ISSN 2181-2578

ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКИЙ ЖУРНАЛ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Международный научный журнал

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THE GEOGRAPHICAL RESEARCHES

International scientific journal



Выпуск № / Volume No

3-4

2021

SJIF 2021 = 5.891 ISSN 2181-2578

ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКИЙ ЖУРНАЛ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Международный научный журнал

№ 3-4, 2021

---

* * *

CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THE GEOGRAPHICAL RESEARCHES

International scientific journal

№ 3-4, 2021

Чирчик
Chirchik

Центральноазиатский журнал географических исследований
№ 3-4, 2021

Основан в 2021 году. Выходит 4 раза в год

Учредитель: Чирчикский государственный педагогический институт Ташкентской области

Международный редакционный совет

Арушанов М.Л., д.г.н, профессор (Ташкент, Узбекистан), **Бабаев А.Г.**, д.г.н., профессор, академик АН Туркменистана, член-корр. РАН (Ашхабад, Туркменистан), **Гнято Р.,** д.г.н., профессор (Баня-Лука, Республика Сербская, Босния и Герцеговина), **Дружинин А.Г.**, д.г.н., профессор (Ростов-на-Дону, Россия), **Ибрагимов А.**, д.г.н., профессор (Измир, Турция), **Исмаилов Ч.Н.**, д.г.н., профессор (Баку, Азербайджан), **Логинов В.Ф.,** д.г.н., профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь), **Медеу А.Р.**, д.г.н., профессор, академик НАН Казахстана (Алматы, Казахстан), **Мухаббатов Х.М.**, д.г.н., профессор (Душанбе, Таджикистан), **Надыров Ш.М.,** д.г.н., профессор (Алматы, Казахстан), **Низамиев А.Г.**, д.г.н., профессор (Ош, Кыргызстан), **Салуквадзе И.**, д.г.н., профессор (Тбилиси, Грузия), **Стрыякевич Т.**, д.г.н., профессор (Познань, Польша), **Холматжанов Б.М.**, д.г.н. (DSc), доцент (Ташкент, Узбекистан), **Яротов А.Е.**, к.г.н., доцент (Минск, Беларусь)

Редакционная коллегия

Главный редактор – Ражабов Ф.Т., д.ф. (PhD) г.н. (Чирчик, Узбекистан)
Зам. главного редактора – Федорко В.Н., д.ф. (PhD) г.н. (Ташкент, Узбекистан)

Аббасов С.Б., д.г.н., профессор (Самарканд, Узбекистан), **Акобиров Ш.З.,** к.э.н., доцент (Душанбе, Таджикистан), **Ахмадалиев Ю.И.**, д.г.н., профессор (Фергана, Узбекистан), **Богдасаров М.А.**, д.г.-м.н., профессор, член-корр. НАН Беларуси (Брест, Беларусь), **Деточенко Л.В.**, к.г.н., доцент (Волгоград, Россия), **Зиядуллаев О.Э.**, д.х.н., профессор (Чирчик, Узбекистан), **Исаченко Г.А.**, к.г.н., доцент (Санкт-Петербург, Россия), **Курбанов Ш.Б.**, д.ф. (PhD) г.н., доцент (Ташкент, Узбекистан), **Лачининский С.С.,** к.г.н, доцент (Санкт-Петербург, Россия), **Мазбаев О.Б.,** д.г.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан), **Махмудов М.М.,** д.ф. (PhD) г.н. (Чирчик, Узбекистан), **Муртазаев У.И.,** д.г.н., профессор (Душанбе, Таджикистан), **Мягков С.В.,** д.т.н., профессор (Ташкент, Узбекистан), **Назаров М.И.,** к.г.н., доцент (Ташкент, Узбекистан), **Нигматов А.Н.**, д.г.н., профессор (Ташкент, Узбекистан), **Низомов А.**, к.г.-м..н., доцент (Чирчик, Узбекистан), **Плохих Р.В.,** д.г.н., профессор (Алматы, Казахстан), **Попов В.А.,** к.г.н, с.н.с. (Ташкент, Узбекистан), **Пулатов Э.Я.,** д.с.-х.н., профессор (Душанбе, Таджикистан), **Реймов П.Р.,** к.г.н., доцент (Нукус, Узбекистан), **Топчубаев А.Б.,** д.г.н., профессор (Ош, Кыргызстан), **Турдиев Т.И.,** д.э.н., профессор (Ош, Кыргызстан), **Турдымамбетов И.Р.**, д.г.н., доцент (Нукус, Узбекистан), **Эгамбердиев Х.Т.**, д.г.н., доцент (Ташкент, Узбекистан), **Эргешов А.А.,** д.г.н., профессор (Бишкек, Кыргызстан), **Янчук С.Л.,** к.г.н., доцент (Ташкент, Узбекистан)

Научный журнал "Центральноазиатский журнал географических исследований" зарегистрирован в Агенстве информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан (свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации № 1195 от 2.07.2021 г.).

Адрес редакции: 111700, Республика Узбекистан, Ташкентская область, город Чирчик, ул. А.Темура, д. 104.

Веб сайт: www.cspi.uz **E-mail:** ca_geojournal@mail.ru

ISSN 2181-2578 **© ЧГПИ ТО, 2021**

Central Asian journal of the geographical researches
No 3-4, 2021

Founded in 2021. Published 4 times a year

Founder: Chirchik state pedagogical institute of Tashkent Region

International editorial board

Arushanov M.L., DSc, professor (Tashkent, Uzbekistan), **Babaev A.G.,** DSc, professor, academician of the Academy of Sciences of Turkmenistan, corresponding member of RAS (Ashkhabad, Turkmenistan), **Gnyato R.,** DSc, professor (Banya-Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina), **Druzhinin A.G.,** DSc, professor (Rostov-on-Don, Russia), **Ibragimov A.**, DSc, professor (Izmir, Turkey), **Ismailov Ch.N.**, DSc, professor (Baku, Azerbaijan), **Loginov V.F.,** DSc, professor, academician of the Academy of Sciences of Belarus (Minsk, Belarus), **Medeu A.R.,** DSc, professor, academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), **Mukhabbatov Kh.M.,** DSc, professor (Dushanbe, Tajikistan), **Nadirov Sh.M.,** DSc, professor, (Almaty, Kazakhstan), **Nizamiev A.G.,** DSc, professor (Osh, Kyrgyzstan), **Salukvadze I.**, DSc, professor, (Tbilisi, Georgia), **Stryjakiewicz T.**, DSc, professor (Poznan, Poland), **Kholmatzhanov B.M.,** DSc, associate professor (Tashkent, Uzbekistan), **Yarotov A.E.,** PhD, associate professor (Minsk, Belarus)

Editorial team

Editor-in-chief – Rajabov F.T., PhD (Chirchik, Uzbekistan)
Deputy of editor-in-chief – Fedorko V.N., PhD (Tashkent, Uzbekistan)

Abbasov S.B., DSc, professor (Samarkand, Uzbekistan), **Akhmadaliev Yu.I.,** DSc, professor (Fergana, Uzbekistan), **Akobirov Sh.Z.,** PhD, associate professor (Dushanbe, Tadjikistan), **Bogdasarov M.A.**, DSc, professor, corresponding member of NAS of Belarus (Brest, Belarus), **Detochenko L.V.**, PhD, associate professor (Volgograd, Russia), **Egamberdiev Kh.T.**, DSc, associate professor (Tashkent, Uzbekistan), **Ergeshov A.A.,** DSc, professor (Osh, Kyrgyzstan), **Isachenko G.A.**, PhD, associate professor (Sankt-Peterburg, Russia), **Kurbanov Sh.B.,** PhD, associate professor (Tashkent, Uzbekistan), **Lachininskiy S.S.,** PhD, associate professor (Sankt-Peterburg, Russia), **Makhmudov M.M.,** PhD (Chirchik, Uzbekistan), **Mazbaev O.B.,** DSc, professor (Nur-Sultan, Kazakhstan), **Murtazaev U.I.,** DSc, professor (Dushanbe, Tadjikistan), **Myagkov S.V.,** DSc, professor (Tashkent, Uzbekistan), **Nazarov M.I.,** PhD, associate professor (Tashkent, Uzbekistan), **Nigmatov A.N.,** DSc, professor (Tashkent, Uzbekistan), **Nizomov A.**, PhD, associate professor (Chirchik, Uzbekistan), **Plokhikh R.V.,** DSc, professor (Almaty, Kazakhstan), **Popov V.A.,** PhD, senior researcher (Tashkent, Uzbekistan), **Pulatov E.Ya.,** DSc, professor (Dushanbe, Tadjikistan), **Reymov P.R.,** PhD, associate professor (Nukus, Uzbekistan), **Topchubaev A.B.,** DSc, professor (Osh, Kyrgyzstan), **Turdiev T.I.,** DSc, professor (Osh, Kyrgyzstan), **Turdymambetov I.R.,** DSc, associate professor (Nukus, Uzbekistan), **Yanchuk S.L.,** PhD, associate professor (Tashkent, Uzbekistan), **Ziyadullaev O.E.,** DSc, professor (Chirchik, Uzbekistan).

The scientific journal "Central Asian Journal of Geographical Research" is registered with the Agency for Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan (certificate of state registration of mass media No. 1195 dated 2.07.2021).

Editorial office address: 111700, Republic of Uzbekistan, Tashkent region, Chirchik city, st. A.Temur, 104.

Web site: www.cspi.uz **E-mail:** ca_geojournal@mail.ru

ISSN 2181-2578 **© ChSPI TR, 2021**

ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИИ

THEORY AND HISTORY OF GEOGRAPHY

УДК 911:2

Шарухо И.Н.[1], Яротов А.Е.[2]

[1]Европейский гуманитарный университет, Вильнюс, Литва
[2]Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

ПРОФЕССОР Г.Г. ШЕНБЕРГ (1875-1954): ГЕОГРАФ, ПУТЕШЕСТВЕННИК, ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ, ЧЕЛОВЕК

Аннотация. *Статья посвящена жизненному пути и творческому наследию профессора Гергарда Густавовича Шенберга, выдающегося белорусского и российского щчёного-географа и организатор географической науки и образования. В работе показаны биография, становление Г.Г. Шенберга как ученого и педагога, его вклад в географическую науку и методику преподавания географии, серьезная переводческая деятельность по обеспечению научными материалами. Раскрыто формирование и введение в научный оборот термина «полупустыня» на примере территории Новоузенского края. Рассмотрен вклад Г.Г. Шенберга в формирование географического краеведения, в создание теории и методологии школьных географических экскурсий, развитие теории «опорных величин» в школьном географическом краеведении, создание многочисленных учебников и учебных пособий по географии, первых советских карт и атласов.*

Ключевые слова: *полупустыня, школьное географическое краеведение, «опорные величины», географическая краеведческая экскурсия, методика проблемного преподавания географии.*

Sharukho I.N.[1], Yarotov A.Y.[2]

[1]European Humanities University, Vilnius, Lithuania
[2]Belarusian State University, Minsk, Belarus

PROFESSOR G.G. SCHOENBERG (1875-1954): GEOGRAPH, TRAVELER, CENTRAL ASIAN RESEARCHER, MAN

Abstract. *The article is devoted to the life path and creative heritage of Professor Gerhard Schoenberg, an outstanding Belarusian and Russian geographer and organizer of geographical science and education. The work shows the biography, the formation of G.G. Schoenberg as a scientist and teacher, his contribution to the science of geography and the methodology of teaching geography, serious translation work to provide scientific materials. The formation and introduction of the term "semi-desert" into scientific circulation is revealed on the example of the territory of the Novouzensk territory. The contribution of G.G. Schoenberg in the formation of geographical local history, in the creation of the theory and methodology of school geographical excursions, the development of the theory of "reference values" in school geographical local history, the creation of numerous textbooks and manuals on geography, the first Soviet maps and atlases.*

Key words: *semi-desert, school geographic local history, "reference values", geographic local history excursion, methodology of problem teaching of geography.*

Введение и постановка проблемы. Имя широко известного в Европе в первой половине XX века профессора Гергарда (Герхарда Курда Карла) Густавовича Шенберга (Шёнберг, Schoenberg), репрессированного органами НКВД, в последующем

незаслуженно забытого, тесно связано с развитием русской, советской, белорусской географии, методикой преподавания географических дисциплин, с историей географических факультетов ряда вузов России и Беларуси (рис. 1). Один из зачинателей изучения суховеев («сухие туманы») в условиях русских, казахских полупустынь, автор термина «полупустыня», крупнейший методист, автор и редактор первых советских карт и атласов, многочисленных учебников по географии, разработчик методики географических экскурсий, создатель наглядности по географии.

«Долгая жизнь Г.Г. Шенберга была весьма разнообразной и глубоко содержательной. Свыше полувека он отдал плодотворной педагогической, научной, методической и организационной работе. Его роль в географической науке и, особенно в распространении географических знаний, была весьма велика», - писали его ученики А.И. Дзенс-Литовский, П.А. Лярский [3, с. 77].

Изученность проблемы. Первые работы, посвященные Г.Г. Шенбергу и его вкладу в науку, а не просто упоминания в частных автобиографиях, как например, у академика Л.С. Берга и других, о Г.Г. Шенберге и его вкладе в науку – это запоздавшие (таковы объективные обстоятельства) некрологи за авторством его учеников А.И. Дзенс-Литовского, П.А. Лярского [3], Л.П. Шубаева [9, 18]. Периодически фамилия Шенберга всплывала при перечислении профессорско-преподавательского состава в статьях к юбилейным датам [6]. Всплеск интереса к персоне профессора приходится на начало 1990-х гг., когда в Могилевском государственном университете им. А. Кулешова было возобновлено обучение по географической специальности, воссоздана кафедра географии. По крупицам, на протяжении более 20 лет, была восстановлена биография Г.Г. Шенберга, его семьи, проведен анализ вклада в науку, опубликованы работы И. Шарухо [4, 10-16], В. Демидова [2], В. Силина [8], И. Шарухо и Н. Мунич [5, 17]. Некоторые материалы семьи Шенбергов были предоставлены правнуком Клаусом Адольфи [1], вошли в сборник очерков о Таганрогской гимназии [19].

Цель и задачи работы. Цель работы – мемориализовать имя ученого, выявить предпосылки и факторы, повлиявшие на становление Г.Г. Шенберга как ученого, охарактеризовать научную, учебно-методическую, организаторскую деятельность, дать анализ результатов исследований ученого, выявить работы, которые не потеряли своей актуальности и в настоящее время, могут быть переизданы с определенными комментариями и дополнениями современных критиков.

Материалы и методы. Статья написана на основании архивных материалов (личного дела из архива МГУ им. А. Кулешова, записанных автором свидетельств от ученика Шенберга П.А. Лярского, собственных статей, статей в соавторстве И.Н. Шарухо [1, 4, 5, 10-17], с использованием статей предшественников А.И. Дзенс-Литовского, П.А. Лярского [3], Л.П. Шубаева [9, 18], Н.С. Ратобыльского [6], В. Демидова [2], В. Силина [8] и других [1, 19].

Результаты и их обсуждение. *Семья. Выбор профессии.* Родился Гергард (Герхард Курда Карла) Густавович Шенберг 16 (29) июня 1875 г. в Варшаве в семье доктора философии, преподавателя гимназии и Варшавского университета Густава Иоханнеса Херманна Шенберга (1842-1919). Шенберги – старая польско-немецкая династия педагогов и ученых – природоведов, философов, экономистов, политэкономов. Известно, что предок – кардинал Николай Шенберг был одним из немногих меценатов и покровителей ученого монаха Николая Коперника [4; 5; 11], совершившего естественно-научную революцию, обосновав теории гелиоцентризма, но и заступником перед церковью и лично римским папой Павлом Третьим.

Густав Шенберг преподавал в гимназиях Дерпта (нынешний Тарту, Эстония; 1868), Митау (нынешняя Елгава, Латвия), Варшавы (1868-1869, 2-я гимназия), Таганрога (1869-1870).

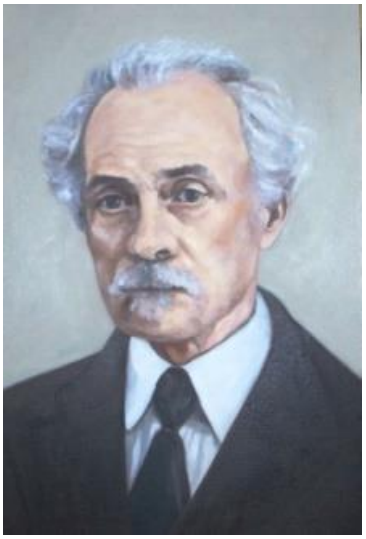


Рис. 1. Г.Г. Шенберг.
Портретная галерея Могилевского отдела ОО «Белорусское географическое общество».
Худ. Д. Пуховский, 2013 г. [16].

В гимназии самого крупного международного российского морского портового (специализация на торговле зерном) города Таганрога преподавал греческий язык (в т.ч. и А. П. Чехову, который учился в гимназии в 1868-1879 гг.), работал вместе с преподавателем математики Э. Дзержинским (отцом «железного Феликса»). В книге “Таганрогская Александровская гимназия: книга очерков 1806-1919” (рис. 2) [19] Густаву (упомянут как Шемберг) посвящены разделы «Преподаватели «Мертвых языков» и «Частное мнение Густава Шемберга», в которых приводятся воспоминания А.П. Чехова, в частности, что он «настоящий дипломированный учитель греческого языка, … большой добряк» [19, с.108], «Это был заправский филолог, хорошо знавший свой предмет и совершенно свободно читавший Эсхила, Софокла и Демосфена в подлинниках. А Илиаду и Одиссею он знал наизусть… Милейшему Шембергу, которого все очень любили… Но лишь только мы освоились с нашим… учителем..., как его от нас убрали… Густав Иванович Шемберг был честен. Съездив на казенный счет за границу, он написал в своем отчете, что в Германии древние языки преподаются с толком, … в России – без толку..., что юноше гораздо полезнее было бы преподавать языки новые и предметы, ближе стоящие к практической жизни: на этих предметах… юноша действительно разовьется… Этот взгляд Шемберга… был признан ересью – и его быстро убрали» [19, с. 37-38].

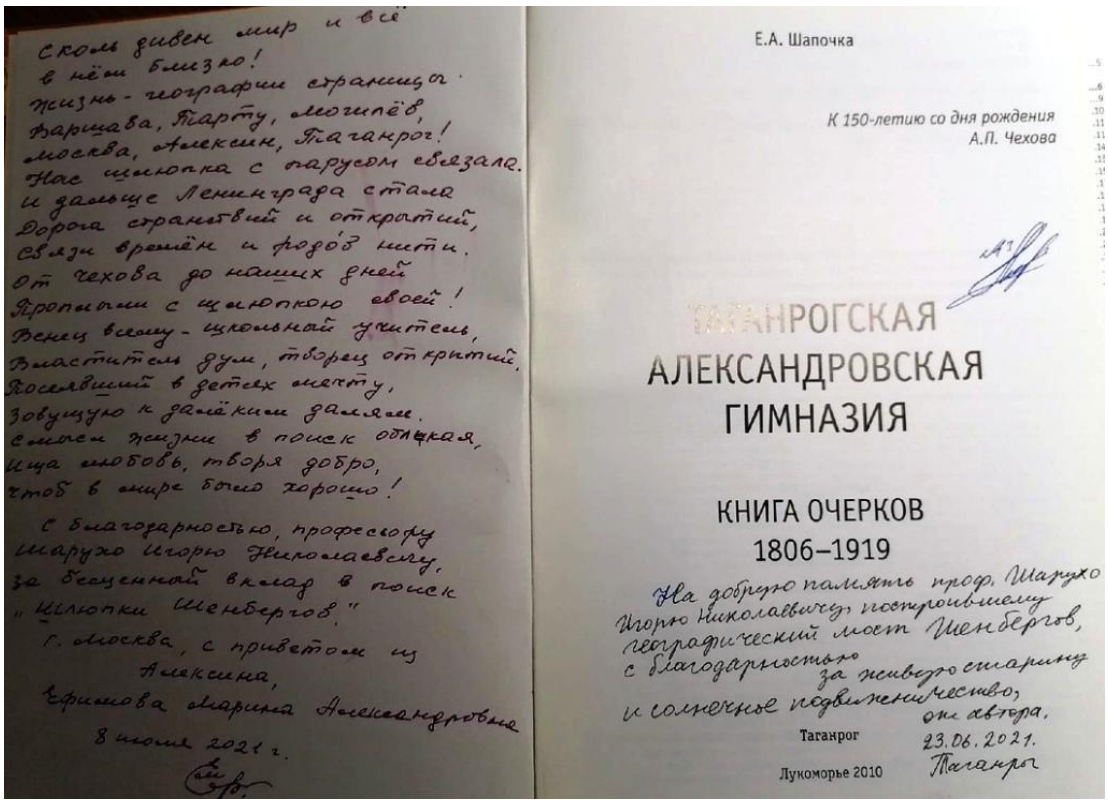


Рис. 2 Автографы из книги о гимназии одному из авторов статьи И.Н. Шарухо



Рис. 3. Всемирно известный астроном Э.Г. Шенберг

После переезда в Варшаву (где родились шестеро из его семерых детей), Густав в 1872-1905 гг. преподавал древние языки в Варшавском университете (1889-1904; вместе с профессором А.Л. Блоком – отцом поэта А.А. Блока), во II гимназии в Варшаве, по совместительству работал преподавателем и профессором в ряде университетов и гимназий городов Германии. Летом 1905 г. вышел на пенсию и уехал в Дерпт. За преподавательскую работу был награжден орденами Св. Станислава 3 ст., Св. Анны 4 и 3 ст., Св. Владимира 4 и 3 ст.

Господствовавшая в доме Густава и Кристины Шенберг возвышенная культурная (родители и дети музицировали, были заняты в домашних театральных постановках, обсуждениях прочитанных литературных произведений) и ученая атмосфера, не могла не повлиять благотворно на детей, на их жизненный выбор. Гертруда (1873–1939) стала преподавателем, Герхардт (1875-1954) – ученым-географом, Вальтер (1877-1915) – ученым-лесоводом (работал в Петергофе), Эрих (1882-1965) – астрономом с мировым именем (рис. 3), Кунц (Конрад, 1879-1914) – русским офицером, Вольфганг (1880-1944), Эрна (188? -19?), медиками (рис. 4) [1].

Участие в экскурсиях в природу, в охоте, рыбалке, изучение астрономии, географии, языков сформировали устойчивое желание у Гергарда стать географом и путешественником.

Творческая биография. После окончания Варшавской гимназии, в 1894-1900 гг. Г.Г. Шенберг изучал естественно-географические курсы на физико-математическом факультете Петербургского (1894-1898, окончил с дипломом первой степени по специальности география), в Берлинском и Цюрихском университетах. По возвращении из Цюриха в 1900 г. Г.Г. Шенберг стал ассистентом профессора П.И. Броунова. Специализируясь на изучении географии, его наиболее волновали проблемы климатологии и метеорологии.

Гергард Шенберг активно принимал участие в научной и экспедиционной работе: 1904 – Арарат, 1905 – Закаспийский край, 1906 – Новоузенский край, Аральское море, Крым, Кольский полуостров, Средняя Азия, а также исследования на территории Финляндии. В 1916 г. в Петербургском университете им защищена магистерская диссертация по теме «Сухие туманы и помоха, как один из видов их. Ч.1. Обзор и классификация сухих туманов» (впервые ввел понятие полупустыня), написанная по результатам многолетних экспедиций в полупустынные и пустынные регионы. По теме диссертации им издана одноименная монография (Петроград, 1915) [3;4; 5; 7; 9].

Педагогический стаж Гергарда Густавовича насчитывает 54 года. Шенберг работал преподавателем географии и естествознание в 1-й Петербуржской мужской и Екатерининской женской гимназиях (1900-1918 гг.) и одновременно (до 1916 г.) ассистентом доцента столичного университета, хранителем кабинета геологии кафедры географии и этнографии (1907-1915), приват-доцентом (1916-1925), доцентом (1925-1929) кафедры страноведения. Жил в Петербурге (позднее Петрограде и Ленинграде на ул. Нижегородская, д. 2А; дом был разбомблен во время блокады Ленинграда в 1942 г., погибла наиболее ценная часть библиотеки). Много времени отдавал и общественной работе: секретарь Общества Землеведения при Петербургском университете (с 1908), член Русского (затем – Всесоюзного) географического общества, председатель естественно-географической секции Ленинградского общества изучения местного края (1925-1935) [3-5; 7; 11].



Рис. 4. Семейная фотография Шенбергов. Из архива правнучатого племянника Г.Г. Шенберга Klaus Adolphi. Молодой Гергард под № 15 (с собакой на руках) [1].

На фотографии: 1, 3 – родные дядья по линии отца; 2, 6 – тети – родные сестры отца; 4 – отец Герхарда Густав (1842–1919), 5 – мать Герхарда Кристин (1845–1933, урожденная Раабе), 7 – кузина, племянница Густава; 8 – д-р медицины Йоханнес Мюллер, муж Анны (1866–1945) – сводной сестры Герхарда; 10 – Гертруда Танцшер (урожденная Шёнберг, 1873-1939), старшая сестра Герхарда, учитель естествознания в школах Лодзи (Польша) и Елгавы (Латвия); 11 – Вальтер (1877-1915), младший брат Герхарда; изучал лесное и сельское хозяйство в Рижском техническом институте, работал в Петергофе, погиб в 1915 г. на фронте, русский офицер (еще один младший брат Герхарда – Кунц Конрад также погиб во время войны, в 1914 г.); 12 – Вольфганг (1880–1944), брат Герхарда; отоларинголог, всю жизнь работал врачом в Риге, Елгаве и Лодзи; 13 – Эрих (1882-1965), астроном с мировым именем, работавший до революции в астрономической обсерватории Юрьевского (Дерптского) университета, автор трактата на русском языке «Об освещении планет», 1917; 14 – Эрна (1882?–19??), самая младшая сестра Герхарда, всю свою жизнь работала медиком в больнице; 16 – Маргарет, племянница Герхарда, дочь Анны Мюллер и бабушка Адольфи Клауса. 17, 18, 19 – другие родственники Герхарда.

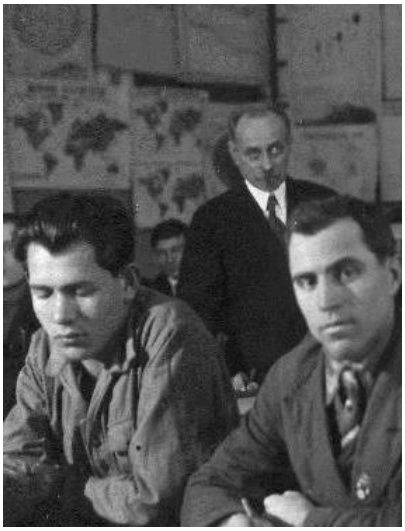


Рис. 5. Г.Г. Шенберг на занятиях у географов ЛГПИ, 1935 г.



Рис. 6. Первый выпуск географов в ЛГПИ, 1936. Г.Г. Шенберг в первом ряду второй слева.

При нахождении в г. Могилеве-на-Днепре ставки главного командования, Г. Шенберг приезжал, по свидетельству академика Л.С. Берга, с 1917 г., читать лекции в местный учительский институт (открыт в 1913 г.), затем – пединститут (с 1918), в котором он занимал, как свидетельствуют архивные документы (телеграмма 1918 г., подписанная «профессор Г. Шенберг») должность профессора. С 1918 г. и до самой смерти он занимал доцентские и профессорские должности в 10 высших учебных учреждениях СССР (рис. 5-6).

В 1920-е гг. Шенберг работал в Ленинградских педагогических институтах имени Некрасова, имени Покровского (1918-1923), имени Герцена (1925-1929, профессор), в Географическом институте (1918-1922), Географо-Экономическом НИИ, в Промакадемии, в Военно-политической школе им. Энгельса (1919-1924), на курсах при Варшавской железной дороге (1918-1925), в Государственном институте опытной педагогики (1923-1932, заведующий Отделом географии), в 1929-1935 гг. – профессором Ленинградского государственного университета, совместителем в ряде педагогических институтов европейской части СССР, в 1930-е – профессором Карело-Финского и Коми пединститутов. В 1920-1930-е гг. Г. Шенберг продолжал заниматься проблемами возникновения и эволюции полупустынь и пустынь, вопросами возникновения суховеев, внутреннего строения Земли [17].

Профессор Шенберг, кроме русского, немецкого, польского, свободно владел еще тремя языками, что давало ему возможность следить за развитием европейской географической и педагогической наук, участвовать в педагогических путешествиях по Польше, России, в научных командировках по Германии, Австрии и Финляндии (1925 и 1927 гг.) с целью изучения передового педагогического опыта.

Где бы не работал профессор Шенберг, везде коллеги и его воспитанники единодушно отмечали, что он резко отличался от большинства местных преподавателей своими манерами, характером, внешним видом, уровнем интеллекта и педагогического мастерства. Много лестных слов содержится в его адрес и в характеристиках руководства вузов до 1935 г. и после 1944 г. А коллегами и близкими друзьями Шенберга были многие известные русские и советские географы, природоведы – А. Крубер, С. Григорьев, А. Барков, С. Чефранов, А. Борзов, Л. Берг, В. Шокальский, Д. Кайгородова, Б. Райков и др.

Репрессии 1930-х гг. со стороны НКВД не обошли стороной и Г. Шенберга, уже находящегося в пенсионном возрасте. Пострадал профессор за допущенные «методические ошибки». Приказ №983-а от 11.04.1937 г. по Коми пединституту им. А. Бубнова гласит: «За изложение программного материала по курсу физической географии в классово-враждебном, антимарксистском освещении профессора Г.Г. Шенберга на 3-ем курсе географического факультета с 9-го апреля отстранить» [2; 5; 8]. Вслед за увольнением, в 1938 г. последовал арест и осуждение Особой комиссией НКВД на 3 года по обвинению «в шпионаже и терроризме» с отбыванием наказания в Казахстане. С 1938 по 1941 гг. отбывал ссылку в п. Краснокутск Павлодарской области: был сторожем на бахче, статистиком, табельщиком при промкомбинате, затем там же еще 2 года (до 1943 г.) преподавал в Павлодарской школе для взрослых географию и другие предметы (1938-1943).

В 1943 г., по совету коллег-географов, Гергард Густавович посылает просьбу наркому просвещения РСФСР о предоставлении педагогической работы и получает приглашение в Орловский пединститут. Но пока он добирался (несколько недель, через Тулу и Алексин) до места назначения, вакансия профессора уже была заполнена. Непродолжительное время он проработал преподавателем в Елецком педучилище Липецкой области (1943/1944), профессором и заведующим кафедрой географии Коми пединститута (Сыктывкар, 1944-1946) [8], местного института усовершенствования, совместителем в других вузах Сыктывкара. Интересны выдержки из его характеристики, данные дирекцией Коми пединститута: «Читает курсы физической географии, географии зарубежных стран и методики географии. Принимает участие в методической работе института усовершенствования учителей. Лекции профессора Шенберга отличаются глубокой научностью и слушаются студентами с большим интересом. Несмотря на преклонный возраст, профессор Шенберг не ослабляет внимания к научной работе. Им подготовлены к печати работы: «История географии как наука», «Классификация рек земного шара». Сдана в печать статья: «Два новых наглядных пособия для преподавания географии». Профессор Шенберг выступает с научно-популярными лекциями» [5; 17].

По приглашению администрации Могилевского пединститута и лично декана географического факультета ленинградца Б.А. Крубич-Лебедева (один из авторов и реализаторов идеи выращивания для блокадников овощей, в т.ч. и на Исакиевской площади), Г. Шенберг с 15 марта 1946 г. по 25 августа 1954 г. работал профессором, заведующим кафедрами физической географии, кафедры общей географии [4; 6; 10; 11; 17].

Могилевские коллеги Г. Шенберга доценты Н. Ратобыльский (1914-1985, декан факультета в 1952-1954 гг.), П. Лярский (1918-2013) характеризовали Гергарда Густавовича как весьма талантливого, яркого педагога, организатора учебно-воспитательного процесса в разрушенном войной вузе. Это ему принадлежала идея создания учебной географической базы («Виличицы» открыта в нач. 1950-х, вторая, «Любуж», уже после смерти профессора – в 1958 г., работает до сих пор [12]) при географическом факультете, написания учебных пособий по географии области, проведения краеведческих наблюдений (П.А. Лярский в 1966 г. издал всесоюзно известное «Пособие по краеведению», в 1957 вышли книги П.А. Лярского «Наш край», Лярского и Н.С. Ратобыльского «Пять туристических маршрутов по Могилевской области», в 1959 – П.А. Лярского «Природа Могилевской области», коллективная работа «Очерки по географии Могилева и окрестностей»), фиксации топонимов и микротопонимов, их объяснения (как знаток многих языков, он в ходе чтения своих лекций изложил предположение о наличии на территории области кельтских, германских, финно-угорских, индо-иранских гидронимов); выявления уникальных природных объектов, парково-усадебных ансамблей и взятия их под охрану (усилиями первого председателя Могилевского отдела ГО СССР доцента Н.И. Нешатаева в нач.1960-х гг. Грудиновский парк в Быховском районе и Жиличский в Кировском были

объявлены памятниками природы республиканского значения), исследований ландшафтов региона, процессов суффозии, изменений климата, влияния мелиорации на климат, обеспечения учебного процесса самодельными наглядными пособиями (этой теме была посвящена кандидатская диссертация С.С. Моисеева – коллеги Г.Г. Шенберга), проведения географических лекториев (в т.ч. на свежем воздухе) для студентов и горожан [5; 10; 13-15; 17].

Гергарда Густавовича любили и уважали студенты, преподаватели, все те, кому довелось работать с ним. Сухой, подтянутый, небольшого роста, с профессорской бородкой, всегда в строгом костюме – таким его запомнили могилевчане той поры. Горожане быстро привыкли и к ежевечернему променаду колоритной пожилой пары – профессора-немца и его жены-шведки. Представьте себе картину. По центральным улицам Могилева, на берег Днепра вышел на променад седовласый пожилой, но стройный профессор Шенберг под старомодной шляпой, в потертом, но опрятном строгом черном костюме, в белой сорочке под галстуком, с тростью в одной руке, под руку со своей пожилой статной супругой. Они медленно идут, разговаривая то на русском, то на немецком, то на шведском, а встречные пешеходы громко здороваются с ним, нередко снимая головной убор: «Здравствуйте Гергард Густавович!». Рядом с местами прогулки немецкие военнопленные разбирают руины, жадно ловя родные слова из уст пешеходов. И никто, ни разу из горожан разрушенного города не попрекнул старого профессора его этнической принадлежностью.

«Весьма популярный среди студентов», – такую лаконичную характеристику Шенбергу в 1950 г. дал директор Могилевского пединститута М. Назаренко [5; 11; 17].

Студенты были частыми гостями в профессорской квартире рядом с главным корпусом института (дворец, где в 1780 г. проходили переговоры Екатерины II с австро-венгерским императором Иосифом II; ныне здание художественного музея имени В. К. Бялыницкого-Бирули): брали читать книги из богатой частной библиотеки (самая большая по численности и разнообразию библиотека географической литературы в послевоенном Могилеве), слушали за чаем, организованном домработницей, рассказы об экспедициях, участвовали в организованных ученым вечерних и воскресных дискуссиях. Своих коллег по географическому факультету Гергард Густавович вместе с супругой угощал у себя на квартире традиционным «кофе» (нередко с коньяком). На приглашения коллег побывать у них в гостях охотно соглашался, приходил обязательно с традиционным подарком (кофе, сахар). Не отказывал, при возможности, исполнить какое-либо классическое произведение на фортепиано. По рекомендации профессора, многие преподаватели пединститута стали определять своих детей в музыкальные школы. Дети П.А. Лярского – Сергей (р.1947, стал известным геологом), Лидия (Шатиришвили, р. 1946, биолог, руководитель белорусской диаспоры в Грузии) успешно закончили школу по классу фортепиано.

Шенберг практически еженедельно в теплый период года с балкона второго этажа профессорского домика читал общественные лекции по естествознанию и географии, о путешествиях, проводил лектории по истории музыкального искусства (традицию заложил декан Б.А. Крубич-Лебедев), используя собственную фонотеку (коллекцию патефонных пластинок).

До последнего дня, Шенберг нес громадную учебную нагрузку. При этом он часто выступал с публичными лекциями в Обществе по распространению политических и научных знаний (ныне – общество «Знание»), активным членом которого он был с момента его учреждения в 1947 г., с методическими лекциями перед школьными учителями. «Лекции его отличались глубиной, большой культурой речи и в то же время простотой и доходчивостью, занимательностью и красочностью. Шенберг умел мастерски передавать в лекциях богатство своих знаний и своего огромного опыта» [3, с. 79].



Рис. 7. Фронтовая фотография Вадима Гергардовича Шенберга (1913-1959)

В июле 1954 г. Г. Шенберг убыл в отпуск погостить у сына Вадима (1913, Петербург-1959, Алексин), проведать двух внучек и внука в живописных местах на правом берегу Оки, в самой древней части г. Алексин (известен с 1348 г., в настоящее время 68 тыс. жит.) Тульской области, недалеко от Успенского храма. Вадим Гергардович – блокадник (1941-1942), офицер, участник Великой Отечественной войны, профессиональный географ, Действительный член ГО СССР, учитель географии, немецкого языка в местной школе, руководитель кружков по пешему, лыжному и водному туризму, драматического кружка (рис. 7). В школе организовал и кружок по вокалу, учил вне уроков игре на фортепиано, которой сам владел виртуозно.

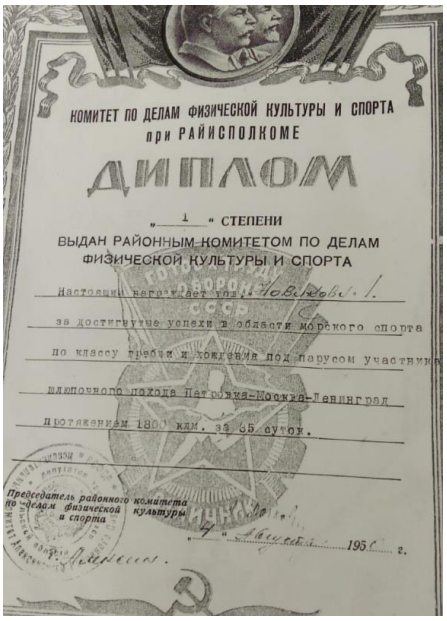
В июне-июле 1950 г. школьники под его руководством совершили шлюпочный поход (идея обсуждена была в деталях с отцом – профессором Г.Г. Шенбергом) по рекам от Алексина до Ленинграда через Москву, преодолев 1800 км за 35 суток (согласно данных диплома 1 ст., см. рис. 8; другие данные 1750 и 45 сут.). По результатам похода была подготовлена обширная рукопись для последующей публикации в ВГО, но опубликована по неизвестным причинам не была.

25 августа 1954 г. Гергард Густавович, по устоявшейся привычке, искупался в Оке. Стал подниматься вверх по крутому берегу и почувствовал себя неважно. Отлежался, пришел в себя. Полив деревья в саду, решил подкрепиться. Потянулся за предложенным невесткой Татьяной блюдом, обсел … и – скоропостижно умер. Похоронен Гергард Густавович на старом (с XYIII в.) Троицком городском кладбище г. Алексин (в некрологе [3] в «Известия ВГО» указано, что Шенберг умер в Могилеве; это объясняется тем, что в г. Алексине находился особо секретный стратегический объект «Комбинат №100», «стены рейхстага опалёны алексинским порохом»).

Старшая внучка Гергарда Густавовича Лидия (1939-201?) закончила геофак Могилевского пединститута в 1961 г., вторая Наталья (р. 1942) закончила геофак МГУ им. М.Ломоносова по специальности «Гидрология» и с 1965 г. работает в родном университете. Внук Юрий всю жизнь проработал на Алексинском химзаводе. Правнучки легендарного профессора Екатерина (дочь Натальи, р. 1968), Степанова Ольга Юрьевна (р. 1963) – также профессиональные географы, Наталья Валерьевна (дочь Натальи Вадимовны) – историк культуры.

Родственники профессора проживают также в США и в Германии (в Штутгарте живет правнучатый племянник дизайнер Клаус Адольфи).

К ученикам Г.Г. Шенберга себя относили (к ним причисляют) А.И. Дзенс-Литовский, Л.П. Шубаев, П.А. Лярский, Н.С. Ратобыльский, С.С. Моисеев [3; 18]


КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА
при РАЙИСПОЛКОМЕ

ДИПЛОМ

„1" СТЕПЕНИ

ВЫДАН РАЙОННЫМ КОМИТЕТОМ ПО ДЕЛАМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Настоящий вегетает тов.: Новиков Г.

за достигнутые успехи в области морского спорта

по классу трёхи и хождения под парусом участник

шлюпочного похода Петрозавод-Москва-Ленинград

протяжением 1800 км. за 35 суток.

Председатель районного комитета по делам физической культуры и спорта

„4" Августа 1950 г.

Рис. 8 Диплом за водный поход



Рис. 9. Учитель В.Г. Шенберг со школярами и педагогами. 1951 г.
Фотография из книги Л.Н. Малыженковой, Б.В.Никитина «Петровская школа. Документы. Воспоминания. Судьбы!», из школьного музея Алексинской СШ N9. Предоставлена М. Ефимовой (г. Алексин).

Вклад Шенберга в географическую науку и методику преподавания. Г.Г. Шенберг является автором и соавтором более 150 научных (форма и, внутреннее строение Земли, пустыни, полупустыни, вопросы климата, история географических открытий) и научно-методических работ (школьные экскурсии, экспедиции, обеспечение школ климатическими картами, методика преподавания), включая переводы монографий зарубежных ученых с мировыми именами, например, «Общее землеведение» Ю. Ганна и Э. Брюкнера (1902). В соавторстве осуществил перевод первой полной географической монографии о Японии (1907), немецкий перевод работы И. Вальтера «Законы образования пустынь в настоящее и прошлое время» (1911) дополнил данными о пустынях России, оперативно познакомил российских географов с теорией Грина о форме Земли и современных к ней дополнениях, перевел и отредактировал работу А. Геттнера «Страноведение. Европа» (1925).

Изучая Новоузенский край, описывая его природу, Г.Г. Шенберг впервые ввел в научный оборот понятие “полупустыня”, а сам Новоузенский край – как образец полупустынь.

Его перу принадлежат работы: «Сухие туманы и помохи как один из видов их” (1916), «История географических открытий» (редактор, 1928), «Методы физической географии» (1930), «История землеведения» (1930). В 1920-1950 гг. его многочисленные статьи были размещены в первых изданиях Большой и Малой Советских Энциклопедий,

Энциклопедическом словаре братьев Гранат, «Ученых записках…» ряда пединститутов и университетов.

Как известно, первый советский атлас был издан в 1923 г. под редакцией В. Шокальского, но с правками Г. Шенберга (о чем свидетельствуют выходные данные). С открытием в 1934 г. в Новобелице (теперь г. Гомель) картографической фабрики (в 1936 г. переведена в Минск) Г. Шенберг являлся консультантом по ряду карт.

С 1914 г. вместе с Б. Райковым участвовал в написании, редактировании, рецензировании методических статей для журнала «География в школе» (современный журнал с таким же названием издается с 1934 г.). Был активным автором периодических изданий «Вопросы педагогики», «Естествознание в школе», «Педагогическая мысль». Г. Шенберг известен и тем, что вместе с уроженцем Беларуси, основоположником фенологии, автором понятия «природоведение», изобретателем дневников наблюдений профессором Д. Кайгородовым (1846, Полоцк-1924), является зачинателем учебных лекций на ленинградском радио. Он разрабатывал и читал лекции по вопросам климата, проблемам физической географии, преподавания географии.



Рис. 10. На могиле Г.Г. Шенберга горожанами постоянно обновляются цветы.
Фотография предоставлена М.Ефимовой (Алексин, Тульская область)

Гергард Густавович является признанным специалистом в области организации географических экскурсий школьников (работы: «Цель и характер географических экскурсий», 1912; «Самостоятельные экскурсии по географии», 1924; «Географические экскурсии, их сущность, содержание и методы ведения», 1926; «Географические экспедиции. Их цель, методика и характеристики», 1929; «Физико-географические экскурсии в средней школе: методическое пособие для учителей», 1935), географического краеведения («Краеведение и география», 1926),

Заметное место в его научном творчестве занимают школьные учебники по географии СССР и капиталистических стран, написанные самостоятельно и составленные вместе с другими авторами («География СССР», 1930; «География капиталистических стран», 1929-1930; «Рабочая книга по географии капиталистического мира», 1930), полностью переработанный им курс физической географии Э.Ф. Лесгафта, учебник по методике преподавания физической географии для студентов географических специальностей педагогических институтов («Методика преподавания физической географии», 1939; совместно с проф. Будановым). Г.Г. Шенберг – автор многих статей по вопросам борьбы с трудностями преподавания географии в школе. Он – разработчик методики дальних комплексных географических практик студентов, учебных экспедиций, методики поиска площадок для организации студенческих стационаров-учебных географических баз. Им разработан комплекс маршрутов познавательных экскурсий в окрестностях Ленинграда, Могилева.

Среди методических работ Г.Г. Шенберга, А.И. Дзенс-Литовский и П.А. Лярский [3] особо выделяют статью «Основные трудности в преподавании и меры борьбы с ними» (1935). К числу трудностей и усвоения географии Шенберг относил обилие фактов, цифр и названий. Данная работа и через 85 лет остается актуальной, т.к. до настоящего времени не удалось преодолеть перегрузки в номенклатуре. «Для устранения



Рис. 11. Книга Г.Г. Шенберга «Географические экскурсии», 1926

трудностей, Г.Г. Шенберг предлагал усвоение учащимися так называемых «опорных величин», добытых ими путем личных наблюдений и исследований в окружающей их среде. Такими величинами могут быть ширина улицы, на которой живет учащийся, расстояние от дома до школы, ширина и глубина ближайшей реки и озера, средние температуры самого теплого и самого холодного месяца района местожительства, измеренные учащимися, и пр.» [3, с. 78]

Многие «опорные величины» могут быть получены путем краеведческой работы, которую Шенберг «считал обязательной для географов и которой он посвятил несколько трудов. При этом он подчеркивал, что географ в вопросах школьного краеведения должен играть ведущую роль, так ему больше, чем кому-либо другому, близки эти вопросы» [там же].

Много внимания уделял географическим экскурсиям. Он сам провел немало экскурсий, в т.ч. методических, со студентами педагогических институтов и, особенно с учителями-географами организованного им в Ленинграде (совместно с В.П. Будановым и А.В. Королевым) методического объединения, и посвятил этому вопросу ряд работ, среди которых видное место принадлежит специальному методическому пособию «Географические экскурсии» (1935). В этом пособии рассмотрена методика проведения ближних и дальних экскурсий, экскурсий пешеходных, на поезде, на пароходе и пр. Книга эта еще в 1940-е гг. стала библиографической редкостью. Между тем она сохраняет известное значение и теперь, и не только как памятник географическим пособиям. Сам Шенберг последние годы своей жизни (1950-1954) посвятил ее переработке, планируя ее переиздать. К сожалению, недописанная рукопись пособия, в рабочем кабинете в Могилеве, среди личных вещей после смерти ученого не была обнаружена. Вероятно, профессор ее отдал кому-то из знакомых для рецензирования, и она пропала из поля зрения и до сих пор, по истечению почти 70 лет, нигде не «всплыла».

Шенберг много работал над обеспечением учебного процесса по географии наглядными пособиями. Он в течение ряда лет заведовал отделом наглядных пособий Географо-экономического научно-исследовательского института при Ленинградском университете (ГЭНИИ). Он составил, подобрал и редактировал атлас облаков, школьные географические картины и схемы, ряд учебных кинофильмов: «Вода на Земле», «Карелия» и др. В 1920-1930-х гг. разработал несколько настенных карт (в т.ч. трех климатических), был редактором ряда настенных карт, в т.ч. карт полушарий, физической карты Азии, климатов земного шара по Кеппену и Вознесенскому и др., консультантом при создании некоторых из карт для школьных атласов Г. Захарова (6 кл., 1933), начальных атласов Солодкова и Г. Башлавиной (1934). Работая в Могилеве, Г. Г. Шенберг перерабатывал и дополнял свою работу о зонах освещения на земном шаре (1937), разрабатывал новую, ландшафтную классификацию рек, модернизировал свои карты [5; 17].

Шенберг изобрел несколько приборов и моделей для наглядного преподавания географии. Две модели, характеризующие движение Солнца по небосклону в разных широтах в разные часы дня и времени года и отклонение движения всех тел на земном шаре в результате его вращения, он усовершенствовал уже в последний год своей жизни. Собранные его руками модели широко использовались не только на географическом факультете Могилевского педагогического института, но и в ряде школ Беларуси.

Своими изобретениями профессор Шенберг, что называется, «заразил» преподавателя кафедры физической географии Стефана Сергеевича Моисеева (1909-1988). С.С. Моисеев в 1949-1955 гг. преподавал топографию, картографию на географическом факультете, физику и астрономию – на физико-математическом и географическом, после 1955 – топографию, картографию, физическую географию. В 1954 г. С.С. Моисеев вместе с Г.Г. Шенбергом к началу летних практик открыл во дворе корпуса института географическую площадку, на которой значительная доля оборудования и приборов были сделаны их руками, либо студентами по их чертежам. С.С. Моисеев доработал модель Г.Г. Шенберга, характеризующую движение Солнца по небосклону в разных широтах, разработал разборный теллурий «Фрагмент планетария». Профессор Шенберг вместе с деканом географического факультета Н.С. Ратобыльским посоветовали С.С. Моисееву работать над кандидатской диссертацией по теме "Изучение раздела "Форма и движение Земли" в 5 классе". И когда к 1960 г. работа была практически завершена, Моисеев почему-то посчитал ее недиссертабельной и отказался представлять ее к защите. Защитился Моисеев лишь в 1967 г., представив в качестве диссертации монографию «Новые наглядные пособия по математической географии и астрономии» (1963), ряд авторских свидетельств (пособие по астрономии "Модель небесной сферы для одновременной демонстрации видимых суточного и годового движения Солнца", авт. свидет. № 1011751, приоритет от 07.05.1953 г.; пособие по математической географии "День-ночь, лето-зима", авт. свидет. №108199, приоритет от 05.02.1957; разборный теллурий, авт. свидет. №109619, приоритет от 09.03.1957; наглядное пособие по астрономии "Звездно-солнечные часы" к теллурию, авт. свидет. № 113875, приоритет от 10.11.1957; пособие по астрономии "Фрагмент планетария", авт. свидет. №144054, приоритет от 04.05.1960г.; школьный угловой высотомер) **[17].**

Основные работы Г.Г. Шенберга [5; 7; 9; 17; 18]:

Атлас СССР /под ред. В.Ю. Шокальского; правки Г.Г. Шенберга. – Л., 1923. Большой Арарат: Условия восхождения, вулканические и ледниковые явления на нем // Тр. Общ. Землеведения. 1908. Т.II. Вальтер И. Законы образования пустынь в настоящее и прошлое время / Пер. с нем. А. Носкова; доп. испр. Г.Г. Шенбергом, Л.С. Бергом, .А. Дубянским. – Спб: Брокгауз-Ефрон, 1911. Вольф М., Гаврилов В., Мебус Г., Шенберг Г. Рабочая книга по географии капиталистического мира. – М., Л., 1929, 1930. Ганн Ю., Брюкнер Э. Общее землеведение. Ч. 1. Ганн Ю. Земля, ее атмосфера и гидросфера / Пер. А.П. Сутулина, Г.Г. Шенберга, Е.А. Шпиндлер. СПб, 1902. Географические экскурсии. Их сущность, содержание и методы ведения. М., Л., 1926. Географические экспедиции. Их цель, методика и характеристики. – Л., 1929. География капиталистических стран. – Л., 1929-1930 (в соавт.). География СССР. – Л., 1930 (в соавт.). Геттнер А. Страноведение. Европа / Под ред. Г.Г. Шенберга. – Л., 1925 (введение, пер., ред. Г.Г. Шенберга). Законы образования пустынь в настоящее и прошлое время / Пер. с нем. А. Носкова; доп. испр. Г.Г. Шенбергом, Л.С. Бергом, .А. Дубянским. – Спб., 1911. История географических открытий / Под ред. Г.Г. Шенберга. – Л., 1928. История землеведения. – Л., 1930. История развития географических знаний и географической науки // БСЭ. Т. 15. – М., 1929. – С. 266-274. Краеведение и география // Краеведение в новой школе. – М., 1926. Краткий курс физической географии. Переработка и дополнение курса Э.Ф. Лесгафта. Изд. 16-е. – Л., 1929. Методика физической географии. – Л., 1939 (в соавт). Методы физической географии. – Л., 1930. Новоузенский край как образец «полупустыни» // Тр. Общ. Землеведения. 1906. Т.I. Новые течения в методике географии // Вопросы педагогики. – 1928. - № 3-4. Основные трудности в преподавании географии и меры борьбы с ними. М., 1935. Положение по географии в школах Германии // Естествознание в школе. – 1926. - №4. Рабочая книга по географии СССР. М., Л., 1929 (в соавт. с М.Б. Вольфом и др.). Самостоятельные экскурсии по географии // Педмысль. – 1924 - № 4-5. Современное воззрение на состояние земного шара // Тр. Общ. Землеведения. 1906. Т.I. Сухие туманы и помоха, как один из видов их. Пг., 1916. Ч.1. Обзор и классификация сухих туманов. Теория Грина и новейшие воззрения на фигуру земли // Тр. Общ. Землеведения. 1908. Т.II. Теория Грина

о форме Земли и современные дополнения к ней //Тр. Общ. Землеведения. 1903. Т. 1. Физико-географические экскурсии в средней школе: методическое пособие для учителей. – М.-Л.: Учпедгиз, 1935. Цель и характер географических экскурсий (Примерные экскурсии- в Саблино, Дудергоф и Петербург, как торговый порт). СПб., 1914. Цель и характер географических экскурсий. – Спб, 1912. Центральный институт воспитания и педагогики в Берлине // Вопросы педагогики. – 1926 - № 2-3. Япония. – СПб., 1907.

Выводы. Память о людях живет не только в посвященных им памятниках, названиях улиц, площадей, но и в памяти коллег, учеников, родных и близких. В честь профессора Г.Г. Шенберга не названы внутригородские объекты, ему не поставлены бюсты, но студенты встречают его портрет в портретной галерее в МГУ им. Кулешова, о нем и его вкладе в науку упоминают на своих лекциях преподаватели курсов истории географии, картографии, метеорологии и климатологии, физической географии, методики преподавания географии, туризма и экскурсоведения, общего землеведения. Произведения Г.Г. Шенберга о географических экскурсиях, пустынях и полупустынях, истории географических открытий и развития географических знаний, о краеведении являются важными первоисточниками для будущих географов, а его работа «Географические экскурсии» может быть в перспективе и переиздана, как важное свидетельство об эволюции теории и практики экскурсионного дела.

Использованная литература:

1. Адольфи К., Шарухо И.Н. Семейная фотография Шёнбергов: к 145-летию со дня рождения Г.Г. Шенберга // Магілёўскі мерыдыян. 2020. т. 20, вып. 1-2 (49-50). – С. 15-16.

2. Демидов В. Восхождение к Красивой Горе (Шенберг Г.Г.; Шенберг – “Красивая гора”) // Газета “Красное Знамя (Сыктывкар)”. 03.11.2006 г.

3. Дзенс-Литовский А.И., Лярский П.А. Жизненный путь и научно-педагогическая деятельность Г.Г. Шенберга // Изв. Всес. Геогр. о-ва. 1958. т. 90. Вып. 1. С. 77-79.

4. Естественно-географическое образование в Могилёвском государственном университете имени А.А. Кулешова: вековая история, современное состояние / В.Г. Хомяков, И.Н. Шарухо; под ред. И.Н. Шарухо. Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2020. 360 с.

5. Мунич Н.В., Шарухо И.Н. Вклад Г.Г. Шенберга в географическую науку и методику преподавания // Магілёўскі мерыдыян. 2020. Т. 20. Вып. 1-2 (49-50). С. 67-70.

6. Ратобыльский Н.С. География в Могилёвском педагогическаом институте // География в школах и вузах Белоруссии. Минск, 1975. С. 78.

7. Сетевой биографический словарь профессоров и преподавателей Санкт-Петербургского университета (1819–1917). СПб., 2012.

8. Силин В.И. Профессор Г.Г. Шенберг (1875-1954) и его вклад в развитие географии // Вестник КГПИ (Коми). 2007. Вып. 4. С. 59-64.

9. Список научных и методических работ Г.Г. Шенберга // Уч. Зап. Ленингр. Пед. Ин-та им. А.И. Герцена. 1960. Т. 205. С. 289-291.

10. Шаруха І. 65 гадоў геафаку МаДУ // Геаграфія: праблемы выкладання. 1999. № 3. С.1 11–115.

11. Шаруха І. Г.Г. Шэнберг // Прафесары і выкладчыкі геаграфічнага факультэта МДПІ (1934-1975): Біябібліяграф. даведнік: аўт.-склад. І. Шаруха. Магілёў: МДУ імя А. Куляшова, 2000.

12. Шаруха І. Геаграфічная база “Любуж” // Геаграфія: праблемы выкладання. 1997. Вып. 6. С. 98-101.

13. Шаруха І. Зорка правінцыальнай навукі // Геаграфія: праблемы выкладання. 1996. Вып 5. С. 89-94.

14. Шаруха І. Прафесар Шэнберг Г.Г. // Веснік Магілева. 1995. 22 чэрв. С.5.

15. Шаруха І.М. Прафесар Герхард Шэнберг – легенда магілёўскага геафака // Універсітэцкі веснік. 2018. 20.06.2018. С. 4.

16. Шарухо И.Н. Портретная галерея географов как отражение вековой истории географического образования в Могилевском университете имени А.А. Кулешова // Геаграфія. 2021. №2. С. 21-29.

17. Шарухо И.Н., Мунич Н.В. Профессор Г.Г. Шенберг – человек-легенда Могилевского геофака // География в школе. 2012. №8. С. 56-58.

18. Шубаев Л.П. Памяти профессора Шенберга Г.Г. // Уч. Зап. Ленингр. Пед. Ин-та им. А.И. Герцена. 1960. Т. 205. С. 285-289.

19. Шапочка Е.А. Таганрогская Александровская гимназия: книга очерков 1806-1919. Таганрог: ООО “Издательство “Лукоморье”, 2020. 244 с.

References:

1. Adolfi Klaus, Sharukho I.N. (2020), A family photo of the Schoenbergs: on the occasion of the 145th birthday of G.G. Schoenberg, *Mogilev medium,* Vol. 20, issue 1-2 (49-50), pp. 15-16. (In Russ.).

2. Demidov V. (2006), Climbing to the Beautiful Mountain, *Red Banner* (Syktyvkar), 3.11. (In Russ.).

3. Dzens-Litovskiy A.I., Lyarskiy P.A. (1958), Life path and scientific and pedagogical activity of G.G. Schoenberg, *Izvestija Vses. Geograph. Society,* Vol. 90, Issue 1, pp. 77-79. (In Russ.).

4. *Natural-geographical education at Mogilev State University named after A.A. Kuleshov: century history, current state* (2020), Mogilev, 360 p. (In Russ.).

5. Munich N.V., Sharukho I.N. (2020), Contribution of G.G. Schoenberg in geographical science and teaching methods, *Mogilev medium,* Vol. 20, issue 1-2 (49-50), pp. 67-70. (In Russ.).

6. Ratobylskiy N.S. (1975), Geography in the Mogilev Pedagogical Institute, *Geography in schools and universities of Belarus*, Minsk, p. 78. (In Russ.).

7. *Online biographical dictionary of professors and teachers of St. Petersburg University* (2012), S-Petersburg (In Russ.).

8. Silin V.I. (2007), Professor G.G. Schoenberg (1875-1954) and his contribution to the development of geography, *Bulletin of KSPI (Komi),* Issue 4, pp. 59-64. (In Russ.).

9. List of scientific and methodical works by G.G. Schoenberg (1960), *Uchonyje Zapiski Leningrad Ped. Institute,* Vol. 205, pp. 289-291. (In Russ.).

10. Sharukho I. (1999), 65 years of the geographic faculty of MSU, *Geography: Problems of teaching,* No. 3, pp. 111–115 (In Belarus).

11. Sharukho I. (2000) G.G. Schoenberg, *Workers and compilers of the geographic department of the MDPI faculty (1934-1975),* Mogilev. (In Belarus).

12. Sharukho I. (1997), Geographic base "Lubuzh”, *Geography: Problems of teaching,* Iss. 6, pp. 98-101 (In Belarus).

13. Sharukho I. (1996), Star of provincial science, *Geography: Problems of teaching,* Issue 5, pp. 89-94 (In Belarus).

14. Sharukho I. (2018), Professor Gerhard Schoenberg is a legend, *Bulletin of Mogilev,* 22.06., p. 5 (In Belarus).

15. Sharukho I.M. (2018), Professor Schoenberg G.G. the legend of the Mogilev Geographic faculty, *Universitetsky Vesnik,* 20.06., p. 4 (In Belarus).

16. Sharukho I.N. (2021), Portrait gallery of geographers as a reflection of the age-old history of geographical education at A.A. Kuleshov, *Geography,* No 2. pp. 21-29. (In Russ.).

17. Sharukho I.N., Munich N.V. (2012), Professor G.G. Schoenberg – a man-legend of the Mogilev Geological Faculty, *Geography at school*, No 8, pp. 56-58. (In Russ.).

18. Shubaev L.P. (1960), In memory of Professor G. G. Schoenberg, *Uchyonye Zapiski Leningrad Ped. Institute*, Vol. 205, pp. 285-289 (In Russ.).

19. Shapochka E.A. (2020), *Taganrog Alexander Gymnasium: a book of essays 1806-1919,* Taganrog, 244 p. (In Russ.).

Сведения об авторах:

Шарухо Игорь Николаевич – Европейский гуманитарный университет (Вильнюс, Литва), научный сотрудник, кандидат педагогических наук, доцент. E-mail: sharukhogeo@rambler.ru

Яротов Алексей Евгеньевич – Белорусский государственный университет (Минск, Беларусь), кандидат географических наук, доцент, председатель ОО «Белорусское географическое общество». E-mail: yarotaubgo@gmail.com

Information about authors:

Sharukho Igor – European Humanities University (Vilnius, Lithuania), researcher, PhD of pedagogical sciences, associate professor. E-mail: sharukhogeo@rambler.ru

Yarotov Aleksey – Belarusian State University (Minsk, Belarus), PhD of Geographical Sciences, Associate Professor, Chairman of the Public Association "Belarusian Geographical Society". E-mail: yarotaubgo@gmail.com

Для цитирования:

Шарухо И.Н., Яротов А.Е. Профессор Г.Г. Шенберг (1875-1954): географ, путешественник, исследователь Центральной Азии, человек // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 4-19.

For citation:

Sharukho I.N., Yarotov A.Y. (2021), Professor G.G. Schoenberg (1875-1954): geograph, traveler, Central Asian researcher, man, *Central Asian journal of the geographical researches,* No 3-4, pp. 4-19. (In Russ.).

UDC 81’373.21

Nigmatov A.N.[1], Nigmatova G.N.[2]

[1]Tashkent State Pedagogical University, Tashkent, Uzbekistan
[2]Institute for retraining and advanced training of employees of the system of preschool education of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

GEOTOPONYMICAL BASIS OF THE TERMS “STATE”, “COUNTRY”, “REGION” AND “TERRITORY”

Abstract. *The article presents a comprehensive analysis and the author's opinion on the subject content and essence, as well as the mutual correlation of the terms "state", "country", "region" and "territory", which has not found its exhaustive solution in the geographical literature. On the basis of a critical analysis of the extensive literature and the author's logical reasoning, the specificity of these terms is revealed, taking into account the application in relation to certain geographical objects of different status. It is scientifically substantiated that the state is a political and administrative unit, the country is an administrative-geographical unit, and the region is an administrative unit. Specific examples of the application of the category “region” to areas of the earth's surface, allocated according to different principles, are given. The results of the study will serve to provide accurate statistics on administrative and territorial units around the world. The correct name of the objects of study will contribute to the improvement of the educational process*

Key words: *state, country, region, territory, problem, creative approach, symbols, units, definition.*

Нигматов А.Н.[1], Нигматова Г.Н.[2]

[1]Ташкентский государственный педагогический университет, Ташкент, Узбекистан
[2]Институт переподготовки и опвышения квалификации работников системы дошкольного образования Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

ГЕОТОПОНИМИЧЕСКАЯ ОСНОВА ТЕРМИНОВ “ГОСУДАРСТВО”, “СТРАНА”, “РЕГИОН” И “ТЕРРИТОРИЯ”

Аннотация. *В статье представлен комплексный анализ и авторское мнение по предметному содержанию и сущности, а также взаимному соотношению терминов «государство», «страна», «регион» и «территория», что не нашло своего исчерпывающего решения в географической литературе. На основе критического анализа обширной литературы и логическим рассуждениям автора выявлена специфика этих терминов с учётом применения в отношении тех или иных географических объектов различного статуса. Научно обосновано, что государство – это политико-административная единица, страна – это административно-географическая единица, а регион – это административная единица. Приведены конкретные примеры применения категории “регион” к участкам земной поверхности, выделенных по разным принципам. Результаты исследования послужат для предоставления точных статистических данных об административных и территориальных единицах по всему миру. Правильное наименование объектов исследования будет способствовать совершенствованию образовательного процесса.*

Ключевые слова: *государство, страна, регион, территория, проблема, творческий подход, характер, единицы измерения, определение.*

Introduction and problem statement. President of the Republic of Uzbekistan Sh. Mirziyoyev in his Address to the Oliy Majlis on January 24, 2020 didn’t say in vain – «We will continue the wide-ranging work in terms of stepping up the foreign policy of Uzbekistan, the

foreign policy course which meets our national interests, which is open, pragmatic and well thought-out. We will further strengthen the ties of cooperation, as well as long-term and multifaceted partnerships with all near and far countries» [19]. Because this multifaceted cooperation requires, firstly the convey of geotoponomic information on the history, spirituality, enlightenment and, of course, the naming of states, countries and territories to every citizen of Uzbekistan, secondly its widespread use in the educational process and its effective use in the development of diplomacy, international economic, social and tourism ties.

On the eve of 2022, "New Uzbekistan" has an optimal diplomatic network covering various regions of the world and equal relations with more than 135 countries, mutually beneficial trade and economic relations with more than 120 countries are carried out by 55 embassies, consulates and permanent missions in international organizations [8]. Uzbekistan has simplified tourism regulations with 86 countries, the number of branches of foreign universities reached to 29. So, the expansion of this national foreign policy shows the need to have detailed information about those countries. Toponymy, on the other hand, has to determine the geographical features of the names of states, countries, regions and places belonging to it, which is one of these tasks.

Study of the problem. According to geographers K. Gadoev and S. Berdieva [5], the number of political and geographical units in the world is 243. The World Almanac, published annually in New York, lists 195 UN member states and observers. The World Fact Yearbook, published in Washington, D.C., lists the number of countries in the world by 266 political and geographical-territorial units. The textbook "World Economic and Social Geography" included in the school curriculum states that the number of countries is 227. Which one is right? Where do these numbers come from and why do they have different indicators? Of course, it is not an exaggeration at all to say that the end of the 19th century and the beginning of the 21st century was a period of dramatic changes in the political and administrative map of the world. Conflicts between the two major opposing political camps – the capitalist and the socialist states, led to the formation of more than 25 independent states. They were recognized by the international community as sovereign states. All the symbols of the state appeared in them. However, the legal status of some political and administrative units has not yet been resolved. This is the case not only in Europe and Asia, but also in the other three - Africa, America, Australia and Oceania.

The terms "state", "country", "region" are most commonly used during communication between human societies and in their day-to-day activities and are the object of geotoponymic study. However, the specificity issues between these terms have always been the subject of debate not only among the general public but also among scholars [2]. In particular, such a contradiction occurred between the concept, content and essence of the terms "state", "country" and "region" [1;6;9;11]. Along with the term "state", the words "country", "administrative territory", "province" are used as synonyms in the media and educational literature. As a result, the number of countries on Earth is growing from 195 to 266. One of the relevant questions asked by the readers to the authoritative newspaper "Marifat" of the National Information Service in January 2018 is "How many countries are there in the world and how does it differ from the country?". The answer to this question really remains a mystery to this day. Therefore, one of the subjects of geotoponymic research is to find an answer to this question.

The aim and objectives of the work. To reveal the peculiarities of the terms "state", "country" and "region". This goal poses the following tasks: the concept of the terms "state", "country" and "region" to provide a scientific basis, to reveal their meaning and essence.

Materials and methods. Scientific, popular science, educational, popular literature, statistical and fund materials were covered using comparative-analytical, etymological, statistical, geographical-comparative, historical, linguistic methods.

Results of research. Analysis of the literature shows that the definitions of the subject "Toponymy" are mainly in **two directions** (Table 1). **The first**, *Toponymy – is the science of linguistics, which studies any famous names, the history of their origin and change as a branch*

of onomastics. It is recognized as a philological discipline formed at the crossroads of the disciplines of Philology, History and Geography.

Table 1

Supporters of a dual definition of "Toponymy"

Those who believe that toponymy is the branch of onomastics and the science of linguistics	***Those who believe that toponymy is a science in the system of geographical sciences***
Basik S.N. (2006), *General toponymy. Textbook for students of the Faculty of Geography,* Minsk, 200 p. (In Russ.).	Murzaev E.M. (1995), *Toponymy and Geography*, Moscow, 304 p. (In Russ.).
Russian onomastics and onomastics of Russia: Dictionary (1994), Moscow, 288 p. (In Russ.).	Murzaev E.M. (1979), *Geography in names*, Moscow, 167 p. (In Russ.).
Etymological Dictionary of the Russian Language (1973), Moscow, 855 p. (In Russ.)	Kadmon N. (2001), *Toponymy: the lore, laws, and language of geographical names*, New York, 333 p.
Superanskaya A.V. (1984), *What are place names?* Moscow, 182 p. (In Russ.).	Khasanov Kh. (1985) *The secret of geographical names*, Tashkent, 101 p. (In Uzbek).
Veselovsky S.B. (1945), Toponymy in the Service of History, *Historical Notes of BelSU,* Issue 17, pp. 24-52. (In Russ.).	Akhmadaliev Yu.I. (2018), *Toponymy and geographical terminology*. Fergana, 134 p. (In Uzbek).
Madvaliev A. (2003), Onomastics, *National Encyclopedia of Uzbekistan,* vol. 6. Tashkent, p. 544. (In Uzbek).	Toponymy is the language of the Earth. http://www.nsmu.ru/student/pr_education/ nauch_dejt / docs / toponimika .
Toponymy, https://ru.wikipedia.org (In Russ.).	Toponymy, *Geographical encyclopedia*, https://dic.academic.ru (In Russ.)

In the second, *toponymy is a subject in the system of geographical sciences because it is the study of the origin, change, current state, distribution, meaning, spelling, and pronunciation of geographical names.*

In fact, the science of toponymy belongs to the following system of sciences:

- *to the system of* ***historical sciences*** *in terms of the origin and periodic change of names;*
- *to the system of* ***geographical sciences*** *in terms of the current state of names and the laws of distribution;*
- *to the system of philological sciences in terms of the meaning, spelling, pronunciation of names.*

Therefore, it is appropriate to recognize the term or the science term (standardization in the field of services [13]) "Toponymy" (Greek *τόπος* – place + *ὄνυμα* – name) which is the part in the system of Earth knowledge "Geotoponimics" or "Geographical toponymy (Greek *γαια* – Earth + *τόπος* – place + *ὄνυμα* – name) as the science that studies the geographical aspects of place names in the geographical crust (geosphere) of the planet Earth (Table 2, Figure 1). The practice of adding the suffix "Geo", which is used to define the geographical sciences, is reflected in the naming of such disciplines in the system of geographical sciences as Geoecology, Geopolitics, Geobotany, Geodemography. At this point, we must once again emphasize the main theoretical aspects of the science of geography [15].

Table 2

List of references using the term "geotoponymy"

Bahromov K. (2017), *Geotoponymy. Annotated dictionary,* Bukhara. (In Uzbek).
Murashko V.A. (2019), *Geotoponymic space of the Shara river basin,* Minsk, pp. 547-549. (In Russ.).
Kupach T.G. (2007), *Methodology of geographic and toponymic analysis of the territory of Ukraine,* Kiyv, 192 p. (In Russ).
Abkadyrov R.R., Shumsky V.M. *Geotoponymic system as a basis for identifying ethnocultural types of territory development (on the example of Crimea).* https://studfile.net/preview. (In Uzbek).
Geotoponym, Wikipedia. https://www.google.com/search

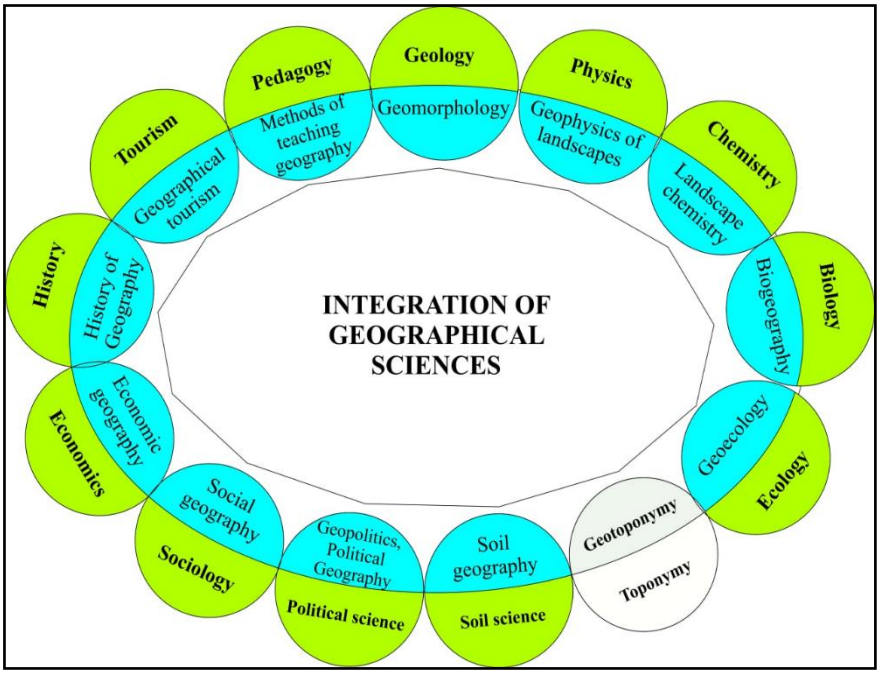


Fig. 1. The role of "geotoponymy" in the system of geographical sciences

Geography – is a branch of science that studies the territorial, complex, periodic, and systemic aspects of the relationships that result from nature, society, and its activities in specific geosystems of the geographical crust; and a field of study that provides knowledge, skills, and competencies related to it; and a field of practice aimed at optimizing these relationships. According to this definition, **the object** of study of geography - geosystems within the geographical crust (geosphere); **subject** - territorial, complex, periodicity and systemic aspects of the relations arising in geosystems as a result of nature, society and its activities; **the goal** is to optimize this relationship.

According to the object, subject and purpose of geography territorial distribution, periodic change, complex approach and systematic analysis of toposphere, lithosphere surface, place names in the hydrosphere in geographical research, such as general, natural, economic, social, political, ecological, tourist are the main directions of Geotoponymy.

Geotoponymy *is a branch of science that studies the territorial, complexity, periodicity and structure of place names in geosystems within the geosphere and a field of education that provides knowledge, skills, and competencies related to it, and a network of practices that optimize these relationships.*

In geotoponymy, the term "**state**" is a homonymous word that has two different meanings in Arabic. *The first* is used to mean "a short-term, elected governing body," while *the*

second means "wealth." At the beginning of the 16th century, the term "state" was widely used in various countries. The term was first introduced to science by the Italian philosopher Niccolo Machiavelli in his book The State.

The National Encyclopedia of Uzbekistan [4] defines the state as a *dominant structure with the power to decide on the organization of society in the country, to determine its external relations*. In the textbook "Fundamentals of State and Law" [22] there are 3 approaches to the term "state": social, class, political and legal:

1) from a *social point of view*, the state is a means of resolving common problems and affairs, and it regulates the relationship between the ruler and the people;

2) *in the class view* state is the class struggle that occurs with the emergence of classes and serves as a tool to suppress one class over another;

3) *from a political and legal point of view*, the state is the source of law that constitutes the life of society and the state itself.

In this scientific observation, the authors believe that there is some basis in all three views. Although the concept of "state" is the main object of study and scientific instrument of jurisprudence, we have seen above that it has been interpreted differently in different literatures. That is why jurists, historians, linguists, orientalists, political scientists and geographers are "mixing" the state, the country, the administrative territory and the region as a synonym.

Summarizing the main features of the state, based on the literature on the "Theory of state and law", we decided to introduce the following requirements:

1) *the presence of massive government*, i.e. the presence of a coercive apparatus – a single political power and a governing body for all internal administrative units;

2) *organization of the population in any administrative territory*, i.e. living in an administrative-territorial unit and acquiring citizenship;

3) *access to UN membership,* i.e. full recognition by the international community;

4) *sovereignty,* i.e. independence in conducting domestic and foreign policy;

5) *legal creativity,* i.e. the ability to adopt normative and legal acts regulating social relations in the relevant territory and to establish control over its implementation;

6) *to collect taxes,* i.e. to set taxes, collect them and use them for the maintenance of the population and the state apparatus;

7) *to perform common functions,* i.e. to be able to pursue the goals of monetary policy independently, protecting the territory, combating crime, security and prosperity.

States appear in different forms depending on the form of government, structure, political regime. Exactly these form, structure and regime that clarifies the terms state, country and region. According to the above criteria, there are 195 sovereign states around the world that are recognized by the international community as members of the UN (193) and observers (2). Of these, 44 are in Europe, 48 in Asia, 54 in Africa, 38 in the Americas, and 11 in Australia and Oceania. Exactly on the continent, since it also covers the island states to which it belongs, unlike the mainland. Only Antarctica cannot be a state, because there is no permanent population on the continent and it does not belong to any particular state.

However, a large continent like Antarctica could be a separate object of study for many sciences, including geography. A reasonable question arises as to how to name administrative-territorial units that do not have state status, do not fully meet its characteristics, or whose sovereignty is not clear. Are they state or country?

In the book "Dynasties and states in world history: a brief political history and important dates" of well-known historians K.Rajabov and B.Kandov, Table 4 is entitled "Separate areas – areas with permanent population and separate citizenship" [20, p. 214]. The table consists of 3 parts, including 3 "Special territories agreed in international agreements and having a special status", "Permanent territories, but subject to other states" 35, "Overseas territory, which is an integral part of the state, but sometimes separate territories are considered their property "8. A total of 46 administrative territories were given. In it, these units are described as "territories",

the official name of the regions is as "country", and the capital is taken as the administrative center of the "state".

Confusion between the terms region, country and state occurs in almost all legal, political, historical, and geographical literatures [25, 10, 16, 17, 21, 23]. In fact, it is logical to call administrative-geographical units "states" that do not have the status of the state, do not fully meet its characteristics, or whose sovereignty is not clear.

An analysis of the above-mentioned literature shows that the concept, content and essence of the state is directly related to the subject of "Theory of State and Law" in Law, and therefore it is the object of study of the subject of "State Studies". But the concept, content and essence of the country have been the object of study of the "Geography" science for a long time.

State *is a political-administrative unit in which the population is organized in a particular political-administrative territory, has general administrative functions such as sovereign rule of law, independent policy, defense, tax collection, and access to the UN*.

The term “country” from Arabic verb “malaka” means “to rule”. If used with the suffix "mamlaka-at (un)", it means "territory under the control of a state". However, these terms have been interpreted differently in different literatures. The science of "Country Studies" originated in the ancient world and is recognized as a field of science that deals with the collection and analysis of information about the various administrative and geographical units of the Earth's surface and its dissemination to the general public and the general public.

Country studies began with Herodotus (484–425 BC) and developed into a widely popular network of geographical sciences during the reign of Strabo (60–21 BC), the founder of the science of geography. This science was originally reflected in reports and books that summarized information about the population, nature, and economy of tourists from different countries.

"Country Studies" has not been formed in Uzbekistan as a separate subject or course of study until now, but in many countries, it has a broader meaning and essence than before. The subject "Country Studies" belongs to the category of geographical sciences and is a comprehensive analysis of not only its existing nature, population and economy, but also began to study the political, economic, social, environmental, spiritual, educational, legal, financial situation, processes and events in any administrative-geographical area [24].

Country studies *is a branch of science that studies the nature of administrative and geographical units, society and the rules of systematic analysis and generalization of political, economic, social, environmental, spiritual, educational, legal, financial aspects of human life as well as a field of education that provides knowledge, skills, and competencies related to it, a network of practices aimed at the rational use of the rules of this relationship in various spheres of social life.*

As in the National Encyclopedia of Uzbekistan, **the country** is a political-geographical term, which has a territory (colonial, managed territory) with certain borders and state sovereignty or under the control of another state [17]. However, the country is not a political-geographical, but an administrative-geographical concept. Although politics is the art of governing the state [3], i.e. the relationship between different socio-political institutions, strata, classes and groups. For example, in the Republic of Uzbekistan, public administration is based on a single political system. *The Republic of Karakalpakstan,* although it has its own Constitution, state symbols, autonomous authorities, national composition, moral principles, economy, traditions, its domestic and foreign policy is based on a single system of government. Accordingly, it is appropriate that the Republic of Karakalpakstan is recognized as a country not in terms of the state, but in terms of its specific administrative-geographical area. Therefore, it is expedient to study the the Republic of Karakalpakstan as a specific object – an administrative-geographical unit of research in the field of "Country Studies",.

Summarizing the analysis of the literature, scientific and encyclopedic dictionaries [2], it should be noted that the main criteria for obtaining the status of the country are:

1) *an administrative-geographical* unit, not a *political-geographical one*;

2) *as an administrative-geographical unit,* unlike the state, it does not have to be a complete manifestation of the social, class, or political-legal basis;

3) *has an administrative-geographical unit officially recognized by the relevant state,* i.e. it must be officially recognized in the legislation of the state to which it belongs or is located;

4) *possession of a particular administrative territory,* i.e., the boundary of a particular geographical latitude exists either within or outside the territory of the State;

5) *absolute sovereignty is not mandatory,* i.e. the form of government (monarchy or republic), the structure (unitary, federal, confederate) and the regime (democratic, anti-democratic, fascist, totalitarian) do not matter;

6) *there is a peculiarly permanent population,* i.e., it is not an area of permanent arrival for a specific purpose, as is the case on the continent of Antarctica.

Country *is a historically formed geographical and administrative unit that is officially recognized by the state concerned, whose population is uniquely organized in a particular area, does not have absolute sovereignty, but has the rule of law and governance, and is able to solve economic and social problems.*

From the scientific point of view, there is, a difference between the concepts of 'state' and 'country' of course. The main emphasis in the concept of "state" is on the political power established in the region, and in the concept of "country" - on a set of cultural, educational and geographical factors. The differences between them are shown in Figure 2.

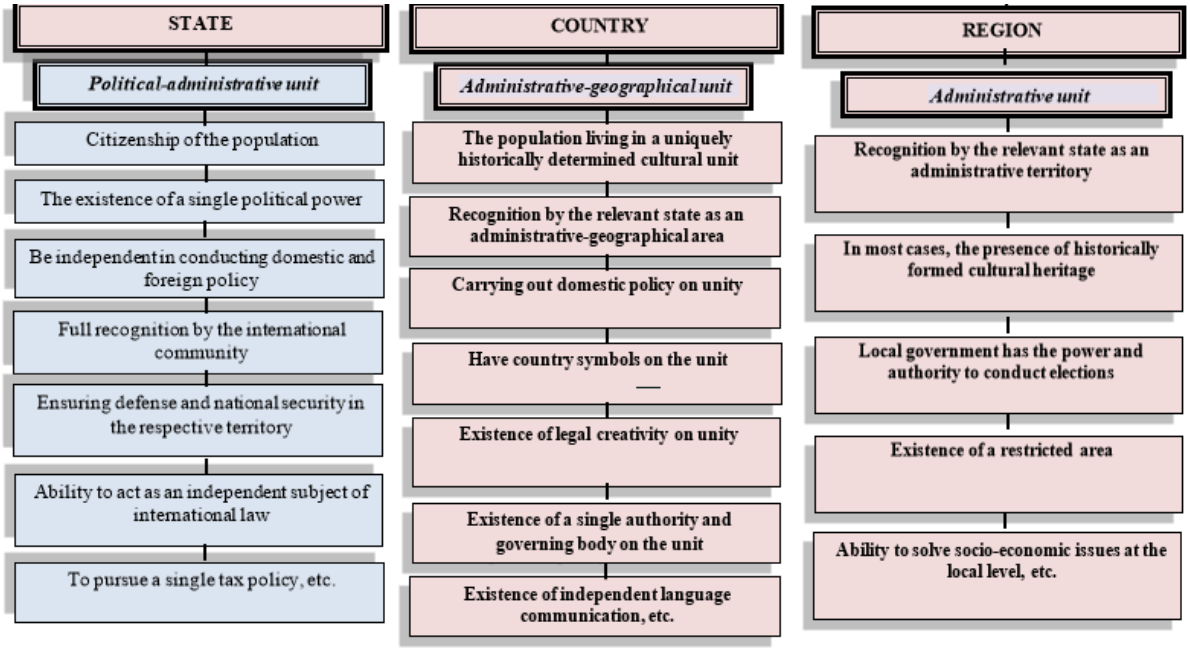


Fig. 2. Differences in the signs "State", "Country" and "Region"

An explanatory dictionary of the Uzbek language states that "the country is a part of the country with an administrative-territorial unit" [12] and as a science that deals with it. There is confusion here as well. Is the country a state or an administrative-territorial unit of the country? In the "Dictionary of the Russian language" the country is recognized as a country, region, place and a large administrative unit [22]. In any reader, when looking at the literature of state importance, there is a perception that there is no difference between "country" and "country". In our view, a region is a territory that belongs to a particular administrative unit of the state, not the country itself. Because, as mentioned above, it is the state that is the only administrative unit that conducts domestic and foreign policy at the crossroads of countries and countries. But countries also have their own status symbols, namely:

- ✓ *officially recognized as an administrative unit by the relevant state;*
- ✓ *ownership of local administrative power;*

- ✓ *the presence of a restricted area;*
- ✓ *the presence of historically formed cultural heritage (in most cases);*
- ✓ *to be able to solve economic and social problems at the local level;*
- ✓ *to be able to adopt promising development plans and programs at the local level;*
- ✓ *the ability to hold elections at the local level, etc.*

Region *is an administrative unit that is officially recognized by the state concerned, organized locally in a particular administrative area of the population, has administrative authority, and in most cases is a historically formed, able to resolve economic and social issues.*

The word or term “territory” is used extensively in Geography, as well as in many other disciplines. This is because the “territorial” aspects of any geosystem or geosystems must be included in the research subject of geography. Territory - an area of land with a certain boundary. Exactly a term related to the area of land in the land part of the Earth. The surface area of our planet is the *aquatorium*, and the lithosphere, and the atmosphere is *latitude*. Definition of the term territory is more precise in the international encyclopedia "Wikipedia", which corresponds to the term "territory" in the Russian dictionary (Latin - territorium) - the land area of a land with a certain boundary.

Territory *is a terrestrial part of the Earth's surface that has a definite boundary.*

“Territory” can be considered not only legally, but also naturally, socially, economically, ecologically, technically, militarily, politically, and even in the humanitarian sphere as a landlocked part of the Earth’s surface that is inherently limited. For example:

- *legal* - the territory of Antarctica, the territory of the Republic of Uzbekistan, the territory of the United States, etc.;
- *administrative* - the territory of the Republic of Uzbekistan, the territory of Andijan region, the territory of the city of Tashkent, etc.;
- *political* - the territory of the CIS member states, the territory of the EU member states, etc.;
- *military* - the territory of NATO member states, the southern defense zone of the Republic of Uzbekistan, etc.;
- *natural* - the territory of the Kyzylkum or Karakum deserts, the territory of the Lower Zarafshan natural geographical district, etc.;
- *economic* - the territory of the Fergana Valley Economic Zone, the Eurasian Cooperation Zone, the Navoi Free Economic Zone, etc.;
- *ecological* - Aral and Aral Sea ecological crisis zone, Gissar mountain-forest reserve area, etc.;
- *humanitarian* - the famine of the Volga region in 1921-1922, the genocide of the Jewish people in World War II, etc.

Administrative geosystems are governed by the international community or a particular state on the basis of appropriate legal norms. The view of states as a political-geographical unit was recognized in 1933 at the Montevideo Convention (Uruguay). There are 4 main criteria for having a political-geographical unity: the presence of a permanent population; ownership of a certain territory; the existence of its own government; the possibility of conducting foreign relations with other countries was indicated. However, the Convention did not include such signs as the fact that the water area, atmosphere and lithosphere also enter the state border, and the existence of political power. That is why it was later omitted from the concept of state in jurisprudence that it is a “geographical unit”.

An aquatorium is not an area on the land surface, but a water surface that is constantly changing in both surface and depth. It is formed artificially or naturally. In terms of water management, it is divided into internal (state-owned) and external (international) water bodies. In maritime states, 12 nautical miles of coastal belt will be included in the border zone to ensure their safety.

Latitude is not the area on land, but the interior of the Earth's atmosphere and space, as well as the Earth's lithosphere. From a management point of view, latitude covers the space transferred vertically from the land boundaries of states to the Earth's atmosphere and the underground lithosphere. Space is an object of international law.

In country studies, governance is carried out on the basis of a legal territorial unit, i.e. in order to be called a country, it is necessary to have a legal territory in the administrative-geographical unit.

Law *is a system of universal rules of conduct established or approved by the state and protected by its power* [21]

In science, it can usually be called an administrative unit. Administrative - means an international organization or public body that carries out management and executive or administrative management activities. Their administrative activity is carried out through "law".

Politics – in ancient Greek πολιτική i.e. means, state activity. It has also been given various definitions. But in general, politics is the activity of public authorities and officials [14].

The term ***geography*** has been discussed in detail in paragraph 1 of Chapter 1 [23]. The boundaries of the administrative jurisdiction of countries correspond exactly to the boundaries of political and socio-economic geosystems. That is why the science, education and practice of the countries correspond to the geographical sciences.

Based on the above, the boundaries that fall within the jurisdiction of the state and the country consist not only of the land area of the Earth, but also of the latitudes of the water area, atmosphere, and lithosphere that belong to it. In general, in terms of the concept, content, essence, legal status of the above terms, the following order occurs:

Conclusion. Summing up, according to its status, the state is a political-administrative, the country is an administrative-geographical, the region is an administrative unit. In all three terms, the phrase “administrative unit” is involved. This means that any state, country and region have a legally limited administration**.** But the control function is performed as fallow:

- in public administration - the function of political and legal power,
- in the country - geographical and legal management function,
- and in the region - the function of local government

In all three terms, administrative power is exercised on the basis of legal norms in a particular area. The term region, in contrast to the water area, atmospheric air, and latitude of the lithosphere, is an area that is differently bounded in different areas in only the land part of the planet Earth.

References:

1. Azimov A. (2007). *Word on the map. Geographical names and their meaning*, Moscow, 2007 (In Russ.).

2. Baykabilov X.M., Nigmatov A.N., Mirakmalov M.T., Karakulov N.M. (2019), Toponomic analysis of world countries degree of learning toponimic classification and natural geographical aspects (examples of European countries), *Internation journal of recent Technology and Engineering*, vol. 8, issue 4 (November), pp. 814-819.

3. Country, *Annotated dictionary of the Uzbek language* (2008), Tashkent, p. 150. (In Uzbek).

4. Country, *National Encyclopedia of Uzbekistan* (2002), Tashkent, vol. 5, p. 434. (in Uzbek).

5. Gadoev K., Berdieva, S. (2012), *Miracles of our planet*, Tashkent, 278 p. (In Uzbek).

6. Gorkin A. (2013). *Countries of the world. Encyclopedia*, Tashkent, 296 p. (In Russ.).

7. Gusterin P. (2007), On some problems of national regional studies, *Asia and Africa today*, No 7, p. 119. (In Russ.).

8. *Interview of the Minister of Foreign Affairs of the Republic of Uzbekistan A. Kamilov to the Editor-in-Chief of "Yangi O'zbekiston" and "Pravda Vostoka" newspapers* (8 October 2021) (In Russ.).

9. Khazratkulov A. (2006), *Countries of the world: a brief reference*. Tashkent, 384 p. (In Uzbek).

10. Kimble G.H. (1951), The Inadequacy of the Regional Concept, *London Essays in Geography*, edd. L.D. Stampand, S.W. Wooldridge, London, pp. 151-174.

11. Koraev S. (1970), *Do you know the meaning of geographical names?* Tashkent, 190 p. (In Russ.).

12. Kray (Region), *Dictionary of the Russian language* (1958), Moscow, p. 156. (In Russ.).

13. Mamadalieva Kh. (2021), *Glossary of terms of standards*, https://www.standart.uz/cyrl/news/view?id=2927 (In Uzbek).

14. Nigmatov A.N., Allanov K. A. (2020). The Science of Geographical Ecology: Problems and Solutions, *The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research*, pp. 25-33.

15. Nigmatov A.N., Nigmatova G.N., Atasoy E. (2019), Geographic tourism – a new direction in the tourism industry of Uzbekistan, *The journal of international social research*, vol 12, issue 66, pp. 378-387. (In Russ.).

16. Pokshishevsky V.V. (1960), The place of economic-geographic regional studies in the system of geographical sciences, *Izvestia of Academy of Sciences of the USSR, Seria of Geography*, No 5, pp. 124-132. (In Russ.).

17. Politics, *National Encyclopedia of Uzbekistan* (2004), Tashkent, vol. 7, pp. 606-607. (In Uzbek).

19. President Shavkat Mirziyoyev's Address to the Oliy Majlis (29 December 2020), https://president.uz/: https://president.uz/en/lists/view/4057.

20. Rajabov K., Kandov B. (2015), Dynasties and states in world history: a brief political history and important dates. Tashkent, 240 p. (In Uzbek).

21. Rakhmatullaev S. (2003), *Etymological dictionary of the Uzbek language*, Tashkent, 595 p. (In Uzbek).

21. Saidov A., Tadjikhanov U., Odilkoriev H. (2002), Administrative law, *Fundamentals of state and law*, Tashkent, pp. 92-108. (In Uzbek).

22. Saidov A., Tadjikhanov U., Odilkoriev H. (2002), Law, *Fundamentals of state and law*, Tashkent, p. 30. (In Uzbek).

23. Schaefer F.K. (1953), Exceptionalism in Geography: a Methodological Examination, *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 43, pp. 226-245.

24. State, *The National Encyclopedia of Uzbekistan* (2003), Tashkent, vol. 3, p. 148. (In Uzbek).

25. Territory, *National Encyclopedia of Uzbekistan* (2003), vol. 11, p. 434. (In Uzbek).

Information about authors:

Nigmatov Askar – Tashkent State Pedagogical University named after Nizami (Tashkent, Uzbekistan), Doctor of geographical sciences, Professor. E-mail: nimatov_an@mail.ru

Nigmatova Gulnora – Institute for retraining and advanced training of employees of the system of preschool education of Uzbekistan (Tashkent, Uzbekistan), Senior Lecturer.

Сведения об авторах:

Нигматов Аскар Нигматуллаевич – Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами (Ташкент, Узбекистан), доктор географических наук, профессор. E-mail: nimatov_an@mail.ru

Нигматова Гулнора Нурханбетовна – Институт переподготовки и опвышения квалификации работников системы дошкольного образования Узбекистана (Ташкент, Узбекистан), старший преподаватель

For citation:

Nigmatov A.N., Nigmatova G.N. (2021), Geotoponymical basis of the terms "state", "country", "region" and "territory", *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 20-29. (In Russ.).

Для цитирования:

Нигматов А.Н., Нигматова Г.Н. Геотопонимическая основа терминов "государство", "страна", "регион" и "территория" // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 20-29.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

PHYSICAL GEOGRAPHY AND GEOECOLOGY

УДК 504.062.2

Попов В.А.

Независимый исследователь, г. Ташкент, Узбекистан

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОМ РАЗВИТИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРЕДЕЛАХ УЗБЕКИСТАНСКОГО СЕГМЕНТА АРАЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ

Аннотация. *В работе приводится деление Узбекистанского сегмента Аральской впадины на морфоструктуры. Всего выделено четыре крупных формы рельефа земной поверхности: восточная котловина, Арало-Кызылкумский вал, западная котловина, и авандельта Амударьи. По литолого-геоморфологическим основаниям они разбиты на составные элементы. Разработана картосхема расположения морфоструктур и их элементов. Всего в статье выделено десять отличных друг от друга территорий, для каждой из которых дается описание обнаруженных в их границах природных ресурсов и их проявлений. Изложено состояние эксплуатации в выделенных территориях полезных ископаемых и других природных богатств и, прежде всего, углеводородного сырья и строительных материалов, а также ресурсов рачка артемии в настоящее время и возможное их использование в будущем. Указывается на необходимость проведения в регионе природоохранных мероприятий.*

Ключевые слова: *Аральская впадина, морфоструктуры, Большое море Арала, восточная котловина, Арало-Кызылкумский вал, западная котловина, авандельта Амударьи, природные ресурсы, природопользование*

Popov V.A.

Independent researcher, Tashkent, Uzbekistan

TO THE QUESTION OF THE POSSIBLE DEVELOPMENT OF NATURE MANAGEMENT WITHIN THE UZBEKISTAN SEGMENT OF THE ARAL DEEP

Abstract. *The paper presents the division of the Uzbekistan segment of the Aral depression into morphostructures. In total, four large landforms of the earth's surface have been identified: the eastern basin, the Aral-Kyzylkum swell, the western basin, and the fore delta of the Amudarya. According to lithological and geomorphological grounds, they are divided into constituent elements. A map of the location of morphostructures and their elements has been developed. In total, the article identifies ten different territories, for each of which a description is given of the natural resources found within their boundaries and their manifestations. The state of exploitation in the allocated territories of minerals and other natural resources and, above all, hydrocarbon raw materials and building materials, as well as Artemia crustacean resources at the present time and their possible use in the future, is outlined. The need for environmental protection measures in the region is indicated.*

Key words: *Aral deep, morphostructures, Big Aral Sea, eastern basin, Aral-Kyzylkum swell, western basin, Amu Darya delta front, natural resources, nature management*

Введение и постановка проблемы. На рубеже среднего и позднего акчагыла (около 2,5 млн. лет назад), после регрессии акчагыльского бассейна (пра-Каспия) в районе контакта крупных тектонических структур – Восточно-Аральской впадины, Устюртской синеклизы и разделяющей их Арало-Кызылкумской системы унаследованных линейных дислокаций в результате активного развития экзогенных процессов, преимущественно дефляции, сформировался комплекс глубоких котловин

[11]. Их расширение и слияние привело со временем к формированию Аральской впадины с гало- и ксероморфными и палеоландшафтами на ее днище. В позднем акчагыле, (около 1,75-2,5 млн. лет назад) в результате аккумуляции во впадине стока позднеплиоценовых среднеазиатских прарек здесь образовался обширный водоем с дельтовыми гидро- и мезоморфными геосистемами по его побережьям [14].

В голоцене уровень воды в сформировавшемся в Аральской впадине море-озере не отличался стабильностью. В зависимости от смены природно-климатических условий постоянно менялись уровень воды в море и его конфигурация. В середине XX века в центральной части Турана существовал обширный Аральский водоем с акваторией площадью около 66 тыс. км^2 и урезом воды около 53 м над уровнем моря. Море имело преимущественно рыбопромысловое значение.

Очередное в геологической истории рассматриваемого водоема снижение его уровня, начавшееся в 1961 г, вызвало грандиозные изменения природной среды в Приаралье, рассматриваемое в мире как развитие экологической катастрофы. Вместе с тем, на формирующейся новой суше появились новые возможности использования природных ресурсов Аральской впадины. Так, по мере освобождения от воды новых площадей морского дна на территории Аральской впадины велись поиски полезных ископаемых, в первую очередь, углеводородного сырья.

26 марта 1993 года главы среднеазиатских государств на встрече в городе Кызыл-Орда приняли соглашение о совместных действиях по решению проблемы Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона [20]. Государства-участники признали в качестве решения одной их стоящих в Приаралье экологических задач восстановление равновесия в нарушенных экосистемах региона, в том числе на территориях ландшафтных комплексов обсохшего дна Аральского моря.

Смягчение сложившейся негативной экологической ситуации на обнажившемся днище Аральской впадины должно включать реализацию в ее пределах комплекса мер по рациональному природопользованию.

В настоящее время имеется множество определений понятия «природопользование». Согласно одному из них, природопользование – это комплексное научное направление на стыке естественных, общественных и технических наук, теоретической основой которого являются география и экология. Цель этой дисциплины заключается в оптимизации отношений между природными условиями, природными ресурсами и социально-экономическим развитием общества [3]. Краткое, но емкое суждение об этом понятии заключено в следующей дефиниции: «Природопользование - использование природной среды для удовлетворения экологических, экономических, культурно-оздоровительных потребностей общества» [2, с. 172].

При всем многообразии определений рассматриваемого понятия его можно свести к тому, что природопользование – это комплекс возможностей использования природных ресурсов какой-либо территории (акватории) и средств по их сохранению. Условиями рационального природопользования является сохранение экологического баланса в географических системах региона и возможностей разумной эксплуатации его природно-ресурсного потенциала.

Изученность проблемы. Исследованиями специалистов установлено, что Аральская впадина располагает довольно богатым резервом экономического развития. Ведущее место на характеризуемой территории принадлежит комплексу полезных ископаемых и климатическим энергетическим ресурсам.

Некоторые из полезных ископаемых узбекистанского сегмента Аральской впадины уже разведаны и эксплуатируются. К уже определенным ресурсам топливно-энергетического сырья относятся газовые и газоконденсатные месторождения, и разведка их запасов продолжается. Прочие довольно значительные ресурсы полезных

ископаемых характеризуемого района представлены, главным образом, различными солями и минерально-строительным сырьем.

Из других природных богатств, обнаруженных в характеризуемом регионе, можно указать на проявления различных полезных ископаемых от фосфорита и глауконита до бурого угля и благородных металлов, выявленные геологами республики [17]. Их запасы в недрах рассматриваемой территории изучены пока недостаточно и требуют дополнительного изучения.

Анализ климатологами показателей продолжительности солнечного сияния, годовых сумм суммарной солнечной радиации, среднегодовой скорости ветра, удельной мощности ветрового потока, утилизируемой энергии ветра при различных его скоростях привели к выводу о том, что район Аральской впадины обладает значительными гелио- и ветроэнергетическими ресурсами [17, 18]. Известная немецкая компания Graess Energy уже проявила интерес к строительству солнечной электростанции в Муйнаке [10].

Исходя из наличия в пределах узбекистанской части Аральской впадины открытых природных ресурсов, в данном регионе имеются реальные возможности развития тех или иных соответствующих видов природопользования.

Цель и задачи работы. Целью настоящей работы является отражение вероятных путей развития рационального природопользования в пределах части Аральской впадины, расположенной в границах Республики Узбекистан. Успешность достижения поставленной цели зависит от решения задач по анализу возможного расширения разведки и эксплуатации ресурсов полезных ископаемых, перспектив развития «зеленой» энергетики и других типов природопользования с использованием картографического метода.

Материалы и методы. При подготовке работы были использованы оригинальные авторские материалы полевых исследований геосистем узбекистанского сегмента Аральской впадины в процессе экологического аудита данной территории в 2007 году и экологических мониторингов в последующие годы. Исследование ландшафтной структуры региона и регистрация различных форм использования природных ресурсов региона производилось в процессе пересечения обследуемой территории на автомобилях высокой проходимости и при пеших обходах ключевых участков. В целях облегчения и ускорения экспедиционных работ и для обследования труднодоступных районов обсыхающего дна Аральского моря производились аэровизуальные наблюдения, показавшие свою высокую эффективность. Отмеченные структурные особенности географических систем и наблюдающиеся природные процессы заносились в полевой дневник.

Фотоизображения различных участков земной поверхности, так же, как и географические карты и планы местности, являются информационными моделями этих территорий [6, 7]. Поэтому наряду с наземной фотосъемкой характерных природных объектов и явлений в настоящем исследовании используются в качестве важных источников научной информации фотоснимки, выполненные автором в процессе аэровизуальных наблюдений с бортов летательных аппаратов. Приведенные в работе фотоснимки (кроме специально оговоренных) выполнены автором во время наземных полевых исследований и в процессе аэровизуальных наблюдений.

Результаты и их обсуждение. В научных работах, посвященных Аралу, его акваторию к югу от коренного острова Кокарал принято называть Большим морем, а к северу от него – Малым.

В начале 60-х гг. XX столетия в результате существенного перераспределения стока в бассейнах рек Амударья и Сырдарья гидрологический баланс Аральского моря нарушился, и началось сокращение его акватории. В 2021 году исполнилось 60 лет с начала снижения уровня этого водоема и расширения площади обсохшего днища Аральской впадины. Площадь обнажившейся ее суши в пределах Узбекистана в настоящее время превышает 30 тыс. км^2.

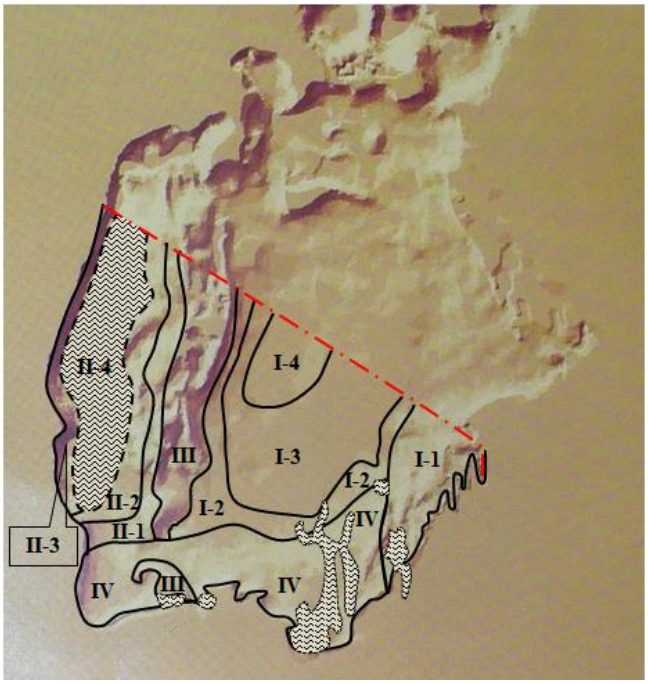


Рис. 1. Картосхема морфоструктур узбекистанского сегмента Аральской впадины
Основы картосхемы служит цифровая модель рельефа днища Арала [21].

Условные обозначения:

I – восточная котловина Большого моря Аральской впадины.

I-1 – отмелый сильно расчлененный берег с реликтовым архипелагом песчаных островов, возвышающихся над засоленной и загипсованной поверхностью;

I-2 – первично-аккумулятивная равнина склона восточной котловины, сложенная преимущественно засоленными алевритами и песками;

I-3 – первично-аккумулятивная равнина склона восточной котловины, сложенная засоленными алевритами и глинами перекрытых гипс-соляными корами;

I-4 - первично-аккумулятивная плоская равнина днища восточной котловины, сложенная с поверхности засоленными глинами и глинистыми илами, перекрытых гипс-соляными корами и подстилаемых песками.

II - западная котловина Большого моря Аральской впадины.

II-1 – первично-аккумулятивная равнина сложенная преимущественно перевеянными засоленными песками и алевритами;

II-2 - прибрежная первично-аккумулятивная равнина сложенная глинистыми илами с покровом перевеянных песков по повышениям и приморских солончаков по понижениям;

II-3 – Восточный чинк Устюрта и подчинковая равнина с расчлененным микрорельефом различного генезиса переходящая в прибрежную первично-аккумулятивную равнину сложенную преимущественно засоленными песками.

II-4 – причинковый желоб с остаточным водоемом Арала.

III - повышенные относительно сильно расчлененные участки Арало-Кызылкумского вала и его склоны, сложенные коренными породами местами перекрытые перевеянными песками.

IV – слаборасчлененная равнина авандельты Амударьи, сложенная песками, алевритами и глинами.

акватория остаточного водоема Аральского моря

акватории озер авандельты Амударьи

Ландшафтогенез на рассматриваемой территории развивается с начала ее обсыхания по аридному типу и формирует геосистемы преимущественно солончаковых и эоловых пустынь.

В пределах обнаженного дна Большого моря Арала на основании учета тектонических, геологических, геоморфологических особенностей строения региона нами выделено четыре морфоструктуры: восточная впадина, западная впадина, разделяющий эти впадины Арало-Кызылкумский вал, а также авандельта Амударьи [13]. Рассматриваемые морфоструктуры делятся по литолого-геоморфологическим признакам на комплексы низшего ранга (рис. 1). Каждый из этих комплексов состоит из различных географических систем, характеризующихся своеобразием природных условий.

В пределах морфоструктур Аральской впадины возможно развитие того или иного типа природопользования в зависимости от состава комплекса природных ресурсов, свойственных ее территории [15].

Ниже представлены возможные направления природопользования общего характера в пределах выделенных морфоструктур и составляющих их элементов.

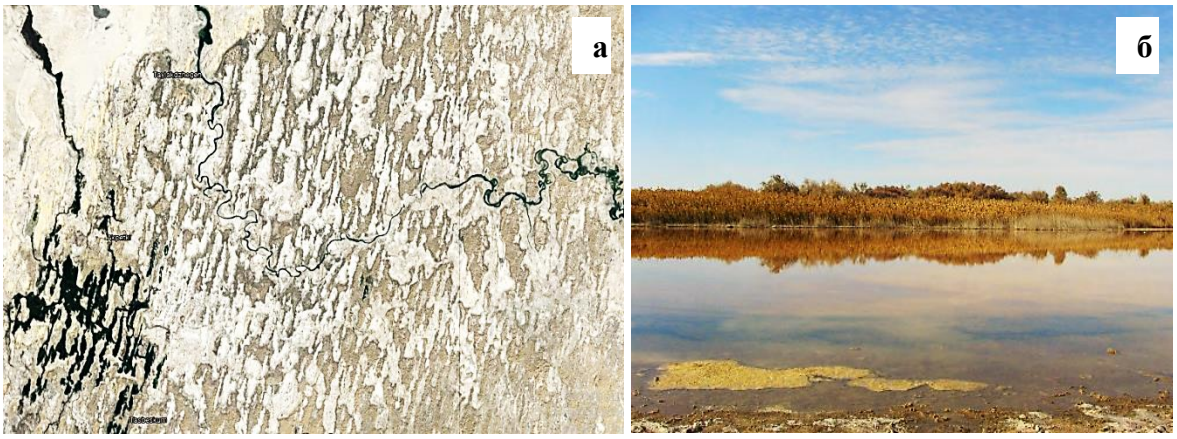


Рис. 2. Геосистемы неореликтового Акпеткинского архипелага.
а - участок неореликтового Акпеткинского архипелага. Спутниковый снимок.
б – побережье одного из озер на юго-западе архипелага. Фото: Общество охраны птиц Узбекистана.

I. Восточная котловина Большого моря Аральской впадины. Характеризуемая морфоструктура является более обширной, но относительно менее глубокой котловиной впадины Арала.

I-1. Рассматриваемая территория представляет собой некогда затопленную трансгрессией Арала часть Северо-Западного Кызылкума с эоловым рельефом с названным академиком Л. С. Бергом аральским типом морских берегов. В настоящее время освободившееся от моря дно пересекают русла низовий древней протоки Сырдарьи Жанадарьи (Токызаркан) и восточной протоки Амударьи (Кокдарья). Они петляют между песчаными грядами и формируют многочисленные старицы, превращающиеся со временем в рапные озерца (рис. 2). Издавна острова образовавшегося архипелага с развитой здесь смешаносаксауловой растительной формацией использовались местным населением как пастбища для мелкого рогатого скота и верблюдов.

В юго-восточной части Аральской впадины на территории реликтового Акпеткинского архипелага расположены довольно многочисленные незначительные по площади (0,1-1 км²), но мощные (до 1-3 м) залежи солей. В минералогическом составе солей этого региона преобладают галит, тенардит, мирабилит и астраханит. Эти соляные

пласты сформировались в результате испарения остаточной воды из небольших озер, возникших в углубленных участках рельефа дна Аральского моря после его отступления. Запасы солей исчисляются здесь сотнями тысяч тонн [17].

С нашей точки зрения, на территории былых островов Акпеткинского архипелага должно продолжаться традиционное для этих мест пастбищное животноводство.

Рентабельность эксплуатации в будущем месторождения галита требует дополнительного изучения.

На рапных озерцах и при самоизливающихся низкотермальных артезианских скважинах характеризуемой территории возможно развитие курортно-бальнеологической рекреации.

С февраля 2021 г. площадь около 200000 га характеризуемой территории является частью созданного в Южном Приаралье государственного заказника «Судочье-Акпетки» [9]. В дальнейшем необходимы строгие меры по поддержанию здесь природоохранного режима.

I-2 и **I-3.** Рассматриваемая территория представляет собой склон восточной впадины Большого моря Арала и является молодой морской равниной. Изучение природных ресурсов этой сравнительно недавно освободившейся от морских вод суши находится в своей начальной стадии.

По мнению геологов, здесь могут представлять промышленный интерес выпавшие на обнажившемся морском дне Арала за 1960-2021 гг. сульфат натрия (мирабилит) и другие соли.

Вместе с тем, известно, что регион Южного Приаралья в целом располагает значительными гелио- и ветроэнергетическими ресурсами [18, 19]. Можно предположить, что в ближней перспективе природопользование на описываемой площади может быть ориентировано, главным образом, на развитие гелио- и ветроэнергетики. По опыту Израиля и Китая на характеризуемой территории на основе «зеленой» энергетики возможно развитие тепличных хозяйств с использованием искусственных субстратов.

Кроме того, в морских отложениях описываемой морфоструктуры обнаружены проявления золота. Однако практические вопросы использования данного ресурса требуют дальнейшего тщательного изучения.

I-4. Наиболее пониженный участок днища восточной котловины Большого Арала можно рассматривать с нашей точки зрения как определенный аналог рапных озер Прикаспийской низменности Эльтон и Баскунчак. Соляные залежи Эльтона в недалеком прошлом разрабатывались для добычи различных солей. В настоящее время рапа и илы этого озера используются в бальнеологии. Природные ресурсы гипергалинного озера Баскунчак широко используются, как в соледобывающей отрасли промышленности России, так и в бальнеологии.

Соленые илы Аральского моря обладают целебными свойствами. В периоды былых повышений уровня Арала западный мелководный его залив Айбугир простирался далеко на юг, и впадина Караумбет под Восточным чинком Устюрта, находящаяся в 50 км к югу от его мыса Урга, покрывалась его водами. При отступлении моря она превращалась в рапное озеро. В последний раз впадина Караумбет затапливалась водами Арала в середине XIX века [5]. В середине прошлого века на его берегу существовала небольшая, но довольно эффективная и популярная грязелечебница, которая успешно использовала в лечебных целях соленые илы на днище одноименного сезонного озера. Эта клиника была широко известна не только в Каракалпакстане, но и за его пределами.

Характеризуемый участок в настоящее время является территорией с неустойчивым гидрологическим режимом. Его грунты представлены солеными илами. К центральной его части приурочено гипергалинное озерцо с постоянно изменяющимися границами. Его глубина не превышает одного метра, а минерализация составляет более 200 г/л [4].

После проведения специальных исследований возможным направлением развития природопользования на днище восточной котловины Большого Арала с нашей точки зрения является создание здесь регулируемого гипергалинного водоема и использование его в бальнеологии со строительством соответствующего санатория.

II. Западная котловина Большого моря Аральской впадины. Западная котловина Большого моря Арала представляет собой наиболее глубокую часть Аральской впадины, часть которой занята остаточным водоемом Арала.

II-1 и **II-2.** Рассматриваемые морфоструктурные элементы расположены между Арало-Кызылкумским валом и Западным остаточным водоемом Арала. В южной части описываемой территории открыты и эксплуатируются месторождения углеводородов (рис. 3). В северной ее части до недавнего времени велась разведка этого сырья. Некоторые пробуренные здесь скважины показали обнадеживающие результаты.

II-3. Описываемая территория расположена между третичным плато Устюрт и Западным остаточным водоемом Арала и представлен геосистемами Восточного чинка Устюрта, подчинковой равнины и пляжей довольно узкой в этом месте первичной морской равнины.



Рис. 3. Техногенные геосистемы месторождений углеводородов Западной котловины Большого моря Арала:
а – участок одного из разрабатываемых месторождений углеводородов в южной части Западной котловины Большого Арала. Спутниковый снимок;
б - газовый факел открытого месторождения углеводородов в восточной части Западной котловины Большого Арала.

К Восточному чинку Устюрта и причинковой полосе Западной котловины Большого моря Арала приурочено распространение строительных материалов - известняков-ракушечников, гравия, гальки, песков, а также мергелей пригодных для производства цементного сырья. Здесь же обнаружены проявления фосфорита, ильменит-цирконовых россыпей и встречи янтаря в коренных породах и пляжевых осадках. Однако для возможного их использования в экономике республики необходимо проведение специальных исследований.

Нам представляется возможным также создание рекреационной зоны между остаточным водоемом Арала и Восточным чинком Устюрта, так как эстетические свойства геосистем этого участка рассматриваемой морфоструктуры, а именно морское побережье и песчаные пляжи в комплексе с впечатляющим рельефом обрывов и каньонов чинка, обладают высоким туристским потенциалом (рис. 4).

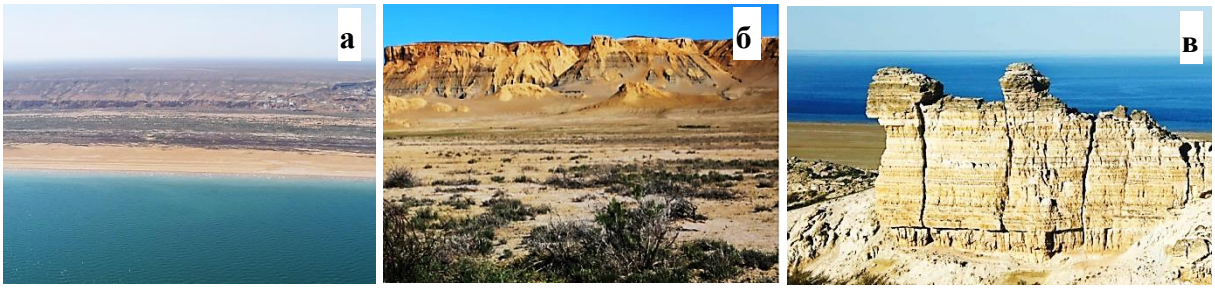


Рис. 4. Геосистемы различных участков западного побережья остаточного водоема западной впадины Большого Арала:
а – берег остаточного водоема, пляж, причинковая равнина и Восточный чинк Устюрта. Снимок с борта вертолета;
б – причинковая равнина и Восточный чинк Устюрта. Фото А. Петрова;
в – участок чинка Устюрта. На заднем плане остаточный водоем западной котловины Большого Арала. Снимок https://puzoterok.net/plato-ustyurt-foto.html

II-4. Характеризуемый участок расположен на западе Аральской впадины и является наиболее глубокой ее частью. В настоящее время к желобу Западной котловины Большого моря Арала приурочен остаточный его водоем. Его минерализация составляет 142-155 г/л. Чрезвычайное осолонение этого бассейна повлекло за содой гибель его ихтиофауны. Зоопланктон рассматриваемого бассейна в наши дни представлен только одним видом - жаброногим рачком артемией *(Artemia parthenogenetica).*

Остаточный водоем Арала в настоящее время используется в экономике Узбекистана только для добычи цист (яиц) артемии. Объем ее промысла имеет общую тенденцию к росту. В 2018 г. он составлял здесь более 400 т. [8]. Нам представляется, что в дальнейшем промышленная добыча цист может здесь продолжаться, но при этом непременно должно соблюдаться условие установления строгих квот.

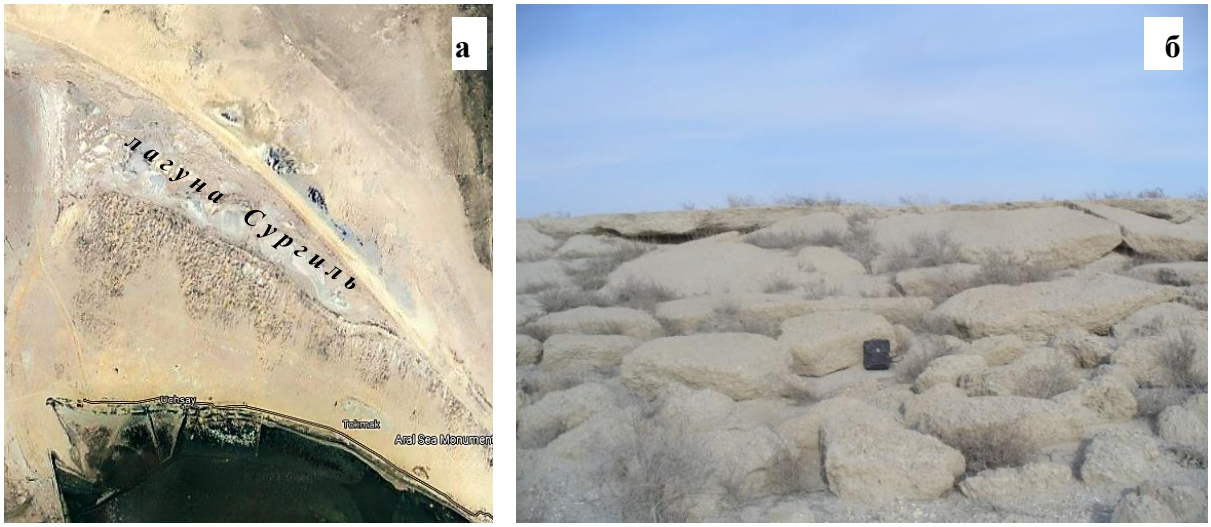


Рис. 5. Геосистемы Арало-Кызылкумского вала.
а – Муйнакская возвышенность. Спутниковый снимок;
б – участок восточного побережья коренного острова Возрождения.

III. Арало-Кызылкумский вал. Рассматриваемая морфоструктура представлена меридионально ориентированным тектоническим поднятием альпийского возраста, сложенным породами мела, тянущимся в Аральской впадине от полуострова Куланды на севере до Муйнакской возвышенности на юге (рис. 5). Рельеф вала осложнен котловинами выдувания [12]. По мнению А. Д. Архангельского [1], этот вал является южным продолжением Уральских гор.

Верхние горизонты участков этой территории по сравнению со смежными котловинами Аральской впадины хорошо дренированы (рис. 5, б). Это обстоятельство является фактором рассоления почвогрунтов после отступления моря и способствует успешному зарастанию территории ксерофильной растительностью. В связи с этим разнообразие растительного покрова здесь более высоко, чем в разделяющих валом углублениях Большого Арала.



Рис. 6. Месторождение углеводородов на западе Муйнакской возвышенности.



Рис. 7. Карьер по добыче гравийного материала в центральной части Арало-Кызылкумского вала.



Рис. 8. Продукция карьера по добыче бутового камня в окрестностях Муйнака.



Рис. 9. Белые кварцевые пески юго-западного побережья коренного острова Возрождения.

К наиболее значимым полезным ископаемым характеризуемой территории относятся месторождения углеводородного сырья (рис. 6) и строительных материалов.

Гравийные материалы залегают на всей территории вала (рис. 7). В южной части вала ведется заготовка бутового камня (рис. 8). На коренном острове Лазарева имеется

месторождение известняка-ракушечника. К юго-восточному побережью острова Возрождения приурочены массивы кварцевых песков белого цвета (рис. 9).

Проявления относительно незначительных залежей бурого угля выявлены в горных породах южного берега коренного острова Возрождения. В его окрестностях отмечены также проявления целестина и золота.

Природопользование на территории Арало-Кызылкумского вала на наш взгляд должно быть ориентировано на развитие добывающей промышленности и проведении фитомелиоративных мероприятий с посадками черного саксаула и других галоксерофильных растений.

На территории коренного острова Возрождения и в его окрестностях, где имеются изолированная популяция сайгака – вида, внесенного в Красную книгу Узбекистана, уникальный естественный черносаксауловый лес (рис. 10) и другие природные феномены, нами предложено создание особо охраняемой территории [16].

К памятникам неживой природы на территории коренного острова Возрождения и в его окрестностях, нуждающихся в охране государством и способствующих потенциальному развитию здесь научного и познавательного туризма, относятся выраженная на земной поверхности ложбина погребенного глубинного тектонического разлома, реликтовые морские клифовые берега, гигантские реликтовые шарообразные морские конкреции, участки белоснежных барханных кварцевых песков и др.



Рис. 10. Черносаксауловый лес на обсохшем дне южного залива острова Возрождения.

IV. Авандельта Амударьи. До регрессии Аральского моря, начавшейся в 60-х гг. прошлого века, рассматриваемая морфоструктура представляла собой подводную часть амударьинской дельты. В настоящее время для этой территории местами свойственны участки водно-болотных угодий и озера, питающиеся стоком коллекторов, а также потоками грунтовых вод, поступающих с современной дельты Амударьи с характерными для них мезоморфными и гидроморфными геосистемами (рис. 11).

Из полезных ископаемых описываемой морфоструктуры можно указать на крупные залежи солей в районе мыса Аккала, а также проявления фосфоритов, целестина и серебра на бывшем южном берегу Аральского моря. Дно высохшего озера Сургиль в западной части характеризуемой территории сложено илами, обладающими лечебными свойствами. Использование указанных ресурсов в экономике требует специального изучения.

Растительность тамарисчатников и тростниковых зарослей по побережьям озер в настоящее время используется, главным образом, в качестве пастбищ для крупного

рогатого скота и лошадей, содержащихся в приусадебных хозяйствах жителей города Муйнак и селений Токмак-Ата, Учсай и Казахдарья (рис. 12).



Рис. 11. Геосистемы авандельты Амударьи:
а – мезоморфное урочище Аджибай в западной части авандельты. Спутниковый фотоснимок;
б – побережье озера Сарбас в центральной части авандельты.

Ихтиофауна водоемов авендельты Амударьи настывает около двадцати видов. Обычными здесь видами являются змееголов, белый толстолобик, сазан, карась, сом и некоторые другие виды рыб, являющиеся для населения объектами рыбной ловли (рис. 13). На водно-болотных угодьях ведется охота на обитающих там зверей и птиц, таких как кабан, лисица, ондатра, хивинский фазан, гуси, утки и другие.



Рис. 12. Стада крупного рогатого скота на пастбищах побережья озера Сарбас.



Рис. 13. Сом и змееголов – типичные представители ихтиофауны озера Жылтырбас.

В пределах характеризуемой морфоструктуры имеются площади земель, пригодных при достаточном обводнении для расширения сенокосных угодий, тростниковых пастбищ и некоторых других отраслей сельского хозяйства. Возможно, одним из перспективных здесь направлений природопользования станет ондатроводство.

С начала XXI века на обсохшем дне Аральской впадины государственными лесными хозяйствами Каракалпакстана с участием специалистов Германии и Франции велись мероприятия по созданию искусственных лесонасаждений методами ручной посадки, механического посева и аэропосева с разной степенью успешности (рис. 14). Высадка черного саксаула в авандельте Амударьи к западу от озера Жылтырбас дала хорошие результаты (рис. 14, б). С нашей точки зрения, в перспективе на территории описываемой морфоструктуры необходимо продолжение начатых мер по лесомелиорации с культивированием галоксерофильных и ксерофильных видов растений, прежде всего, черного саксаула (*Haloxylon aphyllum*) и черкеза (*Salsola richteri*) на подходящих для этого участках. Эти виды характерны для зональной растительности пустынь и обладают хорошими кормовыми свойствами. Поэтому искусственное лесоразведение на рассматриваемой территории с использованием новейших технологий на выбранных научно обоснованных участках должно явиться в будущем одной из ведущих отраслей природопользования.

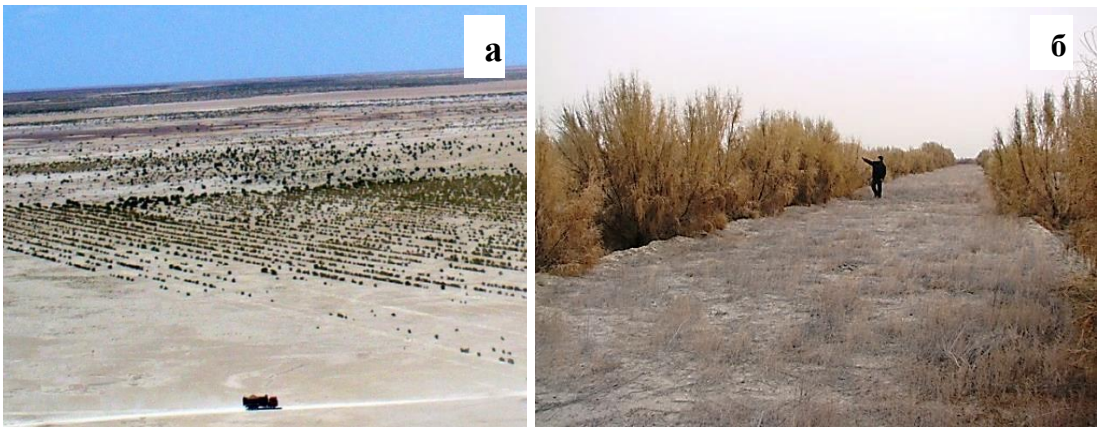


Рис. 14. Искусственные насаждения черного саксаула в авандельте Амударьи:
а – к северу от Муйнакской возвышенности. Фото с борта вертолета;
б – к западу от озера Жылтырбас. Фото Л. Николаи.

В тугайных растительных сообществах по побережьям озер на территории авандельты Амударьи перспективным может стать разведение и заготовка в качестве ценного сырья для фармацевтической и пищевой промышленности растения солодка голая (Glycyrrhiza glabra).

Выводы. Аральская впадина в границах Узбекистана обладает разнообразными природными богатствами. В их число входит углеводородное сырье, строительные материалы, различные соли, климатические ресурсы. В ее пределах обнаружены проявления некоторых металлических полезных ископаемых, в том числе драгоценных.

Характеризуемая территория обладает определенными растительными и животными ресурсами. Имеется здесь и потенциал для развития бальнеологии и туризма.

К наиболее разведанным полезным ископаемым на обсохшем дне Аральской впадины относятся ресурсы углеводородного сырья. В юго-западной её части ведется разработка этого ценного минерального ресурса. Планируется дальнейшая разведка его запасов в пределах остальной узбекистанской территории обсохшего дна Аральского моря.

На южной окраине впадины известны соляные залежи промышленного масштаба.

В настоящее время на Арало-Кызылкумском валу хорошо изучено наличие строительного сырья. Гравийные материалы верхних его горизонтов используются для строительства и ремонта дорог в характеризуемой части района. Известно также о больших запасах строительного сырья в подчинковой полосе.

Имеется достаточно четкое представление о состоянии ресурсов рачка артемии в остаточном водоеме западной котловины Аральской впадины.

Рассматриваемый район обладает существенными гелио- и ветроэнергетическими ресурсами.

Однако рентабельность использования многих видов выявленных в регионе полезных ископаемых и ресурсов в экономике Республики Узбекистан требует дополнительного специального изучения.

Аральская впадина может также использоваться в качестве полигона для научных исследований особенностей развития экологических кризисов, выступать как территория научного и познавательного туризма, а также места проведения практик для студентов естественно-научных специальностей.

Использованная литература:

1. Архангельский А.Д. Геологические исследования в низовьях Аму-Дарьи. Москва-Ленинград: Геол. изд. ГГРУ, 1931. 194 с.

2. Ахатов А. Г. Экология. Энциклопедический словарь. Казань: Экополис, 1995. 199 с.

3. География. Современная иллюстрированная энциклопедия. Москва: Росмэн-Пресс, 2006. 624 с.

4. Курбаниязов А.К. Эволюция ландшафтов обсохшего дна Аральского моря. Москва: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. 148 с.

5. Лопатин Г.В. Строение дельты Аму-Дарьи и история ее формирования // Труды Лаборатории озероведения АН СССР. Том IV. Москва-Ленинград: Издательство АН СССР, 1957. С. 5-34.

6. Материальные и информационные модели. Электронный доступ: http://www.5byte.ru/9/0025.php

7. Модели в физической географии. Электронный доступ: http:// geomasters.ru/ modeli-v-fizicheskoj-geografii/

8. Мусаев А.К., Мирабдуллаев И.М. Развитие популяции артемии Аральского моря // Архивариус. 2020. №7 (52). Электронный доступ: URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-populyatsii-artemii-aralskogo-morya

9. О создании государственного заказника «Судочье-Акпетки» в Республике Каракалпакстан. Электронный доступ: https://lex.uz/docs/5272322

10. Перспективы увеличения доли солнечной энергии в общем энергетическом балансе Республики Узбекистан. Электронный доступ https://unece.org/fileadmin/DAM/SPECA/ documents/kdb/2019/Moscow_event/day_1_statement_HAYDAROV_Uzbekistan.pdf

11. Пинхасов Б.И. Палеогеография Арало-Каспийского региона в позднем кайнозое // Геология и минеральные ресурсы. 2003, № 4. С. 7-12.

12. Пинхасов Б.И., Прядуненко Т.И., Попов В.А. Рельеф обсохшего дна Аральского моря – пустыни Аралкум (южная часть) // Геология и минеральные ресурсы. 2011, № 2. С. 14-19.

13. Попов В.А. Ландшафтогенез Аральской впадины // Известия Географического общества Узбекистана. 2017. Том 50. С. 22-31.

14. Попов В.А. Об основных этапах ландшафтогенеза на равнинах Центрального Турана в неогене // Известия Географического общества Узбекистана. 2020. Том 58. С. 5-16.

15. Попов В.А. Опыт природно-ресурсного районирования и картографирования территории обсохшего дна Аральского моря // Использование картографического метода в географических исследованиях. Материалы Республиканской научно-практической конференции, г. Ташкент, 13-14 мая 2011 года. Ташкент, 2011. С. 66-68.

16. Рекомендации по расширению системы охраняемых природных территорий в Узбекистане. Ташкент: Baktria Press, 2013. 259 с.

17. Рубанов И.В., Ишниязов Д.П., Баскакова М.А., Чистяков П.А. Геология Аральского моря. Ташкент: Фан, 1987. 248 с.

18. Рудак М.С. Ветро- и гелиоэнергетический кадастр Республики Узбекистан. Ташкент: Издательство САНИГМИ, 2003. 148 с.

19. Рудак М.С. Особенности статистических режимов скоростей ветра и солнечной радиации и территориальной распределение ветро- и гелиоэнергетических ресурсов Средней Азии. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Ташкент, 1999. 162 с.

20. Соглашение о совместных действиях по решению проблемы Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона. Электронный доступ: http://www.cawater-info.net/library/rus/gov7.pdf

21. NATO Science Program, 2002, Bulletin No 3. 12 p.

References:

1. Arkhangelsky A.D. (1931), *Geological research in the lower reaches of the Amu-Darya*, Moscow, 194 p. (In Russ.).

2. Akhatov A. G. *Ecology. Encyclopedic Dictionary*, (1995) Kazan, 199 p. (In Russ.).

3. *Geography. Modern illustrated encyclopedia*, (2006), Moscow, 624 p. (In Russ.).

4. Kurbaniyazov A.K. (2017), *Landscape evolution of the dried bottom of the Aral Sea*, Moscow, 148 p. (In Russ.).

5. Lopatin G.V. (1957), The structure of the Amu Darya delta and the history of its formation, *Proceedings of the Laboratory of Lake Science of the Academy of Sciences of the USSR. Volume IV.* Moscow, pp. 5-34. (In Russ.).

6. *Material and information models*. Electronic access: http://www.5byte.ru/9/0025.php. (In Russ.)

7. *Models in physical geography.* Electronic access: http://geomasters.ru/modeli-v-fizicheskoj-geografii/. (In Russ.).

8. Musaev A.K., Mirabdullaev I.M. (2020), Development of the Artemia population of the Aral Sea, *Archivist. 2020. No. 7 (52).* Electronic access: URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-populyatsii-artemii-aralskogo-morya, (In Russ.).

9. *On the creation of the state reserve "Sudochye-Akpetki" in the Republic of Karakalpakstan.* Electronic access: https://lex.uz/docs/5272322. (In Russ.).

10. *Prospects for increasing the share of solar energy in the overall energy balance of the Republic of Uzbekistan.* Electronic access https://unece.org/fileadmin/DAM/SPECA/ documents/kdb/2019/ Moscow_event/day_1_statement_HAYDAROV_Uzbekistan.pdf. (In Russ.).

11. Pinkhasov B.I. (2003), Paleogeography of the Aral-Caspian region in the Late Cenozoi, *Geology and Mineral Resources,* No 4, pp. 7-12. (In Russ.).

12. Pinkhasov B.I., Pryadunenko T.I., Popov V.A. (2011), Relief of the dried bottom of the Aral Sea - the Aralkum desert (southern part), *Geology and Mineral Resources,* No. 2, pp. 14-19. (In Russ.).

13. Popov V.A. (2017), Landscape genesis of the Aral depression, *Annales of the Geographical Society of Uzbekistan*, Volume 50, pp. 22-31. (In Russ.).

14. Popov V.A. (2020), On the main stages of landscape genesis on the plains of Central Turan in the Neogene, *Annales of the Geographical Society of Uzbekistan*, Volume 58, pp. 5-16. (In Russ.).

15. Popov V.A. (2011), Experience of natural resource zoning and mapping of the territory of the dried bottom of the Aral Sea, *Use of the cartographic method in geographical research. Materials of the Republican Scientific and Practical Conference, Tashkent, May 13-14, 2011.* Tashkent, pp. 66-68. (In Russ.).

16. *Recommendations for expanding the system of protected natural areas in Uzbekistan.* (1987), Tashkent, 259 p. (In Russ.).

17. Rubanov I.V., Ishniyazov D.P., Baskakova M.A., Chistyakov P.A. (2020), *Geology of the Aral Sea,* Tashkent, 248 p. (In Russ.).

18. Rudak M.S. (2003), *Wind and solar energy cadastre of the Republic of Uzbekistan,* Tashkent, 148 p. (In Russ.).

19. Rudak M.S. (1999), *Features of the statistical regimes of wind speeds and solar radiation and the territorial distribution of wind and solar energy resources in Central Asia*: *dissertation for the degree of candidate of geographical sciences*. Tashkent, 162 p. (In Russ.).

20. *Agreement on joint actions to solve the problem of the Aral Sea and the Aral Sea region, environmental rehabilitation and ensuring the socio-economic development of the Aral region.* Electronic access: http://www.cawater-info.net/library/rus/gov7.pdf. (In Russ.).

21. *NATO Science Program,* (2002), Bulletin No. 3, 12 p.

Сведения об авторе:

Попов Виктор Артемьевич – независимый исследователь (Ташкент, Узбекистан), кандидат географических наук, старший научный сотрудник. E-mail: victor_popov@list.ru

Information about the author:

Popov Victor – Independent Researcher (Tashkent, Uzbekistan), Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher. E-mail: victor_popov@list.ru

Для цитирования:

Попов В.А. К вопросу о возможном развитии природопользования в пределах Узбекистанского сегмента Аральской впадины // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 30-44.

For citation:

Popov V.A. (2021), To the question of the possible development of nature management within the Uzbek segment of the Aral depression, *Central Asian Journal of Geographical Researches,* No. 3-4, pp. 30-44. (In Russ.).

УДК 001.4:556.5: 551.43

Маджидов О.Ш.
Отдел географии и дистанционного зондирования Национальной Академии наук Таджикистана, Душанбе, Таджикистан

КУДА ВПАДАЛА РЕКА АМУДАРЬЯ: ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Аннотация*. В статье приводится краткий обзор исторических фактов, зафиксированных многими путешественниками и историками о направлении русла реки Амударьи в разные временные периоды. Рассматриваются старые названия реки Амударьи, Каспийского и Аральского морей, трактовка их смысла у различных древних народов региона. Приводятся некоторые данные об экспедициях разных лет, исследовавших древние русла реки Амударьи. Проанализированы изменения русла реки Амударьи под воздействием природных и антропогенных факторов. Приводятся сведения о естественных причинах изменения русла реки, основными из которых являются неустойчивость берегов реки в низовьях и рельеф пустынной местности, где она протекает. Для предотвращения размыва русла реки предложено расширить площади тугайных экосистем в прибрежной зоне реки Амударьи методом плотного высаживания древесно-кустарниковой растительности.*

Ключевые слова: *бассейн, русло, река, море, берег, карта.*

Majidov O.Sh.

Department of Geography and Remote Sensing of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan

WHERE THE AMUDARYA RIVER FLOWED: A PALEOGEOGRAPHICAL STUDY

Abstract. *The article provides a brief overview of historical facts recorded by many travelers and historians about the direction of the Amu Darya riverbed in different time periods. The old names of the Amu Darya River, the Caspian and Aral Seas, the interpretation of their meaning by various ancient peoples of the region are considered. Some data are given on expeditions of different years that explored the ancient channels of the Amudarya River. Changes in the bed of the Amudarya River under the influence of natural and anthropogenic factors are analyzed. Information is provided on the natural causes of changes in the riverbed, the main of which are the instability of the river banks in the lower reaches and the relief of the desert area where it flows. To prevent erosion of the riverbed, it was proposed to expand the areas of tugai ecosystems in the coastal zone of the Amudarya River by dense planting of trees and shrubs.*

Key words: *basin, channel, river, sea, coast, map.*

Введение и постановка проблемы. С давних времён шёл спор между учёными о естественных и искусственных изменениях русла реки Амударьи. Во второй половине XIX века началось детальное изучение старых русел Амударьи.

Так как реки Амударья и Сырдарья являются источниками жизни в бассейне Аральского моря, то борьба за воду в этом регионе велась тысячелетиями. Для улучшения жизненной среды в том или ином регионе, наши предки искусственно перенаправляли русло рек в том или ином направлении. Но и сама река самопроизвольно по тем или иным причинам меняет своё русло.

Следовательно, научные исследования, содействующие решению неустойчивых берегов, и изучение русловых процессов имеют большое практическое значение

Изученность проблемы. Статья основана на результатах изучения научных трудов многих путешественников, историков и ученых, а также собственных результатов исследований автора. Вопросы изменения русла реки Амударьи в разные

исторические периоды рассмотрены в работах Марко Поло [9], В.В. Цинзерлинга [15], В.В. Бартольда [4], Л.С. Берга [5], В.С. Алтунина [1], С.Т. Алтунина [2], У.А. Аширбекова [3], И.С. Зонна [3], А.И. Глуховского [6] и других учёных. Однако, несмотря на достаточно подробную изученность миграций русла Амударьи, современные климатические изменения, происходящие на планете, требуют дополнительных исследований рассматриваемой проблемы.

Цель и задачи работы. Целью данной статьи является проведение анализа и сверки данных, приведённых в научных трудах разных периодов, и нынешнего состояния русла Амударьи. Решены задачи по оценке факторов естественного и искусственного изменения русла реки в разные исторические периоды.

Материалы и методы. Методология выполненных исследований основывается на научном обобщении результатов многолетних изысканий автора. При этом применялись методы сравнительного, статистического, системного, причинно-следственного анализа, вероятностные прогнозы, экспертные оценки, а также метод наблюдения. Также использовались национальные и региональные информационные системы, базы данных, материалы отечественных и зарубежных научных изданий, Интернет-ресурсы.

Результаты и их обсуждение. Река Амударья является самой многоводной рекой в Средней Азии. С древних времён до наших дней название реки менялось несколько раз: древние народы Средней Азии назқвали её Вахш (Вахшу), греки – Оксус (также они называли её Окс и Аракс[1]), арабы – Джейхун, итальянцы и португальцы – УРгенчской рекой, во времена Марко Поло бқло распространено название Ион.

С XIV-XV вв. в местное употребление входит название Амударья. Этот гидроним образован от названия города Амуль (Амуе, Аму на месте современного Туркменабада (Чарджоу)), название которого восходило к древнему этнониму амарады, и ирано-тюркскому слову дарья – «большая река». После XV века персидское слово «дарья» широко распространилось в Средней Азии. Изначально, это слово означало море [10], но с течением времени оно изменило своё значение.

Истоки реки Амударья находятся в ледниках Гиндукуша, на территории Афганистана. Реки Вахандарья и Памир, сливаясь, образуют реку Пяндж. Протекая 921 км, река Пяндж сливается с рекой Вахш, и ниже места их слияния река получает название Амударья. От истока до устья длина Амударьи составляет 2599 км, а площадь её водосбора равна 216000 км^2 [1]. На многих участках своего течения Амударья маркирует государственную границу между государствами, расположеннқми в пределах её бассейна: Таджикистаном, Афганистаном, Узбекистаном и Туркменистаном.

От истока до острова Даркад (Уртатукай) река протекает между горнқми хребтами по узкой долине, разграничивая территории Таджикистана и Афганистана. Выходя из гор на широкую долину, река Пяндж разветвляется на десятки разделённых островами рукавов, основными из которых являются реки Пяндж, Даркад и Карасу [11].

Русло реки ниже этих островов постепенно расширяется, местами достигая шириною до 20 км (в районе Туркменабада). Дальше, меандрируя по пустыням, река впадает в Аральское море.

Много споров идут по поводу старых русел реки Амударьи. Одни считают, что раньше река впадала в Каспийское море, другие считают, что Амударья веками впадала только в Аральское море, не меняя своего русла.

Рассмотрим труды некоторых путешественников о русле Амударьи в разные периоды. Хорезмский оазис, существование которого находится в тесной связи с Амударьей и, следовательно, с Аральским морем, был населён уже за несколько

[1] Не следует смешивать эти два названия. В те времена р. Амударья текла по двум направлениям, в два разных морских бассейна. Река Аракса впадала в Аральское море, а река Окс изливалась сначала в Сарыкамышское озеро, откуда она выходила в Узбой и впадала в Каспийское море

столетий до нашей эры. На карте французского придворного географа Делиля Аральское море впервые названо Аральским в 1723 г [3].

В священной книге Авеста мы встречаем упоминание о том, что река Vachshu (Вахш, т.е. Амударья) впадает в озеро Vouruchasha («обширный бассейн»). Следует ли здесь видеть намек на Аральское (Хорезмское) море, как полагал Киперт, сказать трудно.

Первые указания о течении р. Амударьи, под названием Окса, встречается в сочинении "Периэгезис", приписываемом Дионисию Милетскому (за пять столетий до нашей эры). По этим данным, р. Окс, принявши р. Аракс, впадала в Каспийское море.

Ни у одного из греческих и римских авторов, описывающих страны к востоку от Каспийского (Хазарского) моря (Гекатей Милетский, Геродот, Поливий, Арриан, Птолемей и др.), не упоминается ни прямо, ни косвенно Аральское море. Многие из них говорят об Оксе (Амударье) и Яксарте (Сырдарье), но куда впадают эти реки, не указывается или же приводится как место впадения то Аральское, то Каспийское моря [5].

Один из арабских географов Ибн-Хордадбех в 847 году написал, что река Амударья впадает в Курдерское озеро (Аральское море), которое назқвалось так по имени города и канала Курдер в дельте Джейхуна (Джейхун – арабское название реки Амударьи). В некоторқх сочинения арабских географов Джейхун также называли Балх. По описанию М.Я. де Гуэ, Балх впадал в Джурджанское озеро (Каспийское море). Об этом свидетельствуют и описания путешественника Якуби в 891 г.

В средневековых западноевропейских источниках встречаются сведение о впадении Амударьи и её рукавов в Каспийское море. На карте венецианца Марино Санудо (1325 г.) показано, что Амударья впадает в Гирганское (Каспийское) море. На востоке от него указано другое Каспийское (Аральское) море. Из этого моря вытекает река, которая течёт на запад и впадает в большое Каспийское (Гирганское) море. Там же указано о существовании озёра и островов между этими морями. На картах, составленных европейцами и датируемых 1351, 1375 и 1459 гг. Амударья подписана как Ургенчская река, и впадает она в Бакинское (Каспийское) море.

Анализируя исторические данные, А.И. Глуховский [6] допускает, что сообщение между Амударьей и Каспийским морем в VIII-IX веках не прервалось и в промежутке с V столетия до нашей эры до X столетия, т.е. в течение 14 веков, непрерывно один из рукавов реки впадал в Каспий.

С X по XIII столетия почти никаких сведений о руслах Амударьи и её рукавов в источниках практически не упоминается.

После нашествия монголов первые упоминания о впадении Амударьи в Каспийское море встречаются у Махмуда-аль-Ширази (умер в 1310 г.). В своём сочинении, написанном на персидском языке, он говорит о последовательном впадении Амударьи, то в Каспий, то в Аральское море.

Более точные сведения об ответвлении на русла Амударьи, встречаются у персидского географа Хамдаллы Мостауфи Казвани, который сообщает: «Некоторые из рукавов Джейхуна текут в Хорезмское (Аральское) озеро, но главное русло реки, выйдя из Хорезма, образует водопад в местности Хульм, после этого оно впадает в Хазарское море в местности, которую называют Хульхан».

Испанский посол де Клавихо, прибывший в XV к Амиру Темуру в Самарканд, упоминает в своём дневнике, что река Амударья, через которую он переправлялся, впадает в Каспийское море.

Неизвестный автор в персидской рукописи, принадлежавшей Г. Роулинсону, об Аральском море пишет: «... Во всех старинных книгах говорится, что Джейхун вливается в Хорезмское озеро, но в настоящее время (т.е. в 1417 г.) это озеро уже более не существует, потому что Джейхун проложил себе новое русло к Каспийскому морю». Кроме изменений течения Амударьи, рукопись указывает ещё на переворот течения Сырдарьи: «Река *Ходжент в нижних частях своего течения, пересекая Хорезмскую

пустыню, соединяется с Джейхуном и вливается, таким образом, в конце концов, в Каспийское море».

Также имеются и другие сведения о слиянии двух крупнейших рек Средней Азии. Так, Махмуд-аль-Ширази говорит о Сырдарье то же, что и об Амударье, т.е. то, что она впадает попеременно, то в Каспийское, то в Аральское море. Арабский писатель конца XIII столетия Шамсуддин Димашки также удостоверяет, что Сырдарья соединялась с Амударьей [6].

В известной монографии об Аральском море Л.С. Берга [5, с. 27-28] приводятся записи английского купца, датируемые 1558 годом. По его рассказам, река Амударья тогда разветвлялась на три русла до впадения в Аральское море. Правая протока называлась Ардоном, вторая Ардоком. Название третьей протоки не приводится, только указывается, что она в прежние времена впадала в Каспийское море. Также он указывает, что река Окс (Амударья) орошает эту страну, и из неё проведено много каналов, в результате чего река истощается в низовьях.

О разветвлении русла Амударьи также приводятся сведения в китайских источниках. Течение по руслу Узбоя образовалось в XIII столетии и со временем стало понемногу ослабевать, прекратившись примерно в середине XVI столетия.

Хивинский хан, историк и писатель Абул-Газихан определённо точно о повороте реки Амударьи пишет: «Я родился в Ургенчском государстве в 1014 году по хиджре. За тридцать лет до моего рождения (т.е. около 1575 г.) река Аму проложила себе дорогу от места, называемого Кара-Ойгур-Токай, выше Хаст-Минаресси, направившись к Тук-Класси, стала изливаться в море Сыр (Арал), вследствие чего окрестности Ургенча обратились в пустыню». Хаст-Минаресси, место, где начиналось новое русло Амударьи, очевидно располагалось по близости от Хивы и Хазараспа, у канала Ярмыш, как это представляется из сопоставления сообщаемых Абуль-Газиханом фактов. Тук-Класси, или просто Тук, представляла собой крепость на правом берегу реки к северу от Кията, на близком расстоянии от Ургенча, вероятно, по близости к укреплению Нукус. Как следует из вышеуказанных данных, Амударья до 1575 г. текла в юго-западном направлении около Ургенча, затем достигала Балханских гор и впадала в Каспийское море, а после этого года она направилась к крепости Тук и стала изливаться в Арал.

По словам того же Абул-Газихана в 1575 г. случился поворот русла Амударьи, вследствие которого окрестности Ургенча превратились в пустыню. Автор описывает, что р. Амударья проложила себе новый путь. Значит, главное русло, по которому она начала направляться с этого времени, не было раньше её главным руслом.

Название «Аральское море» происходит от тюркского слова «арал» - остров. Смысловой контекст названия связывают с тем, что громадный водный бассейн лежал посреди безводных пустынь Туранской низменности. В.В. Бартольд [4] отмечает, что территория дельты Амударьи называлась «Аралан» - остров между рукавами реки, от чего и произошло название «море Арала».

В 1575 г. столица Хорезма Гургандж, в связи с прекращением течения воды аз Амударьи в направлении Каспия, остался без воды, и столица ханства была перенесена в Хиву [15].

В начале 1600-х годов, желая удержать в повиновении поселения в низовьях Амударьи, воинственные племена кочевников перекрыли старые русла реки. Вследствие этого прекратилось сообщение этой реки с Каспийским морем, и цветущая столица Куня-Ургенч (Джорджания) обратилась в пустыню.

Первые сведения в русских источниках о течении Амударьи приводятся в «Книге Большого Чертежа» в 1627 году. Там о реке Амударьи говорится «из Синяго (т.е. Аральского) моря вытекла река в Хвалынское (т.е. Каспийское) море». В этом источнике говорится только об одном лишь устье Амударьи в Каспийское море.

На карте, составленной русским исследователем и картографом С.У. Ремезовым в 1697 г., Аральское море впервые изображено как внутреннее озеро, полностью

отделённое от Каспийского моря, в которое впадают Окс (Амударья) и Яксарт (Сырдарья).

В 1713 году туркмен по имени Ходжа Нефес принес в Россию известие о том, что русло реки Окс (Амударья) пересохло. Также он сообщил, что хивинцы совсем недавно отвели реку в другом направлении из-за страха перед русскими.

В феврале 1716 г. Петр I дал А. Бековичу-Черкасскому подробный наказ об исследовании возможности поворота течения Амударьи в Каспийское море и о поисках речного пути в Индию. Он предлагал «ехать к хану Хивинскому послом, а путь иметь подле той реки (Амударьи) и осмотреть прилежно течение оной реки, тако же и плотины; ежели возможно, оную воду пока обратить в старой ток, к тому же прочие устья, запереть, которые идут в Аральское море, и сколько к той работе потребно людей» [14].

В сентябре 1716 года по указанию Петра Первого была снабжена и отправлена специальная экспедиция для изучения и возможности перенаправить Амударью в прежнее русло, т.е. в Каспийское море. В 1717 году эта большая экспедиция была истреблена Хивинским шахом Ширгазы.

В книге Л. Берга указывается, что в 1723 году Ж.-Н. Делиль (французский географ) выпустил карту, на которой указано разветвление Амударьи на рукава. Согласно этой карте, Амударья разделяется на три рукава, два из которых впадают в Аральское море, а третий в Каспийское. Кроме того, из Арала текут в Каспий ещё две реки: одна, под названием Ардус, вытекала из западной части Арала, а другая из северо-западной его части, вливаясь в северо-восточную часть Каспия. На карте Ж.-Н. Делиля 1723 года Аральское море впервые названо Аральским [4].

С занятием русскими войсками в 1873 году города Хивы предпринимается целый ряд экспедиций вглубь туркменских пустынь для исследования старых русел Амударьи. Полевые работы и сбор данных продолжались 5 лет, а исследователи сделали вывод о возможности перенаправления русла реки.

После взятия г. Хивы в 1873 году, по указанию генерал-адъютанта Кауфмана, была организована группа для исследования старых русел и водной системы Хивинского ханства. Исследования подтвердили, что Куня-Дарья действительно является старым руслом реки Амударьи и для перенаправления в неё русла Амударьи никаких существенных проблем не существует.

В 1874 г. Императорское Русское географическое общество отправило специальную экспедицию для исследования прежних русел реки Амударьи и прилегающих пустынь. В результате исследования экспедиция выяснила, что горизонт Каспийского моря находится на 72 метра ниже Аральского моря.

В 1876 году была снаряжена Урун-Дарьинская комиссия полковника Петрусевича. Эта экспедиция, измерив глубину Сарыкамышской котловины, которая лежала ниже уровня Аральского моря на 86,3 м, и даже ниже Каспийского на 12,1 м, подтвердила результаты прежних исследований.

Летом 1878 года река Амударья, прорвав дамбу, перегораживавшую старое русло Куня-Дарью, устремилась по этому руслу до Сарыкамышских озёр. Во время этого прорыва воды реки, не помещаясь в старое русло, прорвали дамбы и прирусловые возвышенности, ринулись по общему уклону местности, затопляя поля и деревни. Это наводнение хлынуло с такой силой, что затопило значительную часть Хивинского ханства. Уровень Сарыкамышских озёр в это наводнение поднялся на 8,5 м. Горизонт уровня выхода Узбоя был намного выше уровня Сарыкамышских озёр, вследствие чего воды не вытекли в направлении Каспийского моря. До разлива 1878 г. старое русло Амударьи было занесено сыпучими песками, которые местами представляли сплошные заграждения значительных размеров. Прорвавшаяся вода не только размыла накопившуюся массу песка, но и углубила прежнее русло.

Гидрографическая сеть бассейна реки Амударьи не остаётся постоянной. Под влиянием эндогенных и экзогенных процессов происходили медленные и незаметные

изменения русла реки. Примерами этого могут быть образование Сарезского озера в 1911 году, исчезновение и появление запрудных озёр в руслах рек, удлинениея рек за счёт укорачивания ледников и т.д. Наиболее заметные и быстрые изменения гидрографической сети происходят в результате хозяйственной деятельности человека.



Рис. 1. Ответвление реки Амударьи в 1887 г. (по Smith, William, 1813-1893).



Рис. 2. Ответвления русла реки Амударьи в 1873 г. (по И.О. Иванову).

Прежде чем характеризовать естественное изменение русла реки Амударьи ещё раз заглянем в историю. В исторических описаниях упоминается, что часть амударьинских вод, подходя по рукавам или оросительным каналам к хребту Шейх-Джейли, проходила подземными руслами через него, о чём упоминали разные путешественники. Следует допустить, что во второй половине XVI столетия, произошёл прорыв хребта. Известняковые скалы обрушились, и река образовала открытое русло. Также сообщается, что после обрушения и прорыва скал Шейх-Джейли было замечено уменьшение стока в верховьях реки Вадака (Куня-Дарья).

Название реки Куня-Дарья, имеет персидское происхождение, состоит из двух слов: Куня и Дарья. Слово «Куня», точнее «Кухна», в переводе на русский означает «старый», а «дарья» - река. До сих пор в некоторых регионах таджики этим словом называют сухие русла или пересохшие реки.

На рисунках 1 и 2 приведено состояние русла реки Амударья в 1873 и 1887 гг.

По старым названиям морей можно заключить, что они были связаны между собой рекой. Как было указано выше, раньше Каспийское море называлось «Ховарское», а Аральское море и пустыня вокруг него называлось «Ховарезское». Ховар - это персидское название Каспийского моря, означающее «запад» [12], а слово «рез» в переводе означает «стекать». Тогда смысл слова «ховаррез» означает «стекающее на запад».

По мнению В.В. Цинзерлинга [15], направление русло реки Амударьи не раз изменилось, т.е. периодически она несла свои воды, то в Аральское, то в Каспийское моря, и этому способствовала, в основном, антропогенная деятельность.

Известно, что течение реки под действием центробежной силы в Северном полушарии стремится к экватору, т.е. в пределах в Центральной Азии – на юг. Вращение Земли, то ускоряется, то замедляется после прохождения определенного времени. При замедлении вращения Земли наблюдается потепление климата, а при ускорении - похолодание климата планеты.

В период похолодания реки, расположенные в районе 40^{o} северной широты, перемещаются влево, т.е. к экватору, а в периоды потепления они перемещаются вправо, т.е. к северу. Течение рек, вытянутых в меридиональном направлении, стремится к Северному полюсу. Подчиняясь этому закону, Амударья при смене климата блуждала, мигрировала, то вправо, то в влево.

Примечательно, что первая, очень интересная теория о миграции рек Центральной Азии принадлежит гениальному ученому-энциклопедисту XI века Абу Райхану Беруни. Основываясь на анализе древних русел и других следов деятельности вод, он предложил концепцию миграции русла Амударьи практически на уровне геологических теорий XIX века. Тем самым, он дал первое научное объяснение происхождению Келифского Узбоя и Унгуза, древних русел в Северном Кызылкуме и, наконец, Устюртского Узбоя. Изменение направления русел рек Беруни пытался объяснить естественноисторическими факторами, изменением базиса эрозии той или иной реки, заносом русла, т.е. заилением. Однако в учении Бируни не были учтены другие существенные факторы, например, сила Кориолиса. Но тем не менее, теория Беруни является блестящим продуктом естественнонаучной мысли средневековой Центральной Азии [7].

Русло реки Амударьи при выходе из гор начинает блуждать, т.е. амплитуда изменения русла реки начинает расти. Особым случаем является размыв берегов вследствие навала потока на берег. Это явление получило в Хорезме название «дейгиш», что означает в переводе «дурная вода».

О явлении дейгиша С.Т. Алтунин [2] пишет, что в потоке, имеющем определённое направление и скорость, происходит внезапное искривление стрежени с поворотом его в сторону берега. Дейгиш возникает очень быстро и сопровождается резким изменением характера течения. Причём поверхность потока приобретает вид, напоминающий

движение на быстротоке, где скорость увеличивается в 1,5 раза, а поверхностный уклон течения в 2-3 раза. Интенсивность размыва берега при таких навалах достигает порядка до 1-1,5 м/мин.

С.Т. Алтунин [2] в районе г. Турткуля даже наблюдал случай, когда в течении 30-40 минут при дейгише размывалась полоса берега шириной 15-20 м, причём глубина русла не изменилась.

Дейгиш захватывает не всю длину береговой линии, а только отдельные участки, размывы располагаются в шахматном порядке.

Река Амударья занимает второе место в мире (после реки Хуанхе) по объёму стока взвешенных наносов. На горных и предгорных участках в сезон снеготаяния смывается поверхностный слой грунта, и река Амударья обильно насыщается наносами. Наносы осаждаются и откладываются в равнинной части бассейна реки. Эти осаждения, откладывающиеся в пустынной части бассейна реки, становятся причиной вертикальной и поперечной деформации русла реки. В результате этих осаждений русло реки начинает блуждать от одного берега к другому. Наибольший расход твёрдого стока Амударьи доходит до 21600 кг/сек, наименьший – до 90 кг/сек. Тогда среднегодовой расход твёрдого стока составляет приблизительно 10800 кг/сек. При таком расходе твёрдого стока за сутки в низовьях реки Амударьи осаждается 933120 тонн твёрдого стока, а за год этот показатель равняется 340588800 тонн. Осаждение такого количество твёрдого стока за длительный период может изменить русло реки.

Два основных фактора влияют на развитие дельты Амударьи. Первый – это колебания климата, вызывающие наступление и отступление моря, а второй – это размеры половодий: при высоких половодьях дельта растёт медленно, так как на ней образуется много озёр, задерживающих наносы. В маловодные годы дельта растёт быстрее, так как наносы проходят по рукавам транзитом и откладываются в море. На фоне этих фаз развития дельты идёт частая перестройка системы рукавов [13].

В равнинной части Амударьи встречаются, как меандрирующие, так и блуждающие участки. Главные изменения в направлении течения происходят в сезон паводков и находятся во взаимосвязи с изменением русла на вышележащих участках реки.

Переформирование русла реки Амударьи происходит почти всегда, т.е. при любых расходах, но наиболее интенсивно во время паводков и половодий.

По устойчивости речных русел реки Амударья и Сырдарья относятся к блуждающим рекам [12]. Блуждающие реки отличаются большой изменчивостью русла. Ежегодно на расстоянии 200-1000 м смещаются перекаты и плёсы таких рек, коэффициент устойчивости которых, по В.М. Лохтину, менее 2,5 [8]. Из этого следует, что, кроме осаждения наносов, смещение перекатов также способствует изменению русла.

Выводы. На основе анализа исторических источников и результатов полевых исследований можно предположить, что в разные времена русло реки Амударья имело разные направления и разветвлялось. Эти перенаправления и ответвления русла реки, согласно историческим источникам, часто имели искусственные причины. Следует отметить, что изменение направления русла также происходило и по естественным причинам, так как зависит от устойчивости русла, рельефа, режима реки и других природных факторов. Ответвление реки существует и поныне. Осаждение большого количества твёрдого стока в равнинной части русла становится причиной образования островков в русле. Отклоняясь от прежнего русла течение реки размывает берега, что может стать причиной образования нового русла.

Для предотвращения подобных явлений, которые могут привести к серьёзным разрушительным последствиям, необходимо детальное изучение неустойчивой части русла Амударьи и принимать соответствующие меры для укрепления этих берегов.

Кроме искусственного укрепления берегов, представляется возможным и обоснованным сформулировать следующие научно-практические рекомендации.

Наряду с существующими культурными ландшафтами приречных оазисов в долинах рек целесообразно формировать особые естественные комплексы со своим микроклиматом, с густыми древесно-кустарниковыми зарослями.

Наиболее подходящий способ укрепления берегов – засев прибрежных участков русла Амударьи камышом (рогозом узколистным (T. Angustifolia) и рогоза малого (T. minima)). Их крепкие и весьма толстые корневища разрастаются с такой быстротой, что в короткое время могут занять всю береговую линию, где скорость течения низкая. В некоторых случаях рогоз поселяется и самостоятельно благодаря ветру или птицам, разносящим его семена.

На расстояниях, не сильно отдалённых от берега, где русло реки неустойчиво, можно засевать и верблюжью колючку (янтак), так как корни у неё длинные и крепкие.

Использованная литература:

1. Алтунин В.С., Аннаев С.А., Аширов С.А. Интенсивные русловые деформации реки Амударьи. Ашхабад: Ылым, 1975. 103 с.
2. Алтунин С.Т. Регулирование русел. Москва: Сельскохиздат, 1962. 352 с.
3. Аширбеков У.А., Зонн И.С. Арал: история исчезающего моря. Душанбе, 2003. 86 с.
4. Бартольд В.В. Работы по исторической географии. Москва: Восточная литература, 2002. 712 с.
5. Берг Л.С. Аральское море. Опыт физико-географической монографии. Санкт-Петербург: Типография М.М. Стасюлевича, 1908. 581 с.
6. Глуховский А.И. Пропуск вод р. Амударьи по старому ее руслу в Каспийское море. Санкт-Петербург, 1893. 144 с.
7. Курбанбаев Е., Артыков О., Курбанбаев С. Интегрированное управление водными ресурсами в дельте реки Амударьи. Ташкент, 2010. 145 с.
8. Лохтин В.М. О механизме речного русла. Казань, 1903. 79 с.
9. Марко Поло. Путешествие. Ленинград: Художественная литература, 1940. 314 с.
10. Маджидов О.Ш. Доир ба баъзе истилоҳоти қадимаи гидрографӣ // Известия Национальной Академии наук Таджикистана. 2021. №1 (013). С. 106-110.
11. Маджидов О.Ш. О русловых процессах на реке Пяндж и их последствиях // Известия Национальной Академии наук Таджикистана. 2021. №2-21. С. 111-115.
12. Словарь таджикского языка (XIX – начало XX в.). В двух томах. Под ред. М.Ш.Шукурова и др. Москва: Советская энциклопедия, 1969. 952 с.
13. Соколов А.А. Гидрография СССР (Воды суши). Ленинград: Гидрометеоиздат, 1964. 535 с.
14. Федосеев И.А. Развитие гидрологии суши в России. Москва: Издательство АН СССР, 1960. 303 с.
15. Цинзерлинг В.В. Орошение на Амударье, часть 1. Москва: Издательство Управления водного хозяйства Средней Азии, 1927. 222 с.

References:

1. Altunin V.S., Annaev S.A, Ashirov S.A. (1975), *Intensive channel deformations of the Amudarya River*. Ashgabat, 103 p. (In Russ.).
2. Altunin S.T. (1962), *Channel regulation*, Moscow, 352 p. (In Russ.).
3. Ashirbekov U.A., Zonn I.S. (2003), *Aral: the history of the disappearing sea*, Dushanbe, 86 p. (In Russ.).
4. Bartold V.V. (2002), *Works on historical geography*, Moscow, 712 p. (In Russ.).
5. Berg L.S. (1908), *Aral Sea. Experience of a physical-geographical monograph*, St. Petersburg, 581 p. (In Russ.).
6. Glukhovsky A.I. (1893), *Amu Darya along its old channel in the Caspian Sea*, St. Petersburg, 144 p. (In Russ.).

7. Kurbanbaev E., Artykov O., Kurbanbaev S. (2010), *Integrated management of water resources in the delta of the Amudarya river*, Tashkent, 145 p. (In Russ.).
8. Lokhtin V.M. (1903), *Implementation of the river channel*, Kazan, 79 p. (In Russ.).
9. Marco Polo (1940), *Journey*, Leningrad, 314 p. (In Russ.).
10. Majidov O.Sh. (2021), Concerning some ancient hydrographic terms, *News of the National Academy of Sciences of Tajikistan*, No. 1 (013), pp. 106-110. (In Tajik).
11. Majidov O.Sh. (2021), On the channel processes on the Pyanj River and their consequences, *News of the National Academy of Sciences of Tajikistan*, No. 2-21, pp. 111-115. (In Russ.).
12. *Dictionary of the Tajik language (XIX - early XX century). In two volumes* (1969), Ed. M.Sh. Shukurov etc, Moscow, 952 p.
13. Sokolov A.A. (1964), *Hydrography of the USSR (Land Waters)*, Leningrad, 535 p. (In Russ.).
14. Fedoseev I.A. (1960), *Development of land hydrology in Russia*, Moscow, 303 p. (In Russ.).
15. Zinzerling V.V. (1927), *Irrigation on the Amu Darya, part 1*, Moscow, 222 p. (In Russ.).

Сведения об авторе:

Маджидов Одинабой Шарифмуродович – Национальная Академия наук Таджикистана, исполняющий обязанности заведующего Отделом географии и дистанционного зондирования (Душанбе, Таджикистан), старший научный сотрудник. E-mail: mbobojon@mail.ru.

Information about the author:

Majidov Odinaboy – National Academy of Sciences of Tajikistan, Acting Head of the Department of Geography and Remote Sensing, Senior Researcher (Dushanbe, Tajikistan). E-mail: mbobojon@mail.ru.

Для цитирования:

Маджидов О.Ш. Куда впадала река Амударья: палеогеографическое исследование // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 45-54.

For citation:

Majidov O.Sh. (2021), Where the Amudarya river flowed: a paleogeographical study, *Central Asian Journal of Geographical Researches,* No. 3-4, pp. 45-54. (In Russ.).

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ

ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY

UDC 914/919:613.31+543.311

Turdimambetov I. R.[1], Madreymov A.[2], Pauditsova E.[3], Oteuliev M. O.[1], Bekanov K. K.[4]

[1]Karakalpak State University, Nukus, Uzbekistan
[2]Karakalpakstan Medical Institute, Nukus, Uzbekistan
[3]Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovakia
[4]National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

INFLUENCE OF HARMFUL ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE RATE OF INCIDENCE OF CHILDREN IN KARAKALPAKSTAN

Abstract. *Analysis of the main ecological and hygienic environmental factors affecting the incidence rates of children under 14 years of age in the Republic of Karakalpakstan in 2009-2018 found that the primary incidence of children under 14 years of age depends on the chemical pollution of water in open reservoirs in Northern (r_{xy} = 0.69), Central (r_{xy} = 0.4) zones and in general in the Republic of Karakalpakstan (r_{xy} = 0.94). Primary incidence in children under 14 years old in the Republic of Karakalpakstan with an average depended (r_{xy} = 0.49) on the chemical pollution of tap water and strongly depended in the second five-year period (r_{xy} = 0.94). The dependence was found in 3 districts of the Northern zone and 2 districts of the Southern zone. An explicit dependence of the dynamics of the primary incidence in children under 14 years of age on the chemical pollution of the water of wells was found in 2 districts of the Northern zone, 2 districts of the Southern zone. In the Central Zone, such dependence in the first five-year plan was of medium strength, in the second five-year plan - strong. The dependence of the average strength in the Republic of Karakalpakstan was revealed in the second five-year plan. The dynamics of primary incidence in children under 14 years of age had a dependence on the chemical pollution of the atmospheric air in the Kungrad district, in the Western zone, in the city of Nukus, Nukus, Khodjeyli districts, in the Central zone, in the Turtkul district of the Southern zone, as well as a strong dependence in the Republic of Karakalpakstan during the second five-year plan.*

Key words: *primary incidence, chemical pollution, water of open reservoirs, tap water, well water, atmospheric air, dependence, correlations.*

Турдымамбетов И. Р.[1], Мадреймов А.[2], Паудицова Е.[3], Отеулиев М. О.[1], Беканов К. К.[4]

[1]Каракалпакский государственный университет, Нукус, Узбекистан
[2]Медицинский институт Каракалпакстана, Нукус, Узбекистан
[3]Университет Коменского в Братиславе, Братислава, Словакия
[4]Национальный университет Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

ВЛИЯНИЕ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ДЕТСКУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ

Аннотация. *Анализ основных эколого-гигиенических факторов окружающей среды, влияющих на показатели заболеваемости детей до 14 лет в Республике Каракалпакстан, за 2009-2018 гг. показал, что первичная заболеваемость детей до 14 лет зависит от химического загрязнения воды открытых водоёмов в Северной (r_{xy} = 0,69), Центральной (r_{xy} = 0,4) зонах и в целом по Республике Каракалпакстан (r_{xy} = 0,94). Первичная заболеваемость детей до 14 лет в Республике Каракалпакстан в среднем зависела (rxy = 0,49) от химического загрязнения водопроводной воды и сильно зависела во второй пятилетке (rxy = 0,94). Зависимость выявлена в 3 районах Северной зоны и в 2 районах Южной зоны региона. Выявлена явная зависимость*

динамики первичной заболеваемости детей до 14 лет от химического загрязнения воды колодцев в 2 районах Северной зоны и в 2 районах Южной зоны Каракалпакстана. В Центральной зоне региона такая зависимость в первом пятилетии исследуемого периода была средней силы, во втором пятилетии - сильной. Зависимость средней силы по Республике Каракалпакстан выявлена во втором пятилетии. Динамика первичной заболеваемости детей до 14 лет имела зависимость от химического загрязнения атмосферного воздуха в Кунградском районе (Западная зона), в г. Нукусе, Нукусском, Ходжейлийском районах (Центральная зона), в Турткульском районе (Южная зона), а также сильная зависимость в среднем по Республике Каракалпакстан в годы второго пятилетия.

Ключевые слова: *первичная заболеваемость, химическое загрязнение, вода открытых водоемов, водопроводная вода, колодезная вода, атмосферный воздух, зависимость, корреляции.*

Introduction and problem statement. At the Medical Institute of Karakalpakstan, scientific research continues to identify and assess certain qualitative indicators of environmental objects that lead to pollution of the human body and affect the formation of incidence levels in the child population of the Republic of Karakalpakstan (hereinafter - RK).

It seems to us that primary incidence indicators are more suitable for studying the influence of certain harmful environmental factors on the level of incidence in children, because many other factors, such as socio-economic, cultural and household factors, genetic factors, the level of medical care, the availability of medical personnel, etc., can affect the indicators of general incidence [1, 10, 11, 14].

Taking this circumstance into account, we have analyzed the indicators of primary incidence in children under 14 years of age in the RK for 2009-2018 in the context of districts [6, 7], by years and two five-year periods. The same principle has been applied in relation to the analysis of morbidity for other individual nosological forms of pathologies.

Study of the problem. The problems of the impact of the environment on the health of the population are widely covered in the world and in the scientific literature of Uzbekistan. Relatively more scientific research in this area has been devoted to the deterioration of the ecological situation as a result of environmental pollution [3, 6, 7, 12, 13].

The aim and objectives of the work. The aim of scientific research is to study the effect of pollution of environmental objects (water of open reservoirs - the Amudarya river and canals, tap and well water, atmospheric air, etc.) on the level of primary incidence in children under 14 years old in dynamics for 2009-2018. Administrative territories (cities, districts and zones) and population groups that are vulnerable to pollution are identified, and practical recommendations are developed to mitigate the effects of environmental pollution on children's health.

Materials and research methods. Statistical materials of the Ministry of Health of the RK and Republic of Uzbekistan (RUz), the Republican Center for State Sanitary-Epidemiological Surveillance of the RK (RC SSES RK), the laboratory complex of which has state certification and accreditation, were used.

The studies used epidemiological, hygienic and statistical research methods [2, 4, 5]. In order to increase the representativeness of the results obtained, the studied 10-year period is conventionally divided into 2 five-year plans: 2009-2013 and 2014-2018.

Taking into account significant socio-economic differences, the administrative territory of the RK is conditionally divided into 4 zones: into the Western zone (Muynak, Kungrad, Kanlykul and Shumanay districts), the Northern zone (Takhtakupyr, Karauzyak, Chimbay and Kegeyli districts), the Central zone (Nukus city, Nukus, Khodjeyli and Takhiatash districts), as well as the Southern zone (Amudarya Beruniy, Ellikkala and Turtkul districts).

Results. The analysis of indicators of the primary incidence of the child population of the RK for 2009-2018 in the context of districts and conventionally identified zones, its dynamics by years and two five-year periods (Table 1) showed that the average level of primary incidence in children per 1000 child population for 2016-2018 was in the RUz - 585.9, in the RK - 478.1 i.e. 22% lower than in RUz.

Table 1

Indicators of primary incidence in children under 14 years old per 100 000

City, districts	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Muynak	353.9	418.8	508.6	414.1	463.7	529.2	544.4	473.8	354.3	499.9
Kungrad	533.9	469.6	487.4	458.0	427.5	400.6	347.2	449.2	**1823.6**	462.0
Kanlykul	508.4	341.4	623.5	457.4	402.1	476.7	550.8	430.7	190.7	451.0
Shumanay	270.7	331.4	574.8	458.5	456.5	463.5	459.0	**962.4**	**948.6**	**834.3**
Western zone	416.7	390.7	548.6	447.0	437.5	467.5	475.4	579.0	**829.3**	561.8
Takhtakupyr	483.5	554.9	**688.9**	637.1	654.4	658.9	**683.1**	688.2	366.4	**735.5**
Karauzyak	**670.7**	587.6	**771.5**	**994.3**	657.5	**689.2**	593.5	412.4	548.1	398.4
Chimbay	208.2	270.6	237.7	208.6	168.7	174.4	194.4	421.7	**892.3**	477.8
Kegeyli	537.3	554.4	402.4	393.0	297.3	287.7	334.1	507.5	379.7	494.6
Northern zone	474.9	491.9	525.1	558.3	444.5	452.6	451.3	507.5	546.6	526.6
Nukus city	292.7	299.9	281.5	280.3	303.0	411.4	393.8	283.5	283.7	289.5
Nukus district	414.7	475.0	511.5	467.9	392.4	425.5	504.2	541.1	281.2	555.9
Khodjeyli	589.6	538.4	494.0	548.3	451.9	339.9	359.6	431.9	606.8	318.7
Takhiatash	542.1	470.0	600.0	568.6	x	x	x	x	122.3	396.5
Central zone	459.8	445.8	471.8	466.3	382.4	392.3	419.2	418.8	323.5	390.2
Amudarya	345.5	421.8	574.8	**663.8**	498.4	376.0	388.2	**631.9**	**969.3**	557.4
Beruni	512.0	579.5	**641.0**	**669.3**	**700.1**	**694.4**	**735.4**	482.9	617.1	459.1
Ellikkala	240.3	367.0	367.1	395.9	348.7	514.3	511.7	**673.9**	533.5	**688.9**
Turtkul	**614.2**	**639.2**	570.1	**639.0**	620.2	**652.1**	605.9	523.6	538.8	436.2
Southern zone	428.0	501.9	544.3	599.2	541.9	559.2	560.3	578.1	**664.7**	535.4
RK	430.9	450.5	478.4	493.8	446.4	461.6	460.2	490.1	470.3	473.9

Note: x-Takhiatash was included in the Khodjeyli district

Source: Statistical collections of the Institute of Health and Medical Statistics of the Ministry of Health of the Republic of Karakalpakstan [16]

At present, the provision of the population of the RK with centralized water supply is about 60%, the rest of the population uses water from open reservoirs and well water, mainly in the winter months. One third of the wells has a mineralization of up to 3 mg/l, another third - from 3 to 6 mg/l (suitable for economic purposes) and the remaining one third - over 6 mg/l - unsuitable for drinking and household purposes. Well mineralization depends on proximity to freshwater open water.

We have studied the dynamics of the chemical pollution of water in open reservoirs by districts and zones of the RK for 2009-2018, for the subsequent determination of its impact on the primary incidence of children (Table 2).

The level of chemical pollution of water in open reservoirs is increasing over the years, especially in the northern and southern zones of the RK.

Comparison of the dynamics of indicators of primary incidence in children under 14 years old (inclusive) of the RK for 2009-2018 with indicators of chemical pollution of water in open reservoirs showed the following results.

In general, in the RK, the primary incidence in children under 14 years of age for the studied period directly depended on the chemical pollution of water in open reservoirs with an average correlation strength according to the Pearson method [9, 15] (r_{xy} = 0.49) and had a strong dependence in the second (2014-2018) five-year period (r_{xy} = 0.94), which is clearly shown in Figure 1.

Table 2

Percentage of water samples from open reservoirs that do not meet hygienic requirements in terms of chemical indicators for 2009-2018

City, districts	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Muynak	60.8	24.3	19.4	8.3	16.7	36.9	29.9	17.0	18.2	10.6
Kungrad	25.4	30.1	37.3	48.8	41.3	7.6	0.9	28.3	20.2	32.0
Kanlykul	73.5	100	100	100	100	100	96.4	100	100	100
Shumanay	29.4	30.8	36.9	33.3	36.2	28.2	31.3	31.7	30.1	45.8
Western zone	47.3	46.3	48.4	47.6	48.6	43.2	39.6	44.3	42.1	47.1
Takhtakupyr	100	72.5	100	100	100	100	100	100	100	100
Karauzyak	46.0	42.9	31.0	35.8	31.2	23.3	36.8	22.5	26.0	27.3
Chimbay	4.8	15.3	13.6	6.3	1.5	9.6	19.8	18.8	12.6	15.5
Kegeyli	11.1	20.0	0.0	0.0	26.3	36.4	71.4	75.0	94.0	76.6
Northern zone	40.5	37.7	36.2	35.5	39.8	42.3	57.0	54.1	58.2	54.9
Nukus city	23.1	12.2	37.5	27.3	31.4	24.7	41.9	40.8	45.1	41.4
Nukus district	75.0	50.0	77.8	52.2	100	77.8	13.0	95.0	100	84.3
Khodjeyli	20.7	28.9	12.9	10.3	14.3	21.9	30.2	31.5	49.5	51.4
Takhiatash	16.3	0.0	43.3	36.4	x	x	x	x	75.0	21.0
Central zone	33.8	22.8	42.9	31.6	48.6	41.5	28.4	55.8	67.4	49.5
Amudarya	72.2	89.9	97.3	5.8	30.6	78.0	81.1	77.5	73.6	63.5
Beruni	69.0	51.0	82.0	83.6	90.3	59.1	63.3	78.0	26.7	69.0
Ellikkala	20.0	83.3	95.8	0.0	85.7	25.7	40.9	37.8	100	100
Turtkul	100	82.9	100	100	100	91.7	70.0	87.0	100	100
Southern zone	65.3	76.8	93.8	47.4	76.7	63.6	63.8	70.1	75.1	83.1
RK	41.9	39.4	43.5	31.3	38.3	48.7	45.4	55.8	47.9	49.9

Source: Materials of laboratory control of environmental objects of the Republican Center of SSES of the Ministry of Health of the RK [8]

Western zone. The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years of age in the Muynak district in 2009-2018 had a direct and average dependence (r_{xy} = 0.47) on the chemical pollution of open water bodies. The dependence between these indicators in the Shumanay district in the first five-year period was strong (r_{xy} = 0.94), and weakened in the second five-year period (r_{xy} = 0.30). In the western zone in the first five-year period, the dependence was of medium strength (r_{xy} = 0.69).

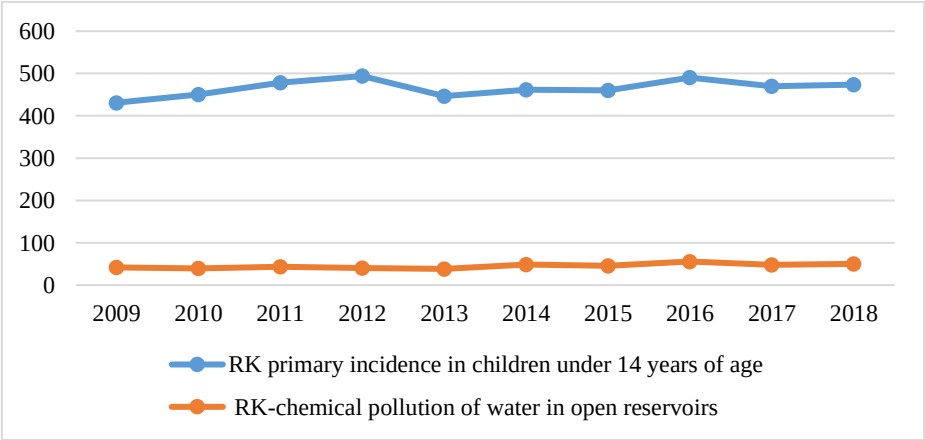


Fig. 1. Dynamics of indicators of primary incidence in children under 14 years old and % of non-normative water samples from open reservoirs by chemical indicators for 2009-2018 in the RK

Northern zone. The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years of age in the Karauzyak district over a 10-year period had an average strength (r_{xy} = 0.34) dependence on the chemical pollution of water in open reservoirs. A similar dependence took place in the Chimbay district in the 1st five-year period (r_{xy} = 0.30), but in the second five-year period it increased significantly (r_{xy} = 0.96). The dependence of the average strength (r_{xy} = 0.53) between these indicators in the second five-year period took place in the Kegeyli district.

Central zone. The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years old in the Khodjeyli district in the first five-year period (2009-2013) had a direct and medium-strength dependence (r_{xy} = 0.32) on the chemical pollution of water in open reservoirs, in the second five-year period (r_{xy} = 0.4).

Southern zone. The dynamics of the levels of primary morbidity in children under 14 years of age in the Beruni district in the first five-year period (2009-2013) had a direct and strong dependence (r_{xy} = 0.73) on the chemical pollution of water in open reservoirs. A medium-strength dependence between these indicators took place in the Ellikkala district in the second five-year period (r_{xy} = 0.31).

An explicit dependence of the dynamics of primary incidence on the chemical pollution of tap water when comparing two five-year plans can be traced in the RK (Fig. 2).

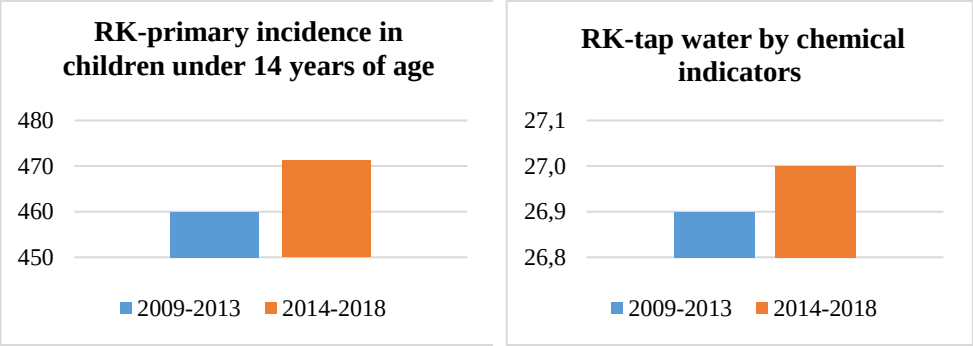


Fig. 2. Dynamics of primary incidence indicators for children under 14 years old per 100 000 people and % of non-normative samples of tap water by chemical indicators for 2009-2013 and 2014-2018 in RK.

Western zone. The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years of age in the Muynak district in 2014-2018 had a direct and medium-strength dependence (r_{xy} = 0.5) on the chemical pollution of tap water. The dependence between these indicators in the Kanlykul district was strong and amounted to (r_{xy} = 0.71).

The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years old in the Kungrad district in the first five-year period (2009-2013) had a direct and medium-strength dependence (r_{xy} = 0.41) on the chemical pollution of tap water.

Northern zone. The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years of age in the Takhtakupyr district over a 10-year period had an average strength (r_{xy} = 0.41) dependence on the chemical pollution of tap water. A similar dependence took place in this area in the first (r_{xy} = 0.41) and second five-year plans (r_{xy} = 0.47).

The primary incidence in children under 14 years old in the Chimbay district in the first five-year period (2009-2013) had a direct and strong dependence (r_{xy} = 0.77) on the chemical pollution of tap water. The dependence of the average strength (r_{xy} = 0.4) between these indicators in the first five-year period took place in the Kegeyli district.

Central zone. The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years of age in the Khodjeyli district in the first five-year period (2009-2013) had a direct and medium-strength dependence (r_{xy} = 0.6) on the chemical pollution of tap water.

Southern zone. The primary incidence in children under 14 years old in the Amudarya district in the first five-year period (2009-2013) had a direct and medium-strength dependence

(r_{xy} = 0.38) on the chemical pollution of tap water. The primary incidence in children under 14 years of age in the Turtkul district over a 10-year period had an average strength (r_{xy} = 0.38) dependence on the chemical pollution of tap water. A strong dependence between these indicators took place in this area in the second five-year period (r_{xy} = 0.79).

The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years of age in the RK over a 10-year period had a medium-strong dependence (r_{xy} = 0.49) on the chemical pollution of tap water. A direct and strong dependence between these indicators took place in the RK in the second five-year period (rxy = 0.94).

Consequently, the chemical pollution of tap water influenced the primary incidence of children under 14 years of age in the Kungrad district of the Western zone, Takhtakupyr, Chimbay and Kegeyli districts of the Northern zone, in the Khodjeyli district of the Central zone and the Amudarya, Turtkul districts of the South zone of the RK and in the whole of the RK.

Logical reasoning allows us to put forward presume that 40% of the population of the RK, using highly mineralized water from open reservoirs and wells for drinking, is more at risk of diseases.

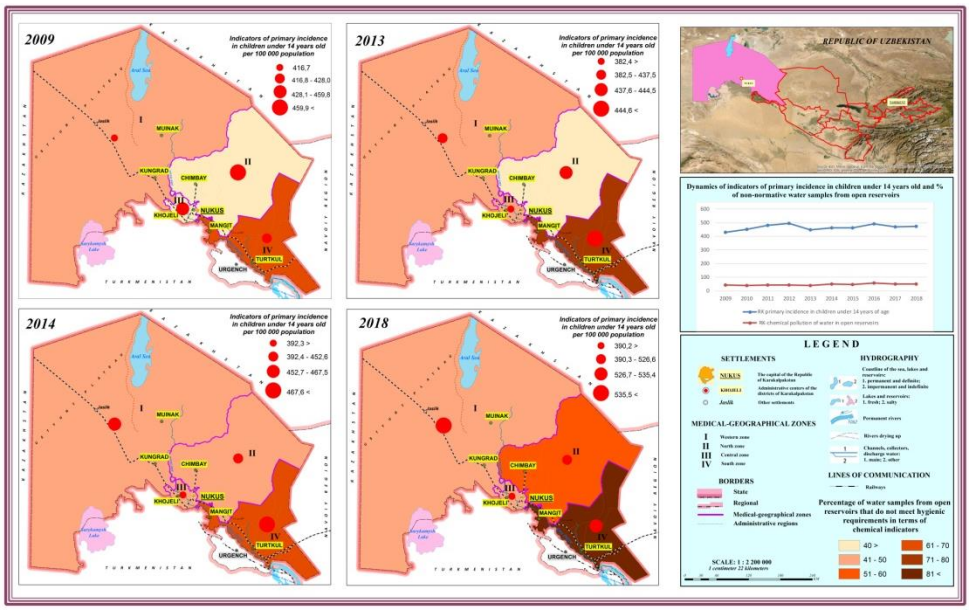


Fig. 3. Map of the influence of harmful environmental factors on the rate of incidence of children in the Republic of Karakalpakstan.

Map compiled by the authors

Western zone. A direct average strength dependence of the dynamics of primary incidence on the chemical pollution of water in wells in the first five-year period (2009-2013) was revealed in the Kungrad district (r_{xy} = 0.34).

Northern zone. A direct strong dependence of the dynamics of primary incidence on the chemical pollution of water in wells in the first five-year plan (2009-2013) was revealed in the Chimbay (r_{xy} = 0.74) and Kegeyli (r_{xy} = 0.86) districts.

Central zone. A direct average strength dependence of the dynamics of primary incidence on the chemical pollution of well water in the first five-year period (2009-2013) was revealed in the Khodjeyli district (rxy = 0.6). In general, in the Central zone, a direct average strength of the dependence of the dynamics of primary incidence on the chemical pollution of water in wells in the first five-year period (r_{xy} = 0.49) and a strong dependence in the second five-year period (r_{xy} = 0.86) were revealed.

Southern zone. A direct average strength dependence of the dynamics of primary incidence on the chemical pollution of water in wells in the second five-year plan (2014-2018)

was revealed in the Amudarya (r_{xy} = 0.42) and a strong dependence in the Ellikkala (r_{xy} = 0.85) districts.

The dynamics of the levels of primary incidence in children under 14 years of age as a whole in the RK had an average strength of dependence (r_{xy} = 0.4) on the chemical pollution of well water in the second (2014-2018) five-year period.

Comparison of the dynamics of indicators of primary incidence in children under 14 years of age in the RK for 2009-2018 with indicators of chemical pollution of atmospheric air showed the following results:

Western zone. A direct strong dependence of the dynamics of primary incidence in children under 14 years of age on the chemical pollution of the atmospheric air in the second five-year period (2013-2018) was revealed in the Kungrad district (r_{xy} = 0.72). The direct average strength dependence of the dynamics of primary incidence rates in children under 14 years of age in the first five-year period (2009-2018) with indicators of chemical pollution of atmospheric air took place in the Western zone (r_{xy} = 0.64).

The direct average strength dependence of the dynamics of primary incidence in children under 14 years of age with indicators of chemical pollution of atmospheric air over a 10-year period (r_{xy} = 0.35) in the first (2009-2018) five-year period (r_{xy} = 0.57) took place in Nukus city. In the Nukus district, the dependence of these indicators for 10 years was (r_{xy} = 0.31), in the first five-year period (r_{xy} = 0.65) and in the second it became strong (r_{xy} = 0.74). The dependence of the average strength was revealed in the first five-year plan in the Khodjeyli district (r_{xy} = 0.37), and in the Central zone - in the second five-year plan (r_{xy} = 0.31).

Southern zone. A strong dependence of the dynamics of indicators of primary incidence in children under 14 years of age with indicators of chemical pollution of atmospheric air was revealed in the first five-year plan in the Turtkul district (r_{xy} = 0.84).

In general, in the RK, a strong dependence of the dynamics of primary incidence rates in children under 14 years of age with indicators of chemical pollution of atmospheric air was revealed in the second five-year plan (r_{xy} = 0.90).

Conclusion. 1. The level of primary incidence in children under 14 years of age in the RK is lower than in the whole of the RUz.

2. However, the level of primary incidence in children under 14 years of age in the RK for the 10-year period 2009-2018 has an upward trend. The level of chemical pollution of water in open reservoirs also tends to grow, especially in the northern and southern zones of the RK.

3. Primary incidence in children under 14 years of age in the RK for a 10-year period directly depended on the chemical pollution of water in open reservoirs, the same dependence was found in the Muynak, Shumanay districts and in the Western zone as a whole. A similar relationship was established in the Karauzyak, Kegeyli and Chimbay districts of the Northern zone, in the Khodjeyli district of the Central zone and the Beruni, Ellikkala districts of the South zone. The primary incidence in children under 14 years of age depends on the chemical pollution of water in open reservoirs in the Northern, Central and Southern zones of the RK.

4. Chemical pollution of tap water influenced the primary incidence of children under 14 years of age in the Kungrad district of the Western zone, Takhtakupyr, Chimbay and Kegeyli districts of the Northern zone, in the Khodjeyli district of the Central zone and Amudarya, Turtkul districts of the Southern zone of the RK and in general in the RK.

5. A clear dependence of the dynamics of primary incidence in children under 14 years of age on the chemical pollution of well water was found in the Chimbay, Kegeyli districts of the Northern zone, in the Khodjeyli district of the Central zone, in the Amudarya and Ellikkala districts of the Southern zone. On the whole, in the Central Zone, such dependence in the first five-year period was moderately strong, and in the second five-year period - strong.

The primary incidence in children under 14 years of age in the whole RK had an average strength of dependence on the chemical pollution of well water in the second five-year period.

6. The dynamics of primary incidence in children under 14 years of age depended on the chemical pollution of the atmospheric air in the Kungrad district and in the Western zone

itself, in the city of Nukus, Nukus, Khodjeyli districts and in the Central zone itself, in the Turtkul district of the Southern zone.

In the RK, a strong dependence of the primary incidence of children under 14 years of age on the indicators of chemical pollution of the atmospheric air was revealed in the second five-year plan.

References:

1. Alibekov L.A., Fedorko V.N. (2020), Aral ecological crisis: prerequisites, consequences, prospects, *The Annales of the Geographical Society of Uzbekistan*, vol. 57, pp. 29–37. (In Russ.).

2. Ataniyazova O.A. (2002), *Aral crisis and medical-social problems of Karakalpakstan*, Nukus, Bilim, 116 p. (In Russ.).

3. Ataniyazova O.A., Eshanov T.B., Konstantinova L.G., Kurbanov A.B. (2001), *Aral Sea Crisis and Medical-Social Problems in Karakalpakstan.* Tashkent, 116 p. (In Russ.).

4. Ilyinsky I.I., Iskandarova G.T., Iskandarova Sh.T. (2006), *Scientific-methodological bases for predicting the incidence rates of the population with intestinal infections and some non-infectious diseases associated with the water factor. Educational-methodical manual*, Tashkent, pp. 27-31. (In Russ.).

5. Madreimov A. (2005), Optimization of the epidemiological situation management system in Northern Uzbekistan (Karakalpakstan) in the new ecological and economic conditions, *Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Mathematics. Technical science. Natural science.* No. 3, pp. 27-33. (In Russ.).

6. Madreimov A., Tleumbetova U.J., Tursimuratova U.M. (2019), On harmful sanitary ecological factors in the Republic of Karakalpakstan and the incidence of malignant neoplasms, *The Annales of the Geographical Society of Uzbekistan*, vol. 56, pp. 47-51. (In Russ.).

7. Madreimov A., Zaydullaeva M.O., Mambetniyazov K. (2018), About harmful environmental factors affecting the incidence of children in the Republic of Karakalpakstan, *Journal of Problems of Biology and Medicine*, vol. 4-2, pp. 64-67. (In Russ.).

8. *Materials of laboratory control of environmental objects of the Republican Center of SSES of the Ministry of Health of the RK*.

9. Pearson K. (1895), Notes on regression and inheritance in the case of two parents, *Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 58, pp. 240–242.

10. Primbetov K.P. (1993), Dependence of morbidity in the Republic of Karakalpakstan on environmental factors, *Report rep. scient. pract. conf. "Human ecology and regional pathology of the Aral Sea region"*, Nukus, p. 14. (In Russ.).

11. Reimov R.R., Konstantinova L.G. (1993), Extremality of the environment and human ecology in the South Aral Sea region, *Abstracts of rep. scient. pract. conf. "Human ecology and regional pathology of the Aral Sea region", Nukus*, pp. 34-37. (In Russ.).

12. Rozumbetov K.U., Dauletov R.K. (2020), Features of age-related variability of some morphophysiological features in children living in the Republic of Karakalpakstan, *Young Scientists Forum*, vol. 10 (50), pp. 567-571. (In Russ.).

13. Rozumbetov K.U., Rajabova S.K., Abdullaeva G.V. (2020), Age features of the morphofunctional formation of children of different age groups in the Republic of Karakalpakstan (in the Amudarya region), *Material list of the V International scientific and practical conference for students and young scientists "Methodology, theory, and practice of modern biology*", Tashkent, pp. 358-364. (In Russ.).

14. Shardakova L.Yu., Usmanova L.V. (2006), Statistical analysis of dust storms in the Aral Sea region, *Int. scient. pract. conf. "Problems of rational use and protection of biological resources of the South Aral Sea region"*, Nukus, pp. 61-62.

15. Soper H.E., Young A.W., Cave B.M., Lee A., Pearson K. (1917), On the distribution of the correlation coefficient in small samples, *Appendix II to the papers of "Student" and R.A. Fisher. A co-operative study*, *Biometrika*, 11 (4): 328–413. doi:10.1093/biomet/11.4.328

16. *Statistical collections of the Institute of Health and Medical Statistics of the Ministry of Health of the Republic of Karakalpakstan, Nukus, (2009-2018).*

Information about the authors:

Turdimambetov Izimbet – Karakalpak State University named after Berdakh (Nukus, Uzbekistan), Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor. E-mail: izimbet76@mail.ru

Madreymov Amet – Karakalpakstan Medical Institute (Nukus, Uzbekistan), Doctor of Medical Sciences, Professor. E-mail: madreimovamet@mail.ru

Pauditsova Eva – Comenius University in Bratislava (Bratislava, Slovakia), PhD, Associate Professor, E-mail: eva.pauditsova@uniba.sk

Oteuliev Medetbay Orinbayevich – Karakalpak State University named after Berdakh (Nukus, Uzbekistan), Basic doctoral student. E-mail: medetbay.oteuliev@gmail.com

Bekanov Kuatbay Koshkarbayevich – National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (Tashkent, Uzbekistan), Basic doctoral student. E-mail: quwatbay1989@gmail.com

Сведения об авторах:

Турдымамбетов Изимбет Рахметович – Каракалпакский государственный университет имени Бердаха (Нукус, Узбекистан), доктор географических наук, доцент. E-mail: izimbet76@mail.ru

Мадреймов Амет – Медицинский институт Каракалпакстана (Нукус, Узбекистан), доктор медицинских наук, профессор. E-mail: madreimovamet@mail.ru

Паудицова Ева – Университет Коменского в Братиславе (Братислава, Словакия), доктор философии (PhD), доцент. E-mail: eva.pauditsova@uniba.sk

Отеулиев Медетбай Оринбаевич – Каракалпакский государственный университет имени Бердаха (Нукус, Узбекистан), базовый докторант. E-mail: medetbay.oteuliev@gmail.com

Беканов Куатбай Кошкарбаевич – Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, базовый докторант. E-mail: quwatbay1989@gmail.com

For citation:

Turdimambetov I.R., Madreymov A., Pauditsova E., Oteuliev M.O., Bekanov K.K. (2021), Influence of harmful environmental factors on the rate of incidence of children in Karakalpakstan, *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 55-63.

Для цитирования:

Турдымамбетов И.Р., Мадреймов А., Паудицова Е., Отеулиев М.О., Беканов К.К. Влияние вредных факторов окружающей среды на детскую заболеваемость в Каракалпакстане // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 55-63.

УДК 911.3:656.025.2

Савчук И.Г.

Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РОЛИ ВЕДУЩИХ ГОРОДОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ ПАССАЖИРСКОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СООБЩЕНИИ СТРАНЫ

Аннотация*. Статья посвящена теоретическим основам географических исследований роли городов в международном пассажирском железнодорожном сообщении страны. Рассмотрены геоэкономические эффекты, которые порождают такого вида коммуникации. Акцентировано на особенностях роли государства в формировании маршрутов и сети таких пассажирских поездов как одного из инструментов приграничного и трансграничного сотрудничества. Особое внимание уделено высокоскоростному пассажирскому сообщению, которое стало из вида транспорта особым инструментом государственной региональной и международной политики. Установлены негативные и позитивные последствия размещения пассажирских терминалов в городах на маршрутах следования пассажирских поездов в международном сообщении. Таким образом, атерриториальный вид транспорта превращается в один из основных современных преимуществ в географическом положении городов и регионов в международных коммуникационных осях развития.*

Ключевые слова*: география транспорта, ТЖВ, геоэкономические эффекты, региональная политика, коммуникационные оси развития, теория развития регионов, общественная география.*

Savchuk I.G.

National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyi, Kyiv, Ukraine

THEORETICAL FRAMEWORK FOR THE GEOGRAPHICAL STUDY OF THE ROLE OF LEADING CITIES IN THE INTERNATIONAL PASSENGER RAILWAY COMMUNICATION OF THE COUNTRY

Abstract*. The article is devoted to the theoretical foundations of geographical studies of the role of cities in the international passenger railway traffic of the country. The geo-economic effects that this type of communication generates are considered. It focuses on the specifics of the role of the state in the formation of routes and a network of such passenger trains as one of the instruments of cross-border and cross-border cooperation. Particular attention is paid to high-speed passenger traffic, which has become a special instrument of state regional and international policy from a mode of transport. The negative and positive consequences of the placement of passenger terminals in cities on the routes of passenger trains in international traffic have been established. Thus, the at-territorial mode of transport turns into one of the main modern advantages in the geographical position of cities and regions in the international communication axes of development.*

Key words: *transport geography, TGV, geo-economic effects, regional policy, communication axes of development, theory of regional development, social geography.*

Введение и постановка проблемы. Ведущие города стран формируют основные очаги их социально-экономического развития. Коммуникационные оси, которые их

соединяют между собой и с зарубежными городами неизбежно становятся магистральными и по ним происходит перемещение большинства пассажиров в международном сообщении.

Изученность проблемы. Впервые в СНГ географический аспект пассажирского железнодорожного сообщения раскрыл С.В. Берштейн-Коган [1]. Однако в данной работе перевозкам пассажиров по железной дороге уделено очень мало внимания. Международная их составляющая вообще не рассматривалось. «Роль экономико-географов… должна… ограничиться изучением территориальной структуры пассажирских перевозок: а) страны в целом; б) экономических районов разных таксономических рангов; в) населенных пунктов разных функциональных типов» — указывал С.В. Берштейн-Коган в 1930 г. [1, с. 35]. Тем самым значение городов, как центров формирования пассажиропотоков было понятным еще во времена становления географии транспорта.

Эти теоретико-методологические установки был основополагающими для всех исследований в области географии пассажирского транспорта в советский период. Однако, «не смотря на большое значение пассажирского транспорта в общей работе транспортной системы, вопросы географии пассажирских перевозок исследованы значительно слабее, чем грузовых» [8, с. 3]. Во многом это было вызвано введением в 30-е гг. XX ст. режима секретности для большинства данных транспортной статистики, что не позволяло проводить соответствующие научные изыскания. Даже при изучении с позиций географии транспорта зарубежных стран вопросы пассажирских железнодорожных перевозок не были раскрыты. Превалировало изучение грузопотоков. Именно поэтому «в советской экономической географии, в частности в географии транспорта и географии населения, отсутствует опыт географического изучения пассажирских связей» — указывал О.А. Кибальчич еще в 1962 г. [3, с. 180]. Этим ученым были изучены межрайонные пассажирские перевозки СССР в кон. 50-х гг. XX ст., но они рассматривались без учета международного железнодорожного сообщения [4, с. 27-28].

С позиций советской географии транспорта в единственной, посвященной пассажирскому сообщению Украины, научной монографии [5] международные железнодорожные связи страны, а также роль ведущих городов страны в их формировании не рассматривались. В ней акцентируется внимание на то, что в нач. 80-х гг. XX ст. около 60,0% общего объёма пассажирских перевозок Украины приходилось на межреспубликанское сообщение [5, с. 14].

За исключением наших публикаций [6-11; 21-22] в отечественной экономической географии в постсоветское время анализировали лишь топологические свойства железнодорожных сетей и дана лишь общая краткая характеристика изменений в пассажирском железнодорожном сообщении ряда железных дорог Украины [12].

Среди современных географических работ по изучению роли ведущих городов страны в её международном пассажирском железнодорожном сообщении следует особо отметить исследование Ф. Дюбуа и К. Шурманна, которые опираясь на методы картографического моделирования, раскрыли влияние геополитики на развитие современного международного пассажирского сообщения (в т.ч. железнодорожного) в регионе Балтийского моря [17].

Цель и задачи работы прямо обусловлены недостаточным развитием теории транспортной географии. Поэтому целью является изложение авторской позиции по вопросам теории пассажирского международного железнодорожного сообщения, а задачами соответственно – раскрытие особенностей геоэкономических эффектов и влияния на региональное и городское развитие ТЖВ[2], как новой для большинства стран мира формы перемещения людей на большие расстояния.

[2] С французского оригинального названия: train à grande vitesse (TGV) — высокоскоростной поезд.

Материалы и методы. В основе статьи лежит авторская трактовка современной теории международного пассажирского железнодорожного сообщения. Она основана на изучении как немногочисленных трудов предшественников, так и собственных авторских теоретических конструкций. Это предопределило использования главным образом общенаучного методического аппарата, который позволяет вычленить теоретические знания среди работ, посвященных конкретным вопросам международного пассажирского железнодорожного сообщения.

Результаты и их обсуждение. Международное пассажирское сообщение в целом как отдельный вид сообщения имеет существенное отличие от внутреннего пассажирского сообщения. Наличие на постоянной основе заграничного железнодорожного сообщения прямо указывает на заинтересованность двух соседних государств в поддержании тесных связей между собой. Прохождение ряда пассажирских железнодорожных маршрутов по территории трёх и более стран говорит об их особой важности в развитии связей между ними. На международное пассажирское железнодорожное сообщение существенное влияние оказывает внешняя политика государства, а также степень его вовлечённости в интернациональные политические, экономические и социальные процессы. Чем интенсивнее и разнонаправленнее такие связи, тем значительнее объёмы внешней торговли и международный пассажиропоток.

Выбор маршрутов следования, конечных пунктов назначения, типа курсирующих международных пассажирских железнодорожных поездов является одним из важных вопросов изучения в геополитике и геоэкономике. Это особенно ярко видно на примере распада государства или изменения его границ. В таком случае часть бывших внутренних пассажирских железнодорожных рейсов получают международный статус, что во многих случаях приводит к их отмене или изменению маршрута следования.

Международное пассажирское железнодорожное сообщение выполняет следующие функции: символическую (политическая целесообразность развития таких связей), экономическую (раскрывает роль таких городов в формировании хозяйственных связей между регионами страны и в её внешнеэкономических связях) и социально-коммуникативную (наличие такого вида пассажирского сообщения позволяет поддерживать устойчивые личные связи, в т.ч. миграцию и туризм).

Альтернативные виды пассажирского международного сообщения — автомобильный и авиационный обладают, как определенными преимуществами (более быстрое перемещение в пространстве и во времени), так и существенными недостатками (большая стоимость проезда; менее комфортные условия поездки; большиѐ ограничения в параметрах и весе багажа пассажиров и т. д.). При этом существенную роль играет скорость движения поездов, на которую оказывает влияние не только техническое состояние подвижного состава и станционно-путейного хозяйства, но и время прохождения паспортного и таможенного контроля в пунктах пропуска через государственную границу.

Привлечение основных понятий геоэкономики к изучению международного пассажирского железнодорожного сообщения ведущих городов Украины позволяет раскрыть их роль в его пространственном развитии. Сочетание геоэкономического метода исследования с геополитическим и геоисторическим позволит выявить влияние экономической стратегии государства на развитие железных дорог за длительный период. Для понимания пространственных особенностей влияния ведущих городов страны на развитие международного железнодорожного сообщения целесообразно использовать ряд геоэкономических эффектов.

Чем удалённее от государственной границы конечный пункт следования международного пассажирского железнодорожного поезда, тем теснее отношения между населением и хозяйствами разных стран. Поэтому особое внимание необходимо уделить изучению роли городов, в которых находиться такой конечный пункт, в формировании международных людских потоков. Пересечение международными

железнодорожными пассажирскими поездами нескольких государственных границ, по нашему мнению, свидетельствует о наличии весьма тесных связей между городами–конечными станциями и зонами их влияния в различных странах. Во многом это связано с концентрацией людского и экономического потенциала в ведущих городах страны (эффект метрополии) [14, p. 128], которые преимущественно являются конечными станциями следования международных пассажирских поездов.

При этом существенную роль играет эффект границы. Наличие существенных различий в таможенной и технической документации стран приводит к уменьшению поездок между ними [20, p. 23]. Чем более напряженными являются политические и экономические отношения между соседними государствами, тем сильнее будет проявляться барьерная функция государственной границы. Она является следствием эффекта соседства — «с увеличением расстояния между определенными точками уменьшается взаимодействие между ними» [2, с. 228]. При этом следует учесть влияние эффекта исторической инерции — длительное однонаправленное использование инфраструктурных объектов обусловлено необходимостью возвращения вложенных в них средств [2, с. 272]. Капиталоёмкое железнодорожное строительство является одним из ярких примеров проявления такого эффекта. Поэтому, несмотря на формирование новых государств и появление и/или изменение линии государственной границы, сохраняются многие из существовавших ранее маршрутов движения пассажирских железнодорожных поездов.

Схожим является механизм пространственного проявления эффекта столичности — превалирование центростремительных связей к столице, которая формирует экономическое и политическое пространство страны. Его основой является централизация в управлении государством. Именно поэтому данный геоэкономический эффект особенно ярко проявляется в централизованных государствах (такими были Российская империя и СССР), где наиболее важные вопросы решают в столице. У нее была очевидная прерогатива на реализацию международных связей. Центральная власть санкционировала, в случае невозможности их осуществления напрямую, функционирование отдельных привилегированных центров на периферии государства для контактов с зарубежными странами. Таким образом, высшая государственная власть укрепляет значение столицы, как центра принятия важнейших политических и экономических решений. Это позволяет ей возглавлять иерархию городов страны и приводит к созданию радиальной сети железных дорог от столицы великой державы к её окраинам (теоретическая модель «звезда Леграна») [18, p. 16-20].

Среди периферийных районов такого государства особое место, под воздействием влияния эффекта трёх «S»[3] [16, p. 19], занимают приморские южные окраины. В большинстве развитых стран здесь имеет место концентрация населения из-за климатически более комфортных условий проживания. Поэтому к ведущим приморским городам-портам прокладывают прямые железнодорожные пути с целью удовлетворения потребностей жителей центра (преимущественно столицы) страны в отдыхе на берегу теплого моря в летний сезон и для осуществления морской внешней торговли.

Позитивное влияние на развитие экономики определенной территории от перемещения пассажиров оказывается тогда, когда имеется взаимодействие между ведущими городами и другими населёнными пунктами стран, по территории которых проходят данные перевозки, а не осуществляется простое их перемещение (например, в курьерском сообщении между парами их ведущих городов). В последнем случае речь идет о выполнении такими поездами транзитной функции (эффект тоннеля). Также железнодорожные линии не оказывают экономического воздействия на территорию, по которой они проходят, из-за того, что они служат для соединения между собой ведущих

[3] С английского оригинального названия: Sea — море, Sand — песок, Sun — Солнце.

городов. Детальнее данный вопрос (на примере ТЖВ во Франции) освещен в [23, p. 468-469, 471; 24, p. 456-459]. Соответствующие поезда просто преодолевают территорию страны, оказывая лишь негативное воздействие на большей протяженности своего маршрута. Среди таких отрицательных аспектов главнейшими являются:

- наличие барьеров для коммуникаций по большей части маршрута следования данных поездов, из-за ограждения такой железнодорожной линии и наличие ограниченного числа переходов через неё;

- отмена ряда существовавших ранее пассажирских поездов, в т.ч. пригородном и местном сообщении, на маршрутах следования ТЖВ;

- необходимость для осуществления поездки в столицу переезда в город, где есть промежуточная/конечная станция следования такого поезда;

- значительное шумовое и световое загрязнение прилегающей к железнодорожной линии территории.

Данные негативные аспекты четко прослеживаются в транзитных районах, прилегающих к железной дороге высокоскоростного движения. На них имеет место сочетание эффекта тоннеля с эффектом метрополии, что приводит к эффекту Морвана — возникновению слабоосвоенной в хозяйственном плане территории, которая находится между периферийными районами сопредельных экономических центров [15, p. 121-122]. Данная часть страны фактически «выпадает» из ареала интенсивных социально-экономических связей и обречена на длительную депрессию. Это негативным образом сказывается на развитии поселенческой сети и условиях жизни местного населения.

Место конкретного города в национальной иерархии городов является существенным фактором его развития и во многом указывает на его значимость в геостратегии страны. До появления высокоскоростного железнодорожного сообщения только размещение международных аэропортов и морских портов позволяло городу занять более высокое место в национальной иерархии городов. Как правило, такие значимые инфраструктурные объекты размещались в городах с наибольшей людностью либо в зоне их непосредственного влияния.

Традиционное пассажирское железнодорожное сообщение, в силу своих технических параметров функционирования, связывало воедино все населенные пункты, через которые проходили железнодорожные линии. Оно было зримым проявлением территориального единства страны. У пассажирских поездов были многочисленные остановки по пути следования, что позволяло рассредоточить пассажиропоток и связать между собой значительную часть населённых пунктов. Совершенно иначе обстоит дело с ТЖВ.

Высокоскоростное пассажирское железнодорожное сообщение напротив обладает яркой атерриториальностью, что позволило Э.Офану назвать его «самолетом на рельсах» [13, p. 433]. Промежуточные остановки, как авиации, так и ТЖВ, хоть и обусловлены техническими причинами, однако при выборе конкретного места их локализации решающее значение имеют именно политические решения руководства страны. Как следствие «ТЖВ является прекрасным инструментом включения в сеть регионов, что не происходит более с классической железнодорожной сетью» [23, p. 467].

Развитие в ряде соседних стран-членов ЕС и СНГ сети высокоскоростных пассажирских поездов ставит вопрос о необходимости детального изучения последствий их постройки на развитие международных пассажирских железнодорожных перевозок в стране.

Создание сети ТЖВ приводит к значительным изменениям в железнодорожном пассажирском сообщении и к резкому ухудшению транспортной доступности одних населенных пунктов (главным образом в населённых пунктах с небольшим количеством жителей, где ликвидированы остановки главных пассажирских поездов) и существенному улучшению других (преимущественно ведущих городов страны, в

которых расположены конечные станции следования ТЖВ). Замыкание большинства маршрутов следования таких поездов на столицу дает ощутимый геостратегический эффект, проявляющийся в реализации центростремительной модели управления городами страны (звезда Леграна). Улучшает своё положение в национальной иерархии городов также немногочисленная когорта населенных пунктов, в которых имеются промежуточные остановки ТЖВ, ибо они получили дополнительный импульс в своем развитии, из-за резкого улучшения их транспортной доступности, в рамках национальной и международной железнодорожной транспортной сети.

Вышеизложенный теоретический анализ развития международного высокоскоростного пассажирского железнодорожного сообщения позволяет утверждать, что не только города оказывают влияние на выбор конечных пунктов назначения и остановки по маршруту движения пассажирских железнодорожных поездов, но и появление принципиально нового их вида — ТЖВ прямо влияет на иерархию городов страны, их значение в региональном развитии.

Более высокое положение в национальной иерархии городов страны, из-за организации промежуточной остановки высокоскоростного пассажирского железнодорожного сообщения, получает ряд её малых и средних городов. Это даёт дополнительный импульс для их экономического развития, так как они минуют необходимую, при традиционной модели организации пассажирского железнодорожного сообщения, потребность приоритетных хозяйственных связей с ближайшим региональным/межрегиональным центром.

Результатом создания сети ТЖВ ряд провинциальных городов имеют лучшее железнодорожное сообщение со столицей посредством таких поездов, чем со своим ближайшим окружением. Это приводит к возникновению ранее не существовавших «городов-спален» не являющихся более центрами активного воздействия на свой регион. Они стали наиболее удалёнными городами-спутниками периферийной зоны влияния столицы из-за того, что местные традиционные железнодорожные линии более не задействованы в пассажироперевозках [19, p. 441].

Таким образом, возник новый специфический эффект ТЖВ — «процесс территориального деструктуризации через дезорганизацию традиционной иерархии городов» [13, p. 441], возникающий вследствие функционирования данного вида высокоскоростных пассажирских перевозок. Максимальный эффект позитивного воздействия на территориальную структуру имеет место при сочетании линий ТЖВ с классической электрифицированной железнодорожной сетью [23, p. 468; 24, p. 445]. Это позволяет привлечь в населенный пункт, где есть станция/вокзал ТЖВ, пассажиров из региона, прибывших по традиционной железнодорожной сети в рамках единой железнодорожной политики страны, как это имеет место во Франции. Однако это же способствует уменьшению пассажиропотока на традиционной железнодорожной линии между конечными станциями следования поездов ТЖВ из-за значительно большего времени в пути.

Ликвидация маршрутов на традиционной железнодорожной сети приводит к ухудшению транспортно-географического положения многих городов, которые ранее имели такие пассажирские связи, из-за того, что они не включены в сеть промежуточных остановок ТЖВ. Во многом это вызвано техническими условиями функционирования данного типа поездов, коммерческая скорость которых не менее 250 км/ч.

Движение таких поездов не возможно на обычных железнодорожных путях, ибо технически они не приспособлены для этого. Поэтому необходимо создавать специальную инфраструктуру для высокоскоростного пассажирского железнодорожного сообщения, включая и подвижной состав. Это вызвано, прежде всего, вопросами безопасности пассажиров во время поездки и созданием комфортных условий для их пребывания в салоне поезда. Все это приводит к большей, чем при эксплуатации

обычного пассажирского поезда, стоимости робот по запуску и надлежащему функционированию высокоскоростного железнодорожного сообщения.

С целью безопасности (на случай непредвиденной ситуации) на пути следования такого поезда необходимо иметь несколько промежуточных остановок. Следует заметить, что в отличие от традиционных пассажирских поездов дальнего следования, высокоскоростные поезда не могут принимать традиционные железнодорожные вокзалы, из-за технических параметров длины состава и особенностей его торможения и хода. Это ставит вопрос либо о создании нового специализированного железнодорожного терминала или же существенной реконструкции и модернизации уже существующего.

Гарантирование высокой коммерческой скорости на большей части маршрута следования пассажирского состава ТЖВ предполагает минимальное число промежуточных остановок, из-за существенной потери времени на разгон и торможение поезда. Таким образом, неизбежным следствием реализации высокоскоростного пассажирского сообщения является его магистрализация и создание редкой сети промежуточных станций.

Высокоскоростное пассажирское сообщение может быть рентабельным лишь при наличии большого гарантированного пассажиропотока, который существует между ведущими городами страны. Это закрепляет их привилегированное положение в национальной иерархии городов. При этом выбор города для размещения промежуточной станции следования высокоскоростных поездов становится из чисто технического вопроса важным элементом национальной политики. Таким образом, терминал такой стации «государственная власть видит? как инструмент экономического развития, в том числе и на уровне агломераций как инструмент городской реструктуризации вокруг вокзалов» [24, p. 444].

Постройка/реконструкция вокзалов ТЖВ и прилегающих к ним городских кварталов с целью осуществления посадки и высадки пассажиров является серьёзной современной проблемой геоурбанистики. Особую важность приобретает развитие на достаточном уровне пропускной способности автодорожной сети города и стоянок для автотранспортных средств в непосредственной близости от такой станции. В большинстве ведущих городов отсутствуют свободные незастроенные пространства в районе существующей железнодорожной пассажирской станции. Здесь сосредоточены многочисленные городские коммуникации, связанные с функционированием традиционного железнодорожного вокзала. Это всё приводит к значительному удорожанию работ по постройке нового железнодорожного терминала или реконструкции старого вокзала.

В урбанизированном районе, с высоким, более-менее равномерным уровнем плотности автомобильных дорог, возможна постройка такого вокзала и вне пределов города. Это вызвано необходимостью создания больших по площади стоянок легковых автомобилей, так как большинство пассажиров ТЖВ прибывают на железнодорожный вокзал именно на них. Такой вариант решения вопроса предпочтителен перед проведением значительных дорогостоящих работ по перекладке городских коммуникаций и перестройки привокзальной застроенной территории в историческом центре города.

С целью увеличения пассажиропотока преимущественно конечные станции следования ТЖВ соединены с вокзалами прибытия традиционных железнодорожных поездов пригородного и местного сообщения и отчасти с остановками пригородных и муниципальных регулярных автобусных маршрутов в единый мультимодальный транспортный узел. Это позволяет существенно разгрузить город от транзитного потока пассажиров и позволяет избегнуть необходимости постройки больших по площади стоянок непосредственно возле вокзала ТЖВ.

В столице страны по данной причине целесообразным является создание промежуточной станции ТЖВ на краю города. Данный железнодорожный вокзал следует разместить в непосредственной близости от одной периферийной станции линии городского метрополитена и пригородного железнодорожного вокзала, а также напрямую соединить с главным международным аэропортом страны подземным переходом, как это сделано в аэропорту «Париж-Шарль де Голль». Создание такого мультимодального транспортного пассажирского узла позволяет существенно «разгрузить» городскую автодорожную инфраструктуру от большого потока транзитных пассажиров, следующих в его направлении из-за границы или регионов страны. Его постройка позволила распределить их на тех, кто выезжает за границу, перемещается в другие регионы страны, выезжает в прилегающий регион и в пригород. Таким образом, сама столица практически не ощущает на себе возросший пассажиропоток из всей страны, создаваемый постройкой центростремительной национальной/международной сети высокоскоростного железнодорожного пассажирского сообщения.

Важным преимуществом высокоскоростного поезда является то, что вокзалы в конечных его пунктах находятся в центре города, тогда как аэропорты размещены всегда либо на краю или за пределами городской застройки. Потеря времени на прибытие в центр города из аэропорта больше, чем время следования в пути ТЖВ. К тому же на последнем нет тех жестких мер контроля и досмотра пассажиров, которые действуют на гражданских авиарейсах и не столь существенны ограничения к провозу багажа. Так же для поездки на ТЖВ нет таких медицинских противопоказаний, как на самолете и места в салоне такого поезда более комфортны.

Сосредоточение национальными авиакомпаниями большинства международных рейсов в столичном аэропорту, при наличии в нем промежуточной остановки ТЖВ, привело к тому, что ведущие города страны практически полностью лишены прямых авиарейсов в зарубежные города. Они вынуждены поддерживать тесные пассажирские связи со столицей, где действует главный (и во многих странах не один) международный аэропорт. Таким образом, усиливается контроль со стороны верховной власти над региональными и местными элитами, который не позволяет поделить страну на зоны непосредственного влияния отдельных её ведущих городов. Особенно важно это в условиях крайне неравномерного регионального развития, когда более слабые периферийные регионы страны, посредством тесных внешнеэкономических и людских связей, попадают под экономическое и культурное влияние ведущих городов соседних стран.

Высокоскоростное железнодорожное пассажирское сообщение позволяет ликвидировать такую угрозу социально-экономическому единству страны, создав более тесные хозяйственные и людские связи с её столицей, чем с ведущим соседним заграничным городом. По этой причине в ряде стран ЕС, не смотря на принятые на самом высоком уровне политические решения о создании связующих звеньев между высокоскоростными линиями соседних стран, они не осуществляются страной, которая обеспокоена возможностью экономической дезинтеграции соответствующих своих пограничных регионов.

При этом важно учесть тот факт, что ТЖВ курсируют исключительно днём, а это позволяет совершить поездки между городами в течение одних суток. Поэтому для гарантирования значительного постоянного пассажиропотока на маршрутах следования ТЖВ ликвидированы большинство традиционных ночных пассажирских поездов. Это связано с тем, что благодаря высокоскоростному железнодорожному сообщению между ведущими городами страны время пребывания в пути существенно уменьшилось и пассажиры могут успеть за несколько часов прибыть в другой ведущий город (прежде всего столицу страны) для решения своих дел. В расписании движения пассажирских поездов, сохранены те из них, что курсируют летом из наиболее удаленных от

высокоскоростных линий городов страны в направлении на основные её рекреационные центры.

В конечном итоге все это приводит к усилению роли столицы в социально-экономическом развитии провинции и расширению зоны её непосредственного влияния на большую часть страны. Центральное правительство получает возможность, путем выбора места постройки вокзала ТЖВ, оказывать существенное влияние на региональные и местные элиты и усиливать свой контроль над территорией страны.

Выводы. Для верного понимания современного международного пассажирского железнодорожного сообщения страны целесообразно использовать теоретическую модель «звезда Леграна» и основные понятия геоэкономики: эффекты границы, исторической инерции, метрополии, Морвана, соседства, столичности, тоннеля, трёх «С». Такие изменения в пространственном проявлении международного пассажирского железнодорожного сообщения, его роли в социально-экономическом развитии ведущих городов и регионов, их иерархии требуют с позиций географии обстоятельного изучения. Существенное значение при этом приобретают новые методы тематического картографирования, позволяющие найти средства для отображения современного международного пассажирского железнодорожного сообщения на различных уровнях географического анализа.

Использованная литература:

1. Берштейн-Коган С.В. Очерки географии транспорта. Москва-Ленинград: Гос. изд-во, 1930. 384 с.
2. Блій Г. де, Муллер П. Географія: світи, регіони, концепти / Пер. з англ.; Передмова та розділ “Україна” О.Шаблія. К.: Либідь, 2004. 740 с.
3. Кибальчич О.А. Опыт разработки гипотезы межрайонных пассажирских потоков на перспективу // Вопросы географии. Сб. 57. Москва, 1962. С. 180-193.
4. Кибальчич О.А. Вопросы географического изучения пассажирских перевозок // Проблемы экономических связей и транспорта (в связи с экономическим районированием). Москва: Московский филиал Геогр. общ-ва Союза ССР при АН СССР, 1962. С. 27-56.
5. Пассажирские перевозки Украинской ССР (экономико-географические исследования). Киев: Наукова думка, 1983. 132 с.
6. Савчук І.Г. Загальні тенденції розвитку експорту послуг залізничного транспорту в Україні // Часопис соціально-економічної географії. 2010. № 9. С. 96-98.
7. Савчук І.Г. Передумови розвитку міжнародного пасажирського залізничного сполучення України // Наук. часопис Нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. Сер. 4. Географія і сучасність. 2010. Вип. 24. С. 205-209.
8. Савчук И.Г. Развитие экспортоориентированых видов экономической деятельности Украины в районах, прилегающих к государственной сухопутной границе с Российской Федерацией (на примере международного железнодорожного пассажирского сообщения) / Мат. Второй межд. науч.-практ. конф. «Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов» (Брянск, 28 – 30 октября 2010 г.). Брянск: Курсив, 2010. С. 181-186.
9. Савчук И.Г. Международное пассажирское железнодорожное сообщение Украины // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2015. № 5. С. 40-47.
10. Савчук І.Г. Розвиненість мережі залізниць у районі державного кордону України / Мат. науково-практ. конф. «Російсько-українське порубіжжя: стан та перспективи співробітництва» (Харків, 16 квітня 2011 року). Харків: ХНУ ім. Каразіна, 2011. С. 78-81.
11. Савчук І.Г. Транзитний потенціал України у міжнародному пасажирському залізничному сполученні // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. 2011. Т. 24, № 2, Ч. 1. С. 280-284.
12. Тархов С.А. Транспортная интеграция и дезинтеграция постсоветского пространства: изменение пассажирских связей после распада СССР // Изв. РАН. Серия географическая. 1997. №3. С. 73-81.
13. Auphan E. (2008), Un quart de siècle de grande vitesse ferroviaire en France, *Bulletin de l’Association de Géographes Français*, No 4, pp. 431-442.

14. Benko G. (1999), La mondialisation de l'économie n'est pas synonyme d'abolition des territories, *Les 80 idées-forces pour entrer dans le 21e siècle* [sous la dir. de S. Cordellier], Paris, pp. 128-130.

15. Brunet R. (1993), Building models for spatial analysis, *Two decades of l'Espace géographique*, Montpellier, pp. 109-123.

16. Brunet R., Dollfus O. (1990), Le Déchiffrement du Monde, *Géographie unverselle* [sous la dir. de R. Brunet]: en 10 vol. Vol. 1. Mondes nouveaux, Paris, 1990. 552 p.

17. Dubois F., Schürmann C. (2009), Transport and ascessibility in the Baltic Sea Region – structures and perspectives, *Informationen zur Raumentwicklung*, No 8/9, pp. 547-550.

18. Guigou, J.-L. (1993), *France 2015. Recomposition du territoire national. Contribution au débat national*, Paris, 80 p.

19. *Hight Speed and the City* (2010), Paris, 140 p.

20. Kunth A. (2002), Chemins de fer en mutation dans l'Europe médiante, *Le courrier des pays de l'Est*, No 1029, pp. 15-27.

21. Savchuk I. (2017), Le trafic ferroviaire international de voyageurs en Ukraine, un pont entre l'Est et l'Ouest ou le choix d'un bloc? *Géotransports*, Vol. 9, pp. 51-61.

22. Savchuk I. (2014), Ukraine's window to the West: The role of international railway connection in Transcarpathia (Zakarpattia), *Hungarian Geographical Bulletin*, Vol. 63, No 2, pp. 159-175.

23. Varlet J. (2008), Trois révolutions géographiques de la grande vitesse ferroviaire en France, *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, No 4, pp. 461-474.

24. Zembri P. (2008), Le contribution de la grande vitesse ferroviaire à l'interrégionalité en France, *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, No 4, pp. 443-460.

References:

1. Bershteyn-Kogan S.V. (1930), *Essays on the geography of transport*, Moscow-Leningrad, 384 p. (In Russ.).

2. Bliy H. de, Muller P. (2004), *Geography: worlds, regions, concepts*, Kyiv, 740 p. (In Ukr.).

3. Kibalchich O.A. (1962), Experience in developing a hypothesis of interdistrict passenger flows for the future, *Questions of geography*. Vol. 57, Moscow, Pp. 180-193. (In Russ.).

4. Kibalchich O.A. (1962), Questions of the geographical study of passenger traffic, *Problems of economic relations and transport (in connection with economic zoning)*. Moskow. P. 27-56. (In Russ.).

5. *Passenger traffic in the Ukrainian SSR (economic and geographical research)* (1983), Kyiv, 132 p. (In Russ.).

6. Savchuk I. (2010), General trends in the development of exports of railway transport services in Ukraine, *Chasopys sotsial'no-ekonomichnoyi heohrafiyi*, No 9, P. 96-98. (In Ukr.).

7. Savchuk I. (2010), Prerequisites for the development of Ukraine's international passenger rail service, *Nauk. chasopys Nats. ped. un-tu im. M.P. Drahomanova. Ser. 4. Heohrafiya i suchasnist'*, Vol. 24, pp. 205-209. (In Ukr.).

8. Savchuk I. (2010), Development of export-oriented types of economic activities of Ukraine in areas adjacent to the state land border with the Russian Federation (on the example of international railway passenger traffic), *Geographic Problems of Balanced Development of Old Developed Regions, Mat. Second int. scientific-practical conf.*, Bryansk, pp. 181-186. (In Russ.).

9. Savchuk I. (2015), International passenger railway communication of Ukraine, *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, No 5, pp. 40-47. (In Russ.).

10. Savchuk I. (2011), Development of the railway network near the state border of Ukraine, *Russian-Ukrainian borderland: state and prospects of cooperation, Mat. scientific practice. conf.*, Kharkiv, pp. 78-81. (In Ukr.).

11. Savchuk I. (2011), Transit potential of Ukraine in the international passenger railway connection, *Uchenye zapysky Tavrycheskoho natsional'nogo universitetata imeni V.Y. Vernadskoho*, Vol. 24, No 2, Iss. 1, pp. 280-284. (In Ukr.).

12. Tarkhov S. (1997), Transport integration and disintegration of the post-Soviet space: changing passenger connections after the collapse of the USSR, *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, Vol. 3, pp. 73-81. (In Russ.).

13. Auphan E. (2008), Un quart de siècle de grande vitesse ferroviaire en France, *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, No 4, pp. 431-442. (In Fr.)

14. Benko G. (1999), La mondialisation de l'économie n'est pas synonyme d'abolition des territories, *Les 80 idées-forces pour entrer dans le 21e siècle* [sous la dir. de S. Cordellier], Paris, pp. 128-130. (In Fr.)

15. Brunet R. (1993), Building models for spatial analysis, *Two decades of l'Espace géographique*, Montpellier, pp. 109-123.

16. Brunet R., Dollfus O. (1990), Le Déchiffrement du Monde, *Géographie unverselle* [sous la dir. de R. Brunet]: en 10 vol. Vol. 1. Mondes nouveaux, Paris, 1990. 552 p. (In Fr.).

17. Dubois F., Schürmann C. (2009), Transport and ascessibility in the Baltic Sea Region – structures and perspectives, *Informationen zur Raumentwicklung*, No 8/9, pp. 547-550.

18. Guigou, J.-L. (1993), *France 2015. Recomposition du territoire national. Contribution au débat national*, Paris, 80 p. (In Fr.).

19. *Hight Speed and the City* (2010). Paris. 140 p.

20. Kunth A. (2002), Chemins de fer en mutation dans l'Europe médiante, *Le courrier des pays de l'Est*, No 1029, pp. 15-27. (In Fr.).

21. Savchuk I. (2017), Le trafic ferroviaire international de voyageurs en Ukraine, un pont entre l'Est et l'Ouest ou le choix d'un bloc? *Géotransports*, Vol. 9, pp. 51-61. (In Fr.).

22. Savchuk I. (2014), Ukraine's window to the West: The role of international railway connection in Transcarpathia (Zakarpattia), *Hungarian Geographical Bulletin*, Vol. 63, No 2, pp. 159-175.

23. Varlet J. (2008), Trois révolutions géographiques de la grande vitesse ferroviaire en France, *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, No 4, pp. 461-474. (In Fr.)

24. Zembri P. (2008), Le contribution de la grande vitesse ferroviaire à l'interrégionalité en France, *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, No 4, pp. 443-460. (In Fr.)

Сведения об авторе:

Савчук Иван Григорьевич – Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, старший научный сотрудник, кандидат географических наук. E-mail: ivansavchuk@yahoo.com

Information about the author:

Savchuk Ivan – National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovsky, Senior Researcher, PhD of Geographical Sciences. E-mail: ivansavchuk@yahoo.com

Для цитирования:

Савчук И.Г. Теоретические основы географических исследований роли городов в международном пассажирском железнодорожном сообщении страны // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 64-74.

For citation:

Savchuk I.G. (2021), Theoretical framework for the geographical study of the role of leading cities in the international passenger railway communication of the country, *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 64-74. (In Russ.).

ГИДРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

HYDROLOGY AND CLIMATOLOGY

УДК 556.124

Карандаев С.В., Карандаева Л.М.

Научно-исследовательский гидрометеорологический институт,
Ташкент, Узбекистан

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ БАССЕЙНА ЛЕДНИКА ЗЕРАВШАНСКИЙ

Аннотация. *Ледники являются яркими индикаторами современного изменения климата. Наблюдаемое потепление климата планеты отражается на их общем состоянии. В результате происходит деградация ледников, выражающаяся, прежде всего, в уменьшении их размеров. Данная работа посвящена изучению современного состояния оледенения бассейна ледника Зеравшанский – одного из крупнейших ледников Средней Азии. В результате проведенных исследований по состоянию оледенения на 2017 год в бассейне ледника Зеравшанский находится 72 ледника общей площадью 134,67 км^2. Расчеты показали, что среднегодовые темпы деградации оледенения изучаемой территории за период 1980-2017 гг. почти в два раза ниже среднегодовых темпов деградации за период 1957-1980 гг., что составляет 0,24% в год и 0,42% в год, соответственно.*

Ключевые слова: *современное оледенение, деградация горных ледников, космические снимки LANDSAT, дешифрирование ледников, идентификация ледников, площадь ледника.*

Karandaev S.V., Karandaeva L.M.

Hydrometeorological Research Institute, Tashkent, Uzbekistan

ASSESSMENT OF CURRENT GLACIATION OF THE ZERAVSHANSKY GLACIER BASIN

Abstract. *Glaciers are clear indicators of modern climate change. The observed warming of the planet's climate affects their general condition. As a result, glaciers are degraded, which is primarily expressed in a decrease in their size. This work is devoted to the study of the current state of glaciation of the Zeravshansky glacier basin, one of the largest glaciers in Central Asia. As a result of the conducted research on the state of glaciation in 2017, there are 72 glaciers in the basin of the Zeravshansky glacier with a total area of 134.67 km^2. Calculations have shown that the average annual rate of degradation of the studied territory for the period 1980-2017 is almost twice lower than the average annual rate of degradation for the period 1957-1980, which was 0.24% per year and 0.42% per year, respectively.*

Key words: *modern glaciation, degradation of mountain glaciers, LANDSAT satellite images, interpretation of glaciers, identification of glaciers, glacier area.*

Введение и постановка проблемы. Формирование водных ресурсов реки Зеравшан происходит на территории Таджикистана в основном за счет ледникового и снегового таяния. Однако, зона потребления стока реки находится в Узбекистане. Многочисленные горные ледники расположены в бассейне реки Зеравшан – одной из главных водных артерий Средней Азии. Свое начало эта река берет из ледника Зеравшанский – одного из крупных ледников Средней Азии.

По состоянию на 1980 год, площадь ледника Зеравшанский составляла 25,11 км^2 [17]. Изучение ледниковых запасов, развития оледенения в целом, а также отдельных ледников является актуальной задачей науки-гидрологии, призванной объективно оценивать природные ресурсы, в частности запасы пресных вод, прогнозировать дальнейший ход их развития для совершенствования прогнозов стока и проектов водопользования, намечать пути рационального использования для удовлетворения возрастающего спроса народного хозяйства.

Исследования специалистов-гляциологов Узбекистана, Казахстана, Таджикистана и других стран [1-4, 8-13, 14-16] показали, что с 1980 годов оледенение Средней Азии деградирует. Это выражается, прежде всего, в уменьшении размеров ледников. Деградация вызвана ухудшением условий питания ледников. С этим фактом необходимо считаться при оценках, расчетах и прогнозах стока рек Средней Азии. Следует отметить, что число ледников недостаточно хороший показатель при оценке сокращения оледенения. При уменьшении площади оледенения число ледников может возрасти за счет распада крупных ледников на ледники меньших размеров. При оценке оледенения необходимо рассматривать суммарную площадь оледенения.

Изученность проблемы. Более или менее полные сведения об оледенении Средней Азии были получены в процессе каталогизации ледников, выполненной в 1966-1982 годах. В середине 70-х годов прошлого века широкое развитие для исследований ледников получили космические фотоснимки (КФС) земной поверхности. На их базе в середине 1980-годов для Памиро-Алая выполнена комплексная картографическая инвентаризация природных ресурсов (ККИПР) в масштабе 1:500000. Среди объектов картографической инвентаризации было и оледенение. Выполненные по ККИПР работы, а также наблюдения за колебаниями ледников Памиро-Алая по международной программе наблюдений позволили получить однозначный вывод о продолжающемся с начала XX века сокращении оледенения. Данные КФС ледниковых районов предоставили возможность получения более точных данных об эволюции оледенения. Были выявлены качественные признаки сокращения оледенения:

– исчезновение части ледников площадью менее 0,1 км^2;

– сокращение площади крупных ледников;

– распад крупных ледников на более мелкие.

На основе материалов космофотосъемки 1978 г. и 1980 г. с использованием топографических карт масштаба 1:100000 в САНИГМИ (ныне НИГМИ) А.С. Щетинниковым были получены сведения об оледенении речных бассейнов Гиссаро-Алая и Памира, характеризующиеся полнотой по территориальному охвату и практически одновременные. За реперные годы были приняты 1957 г. и 1980 г., когда было получено наибольшее количество материалов аэрофотосъемки (АФС) и космофотосъемки (КФС) соответственно. Эта работа позволила оценить изменение оледенения за длительный период. По данным из работы А.С. Щетинникова площадь ледников бассейна реки Зеравшан в 1957 г. составляла 656 км^2 (объем 36,7 км^3), а в 1980 г. – 572 км^2 (27,7 км^3) [16]. За рассматриваемый период произошло уменьшение площади оледенения и запасов льда в бассейне реки Зеравшан. За 23 года ледники потеряли 8,973 км^3 льда, что составляет 24,5% запасов льда на 1957 год.

Оценка динамики ледников имеет большое практическое значение, так как ледники являются природным хранилищем пресной, биологически чистой воды. Объектом исследования данной работы выбран бассейн ледника Зеравшанский, а предметом исследования ледники бассейна ледника Зеравшанский.

Цель и задачи работы. Цель данной работы – оценить современное оледенение бассейна ледника Зеравшанский. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

– подбор и поиск космических снимков на исследуемую территорию;

– дешифрирование горных ледников на космических снимках;

– идентификацию ледников бассейна ледника Зеравшанский;

– оцифровку ледников и оценку современного оледенения бассейна ледника Зеравшанский.

Материалы и методы. При изучении изменения горных ледников в современных условиях широко используются данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса и геоинформационные технологии (ГИС).

Основная часть. Первой задачей, которая стояла перед исполнителями, являлись подбор и поиск космических снимков на исследуемую территорию. В настоящем исследовании использованы космические снимки LANDSAT 8. Запущенный на орбиту 11 февраля 2013 года спутник LANDSAT 8 собирает данные и изображения, используемые в сельском хозяйстве, образовании, бизнесе и науке. Получить необходимые снимки возможно на безвозмездной основе на официальном сайте геологической службы США (USGS) (gloves.usgs.gov.). Инструкцию по получению снимков можно найти на сайте https://gis-lab.info/qa/landsat-glovis.html.

Многоканальные снимки со спутника LANDSAT 8 имеют 11 каналов съемки с разными диапазонами длин волн и разрешением 30х30 м, что является наиболее подходящим для дешифрирования обследуемых объектов. Основным условием отбора космических снимков являлось отсутствие сезонного снега на горной территории. Для этого было выбрано время съемки – август, когда ледники лишены снежного покрова в языковой части, а склоны гор лишены сезонного снега. Важным фактором является отсутствие облачности над исследуемой территорией. На снимках, используемых в исследовании, покрытие территории облаками минимально, что удобно в их практическом использовании. Наиболее подходящими и отвечающими указанным условиям оказались ближайшие снимки 2017 и 2018 годов за август на всю горную территорию бассейна реки Зеравшан.

Для удобства работы в качестве вспомогательного элемента применялся интернет-ресурс Google Earth, позволяющий с подключаемой радарной 3D-модели местности проводить визуальный контроль и идентификацию ледников с различных удобных ракурсов. На рисунке 1 в качестве примера представлено спутниковое изображение оледенения верховья бассейна реки Зеравшан во втором канале Landsat 8 (Синий (Blue)).

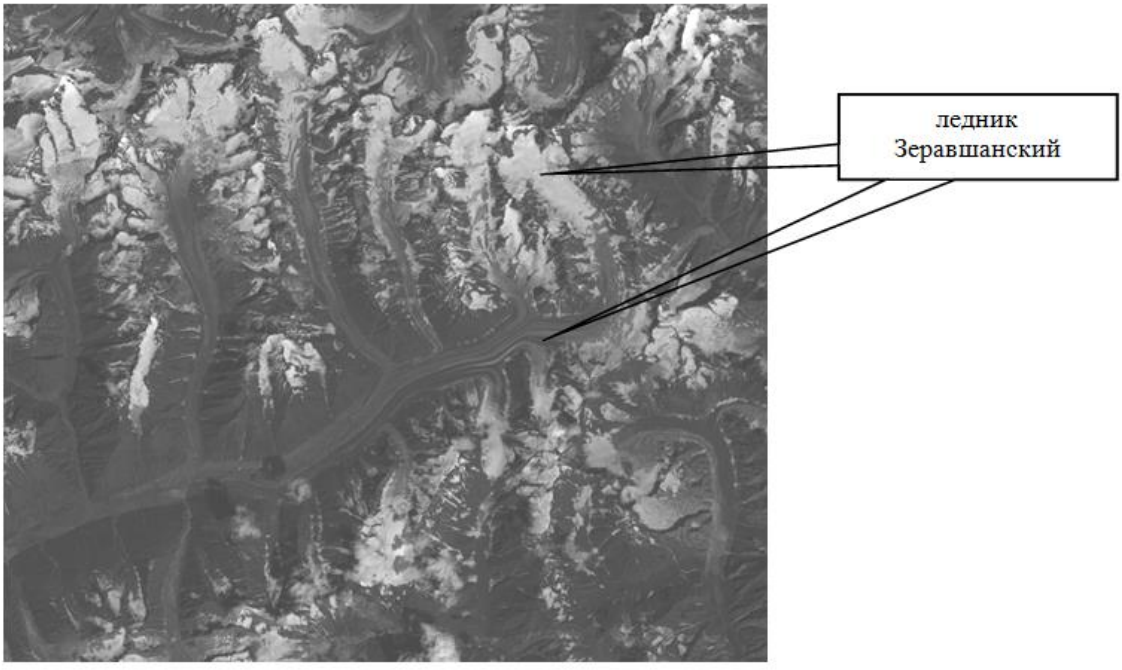


Рис. 1. Спутниковое изображение оледенения верховья бассейна реки Зеравшан август 2017 г., канал 2 (Синий (Blue))

В исследованиях использованы сведения о ледниках, представленные в Каталогах ледников по состоянию оледенения на 1957 год [7] и 1980 год [17]. Схематическое расположение ледников в бассейне ледника Зеравшанский показано на рисунке 2 [7]. В Каталоге [7] каждый из ледников описан такими показателями как: площадь всего ледника, площадь абляции, высота низшей точки конца ледника, высота фирновой линии и т.д. Схема (см. рисунок 2) дает общее представление о расположении каждого ледника в границе верховья Зеравшана. Она явилась хорошей информационной базой для идентификации и определения места нахождения всех изучаемых ледников.

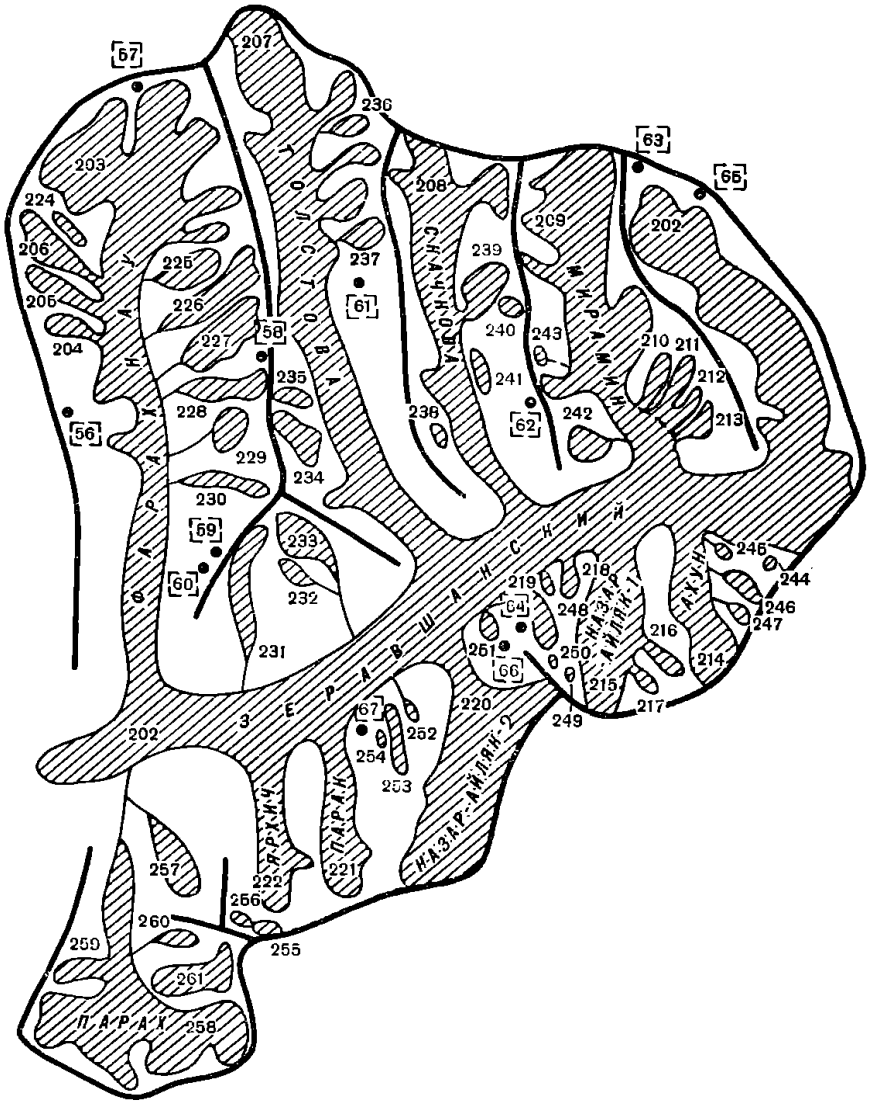


Рис. 2. Схема расположения ледников в бассейне ледника Зеравшанский [7]

По данным [7] в бассейне ледника Зеравшанский по состоянию оледенения на 1957 г. существовало 72 ледника суммарной площадью 162,02 км^2, из которых 12 имеют площадь менее 0,1 км^2. По данным [17] по состоянию оледенения на 1980 год в бассейне ледника Зеравшанский представлено 63 ледника суммарной площадью 141,62 км^2. Следует отметить, что в [17] по сравнению с [7] отсутствует информация по 5 ледникам площадью менее 1 км^2 (№204 – 0,7 км^2, №210 – 0,6 км^2 , №211 – 0,6 км^2, №212 – 0,9 км^2, №213 – 0,7 км^2) и двум ледникам площадью менее 1,5 км^2 (№ 205 – 1,2 км^2, №206 – 1,4 км^2**).** Но появилась информация о двух ледниках №227а (площадь 0,16 км^2) и №240а (площадь 0,07 км^2). По всей видимости, ледник №227 и соответственно ледник №240 распались на два ледника каждый.

К сожалению, в Каталоге ледников по состоянию оледенения на 1980 год [17] нет схематического представления ледников.

Дешифрирование горных ледников на космических снимках. «Дешифрирование космических снимков – выявление, опознавание на снимках земной поверхности, получаемых с космических аппаратов (пилотируемых или беспилотных), либо отдельных объектов, либо объектов одного вида».

Для дешифрирования ледников бассейна ледника Зеравшанский использован многоканальный снимок LANDSAT 8 (11 каналов) за август 2017 г. Каждое одноканальное изображение в снимке имеет черно-белое изображение. Сочетания каналов спутника LANDSAT 8 можно скомпоновать в пять групп в зависимости от преобладающих цветов и от отображаемой информации на них [6]. Для первичного анализа и дальнейшей визуализации результатов обработки снимка была использована программа QGIS, находящаяся в свободном лицензионном доступе [18]. Для опознания и удобной визуализации ледников спутниковый снимок был преобразован в компьютерное изображение в псевдоцвете, составленное по спектральной яркости разных каналов. В нашей работе изображение в псевдоцвете составлено из каналов в комбинации 5-4-3 с использованием ближнего инфракрасного цвета (Near Infrared, NIR, канал 5).

Снимки в инфракрасном цвете отличны от тех, что видит человеческий глаз. Они широко используются для интерпретации природных ресурсов. На рисунке 3 представлено компьютерное изображение современного состояния ледников бассейна ледника Зеравшанский в псевдоцвете. На рисунке 3 хорошо выделены редкие облака (чисто белый цвет). Это исключает вероятность идентифицировать их как ледник или снег. Применение современных компьютерных технологий обработки цифровых космических снимков и технологий ГИС, позволяют выполнить обработку исходного материала с достаточной точностью и сокращением времени работы.

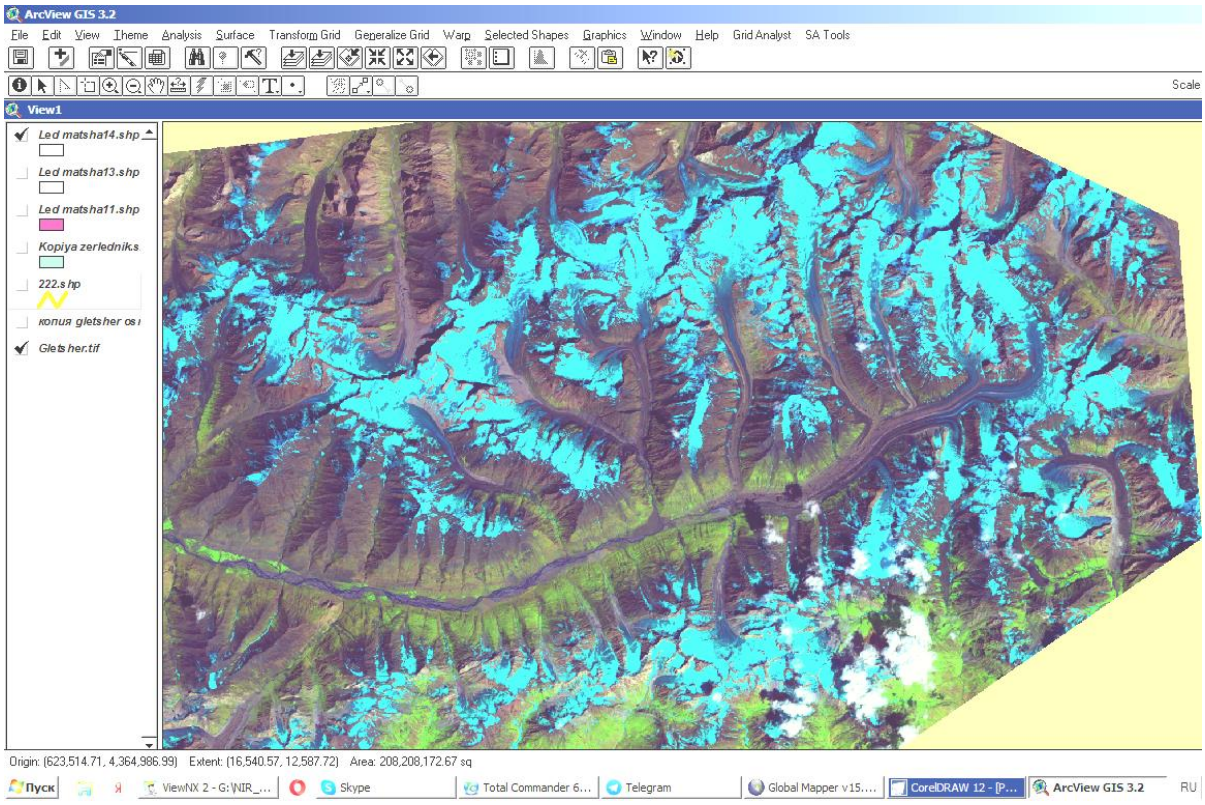


Рис. 3. Компьютерное изображение современного состояния оледенения бассейна ледника Зеравшанский в псевдоцвете

Идентификация ледников бассейна ледника Зеравшанский. «Идентификация – распознание, установление тождественности неизвестного объекта известному на основании совпадения признаков».

Схематическое представление территориального распределения ледников в Каталоге ледников по состоянию оледенения на 1957 год [7] (см. рисунок 2) не сопровождается сведениями о географических координатах местоположения ледников. Поэтому следующим шагом было распознание местоположения ледников на изображении, которое получено со спутника. Для этого визуально анализировалось местоположение ледников относительно водораздельных хребтов в пределах частных бассейнов боковых притоков. Для уточнения местонахождения ледников, когда возникала такая необходимость, привлекался интернет-ресурс Google Earth и фотографии аэровизуальных наблюдений (фотографии с борта вертолета).

В качестве примера на рисунках 4, 5, 6 показано внешнее сравнение ледника №244 (см. рисунок 2) по левому борту долины Зеравшана. На космоснимке псевдоцвет является основой определения границ ледников. Как правило, лед имеет более темный синий оттенок на снимке по сравнению со снегом и фирном. Скальные выходы, участки с травянистым покровом имеют другую окраску, отличную от оттенков синего и голубого. В результате было получено компьютерное изображение идентифицированных ледников (см. рисунок 7) с их схематическим сравнением расположения на рисунке 2.

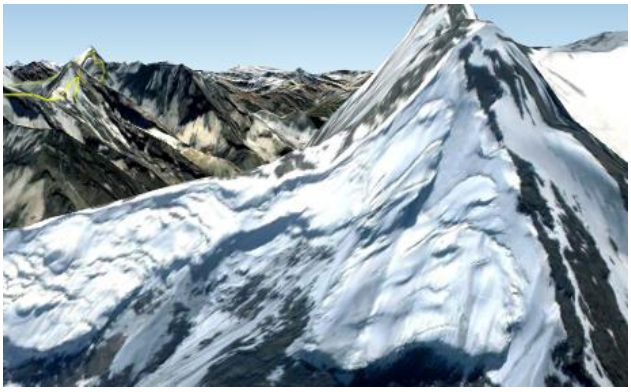


Рис. 4. Ледник №244 бассейна ледника Зеравшанский в Google Earth



Рис. 5. Ледник №244 бассейна ледника Зеравшанский с борта вертолета (фото Карандаева С.В.)

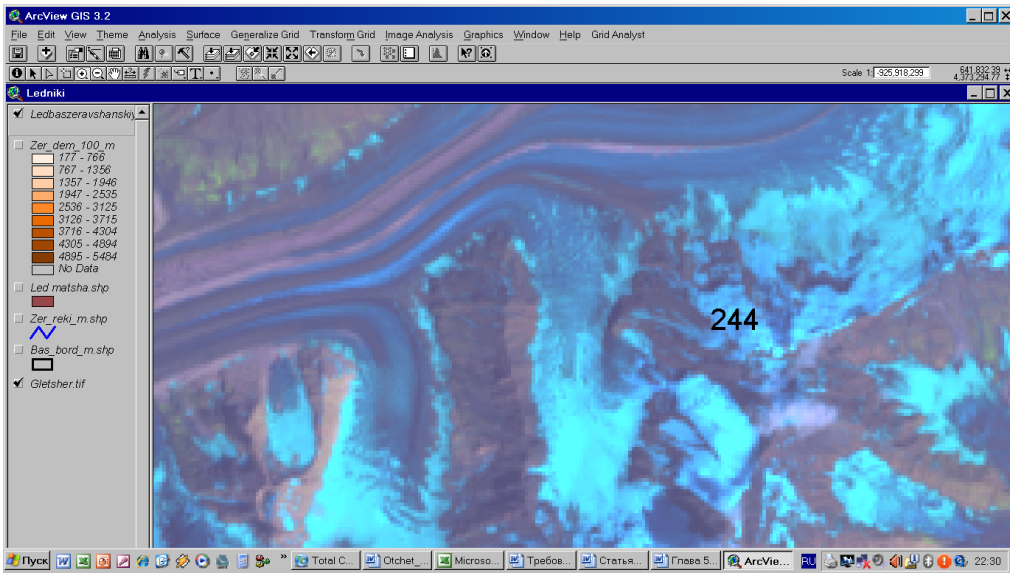


Рис. 6. Ледник №244 бассейна ледника Зеравшанский на космоснимке

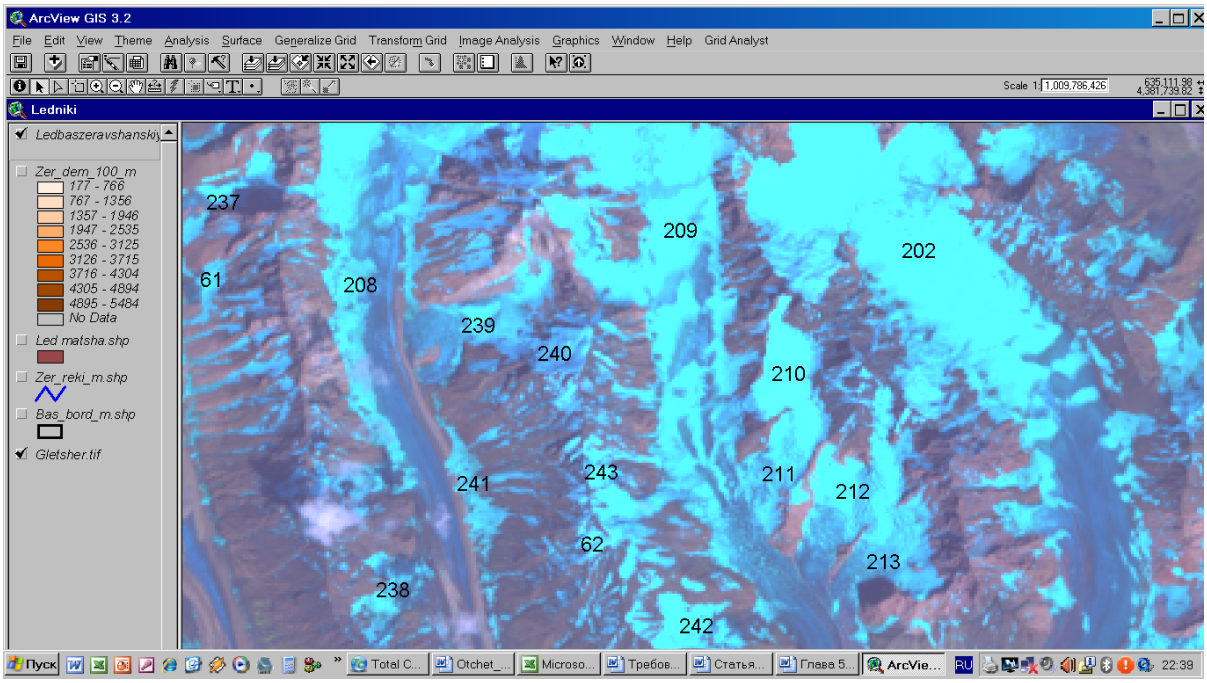


Рис. 7. Фрагмент компьютерного изображения ледников бассейна ледника Зеравшанский с результатами их идентификации

При определении границ ледников на космических снимках бывает сложно выявить нижнюю границу некоторых ледников, поскольку их низовье зачастую скрыто мореным материалом. Важным также остается отделить от объектов изучения сезонные и многолетние снежники, конуса выноса лавин, надувы и карнизы в пригребневой зоне. Снежники, как правило, имеют ровную поверхность и пассивно занимают ложбины рельефа. Конусы выноса лавин имеют форму, резко отличающуюся от тела ледников и тем более от карнизов на гребнях. Для ледников характерны хорошо выраженные признаки движения, такие как обтекаемая форма и поверхность с множеством поперечных трещин. В нижней части крупных ледников ярко выражен язык с открытым льдом. У долинных ледников нередки провалы в виде овалов, заполненных талой водой.

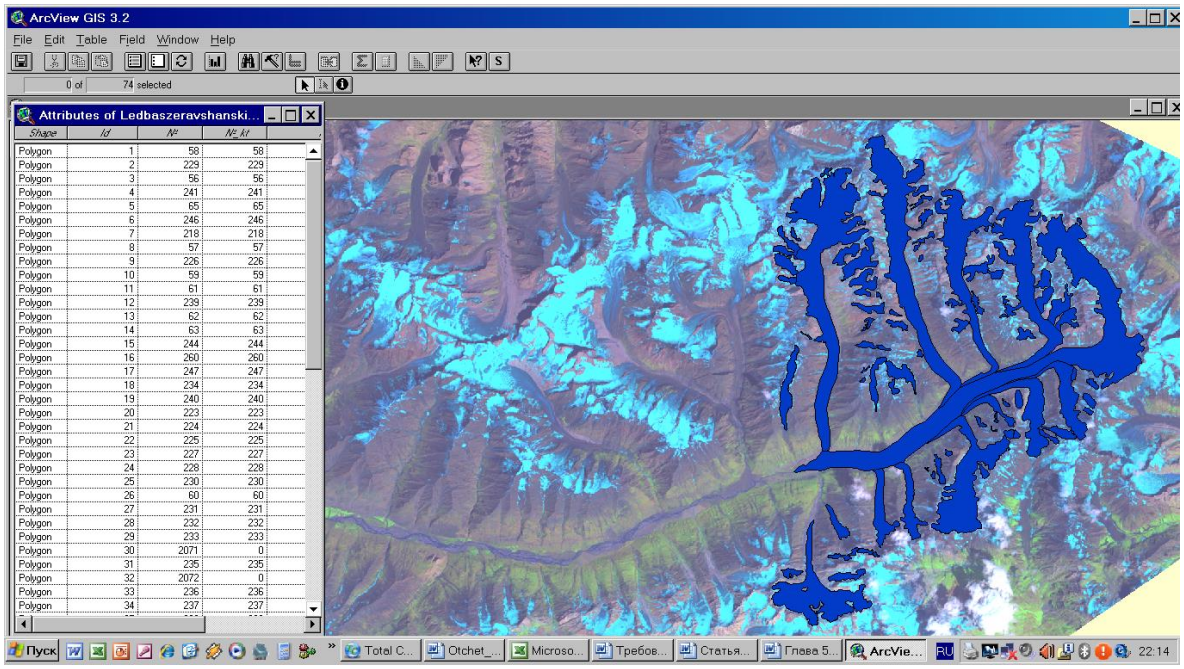


Рис. 8. Оцифрованные ледники бассейна ледника Зеравшанский

*Оцифровка ледников и оценка современного оледенения бассейна ледника Зеравшанский***.** Оцифровка ледников бассейна ледника Зеравшанский осуществлялась вручную с помощью программного обеспечения ArcView 3.2. В результате созданы ГИС-слои контуров ледников, представленные в виде полигональных слоев формата Shape ArcView. ГИС-слои имеют атрибутивную таблицу с идентификационной информацией (номерами, названиями ледников по Каталогу ледников по состоянию оледенения на 1957 год и площадями ледников по состоянию оледенения на 2017 год). На рисунке 8 изображены оцифрованные ледники бассейна ледника Зеравшанский и фрагмент таблицы атрибутов.

В условиях деградации оледенения в бассейне ледника Зеравшанский увеличилось количество мелких ледников с площадью менее 0,1 км^2. Если и в 1957 и 1980 году их количество составляло 12 ледников, то в 2017 году их число увеличилось до 16. В таблице 1 представлена площадь и количество ледников системы ледника Зеравшанский за разные годы инвентаризации по данным [7, 17] и данным 2017 года, полученным в результате проведенного исследования.

Таблица 1

Площадь и количество ледников бассейна ледника Зеравшанский
в разные годы инвентаризации

Бассейн	Площадь ледников, км^2			Количество ледников		
	1957 г.	1980 г.	2017 г.	1957 г.	1980 г.	2017 г.
Бассейн ледника Зеравшанский	162,02	141,62	134,67	72	63	**72**

Как уже отмечалось выше, по неизвестным причинам в Каталоге [17] по состоянию оледенения на 1980 год отсутствуют сведения о ледниках: №204 – 0,7 км^2, № 205 – 1,2 км^2, №206 – 1,4 км^2, №210 – 0,6 км^2, №211 – 0,6 км^2, №212 – 0,9 км^2, №213 – 0,7 км^2. Эти ледники показаны на рисунках 9 и 10.

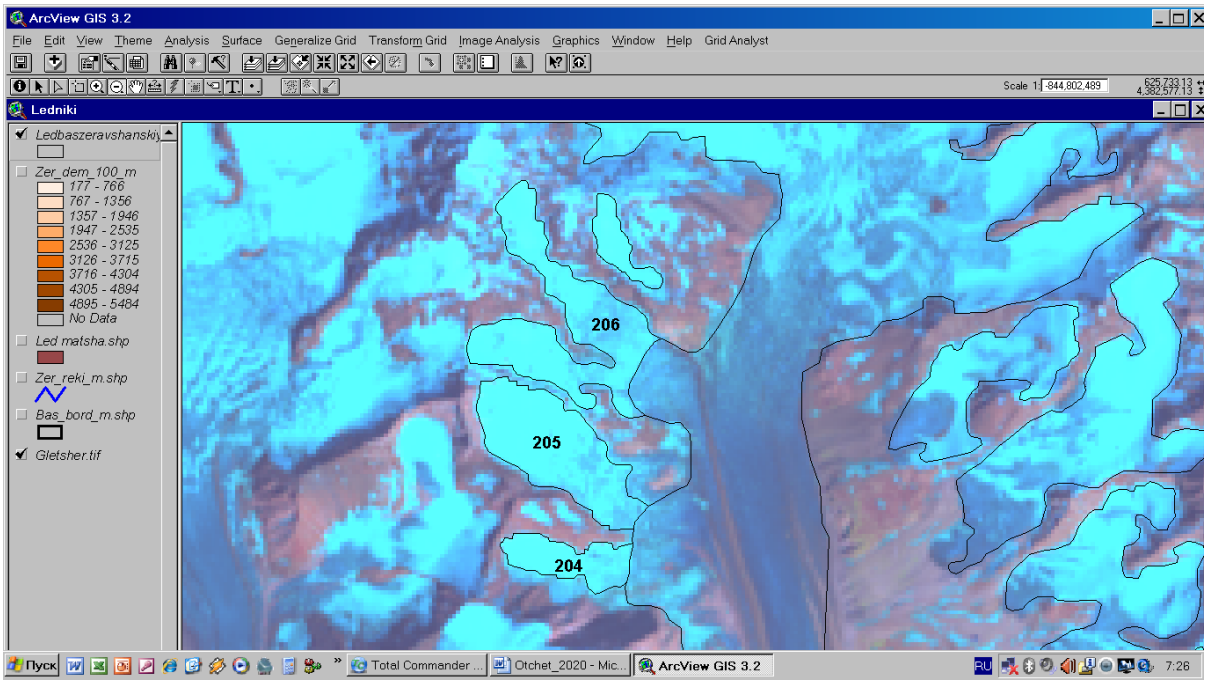


Рис. 9. Оцифрованные ледники №204, № 205, №206 бассейна ледника Зеравшанский

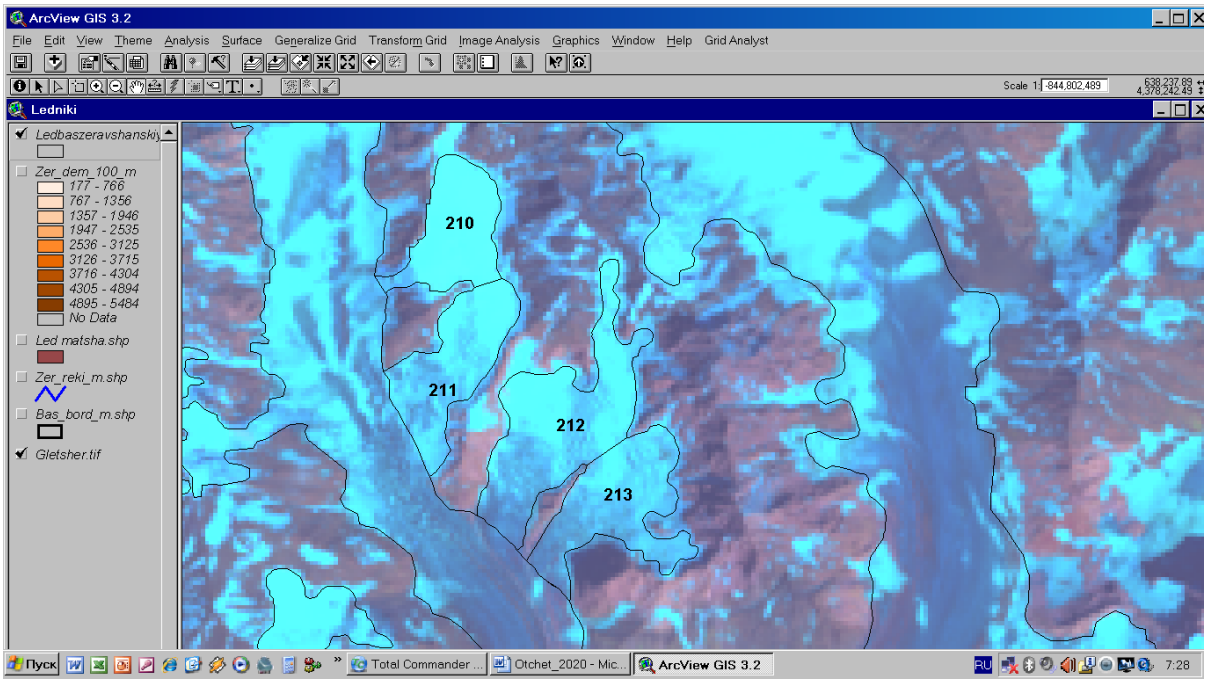


Рис. 10. Оцифрованные ледники №210, №211, №212, №213 бассейна ледника Зеравшанский

Допустить, что эти ледники исчезли (растаяли) на момент инвентаризации в 980 г., а потом появились (восстановились) к моменту инвентаризации 2017 г., по всей видимости, невозможно. Для того, чтобы корректно оценить средние годовые темпы деградации оледенения бассейна ледника Зеравшанский за периоды 1957-1980 гг. и 1980-2017 гг. мы поступили следующим образом. Из общих площадей оледенения 1957 года и 2017 года были исключены соответствующие площади ледников №204, №205, №206, №210, №211, №212, №213. Результаты представлены в таблице 2, там же представлены средние годовые темпы деградации оледенения бассейна ледника Зеравшанский за периоды 1957-1980 гг. и 1980-2017 гг.

Таблица 2

Среднегодовые темпы деградации оледенения бассейна ледника Зеравшанский

Бассейн	Площадь ледников, км^2			Средние годовые темпы деградации оледенения, %	
Бассейн ледника Зеравшанский	1957 г.	1980 г.	2017 г.	1957-1980 гг.	1980-2017 гг.
	156,02	141,62	129,91	0,42	0,24

Как видно из таблицы 2, по нашим расчетам за период с 1980 г. по 2017 г. средние годовые темпы деградации оледенения бассейна ледника Зеравшанский почти в два раза ниже, чем за период с 1957 г. по 1980 г.: 0,24% в год и 0,42% в год, соответственно. Замедление темпов деградации оледенения на Центральном Памире и на территории Памиро-Алая отмечено в работах Коновалова В.Г. [5] и Глазырина Г.Е. [3]. Авторами работы [12] отмечается замедление скорости деградации оледенения в бассейнах рек Пскем, Шахимардан и Сурхандарья. «При этом ледники в бассейне Пскема и Шахимардана приходят в состояние близкое к стационарному» [12, стр. 53].

Выводы. Изучение горных ледниковых систем на современном этапе связано с использованием данных дистанционного зондирования Земли из космоса и с применением географических информационных технологий. Данная работа посвящена изучению современного состояния оледенения бассейна ледника Зеравшанский. В итоге получены следующие результаты:

– созданы ГИС-слои контуров ледников, представленные в виде полигональных слоев формата Shape ArcView. ГИС-слои имеют атрибутивную таблицу с идентификационной информацией (номерами, названиями в соответствии с Каталогом ледников по состоянию оледенения на 1957 год и площадями ледников на дату исследования –август 2017 года);

– определено общее количество ледников в бассейне ледника Зеравшанский, определена суммарная площадь оледенения, рассчитаны темпы деградации за разные периоды лет: 1957-1980 гг. и 1980-2017 гг.

По состоянию оледенения на 2017 год бассейн ледника Зеравшанский объединяет 72 ледника общей площадью 134,67 км^2. В результате проведенных расчетов за период с 1980 г. по 2017 г. средние годовые темпы деградации оледенения бассейна ледника Зеравшанский почти в два раза ниже, чем за период с 1957 по 1980 годы и составили 0,24% в год и 0,42% в год, соответственно.

Использованная литература:

1. Вилесов Е.Н. Современные изменения климата и оледенения в бассейне реки Талас // Вопросы географии и геоэкологии. 2014. № 4. С. 38-44.

2. Глазырин Г.Е., Щетинников А.С. Состояние оледенения Гиссаро-Алая в последние десятилетия и возможная его динамика в связи с будущими изменениями климата // Материалы гляциологических исследований. Вып. 90. Москва, 2001. С. 126-129.

3. Глазырин Г.Е., Кадама Ю. Оценка изменения оледенения в переходном режиме при изменениях климата // Материалы гляциологических исследований. Хроника. Обсуждения. Вып. 64. Москва, 2003. С. 212-215.

4. Глазырин Г.Е. Сведения о системе гидрометеорологического мониторинга в Узбекистане. Снежно-ледовые и водные ресурсы высоких гор Азии // Материалы международного семинара «Оценка снежно-ледовых и водных ресурсов Азии». Алматы, 2006. С. 139-161.

5. Десинов Л.В., Коновалов В.Г. Дистанционный мониторинг многолетнего режима оледенения Памира // Материалы гляциологических исследований. Хроника. Обсуждения. Вып. 103. Москв, 2007. С. 129-133.

6. Евдокимов С.И., Михалап С.Г. Определение физического смысла комбинации каналов снимков Landsat для мониторинга состояния наземных и водных экосистем // Вестник Псковского государственного университета. Серия «Естественные и физико-математические науки». 2015. № 7. С. 21-32.

7. Каталог ледников СССР. Том 14. Вып. 3. Ч. 1, 2. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1982. 120 с.

8. Карандаева Л.М. Оценка современного оледенения бассейна реки Пскем по данным ASTER TERRA // Труды НИГМИ. 2004. Вып. 3 (248). С. 96-100.

9. Климов С.И., Сергеева О.А., Мухтаров Ш.Т. Оценка скорости деградации оледенения в бассейнах рек Чирчик, Чаткал, Кашкадарья и Сурхандарья // Бюллетень «Изменение климата. Причины, последствия и меры реагирования». Выпуск №10. Ташкент, 2016. С. 51-63.

10. Коновалов В.Г. Прошлые и перспективные изменения состояния ледников Центральной Азии // Лед и снег. 2011. 3 (115). С. 60-68.

11. Кристоф Меер, Вилфрид Гааг, Астрид Ламбрехт. Новый кадастр ледников для бассейна верхнего Нарына и первые результаты экспедиции 2010 года // Сборник рефератов докладов Международного научного симпозиума «Вода в Центральной Азии». Ташкент, 2010. С. 61.

12. Кудышкин Т.В., Тарасов Ю.А., Яковлев А.В. Изменение оледенения речных бассейнов с преобладанием малых ледников во второй половине XX – начале XXI века // Вопросы географии и геоэкологии. 2014. № 4. С. 45-54.

13. Осипов Э.Ю., Осипова О.П. Динамика оледенения в горах Юга Восточной Сибири за последние 160 лет // Снег и лед. Вып. 2 (130). Москва: Наука, 2015. С. 33-41.

14. Щетинников А.С. Изменение размеров оледенения Памиро-Алая за 1957-1980 годы // Труды МГИ. 1993. Вып.76. С. 77-83.

15. Щетинников А.С. Морфология оледенения речных бассейнов Памиро-Алая по состоянию на 1980 год (справочник). Ташкент, 1997. 149 с.

16. Щетинников А. С. Морфология и режим ледников Памиро-Алая. Ташкент, 1998. 216 с.

17. Catalogue of Pamir and Hissaro-Alay Glaciation for 1980 (database of S.A. Schetinnikov), compiled by Prof. G.E. Glazirin, M.G. Glazirina. Almaty, 2012. 565 p.

18. Quantum GIS. [Электронный ресурс]: URL: http://www.qgis.org/ru/site/.URL: http:// earthexplorer.usgs.gov/.

References:

1. Vilesov E.N. (2014), Modern climate changes and glaciers in the Talas river basin, *Questions of geography and geoecology.* № 4, pp. 38-44. (In Russ.).

2. Glazyrin G.E., Shchetinnikov A.S. (2001), The state of glaciation in the Gissar-Alai in recent decades and its possible dynamics in connection with future climate changes, *Materials of glaciological research*, Issue 90, Moscow, pp. 126-129. (In Russ.).

3. Glazyrin G.E., Kadama Yu. (2003), Assessment of changes in glaciation in a transitional regime under climate change, *Materials of glaciological research. Chronicle. Discussions*, Issue 64, Moscow, pp. 212-215. (In Russ.).

4. Glazyrin G.E. (2006), Information about the system of hydrometeorological monitoring in Uzbekistan. Snow-ice and water resources of the high mountains of Asia, *Materials of the international seminar "Assessment of snow-ice and water resources of Asia"*, Almaty, pp. 139-161. (In Russ.).

5. Desinov L.V., Konovalov V.G. (2007), Remote monitoring of the long-term regime of glaciation in the Pamirs, *Materials of glaciological research. Chronicle. Discussions,* Issue 103, Moscow, pp. 129-133. (In Russ.).

6. Evdokimov S.I., Mikhalap S.G. (2015), Determination of the physical meaning of the combination of Landsat imagery channels for monitoring the state of terrestrial and aquatic ecosystems, *Bulletin of the Pskov State University. Series "Natural and physical and mathematical sciences"*, No. 7, pp. 21-32. (In Russ.).

7. *Catalog of glaciers of the USSR.* (1982), Volume 14. Issue 3. Part 1, 2. Leningrad, 120 p. (In Russ.).

8. Karandaeva L.M. (2004), Assessment of modern glaciation of the Pskem river basin according to ASTER TERRA, *Proceedings of NIGMI*, Issue. 3 (248), pp. 96-100. (in Russ.).

9. Klimov S.I., Sergeeva O.A., Mukhtarov Sh.T. (2016), Assessment of the rate of glaciation degradation in the basins of the Chirchik, Chatkal, Kashkadarya and Surkhandarya rivers, *Bulletin «Climate change. Causes, consequences and response measures,.* Issue No. 10. Tashkent, pp. 51-63. (in Russ.).

10. Konovalov V.G. (2011), *Past and prospective changes in the state of Central Asian glaciers, Ice and snow,* 3 (115), pp. 60-68. (in Russ.).

11. Christoph Meer, Wilfried Haag, Astrid Lambrecht. (2010), A new inventory of glaciers for the Upper Naryn basin and the first results of the 2010 expedition, *Collection of abstracts of reports of the International Scientific Symposium "Water in Central Asia"*, Tashkent, p. 61. (in Russ.).

12. Kudyshkin T.V., Tarasov Yu.A., Yakovlev A.V. (2014), Changes in glaciation of river basins with the predominance of small glaciers in the second half of the XX - beginning of the XXI century, *Questions of geography and geoecology*, No. 4, pp. 45-54. (in Russ.) .

13. Osipov E.Yu., Osipova O.P. (2015), Dynamics of glaciation in the mountains of the South of Eastern Siberia over the past 160 years, *Snow and ice,* Issue 2 (130), Moscow, pp. 33-41. (in Russ.).

14. Shchetinnikov A.S. (1993), Change in the size of the Pamir-Alai glaciation for 1957-1980, *Proceedings of the Moscow State University*, Issue 76, pp. 77-83. (in Russ.).

15. Shchetinnikov A.S. (1997), *Morphology of glaciation of the Pamir-Alai river basins as of 1980, (handbook)*, Tashkent, 149 p. (in Russ.).

16. Shchetinnikov A. S. (1998), *Morphology and regime of the Pamir-Alai glaciers*, Tashkent, 216 p. (in Russ.).

17. *Catalogue of Pamir and Hissaro-Alay Glaciation for 1980* (2012) (database of S.A. Schetinnikov), compiled by Prof. G.E. Glazirin, M.G. Glazirina, Almaty, 565 p.

18. *Quantum GIS. [Electronic resource]:* URL: http://www.qgis.org/ru/site/.URL: http:// earthexplorer.usgs.gov /.

Сведения об авторах:

Карандаев Сергей Витальевич – Научно-исследовательский гидрометеорологический институт (Ташкент, Узбекистан), старший научный сотрудник. E-mail: karan.serg@rambler.ru

Карандаева Лидия Михайловна - Научно-исследовательский гидрометеорологический институт (Ташкент, Узбекистан), заведующая отделом, кандидат географических наук. E-mail: karan.serg@rambler.ru

Information about authors:

Karandaev Sergey - Hydrometeorological Research Institute (Tashkent, Uzbekistan), Senior Researcher. E-mail: karan.serg@rambler.ru

Karandaeva Lidiya - Hydrometeorological Research Institute (Tashkent, Uzbekistan), head of the department, PhD in Geographical Sciences. E-mail: karan.serg@rambler.ru

Для цитирования:

Карандаев С.В., Карандаева Л.М. Оценка современного оледенения бассейна ледника Зеравшанский // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 75-86.

For citation:

Karandaev S.V., Karandaeva L.M. (2021), Assessment of current glaciation of the Zeravshansky glacier basin, *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 75-86. (In Russ.).

УДК 626.81

Шодиев С.Р.[1], Чембарисов Э.И.[2]

[1]Навоийский государственный педагогический институт, Навои, Узбекистан
[2]Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, Ташкент, Узбекистан

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГИСТРАЛЬНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ОРОШАЕМЫХ МАССИВОВ БАССЕЙНА ЗЕРАВШАНА

Аннотация. *В статье приведены современные водохозяйственные характеристики магистральных коллекторов трех крупных орошаемых массивов бассейна реки Зеравшан, расположенных в пределах Самаркандской, Навоийской и Бухарской областей. В настоящее время водные ресурсы бассейна реки Зеравшан полностью используются для целей орошения, промышленного, коммунально-бытового и питьевого водоснабжения. В связи с этим дальнейшее развитие орошаемого земледелия в данном бассейне потребует разработки новых методов вторичного использования коллекторно-дренажных вод. В перспективе этот вид стока может служить дополнительным водным ресурсом.*

На основе собранных сведений в гидромелиоративных экспедициях вышеуказанных областей были проанализированы данные по среднегодовым расходам и минерализации воды в магистральных коллекторах, сток которых может служить дополнительным источником водных ресурсов рассматриваемого бассейна. Были определены современные величины стока магистральных коллекторов, и на основании существующих рекомендаций было выявлено, что в Самаркандской области можно повторно использовать на орошение сток всех магистральных коллекторов, в Навоийской области сток большинства коллекторов, кроме коллекторов Катта-Завур и Уртабад, а в Бухарской области сток коллекторов Центрального Бухарского, Северного Бухарского, Агитма, Мавлиён.

Ключевые слова: *Зеравшан, орошаемые массивы, магистральные коллектора, среднегодовой расход, минерализация, повторное использование коллекторных вод*

Shodiev S.R.[1], Chembarisov E.I.[2]

[1]Navoi State Pedagogical Institute, Navoi, Uzbekistan
[2]Research Institute of Irrigation and Water Problems, Tashkent, Uzbekistan

WATER MANAGEMENT CHARACTERISTICS OF THE MAIN COLLECTORS OF THE IRRIGATED MASSIVES OF THE ZERAVSHAN BASIN

Abstract. *The article presents the modern water management characteristics of the main collectors of three large irrigated massifs of the Zeravshan river basin, located within the Samarkand, Navoi and Bukhara regions. Currently, the water resources of the Zeravshan river basin are fully used for irrigation, industrial, domestic and drinking water supply. In this regard, the further development of irrigated agriculture in this basin will require the development of new methods for the secondary use of collector-drainage waters. In the future, this type of runoff can serve as an additional water resource.*

On the basis of the information collected in the hydroreclamation expeditions of the above areas, data were analyzed on the average annual flow and salinity of water in the main collectors, the runoff of which can serve as an additional source of water resources for the basin under consideration. The current values of the runoff of the main collectors were determined, and on the basis of existing recommendations, it was found that in the Samarkand region, the flow of all main collectors can be reused for irrigation, in the Navoi region, the flow of most collectors, except for the Katta-Zavur and Urtabad collectors, and in the Bukhara region, the flow collectors of the Central Bukhara, Northern Bukhara, Agitma, Mavliyon.

Key words: *Zeravshan, irrigated areas, main collectors, average annual discharge, salinity, reuse of collector waters*

Введение и постановка проблемы. В последние годы гидрохимическое состояние речных вод Республики Узбекистан на некоторых участках продолжает ухудшаться. Это происходит из-за того, что на протяжении всего бассейна реки являются приемниками различных загрязненных стоков, в том числе и минерализованных коллекторно–дренажных вод, стекающих с орошаемых территорий.

В настоящее время существует острая необходимость оценить гидрохимическое состояние вод различных речных бассейнов Республики Узбекистан, в том числе и бассейнов рек, находящихся на юго-западе республики (рис. 1). В данной статье эта проблема рассмотрена для бассейна р. Зеравшан.

Зеравшан является трансграничной рекой. Протекая на значительных территориях, данная река меняет свою водоносность и качественный состав. Орошаемые массивы данного бассейна расположены в пределах Самаркандской, Навоийской и Бухарской областях. Актуальной и важной задачей является изучение гидрологических и гидрохимических характеристик коллекторно-дренажных вод внутри этих массивов.

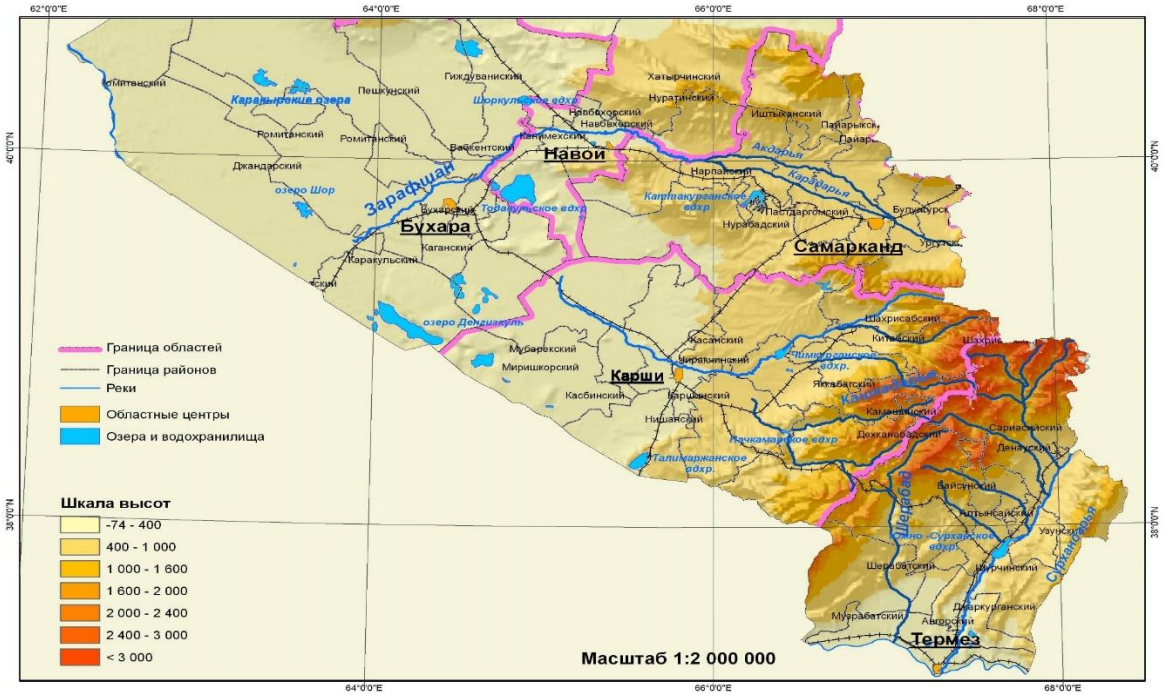


Рис. 1. Речные бассейны Юго-Западного Узбекистана

Изученность проблемы. Различные гидрологические и гидрохимические характеристики коллекторно-дренажных вод рассматриваемых бассейнов изучались в разные годы В.А. Духовным [3], В.Е. Чубом [13], Э.И. Чембарисовым [12;16], У.Н. Икрамовым [4], Ф. Хикматовым [10; 17], Б.Э. Нишоновым [1], Т.П. Глуховой [2], Т.У. Кудратовым [5], Ш.О. Мурадовым [6], Ф.М. Рахимбаевым [7], А.У. Усмановым [9], С.В. Мягковым [11] и др. Однако в их работах недостаточно освещены вопросы современного гидрохимического режима этих вод, гидрохимического районирования территорий, прогноза минерализации и химического состава на перспективу.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключается в том, чтобы изучить современное состояние гидрологических и гидрохимических характеристик коллекторно-дренажных вод орошаемых массивов бассейна реки Зеравшан, с целью их более полного хозяйственном использования. Основной задачей проведенных исследований является изучение водохозяйственных характеристик магистральных коллекторов орошаемых массивов бассейна Зеравшан.

Материалы и методика. В проведенных исследованиях использовались некоторые позиции бассейнового ландшафтного-галогеохимического метода изучения

динамики минерализации и химического состава речных и коллекторно–дренажных вод, которые приведены на рис. 2 [12;14;15].



Рис. 2. Основные позиции бассейнового ландшафтно-галогеохимического метода изучения динамики минерализации и химического состава речных и коллекторно–дренажных вод [12;14;15]

Основная часть. ***Самаркандская область*** является одним из крупнейших районов орошаемого земледелия Узбекистана: общая площадь орошаемых земель составляет 380 тыс. га, из них пашня занимает 263,0 тыс. га, многолетние насаждения – 55 тыс. га и приусадебные земли – 60,0 тыс. га.

Основными источниками орошения и водоснабжения являются р. Зеравшан с притоками, горные саи и родники, подземные воды. Основными оросительными системами являются система левобережного канала Даргом, из которого по каналу Эскианхор подпитываются земли Кашкадарьинской области; Правобережный канал, из которого часть воды по каналу Туятартар подается в Джизакскую область; система

каналов ЦМК, Шахоб, Каландар, Курбанабад, берущих начало от Ак-Карадарьинского гидроузла; система каналов Нарпай, подающая воду в Каттакурганское водохранилище.

Современное водопотребление на орошение по области в целом составляет 2,4 – 2,5 км^3.

Мелиоративное состояние земель на подавляющей части территории области вполне удовлетворительное. Средний уровень грунтовых вод находится на глубине 2,5 – 2,7 м, с минерализацией 0,8 – 1,1 г/л. 90 % орошаемых земель незасоленные, 8 % – относятся к слабозасоленным и лишь 2 % – средне- и сильнозасоленные.

В силу природных гидрогеологических условий территория региона отличается хорошей дренированностью почвогрунтов и небольшой минерализацией грунтовых вод. Из 380 тыс. га орошаемых земель в искусственном дренаже нуждаются лишь 94,0 тыс. га, на которых построена открытая коллекторно-дренажная сеть.

В пределах данной области большая часть орошаемых земель не засолена. Поэтому протяженность коллекторно-дренажной сети здесь меньше, чем в остальных регионах. Ее длина в 1930 г. составляла всего 400 км, к 1979 г. увеличилась до 2916 км, к 1990 г.– до 3342 км, к 2005 г. – до 3415 км, в 2019 г. – более 3500 км.

Согласно данным гидромелиоративной экспедиции, в 1985-1990 гг. в пределах орошаемой зоны Самаркандской области формировалось 0,73-0,86 км^3/год коллекторно-дренажных вод со средней минерализацией 0,74-0,76 г/л, количество выносимых солей составляло 504,4-636,6 тыс. т. На орошение использовалось 131,9-178,5 млн м^3. В 2002 г. величина коллекторно-дренажного стока составила 1,23 км^3, а в 2019 г. – 1,59 км^3. Минерализация воды в коллекторах изменяется от 0,53 до 0,66 г/л, преобладающий состав воды – гидрокарбонатно-сульфатный – магниево-натриево-кальциевый (ГС – МНК).

В Самаркандской области имеется семь магистральных коллекторов: Объединенный Карасу, Сиаб, Бедана, Каттакарасу, Карасу, Утарчи, Хужа (табл. 1). Наибольшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Сиаб до 4,70-5,11 м^3/с, за год вытекает 96,95-101,65 млн м^3, среднегодовая величина минерализации изменяется от 0,74 до 0,81 г/л. Наименьшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Хужа – 1,32-1,60 м^3/с; за год через коллектор вытекает 41,65-50,38 млн м^3; среднегодовая величина минерализации изменяется от 0,62 до 0,69 г/л. Суммарно через перечисленные коллекторы из орошаемой зоны области вытекает до 589 млн м^3 воды.

Согласно существующим нормативам, в данной области можно использовать для орошения сельскохозяйственных культур сток всех перечисленных коллекторов.

Навоийская область расположена в средней части бассейна р. Зеравшан. Источниками водных ресурсов области служат реки Зеравшан и Амударья через систему Аму–Бухарского канала (АБК), а также саи, родники и подземные воды. При общей площади орошаемых земель 125,6 тыс. га из р. Зеравшан вода подается в шесть оросительных систем с площадью 66,6 тыс. га, из р. Амударьи по АБК в две системы с площадью 29 тыс. га, в качестве отдельных систем из скважин и родников орошается порядка 30 тыс. га.

Мелиоративное состояние земель на относительно стабильном уровне поддерживается работой коллекторно–дренажной системы, общая протяженность которой составляет 2692 км, в том числе магистральных и межхозяйственных– 1045 км; а внутрихозяйственных – 1647 км.

В целом по области объем коллекторно-дренажных вод колеблется от 30-50 % до обьема водопотребления. Суммарный водозабор на орошение в последние годы изменяется от 1,67 до 1,88 км^3, вместе с оросительной водой на поливные угодья поступало 1,49-2,33 млн т. солей, коллекторный сток изменялся в пределах 0,75-,88 км^3, вместе с ним с орошаемой территории выносилось 2,16-2,82 млн т. солей, т.е. в данном ирригационном районе в целом наблюдается рассоление орошаемых почв и грунтов.

Таблица 1

Расходы, объем и минерализация воды в магистральных коллекторах орошаемых массивов бассейна р Зеравшан

Коллекторы	Среднегодовые расходы воды, $м^3/с$			Объем стока, в млн, $м^3$			Среднегодовая минерализация, г/л		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Самаркандская область									
Карасу	3,18	3,07	3,21	100,44	96,95	101,65	0,66	0,65	0,64
Сиаб	4,70	4,86	5,11	148,19	153,34	161,67	0,74	0,81	0,78
Бедана	1,36	1,39	1,48	42,96	43,95	46,83	0,65	0,64	0,60
Катта Карасу	1,48	1,94	1,70	46,51	61,18	53,75	0,63	0,65	0,60
Карасу	2,36	3,75	3,87	74,45	118,35	122,55	0,69	1,32	1,19
Утарчи	2,36	2,41	1,91	74,45	76,20	60,48	0,69	0,77	0,73
Хужа	1,32	1,60	1,40	41,65	50,38	44,31	0,69	0,69	0,62
Навоийская область									
Акалтын II	0,50	1,26	1,09	15,69	39,70	36,12	1,31	1,82	1,53
Центральный	2,26	2,96	3,24	71,67	93,46	105,39	2,11	1,83	1,91
Нарпай	1,66	1,70	1,58	52,31	53,56	52,95	2,94	2,62	2,58
Дул-Дул	7,46	9,05	8,59	285,27	274,22	274,22	2,34	2,00	2,35
Канимех	2,34	2,51	3,54	73,97	79,46	112,20	2,58	2,11	2,35
Катта Завур	3,64	6,14	5,55	114,53	193,35	175,47	3,96	3,68	3,57
Уртаабад	4,12	4,31	4,37	130,04	135,86	138,49	4,38	3,62	3,26
Бухарская область									
Параллельный Денгизкульский	14,21	10,98	16,08	448,16	346,22	507,07	5,46	5,75	5,85
Денгизкульский озёрный	4,44	4,83	8,51	139,92	152,34	268,25	5,45	5,75	5,89
Денгизкульский отводящий	9,77	6,15	7,56	308,24	193,88	238,56	5,46	5,75	5,84
Южный	1,15	1,07	0,87	36,13	33,65	27,51	6,75	6,30	5,86
Главный Каракульский	2,13	2,17	2,16	67,25	68,55	68,13	4,93	4,34	5,36
Центральный Бухарский	14,91	13,31	13,85	470,19	419,59	436,76	2,95	3,09	3,06
Западный Ромитанский	3,90	3,41	3,19	122,97	107,41	100,59	3,43	3,61	3,08
Северный	14,94	21,32	25,27	471,22	672,28	796,77	2,82	3,04	2,87
Северный-9 отводящий	7,23	11,73	16,09	228,0	369,82	507,40	3,70	3,44	3,54
Халач	0,91	1,51	0,84	28,62	47,69	26,56	3,19	3,06	3,24
Железнодорожный	1,05	1,08	0,45	33,27	54,21	14,04	3,77	3,42	3,29
Караун	2,45	3,19	2,35	77,17	100,62	74,02	4,77	5,17	5,38
Агитминский	1,52	2,06	0,53	47,99	64,98	16,71	2,72	2,78	2,49
Мавлиён	0,58	0,80	0,96	18,17	25,18	30,12	2,83	3,06	3,84
Парсанкульский	29,92	28,01	25,01	943,69	883,17	790,65	4,24	4,56	4,53
Главный сброс	15,26	13,39	15,09	481,24	422,2	475,84	4,89	5,07	5,12
Заман баба	14,66	14,53	18,09	462,39	458,35	570,57	3,63	4,20	3,93
Ташкудук	3,89	4,01	4,08	122,55	126,36	128,63	4,43	4,50	4,78

Из общего количества солей, отводимых с орошаемой территории области, с коллекторно-дренажным стоком в р. Зеравшан попадает около 30 %, а 70 % солей, отводится в бессточные понижения Аякагитма и Тудакуль.

Основная часть коллекторно–дренажных вод сбрасывается в р. Зеравшан (коллекторы Акалтын II, Центральный, Нарпай, частично Дул-Дул). В Агитминский сброс, оканчивающийся во впадине Аякагитма на территории Бухарской области, отводятся воды коллекторов Дул-Дул (частично) и Шодыбек. Стоки коллектора Катта–Завур поступают в коллектор Шурарык на территории Бухарской области, воды коллектора ГД поступают в Денгизкульское понижение, а коллектора Уртаобод в Тудакульское водохранилище.

Среднегодовые величины минерализации коллекторно–дренажных вод колеблются от 1,66 до 5,30 г/л, содержание хлоридного иона–от 0,11 до 0,80 г/л. Химический состав коллекторно–дренажных вод данного вилоята мало изучен. Согласно найденным сведениям, при минерализации 1,97-2,99 г/л, состав этих вод хлоридно–сульфатный–кальциево–натриевый–магниевый (ХС-КНМ).

В Навоийской области имеется также семь магистральных коллекторов: Акалтын II, Центральный, Нарпай, Дул-Дул, Канимех, Катта Завур, Уртаабад (см. таблицу 1). Наибольшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Дул-Дул –до 7,46-9,05 м^3/с; за год через коллектор вытекает до 235-274 млн.м^3/с; среднегодовая минерализация изменяется от 2,00 до 2,35 г/л. Наименьшие расходы воды наблюдаются в коллекторе Акалтын II – до 0,50-1,26 м^3/с, за год через коллектор вытекает до 15,69-39,70 млн. м^3, среднегодовая величина минерализации изменяется от 1,31 до 1,82 г/л. Суммарно через перечисленные коллектора из орошаемой зоны вытекает до 893 млн. м^3 воды.

В настоящее время водные ресурсы бассейна р. Зеравшан полностью используются для целей орошения, промышленного, коммунально-бытового и питьевого водоснабжения. В связи с этим дальнейшее развитие орошаемого земледелия в данном бассейне потребует разработки новых методов вторичного использования коллекторно-дренажных вод. В перспективе этот вид стока может служить дополнительным водным ресурсом.

При использовании коллекторно-дренажных вод для орошения необходимо провести оценку ирригационного качества, при этом нужно учитывать не только величину минерализации, но и химический состав воды, механический состав почв, солеустойчивость сельскохозяйственных культур и другие факторы. При превышении величины минерализации более 3,0-4,0 г/л необходимо проводить разбавление коллекторных вод менее минерализованной речной водой.

В Навоийской области предпочтительно использовать для орошения сельскохозяйственных культур сток большинства коллекторов, кроме коллекторов Катта Завур и Уртаабад.

Бухарская область. Южную часть низовьев бассейна Зеравшана занимают орошаемые земли Бухарской области. Земли данного оазиса орошаются стоком Зеравшана и водой Амударьи, подаваемой по Аму-Бухарскому каналу, построенному в 1965 г. В ирригационные системы, питающиеся из Зеравшана, вода подается самотеком, в Аму-Бухарский и Аму-Каракульский каналы – машинным способом.

Орошаемое земледелие оазиса издавна нуждалось в отводе грунтовых вод, которые, поднимаясь к поверхности земли, вызывали заболачивание и засоление значительной части поливных угодий. Отвод этих вод практически начался в 1932 г.

Общая площадь орошаемых земель в последние годы составляет около 275 тыс. га, водозабор на орошение колеблется от 4,0 до 4,8 км^3/год, в том числе из р. Зеравшан – 0,25–1,5 км^3/год. Основная нагрузка по гарантированной водоподаче лежит на Аму-Бухарском магистральном канале с головным водозабором из Амударьи, расположенном на территории Туркменистана.

В настоящее время на орошаемых землях Бухарской области дренаж построен на площади 225 тыс. га. Коллекторно–дренажная сеть региона представлена открытыми магистральными, межхозяйственными коллекторами и внутрихозяйственной коллекторно–дренажной сетью открытого и закрытого типа, а также скважинами

вертикального дренажа. Общая протяженность магистральной и межхозяйственной сети составляет 2690 км, внутрихозяйственной – 4692 км. Основная часть дренажного стока отводится в естественные понижения и впадины, расположенные за пределами орошаемой зоны.

Существующие коллектора и крупные водоотводящие тракты, объединены в отдельные мелиоративные системы. Система коллекторов Параллельного–Денгизкульского охватывает территории Алатского, Каракульского, Жондорского, Бухарского и Каганского районов на общей площади 66,7 тыс. га. Отвод дренажно-сбросных вод (д-с-в) раньше осуществлялся в бессточное понижение Денгизкуль до его заполнения, а в настоящее время, вода поступает в Главный водно-сбросной тракт (ГВСТ) и далее по Парсанкульскому сбросу отводится в р. Амударью.

Система коллекторов Центрально-Бухарского и Западно-Ромитанского отводит стоки в оз. Соленое с последующим его транспортированием по Парсанкульскому сбросу в Амударью. Главный Каракульский коллектор, ранее отводивший стоки также в оз. Соленое, в настоящее время переключен на систему ГВСТ – Парсанкульский сброс – р. Амударья. Водосборная площадь этих систем охватывает земли Алатского, Каракульского, Бухарского и Вабкентского районов на площади 71,0 тыс.га.

Система Агитминского сброса, водоприемником которого является Аякагитминская впадина, дренирует территорию Гиждуванского и Шафирканского районов на площади 16,2 тыс. га.

Система Северного коллектора отводит стоки в оз. Каракыр с территории Ромитанского, Пешкунского, Шафирканского, Гиждуванского районов на площади 16,3 тыс. га.

С орошаемых земель Караулбазарского массива площадью 16,7 тыс. га, дренажный сток отводится коллектором Главная дрена (ГД) в понижение Хадича.

Суммарный водозабор на орошение в последние годы изменяется от 4,41 до 4,77 км^3, вместе с оросительной водой на поливные угодья поступает 3,44-5,31 млн т. солей, коллекторный сток изменяется в пределах 2,23-2,61 км^3, вместе с ним с орошаемой территории выносится 7,61-9,15 млн т. солей, т.е. в данном ирригационном районе в целом наблюдается рассоление орошаемых почв и грунтов. Наибольшие объемы коллекторного стока отмечаются в Бухарском, Вабкенском, Жондорском, Каракульском, Пешкунском и Гиждуванском районах (243,86–330,45 млн. м^3), а наименьшие – в Каганском, Алатском и Караулбазарском районах (52,36–182,33 млн. м^3).

Согласно анализу собранных гидрохимических данных, химический состав коллекторно-дренажных вод данного ирригационного района при минерализации 1,70-1,97 г/л гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный – магниево-натриево-кальциевый (ГХС-МНК), а при повышенных величинах минерализации (6,04–8,16 г/л) – хлоридно-сульфатный – магниево-натриевый (ХС-МН).

В Бухарской области имеются 18 магистральных коллекторов: Параллельный Денгизкульский, Денгизкульский озёрный, Южный, Главный Каракульский, Центрально-Бухарский, Западно-Ромитанский, Северный, Северный-9 отводящий, Халач, Железнодорожный, Караун, Агитминский, Мавлиён, Парсанкульский, Главный сброс, Заман баба, Ташкудук (см. таблицу 1).

Наибольшие расходы воды наблюдаются в Парсанкульском коллекторе – до 28,01–33,25 м^3/с, за год через коллектор вытекает до 790,65-883,17 млн м^3, среднегодовая величина минерализации изменяется от 4,24 до 4,56 г/л.

Наименьшие расходы воды наблюдаются в Железнодорожном коллекторе – 0,45-1,08 м^3/с, за год через коллектор вытекает 14,04-34,21 млн м^3, среднегодовая величина минерализации изменяется от 3,29 до 3,77 г/л.

Суммарно через перечисленные выше коллектора из орошаемой зоны области вытекает до 2328 млн м^3.

В регионе предпочтительно использовать для орошения сельскохозяйственных культур воду коллекторов Центрально-Бухарского, Северного, Агитминского, Мавлиён. Воду остальных коллекторов нужно разбавлять.

Выводы. В орошаемой зоне Самаркандской и Навоийской областей имеется по 7 магистральных коллекторов, а в Бухарской области 18 магистральных коллекторов. На основе собранных в гидромелиоративных экспедициях трех областей сведений были проанализированы данные по расходам и минерализации воды в магистральных коллекторах, сток которых может служить дополнительным источником водных ресурсов данной территории. Были определены современные величины стока этих коллекторов, и на основании существующих рекомендаций было выявлено, что в Самаркандской области можно повторно использовать на орошение сток всех магистральных коллекторов, в Навоийской области – сток большинства коллекторов кроме коллекторов Катта-Завур и Уртаабад, а в Бухарской области – сток коллекторов Центрально-Бухарский, Северный, Агитминский и Мавлиён, воду же остальных магистральных коллекторов региона нужно разбавлять речной водой.

Использованная литература:

1. Абдиева М., Нишонов Б. Зарафшон дарёси минерализацияси ва унинг антропоген таъсир остида ўзгариши // Экология хабарномаси. 2019. № 10. Б. 36-37.

2. Глухова Т.П., Стрельникова Г.А. Минерализованные воды Узбекистана как резерв орошения. Ташкент: Фан, 1983. 128 с.

3. Духовный В.А., Якубов Х. Пути повышения водообеспеченности орошаемых земель Средней Азии (обзор). Ташкент: Уз НИИНТИ, 1983. 49 с.

4. Икрамов У.Н. Временные рекомендации по технологии орошения хлопчатника дренажно-сбросными водами в условиях первой очереди освоения Каршинской степи. Ташкент: УЗ НИИНТИ, 1990. 39 с.

5. Кудратов Т.У. Особенности формирования и рационального использования возвратных вод в условиях лимитированного вододеления (на примере Бухарского оазиса). Автореф. дисс. … канд. техн. наук. Ташкент: Узгидромет, 2004. 20 с.

6. Мурадов Ш. Мониторинг и комплекс технических решений по улучшению эколого-мелиоративных условий юга Узбекистана // Экологический вестник. 2007. №2. С. 15–17.

7. Рахимбаев Ф.М., Ибрагимов Г.А. Использование дренажных и грунтовых вод для орошения. Москва: Колос, 1978. 189 с.

8. Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель. Ташкент, 1982. 76 с.

9. Усманов А.У. К вопросу методологии оценки качества дренажных вод в целях использование их на орошение // Труды САНИИРИ, 1978. Вып.156. С. 55-63.

10. Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К., Юнусов Г.Х. О корреляции возвратных вод с орошаемых массивов с объемом водозабора и площадью посевов // Вестник НУУ. 2017. № 3/2. С. 370-373.

11. Холбеков К., Мягков С.В. Анализ гидрохимического режима реки Зеравшан // Экологический вестник. 2019. №3. С. 18-19.

12. Чембарисов. Э.И., Шодиев. С.Р. Минерализация коллекторно–дренажных вод Узбекистана // Проблемы освоения пустынь. Международный научно–практический журнал. 2007. № 1. С. 22–25.

13. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. Ташкент: Voris-nashriyot, 2007. 132 с.

14. Шодиев С.Р. Некоторые подходы, применяющиеся при оценке гидрологических характеристик коллекторно-дренажных вод // Материалы VII Съезда Географического общества Узбекистана. Ташкент, 2006. С. 238.

15. Шодиев С.Р. Гидрохимия речных и коллекторно-дренажных вод юго-запада Узбекистана. Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Ташкент, 2009. 23 с.

16. Chembarisov I. (1996), Hydrochemistry of river, collector, and drainage waters in the Aral Sea basin, *The Aral Sea basin, NATO ASI Series 2. Environment,* vol. 12, pp. 115-120.

17. Khikmatov F.Kh., Yunusov G.Kh., Adenbaev B.E., Ziyaev R.R., Erlapasov N.B. (2020), Model for quantitative assessment of returning collector-drainage water from irrigated areas of arid zones, *PalArch's Journal of Archaelogy of Egypt. Egyptology*, pp. 123-125.

References:

1. Abdieva M., Nishonov B. (2019), Mineralization of Zarafshan river and its change under anthropogenic influence, *Ecology Bulletin*. No 10, pp. 36-37. (In Uzbek).

2. Glukhova T.P., Strelnikova G.A. (1983), *Mineralized waters of Uzbekistan as an irrigation reserve*, Tashkent, 128 p. (In Russ.).

3. Dukhovny VA, Yakubov Kh. (1983), *Ways of increasing the water supply of irrigated lands in Central Asia (review)*, Tashkent. 49 p. (In Russ.).

4. Ikramov U.N. (1990), *Temporary recommendations on the technology of irrigation of cotton with drainage and waste waters in the conditions of the first stage of the development of the Karshi Steppe.* Tashkent, 39 p. (In Russ.).

5. Kudratov T.U. (2004), *Features of the formation and rational use of return waters in conditions of limited water distribution (on the example of the Bukhara oasis): abstract of diss. … cand. tech. sciences*, Tashkent, 20 p. (In Russ.).

6. Muradov Sh. (2007), Monitoring and a set of technical solutions to improve the ecological and reclamation conditions in the south of Uzbekistan, *Ecological Bulletin*, No 2, pp. 15-17. (In Russ.).

7. Rakhimbaev F.M., Ibragimov G.A. (1978), *Use of drainage and groundwater for irrigation*, Moscow, 189 p. (In Russ.).

8. *Guidelines for the use of drainage water for irrigation of crops and leaching of saline lands* (1982), Tashkent, 76 p. (In Russ.).

9. Usmanov A.U. (1978), To the question of the methodology for assessing the quality of drainage water for the purpose of using it for irrigation, *Trudi SANIIRI*, Issue 156, pp. 55–63. (In Russ.).

10. Khikmatov F.Kh., Hayitov Y.K., Yunusov G.Kh. (2017), On the correlation of return water from irrigated areas with the volume of water intake and the area under crops, *Bulletin of NUU*, No. 3/2, pp. 370-373. (In Russ.).

11. Kholbekov K., Myagkov S. (2019), Analysis of the hydrochemical regime of the Zeravshan River, *Ecological Bulletin*, No 3, pp. 18-19. (In Russ.).

12. Chembarisov E.I., Shodiev S.R. (2007), Mineralization of collector-drainage waters of Uzbekistan, *Problems of Desert Development, International scientific and practical journal*, No 1, pp. 22–25. (In Russ.).

13. Chub V.E. (2007), *Climate change and its impact on hydrometeorological processes, agroclimatic and water resources of the Republic of Uzbekistan*, Tashkent, 132 p. (In Russ.).

14. Shodiev S.R. (2006), Some approaches used to assess the hydrological characteristics of collector-drainage waters, *Materials of the VII Congress of the Geography Society of Uzbekistan*, Tashkent, p. 238. (In Russ.).

15. Shodiev S.R. (2009), *Hydrochemistry of river and collector-drainage waters in the south-west of Uzbekistan: abstract of diss. … cand. geog. sciences*, Tashkent, 23 p. (In Russ).

16. Chembarisov I. (1996), Hydrochemistry of river, collector, and drainage waters in the Aral Sea basin, *The Aral Sea basin, NATO ASI Series 2. Environment,* vol. 12, pp. 115-120.

17. Khikmatov F.Kh., Yunusov G.Kh., Adenbaev B.E., Ziyaev R.R., Erlapasov N.B. (2020), Model for quantitative assessment of returning collector-drainage water from irrigated areas of arid zones, *PalArch's Journal of Archaelogy of Egypt. Egyptology*, pp. 123-125.

Сведения об авторах:

Шодиев Санжар Рузикулович – Навоийский государственный педагогический институт (Навои, Узбекистан), заведующий кафедрой география и основ экономических знаний, кандидат географических наук, доцент. E-mail: sanjar_arab@mail.ru

Чембарисов Эльмир Исмаилович – Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем (Ташкент, Узбекистан), главный научный сотрудник, доктор географических наук, профессор. E-mail: echembar@ mail.ru

Information about authors:

Shodiev Sanzhar – Navoi State Pedagogical Institute (Navoi, Uzbekistan), Head of the Department of Geography and Foundations of Economics, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor. R-mail: sanjar_arab@mail.ru

Chembarisov Elmir – Research Institute of Irrigation and Water Problems (Tashkent, Uzbekistan), Chief Researcher, Doctor of Geographical Sciences, Professor. E-mail: echembar@mail.ru

Для цитирования:

Шодиев С.Р., Чембарисов Э.И. Водохозяйственные характеристики магистральных коллекторов орошаемых массивов бассейна Зеравшана // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 87-96.

For citation:

Shodiev S.R., Chembarisov E.I. (2021), Water management characteristics of the main collectors of the irrigated massives of the Zeravshan basin, *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 87-96. (In Russ.).

УДК 556.1:556.18:551.48.

Аденбаев Б.Е., Сагдеев Н.З.

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,
Ташкент, Узбекистан

СИНХРОННОСТЬ И ЦИКЛИЧНОСТЬ КОЛЕБАНИЙ СТОКА МАЛЫХ НИЗКОГОРНЫХ РЕК В ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Аннотация. *В работе приведены результаты определения синхронности и цикличности колебаний стока на малых низкогорных реках Узбекистана, расположенных внутри гидрологических районов. Исследование синхронности колебаний стока выполнено двумя способами: 1) построением совмещенных графиков колебаний расходов воды и 2) построением корреляционных матриц. Определение цикличности колебаний стока выполнено путем построения графиков разностных интегральных кривых. Исследования выполнены для семи гидрологических районов на территории Узбекистана. Изучение синхронности колебаний стока представляет и научный интерес, и важно для решения практических задач гидрологии. Результаты оценки синхронности стока необходимы для расчётов водообеспеченности при проектировании различных объектов экономики и рационализации водопользования в условиях ужесточающегося дефицита водных ресурсов.*

Ключевые слова: *расходы воды, гидрологический район, совмещенные графики колебаний стока, корреляционные матрицы, синхронность колебаний стока, интегральные кривые, цикличность.*

Adenbaev B.E., Sagdeev N.Z.
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,
Tashkent, Uzbekistan

SYNCHRONICITY AND CYCLICITY OF FLOW VIBRATIONS SMALL LOW MOUNTAIN RIVERS IN HYDROLOGICAL AREAS

Abstract. *The paper presents the results of determining the synchronicity and cyclicity of runoff fluctuations on small low-mountain rivers of Uzbekistan located within hydrological regions. The study of the synchronicity of runoff fluctuations was carried out in two ways: 1) construction of combined graphs of fluctuations in water flow rates and 2) construction of correlation matrices. Determination of the cyclicity of runoff fluctuations is carried out by plotting the graphs of the differential integral curves. The studies were carried out for seven hydrological regions on the territory of Uzbekistan. The study of the synchronicity of runoff fluctuations is of both scientific interest and is important for solving practical problems of hydrology. The results of assessing the runoff synchronism are necessary for calculating water availability in the design of various economic facilities and rationalizing water use in the face of a growing water shortage*.

Key words: *water discharge, hydrological area, combined graphs of runoff fluctuations, correlation matrices, synchronicity of runoff fluctuations, integral curves, cyclicity*.

Введение и постановка задачи. Для получения достоверных гидрологических характеристик, фактические данные проверяются на репрезентативность ряда, синхронность колебаний стока рек внутри гидрологических районов и наличие циклов в колебании водности исследуемых рек. Как известно исследование синхронности колебаний стока можно выполнить двумя способами: а) построением совмещенных графиков колебаний расходов воды и б) построением корреляционных матриц. В работе нами применены оба способа. Определение цикличности колебаний стока выполнено путем построения графиков разностных интегральных кривых.

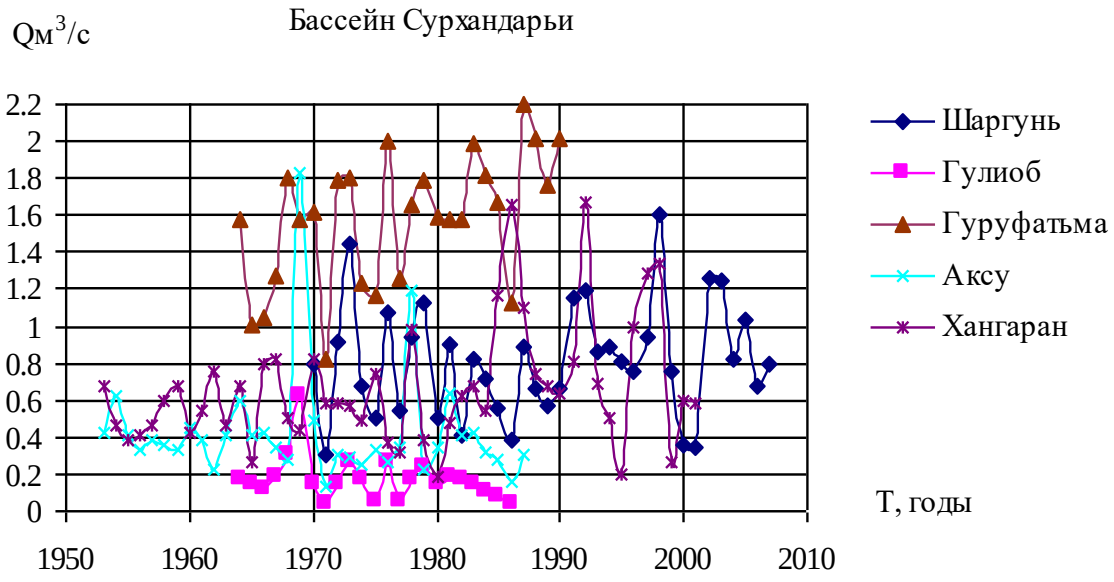
Изученность проблемы. Как известно [14], изучение синхронности колебаний стока представляет и научный интерес, и важно для решения практических задач гидрологии. Результаты оценки синхронности стока необходимы для расчётов водообеспеченности при проектировании различных объектов экономики и рационализации водопользования. Вопросами синхронности колебаний стока в Средней Азии в различное время занимались Л.К. Давыдов [7], Б.Т. Кирста [8], В.Л. Шульц [15] и др.

Цель и задачи работы. Основная цель статьи – определение синхронности и цикличности колебаний стока на малых низкогорных реках Узбекистана для эффективного использования местных водных ресурсов внутри гидрологических районов.

Материалы и методы. Для выполнения расчетов были использованы материалы систематических гидрологических наблюдений на постах Узгидромета. При решении поставленных задач были использованы современные методы гидрологических расчетов. В работе широко использованы методы географического обобщения, картографических исследований и математической статистики.

Результаты и их обсуждения. С целью оценки синхронности многолетних колебаний водности в группах малых низкогорных рек можно воспользоваться построением совмещенных графиков колебаний средних годовых расходов воды или рассчитать корреляционные матрицы. Нами были выполнены расчеты по обоим вариантам. Для семи гидрологических районов: бассейн р. Сурхандарьи, бассейн р. Кашкадарьи, район хребтов Каратепе и Чакылкалян, западная часть бассейна р. Зеравшан, северные склоны Туркестанского хребта и Нурата, бассейн р. Ахангаран и бассейн р. Чирчик были построены совмещенные графики колебаний средних годовых расходов воды.

Необходимо отметить, что в исследуемых гидрологических районах имелось разное количество постов [14]. Все они приведены в таблице 1. На рисунке 1, в качестве примера, приведены совмещенные графики колебаний расходов воды по трем гидрологическим районам: бассейн р. Сурхандарьи, район хребтов Каратепе и Чакылкалян и западная часть бассейна р. Зеравшан.



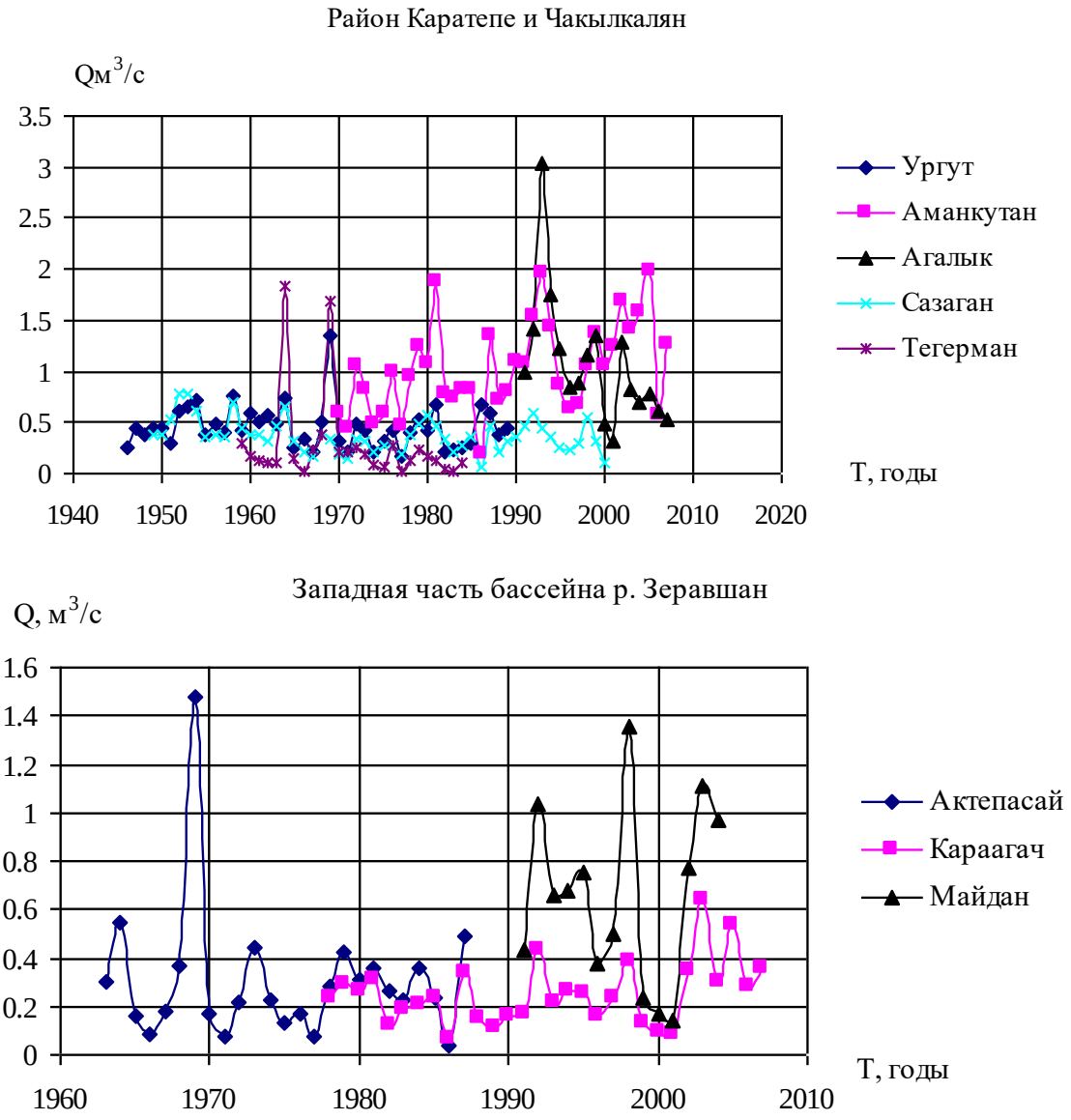


Рис. 1. Совмещенные графики колебаний расходов воды

В гидрологических расчётах связь считают достаточно надежной при значениях коэффициента корреляции ≥ 0,70. Корреляционные матрицы для всех 32 исследуемых малых низкогорных рек, сгруппированных по районам, приведены в табл.1. Знак " – " в таблице обозначает отсутствие параллельных периодов наблюдения на постах.

Таблица 1

Корреляционные матрицы годового стока малых низкогорных рек

1. Бассейн р. Сурхандарьи

Реки	1	2	3	4	5
1. Гулиоб	1,000	0,935	0,633	0,715	0,821
2. Шаргунь		1,000	0,598	0,224	0,724
3. Гуруфатьма			1,000	0,140	0,436
4. Аксу				1,000	0,240
5. Хангарансай					1,000

2. Бассейн р. Кашкадарьи

Реки	1	2
1. Гульдара	1,000	0,580
2. Лянгар		1,000

3. Район хребтов Каратепе и Чакылкалян

Реки	1	2	3	4	5
1. Ургут	1,000	0,922	-	0,820	0,753
2. Аманкутан		1,000	0,458	0,720	0,370
3. Агалык			1,000	0,419	-
4. Сазаган				1,000	0,737
5. Тегерман					1,000

4. Запад бассейна р. Зеравшан

Реки	1	2	3
1. Актепасай	1,000	0,832	-
2. Караагач		1,000	0,866
3. Майдан			1,000

5. Северные склоны Туркестанского хребта и Нурата

Реки	1	2
1. Гальдраут	1,000	0,726
2. Маджерум		1,000

6. Бассейн р. Ахангаран

Реки	1	2	3	4	5	6	7
1. Кызылча	1,000	0,974	0,723	0,883	0,971	0,753	0,735
2. Четыксай		1,000	-	0,984	0,990	-	0,856
3. Джиблан			1,000	-		0,698	0,714
4. Наугарзан-4,5				1,000	0,947	-	0,966
5. Наугарзан-Турк					1,000	-	0,773
6. Абджаз						1,000	0,747
7. Шаугаз							1,000

7. Бассейн р. Чирчик

Реки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Янгикурган	1,000	0,666	0,852	0,783	0,744	0,671	0,733	0,961	0,810
2. Наувалисай		1,000	0,550	0,908	0,681	0,852	0,717	0,864	0,765
3. Чимган			1,000	0,825	0,762	0,659	0,650	0,956	0,826
4. Каранкуль				1,000	0,176	0,921	-	0,702	0,806
5. Гальвасай					1,000	0,713	0,796	0,796	0,713
6. Акташсай						1,000	0,848	0,749	0,805
7. Паркент - 2							1,000	-	-
8. Алтынбель								1,000	0,896
9. Паркент									1,000

Из полученных совмещенных графиков и матриц можно сделать вывод о практической синхронности хода колебаний средних годовых расходов воды во всех группах рек бассейна р. Сырдарьи. Исключение составляют реки Наувалисай, Янгикурган и Чимган в бассейне р. Чирчик. Объяснением этому может послужить некоторое отличие в экспозиции водосборов, так как с реками, имеющими близкую экспозицию, коэффициенты корреляции у них превышают 0,70.

В бассейне р. Амударьи синхронность колебаний средних годовых расходов воды наблюдается на реках, относящихся к группе западной части бассейна р. Зеравшан. В остальных группах имеются реки, выпадающие из общего ряда. В группе рек бассейна р. Сурхандарьи это Гуруфатьма и Аксу. В бассейне р. Кашкадарьи коэффициент корреляции между 2 малыми реками равен 0,58. В группе рек района хребтов Каратепе и Чакылкалян выделяются реки Аманкутан и Агалык. Объяснением этому могут быть отличия в литологическом строении бассейнов, различная экспозиция водосборов, а также возможное несовпадение границ поверхностного и подземного водоразделов, не учтённые водозаборы в малых населенных пунктах.

Ряд гидрологических данных оценивают на репрезентативность, определяя наличие в нем многоводных и маловодных лет и группировок таких лет (циклов). Циклы водности можно установить по разностным интегральным кривым [7, 15]. При построении этих кривых сток удобнее выражать в модульных коэффициентах. Для сопоставления многолетних колебаний стока по территории ординаты кривых обычно нормализуют по C v, используя следующее соотношение:

$$\sum (K\,i - 1) / C\,v$$

Если разность $\sum (K\,2 - 1) - \sum (K\,1 - 1)$ меньше нуля, то период T2 – T1 будет маловодным, а если больше – то многоводным. При разности, равной нулю, период можно принять за расчётный. Совмещенные графики разностных интегральных кривых были построены для каждой из 7 групп рек. Совмещенные разностные интегральные кривые для отдельных групп в качестве примера приведены на рисунках 2-5.

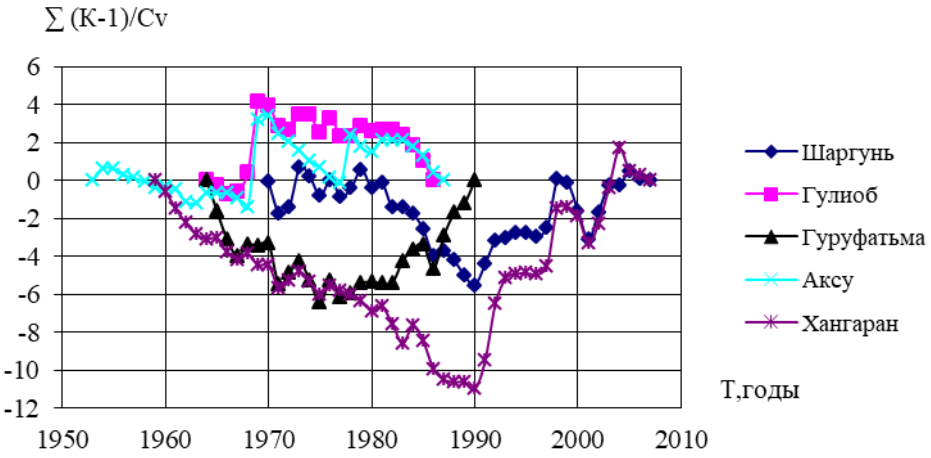


Рис. 2. Совмещенные разностные интегральные кривые по малым рекам бассейна р. Сурхандарьи

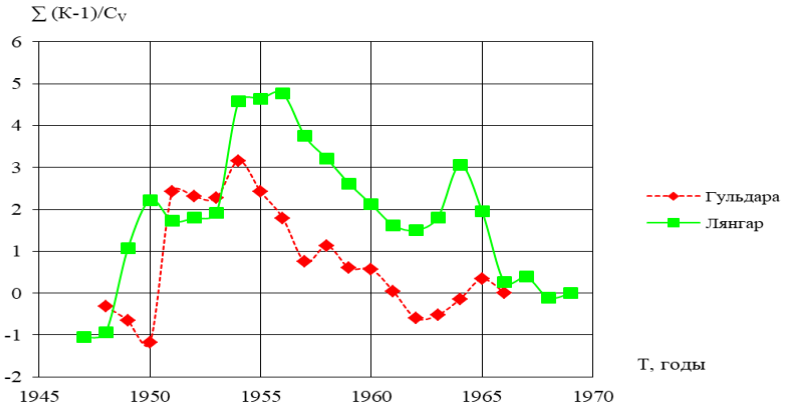


Рис. 3. Совмещенные разностные интегральные кривые по малым рекам бассейна р. Кашкадарьи

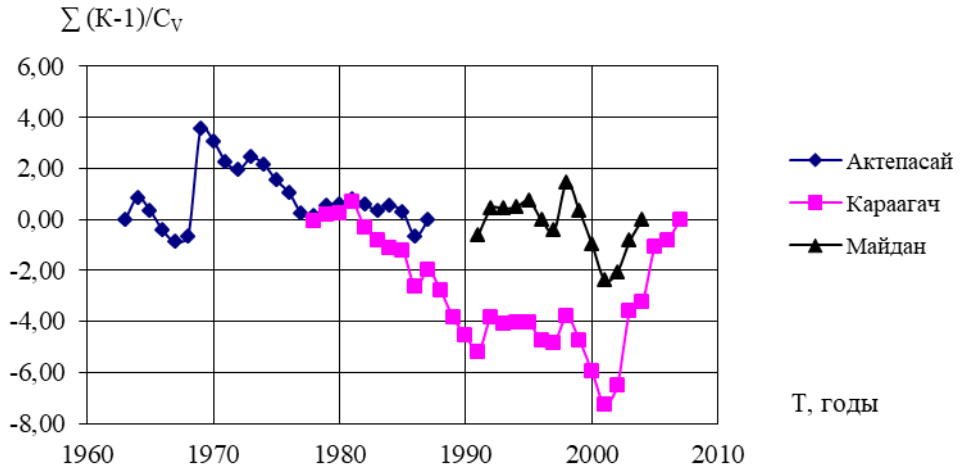


Рис. 4. Совмещенные разностные интегральные кривые по малым рекам западной части бассейна р. Зеравшан

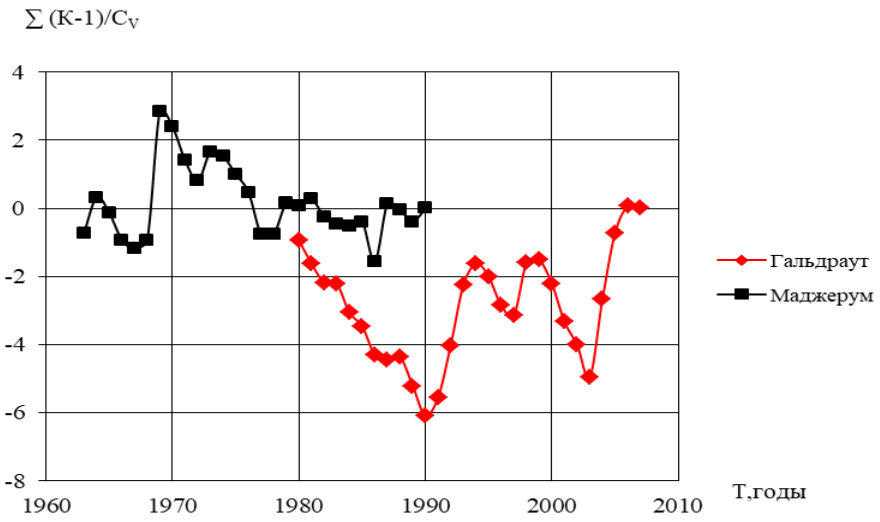


Рис. 5. Совмещенные разностные интегральные кривые по малым рекам Туркестанского хребта и хребта Нурата

Анализ графиков показывает, что в большинстве групп рек периоды маловодья приходятся в среднем на годы с 1970 по 1991, а многоводья – с 1992 по 2007. Естественно, внутри этих периодов имеются отрезки времени, когда происходят незначительные, кратковременные изменения водности рек. При коротких рядах наблюдений уловить периоды маловодья многоводья сложно, так они завуалированы короткопериодными колебаниями стока.

Выводы. В заключении можно сделать следующие выводы:

- результаты исследования методами построения совмещенных графиков колебаний средних годовых расходов воды малых низкогорных рек Узбекистана и расчета парной корреляции между ними внутри гидрологических районов установлено, что они, в большей части, синхронны;

- в большинстве групп рек периоды маловодья приходятся в среднем на годы с 1970 по 1991, а многоводья – с 1992 по 2007. Естественно, внутри этих периодов имеются отрезки времени, когда происходят незначительные, кратковременные изменения водности рек.

Использованная литература:

1. Алексеев Г.А. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1971. 363 с.
2. Андреянов В.Г. Внутригодовое распределение речного стока. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1960. 327 с.
3. Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Прикладная гидрология. Санкт-Петурбург, 2014. 196 с.
4. Владимиров А.М. Сток рек в маловодный период года. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1976. 295 с.
5. Водогрецкий В.Е. Антропогенное изменение стока малых рек. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1990. 176 с.
6. Глазырин Г.Е., Сагдеев Н.З. Оценка вероятности пересыхания малых низкогорных рек // Гидрометеорология и экология. 2009. № 3. С. 110-117.
7. Давыдов Л.К. Водоносность рек СССР, её колебания и влияние на нее физико-географических факторов. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1947. 265 с.
8. Кирста Б.Т. Средний многолетний сток рек северо-восточного склона Копет-Дага // Сборник работ Ашхабадской гидрометеорологической обсерватории. Ашхабад. 1958. Вып.1. С. 32-40.
9. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том IV. Узбекская ССР. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1987. 284 с.
10. Расчетные гидрологические характеристики. Сборник научных трудов (междуведомственный). Ленинград: Изд.-во ЛГМИ, 1991. Вып. 110. 129 с.
11. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.14. Средняя Азия. Вып. 1. Бассейн реки Сырдарьи. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1969. 439 с.
12. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.14. Средняя Азия. Вып. 3. Бассейн реки Амударьи. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1971. 474 с.
13. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1973. 111 с.
14. Сагдеев Н.З. Синхронность колебаний стока малых низкогорных рек Узбекистана // Известия географического общества Узбекистана. 2010. 35-том. С. 168-170.
15. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1965. 692 с.

References:

1. Alekseev G.A. (1971), *Objective methods of alignment and normalization of correlations*, Leningrad, 363 p. (in Russ.).
2. Andreyanov V.G. (1960), *Intra-gang distribution of river runoff*, Leningrad, 327p. (in Russ.).
3. Vinogradov Yu.B., Vinogradova T.A. (2014), *Applied Hydrology*, Sankt-Peturburg, 196 p. (in Russ.).
4. Vladimirov A.M. (1976), *River runoff during dry periods of the year*, Leningrad, 295 p. (in Russ.).
5. Vodogretskiy V.E. (1990), *Anthropogenic change in the runoff of small rivers*. Leningrad, 176 p. (in Russ.).
6. Glazyrin G.E., Sagdeev N.Z. (2009), Estimation of the probability of drying up of small low-mountain rivers // *Hydrometeorology and ecology*, No. 3, pp. 110-117. (in Russ.).
7. Davydov L.K. (1947), *Water content of rivers in the USSR, its fluctuations and the influence of physical and geographical factors on it*, Leningrad, 265 p. (in Russ.).
8. Kirsta B.T. (1958), Average long-term runoff of rivers on the north-eastern slope of the Kopet-Dag // *Annales of the Ashgabat Hydrometeorological Observatory*, Issue 1, Ashxabad, pp. 32 - 40. (in Russ.).
9. *Long-term data on the regime and resources of land surface waters* (1987), Vol. IV. Uzbek SSR, Leningrad, 284 p. (in Russ.).
10. *Estimated hydrological characteristics* (1991), Collection of scientific papers (interdepartmental), Issue 110, Leningrad, 129 p. (in Russ.).
11. *Resources of surface waters of the USSR* (1969), Vol.14. Middle Asia. Issue 1. Basin of the Syrdarya river, Leningrad, 439 p. (in Russ.).
12. *Surface water resources of the USSR* (1971), Vol.14. Middle Asia. Issue 3. Basin of the Amu Darya River, Leningrad, 474 p. (in Russ.).

13. *Guidelines for the determination of design hydrological characteristics* (1973), Leningrad, 111 p. (in Russ.).

14. Sagdeev N.Z. (2010), Synchronous flow fluctuations of small low-mountain rivers in Uzbekistan, *Annales of the Geographical Society of Uzbekistan*. Vol. 35, pp. 168-170. (In Russ.).

15. Shultz V.L. (1965), *Rivers of Middle Asia*, Leningrad, 692 p. (in Russ.).

Сведения об авторах:

Аденбаев Бахтиёр Ембергенович – Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека (Ташкент, Узбекистан), заведующий кафедрой гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды факультета гидрометеорологии, доктор географических наук, доцент. E-mail: bahtiyor.adenbayev@mail.ru.

Сагдеев Наиль Завдятович – Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека (Ташкент, Узбекистан), старший преподаватель кафедры гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды факультета гидрометеорологии. E-mail: nailsagd@mail.ru.

Information about the authors:

Adenbaev Bakhtiyor – National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (Tashkent, Uzbekistan), head of the Department of Hydrometeorology and environmental monitoring, Faculty of Hydrometeorology, Doctor of Geographical Sciences, Assistant Professor. E-mail: bahtiyor.adenbayev@mail.ru.

Sagdeev Nail – National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (Tashkent, Uzbekistan), Senior Lecturer of the Department of Hydrometeorology and environmental monitoring, Faculty of Hydrometeorology. E-mail: nailsagd@mail.ru

Для цитирования:

Аденбаев Б.Е., Сагдеев. Н.З. Синхронность и цикличность колебаний стока малых низкогорных рек в гидрологических районах // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 97-104.

For citation:

Adenbaev B.E., Sagdeev N.Z. (2021), Synchronicity and cyclicity of flow vibrations small low mountain rivers in hydrological areas, *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 97-104. (In Russ.)

УДК 556.5:556.16:551.583(470.5)

Мягков С.В., Дергачева И.В., Мягков С.С.

Научно-исследовательский гидрометеорологический институт,
Ташкент, Узбекистан

ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОГО ЛАНДШАФТА НА ОПАСНОСТЬ НАВОДНЕНИЙ ОТ ЛИВНЕВЫХ ОСАДКОВ

Аннотация. *В работе рассматривается проблема затопления городских территорий. В связи с изменением климата произошли изменения режима осадков в глобальном масштабе. Ситуацию усугубляют процессы изменения ландшафтов городов. Широко используются асфальт при создании автомобильных дорог, строительство зданий и сооружений приводит к повышению скорости течения ливневых вод в городские понижения. Увеличение антропогенного влияния снижает фильтрационные свойства покрытия площади водосборной поверхности. Антропогенное влияние повышает скорость возникновения затоплений городских территорий и общее количество воды во впадинах. Для анализа происходящих процессов предлагается использовать ГИС технологии и данные дистанционного зондирования для построения цифровой модели рельефа.*

Ключевые слова: *затопление городов, ливневые осадки, ландшафт города, изменение климата, ГИС технологии, цифровая модель рельефа.*

Myagkov S.V., Dergacheva I.V., Myagkov S.S.

Hydrometeorological Research Institute, Tashkent, Uzbekistan

IMPACT OF URBAN LANDSCAPE ON FLOOD HAZARD

Abstract. *The paper considers the problem of flooding of urban areas. Due to climate change, there have been changes in the precipitation regime on a global scale. The situation is aggravated by the processes of changing the landscapes of cities. Asphalt is widely used in the creation of highways; the construction of buildings and structures leads to an increase in the flow rate of stormwater into urban depressions. An increase in anthropogenic influence reduces the filtration properties of the coverage of the catchment area. Anthropogenic influence increases the rate of flooding of urban areas and the total amount of water in the depressions. To analyze the ongoing processes, it is proposed to use GIS technologies and remote sensing data to build a digital terrain model.*

Key words: *urban flooding, heavy rainfall, urban landscape, climate change, GIS technology, digital terrain model.*

Введение и постановка проблемы. В докладе Всемирной Метеорологической организации (ВМО) [15] отмечается, что население земного шара испытывает воздействие изменения климата в опасных явлениях, связанных с водой. Количество стихийных бедствий, обусловленных гидрологическими процессами, растет в связи с увеличением интенсивности осадков, ураганов, сильных ветров.

За период 1990-2020 годы количество людей, проживающих в бассейнах рек подверженных наводнениям, увеличилась в среднем до 114%. Человеческие и экономические потери предстали в трагическом свете после проливных дождей и разрушительных паводков, и человеческих жертв, произошедших в Центральной Европе и Китае в 2020-2021 годах [9].

В результате антропогенного изменения городских ландшафтов происходят изменения гидрологических процессов - изменение скоростей движения ливневых потоков по поверхности и фильтрационных свойств самой поверхности, на которую выпадают осадки.

Серьёзные наводнения, произошедшие в одно время с наводнением в Западной и Центральной Европе, произошли в Турции (погибли 6 человек), Индии (погибли 33 человека), Китае (12 погибших), непогода накрыла Украину и Белоруссию [5].

Изученность проблемы. По данным научного анализа, проведенного Всемирной метеорологической организацией (ВМО) [10,14], «На протяжении последних 50 лет опасные явления, связанные с водой, занимали лидирующее место в списке стихийных бедствий как по количеству человеческих жертв, так и по размеру причиненного экономического ущерба».

Согласно публикации [7] - Атлас смертности и экономических потерь в результате экстремальных метеорологических, климатических и гидрологических явлений за 1970—2019 годы- «…из 10 видов стихийных бедствий в верхней части списка, опасные явления, которые приводили к наибольшим человеческим жертвам за период 1990-2020 годы, включают засухи (650 000 смертей), штормы (577 232 смерти), паводки (58 700 смертей) и экстремальные температуры (55 736 смертей)».

Относительно экономического ущерба, согласно [7] в десятку наиболее разрушительных явлений входят штормы (521 миллиард долларов США) и паводки (115 миллиардов долларов США). Паводки и штормы нанесли наиболее значительный экономический ущерб в Европе в размере 377,5 миллиарда долларов США. Наводнение 2002 года в Германии причинило ущерб на сумму 16,48 миллиарда долларов США и стало самым разорительным явлением в Европе в период с 1970 по 2019 год.» [7].

Метеорологическая служба Германии заявила – «что за 2 дня (14 и 15 июля 2021 года) в наиболее пострадавших регионах Германии, Бельгии, Нидерландов и Люксембурга на почву, которая уже были близка к пределу насыщения, выпало до двухмесячной нормы осадков. Швейцария и Австрия также пострадали от сильных наводнений».

В течение 24 часов с 14 по 15 июля 2021 года выпало от 100 до 150 мм осадков. Метеорологическая станция в Випперфюрте-Гардевеге (земля Северный Рейн-Вестфалия) зарегистрировала 162 мм осадков, за ней следуют Кельн-Штаммхайм (Северный Рейн-Вестфалия) с показаниями в 160 мм, Калл-Систих (Северный Рейн-Вестфалия) — 152 мм и Вуппертальь-Бухенхофен (Северный Рейн-Вестфалия) — 151 мм.

По сообщениям Метеорологической службы Китая [7] в некоторых районах центральной провинции Хайнань общий объем осадков, выпавших в период с 17 по 21 июля 2021 года, превысил среднегодовые величины. На национальной станции метеорологических наблюдений в Чжэнчжоу уровень осадков достиг отметки в 720 мм по сравнению со среднегодовым значением в 641 мм.

В Чжэнчжоу, столице провинции Хайнань, в течение шести часов выпала половина годового количества дождевых осадков. За 6 часов выпало 382 мм осадков, а в промежуток с 16:00 до 17:00 20 июля за 1 час количество дождевых осадков, выпавших в Чжэнчжоу, превысило 200 мм.

На более чем 600 станциях был зарегистрирован уровень осадков свыше 250 мм. Максимальное значение количества осадков составило 728 мм. Метеорологическое управление провинции Хайнань ввело режим высшего уровня реагирования на чрезвычайные ситуации для борьбы с последствиями наводнения.

Все большее число научных исследований [2,3] обращает внимание на влияние антропогенного фактора в риске наступления явлений экстремальных ливневых осадков. Одним из примеров являются экстремальные ливневые осадки, выпавшие в восточном Китае в июне и июле 2016 года, когда было установлено, что антропогенное воздействие значительно повысило вероятность этого события, тогда как в третьем исследовании с внешним рецензированием, опубликованном в Бюллетене Американского метеорологического общества [9], эта связь не прослеживалась столь четко.

Ожидается, что в некоторых частях света годовой уровень осадков в долгосрочной перспективе снизится, в то время как в других регионах колебания уровня

осадков и температуры заметно отразятся на вегетационном периоде некоторых растений. В других местах годовое количество осадков может остаться прежним, но выпадать они могут с большими интервалами, в виде гораздо более сильных и кратковременных ливней, вызывающих усиление засух и наводнений [12,14].

Изменение климата приводит к значительному увеличению интенсивных медленно движущихся ливней. Об этом стало известно из исследования Университета Ньюкасла и лондонского университета Метрополитен [6].

Изменение климата привело к тому, что в России дожди низкой и средней интенсивности сменились мощными ливнями [1]. Это уже происходит и сейчас зафиксировано. На смену, если так можно сказать, "грибным", легким дождичкам приходят ливневые дожди. Ситуация характерна для всех территорий России. Общее количество осадков незначительно увеличивается за счет летних осадков, но осадки выпадают более интенсивно. В среднем годовое количество осадков увеличилось за последние десять лет незначительно - всего на 2,2 процента. Но теперь нет затяжных дождей, которые длятся несколько часов, а проходят более короткие, но мощные ливни [1].

Выявлено, что замедление движения штормов приводит к увеличению количества осадков, которые накапливаются на местах, повышая риск внезапных наводнений по всей Европе сверх того, что ожидалось на основе предыдущих исследований.

Результаты вычислений, опубликованные в журнале Geophysical Research Letters [8], показывают, что штормы, вызывающие интенсивные дожди, могут двигаться медленнее с изменением климата, увеличивая продолжительность воздействия этих экстремальных явлений.

Климатические модели также согласованно показывают, что экстремальные погодные явления во многих регионах станут более частыми.

Фридерике Отто из Института изменений окружающей среды Оксфордского университета говорила: «Ливни, которые мы наблюдали в Европе за последние несколько дней, это экстремальные погодные условия. Их интенсивность усилилась вследствие изменений климата. И эта интенсивность будет продолжать усиливаться с дальнейшим потеплением».

В работе [4] рассматриваются процессы, происходящие в атмосфере, которые приводят к возникновению ливневых осадков в результате изменения климатических характеристик над территорией Центральной Азии, в том числе и над Узбекистаном.

Сильные ливни являются основной причиной естественных наводнений во всем мире. По материалам исследований [13] в Узбекистане причиной возникновения селей 84% приходится на ливневые дожди.

В некоторых случаях наводнения происходят в результате продолжительных дождей. В результате продолжительных (2-3 суток) дождей малой интенсивности происходит насыщение водой зоны аэрации, вода перестаёт фильтроваться в почву и грунт, и начинается образование склонового стока на всей площади водосборного бассейна практически одновременно, что приводит к образованию паводка и наводнению в нижней части речной долины. Этот подход используется при моделировании формирования внезапных паводков в системе прогнозирования Flash Flood Guidance System with Global Coverage (FFGS) Hydrologic Research Center (HRC) [11].

В данной работе рассматривается динамика изменения потоков ливневых вод по городской территории в результате изменения характеристик ландшафта и ливневых осадков.

Цель и задачи работы. На основе анализа антропогенного изменения гидравлических характеристик в структуре городского ландшафта рассматриваются процессы затопления территорий средствами ГИС технологий.

В работе решена задача адаптации интегральной спутниковой информации к условиям города и проведения аналитического подхода по отображению зданий и автомобильных дорог.

Построены слои ГИС для проведения численных экспериментов по возникновению зон затоплений городских территорий в результате выпадения ливневых осадков.

Материалы и методы. При выполнении данной работы были использованы опубликованные гидрометеорологические материалы наблюдений на пунктах Центра гидрометеорологической службы при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгидромета). В основу теоретических методов положены математические модели, опубликованные в научных работах, представленных в списке использованной литературы. Статистическая обработка данных, построение графиков проведены методами общедоступной программы MS EXEL. Для работы с системой ГИС использовались программные продукты SURFER.

Основная часть. Для анализа выбрана окружающая территория площади Чорсу в городе Ташкенте (рис. 1). Изменение глобального климата в Центральной Азии определяет рост количества экстремальных явлений. Весной в период март - май возрастает количество интенсивных ливневых осадков. В 2019 году в апреле по Узбекистану выпало экстремальное количество ливневых осадков. Сумма осадков за период март-апрель по большей части территории более чем в два раза превысила среднемноголетние значения. Максимальное количество осадков за сутки достигало более 30 мм. Экстремальные осадки привели к возникновению чрезвычайных ситуаций в городах Узбекистана, в частности в Ташкенте, Самарканде, Бухаре.

Во всем мире, включая Узбекистан, растут города, как по занимаемой площади, так и по количеству населения. Инфраструктура городов определяется ростом площади занимаемой административными зданиями, жилыми комплексами, протяженностью дорог, тротуаров и иными строениями, препятствующими фильтрации дождевой воды в почву. Таким образом создаются благоприятные условия к возникновению затоплений, особенно во время ливневых осадков.

Кроме того, выпадающие осадки на непроницаемых фильтрации территориях приводят к увеличению скорости течения образующихся струй воды, которые с более быстрой скоростью текут по направлению впадин и приводят к более быстрому заполнений этих впадин, приводя к затоплению.

Эти два фактора обуславливают основную причину возникновения затоплений на территории городов, особенно таких, как Ташкент и Самарканд, расположенных на холмистой местности предгорий, в условиях равнинных городов, таких как Бухара, затопления могут занимать обширные площади.

Третий фактор, это засыпка старых естественных арыков и возведение на их месте транспортных коммуникаций или строительство зданий. Например, площадь Чорку в Ташкенте, расположенная между медресе Кукельдеш, торговым центром, гостиницей и другими зданиями ранее была некоторым водосбором. Этот водосбор нанесён на старые топографические карты Ташкента в виде арыка. Засыпав грунтом естественный дренаж и покрыв его непроницаемым слоем асфальта создалась впадина, в которой при ливне скапливается значительное количество воды, не находящей себе выхода. Такая же ситуация возникает и в других частях города.

Засыпав грунтом естественный дренаж и покрыв его непроницаемым слоем асфальта создалась впадина, в которой при ливне скапливается значительное количество воды, не находящей себе выхода. Такая же ситуация возникает и в других частях города.

На рисунке 1 видно значительное изменение ландшафта площади Чорсу. В процессе изменения ландшафта были засыпаны истоки двух естественных дренажных каналов, что в процессе привело к созданию бесстокового понижения, в которое стекается вода с окружающих территорий.

Затопление площади Чорсу происходит часто во время ливневых осадков. Однако и во время дождей нормальной и средней интенсивности также происходит затопление площади Чорсу и дорожных автомобильных трасс.

Изменена сама топография местности, например к центру площади Чорку практически со всех сторон наблюдается понижение рельефа по асфальтированным дорогам, что обеспечивает быстрый приток воды к впадине и быстрое наполнение впадины, что приводит к опасности затопления подземного перехода, а при наличии в подземном переходе людей возникает риск их здоровью, а возможно и гибели. Люди, спасающиеся от ливня, начинают искать убежище в подземном переходе, но в это время сам подземный переход является угрозой их здоровью, а возможно и жизни. Угроза возрастает особенно для детей и людей пожилого возраста (рис. 2).



Рис.1. Ландшафт площади Чорсу в 1900 году (слева) и в 2017 году (справа)
Источник https://mytashkent.uz/



Рис. 2. Затопление площади Чорсу в Ташкенте (19 мая 2019 года). Наводнение на автодороге и затопленный подземный переход. При этом создалась угроза гибели человека
Источник: https://mover.uz/watch/MEYCCKNj.

В Ташкенте в результате строительства новых зданий и дорожной инфраструктуры происходит засыпка старых естественных арыков и возведение на их месте транспортных коммуникаций или строительство зданий. Например, площадь Чорсу в Ташкенте, расположенная между медресе Кукельдеш, торговым центром, гостиницей и другими зданиями ранее была некоторым водосбором. Этот водосбор нанесён на старые топографические карты Ташкента в виде арыка (рис. 3).

Само название Чорсу переводится как «Четыре воды-арыка или родника». Если посмотреть на старые карты видно, что на месте современной площади Чорсу

существовал естественный водоток в естественном понижении, который в сухое время года являлся оросителем, а при ливне отводящим каналом.

На рисунке 3 представлена схема древнего Ташкента. На схеме видно, что по территории рядом с медресе Кукельдеш протекает арык «Чорсу», который в летнее время являлся оросителем, а в период дождей являлся коллектором дождевых вод.

Рассмотрим карту, изданную до 1900 года в сравнении с современным состоянием застроек и дорожной инфраструктуры города Ташкент (рис.3). Обратим внимание на ландшафтные изменения города Ташкента в районе Чорсу.

На старых картах видно течение арыка Чорсу, который впоследствии был уложен в подземный трубопровод. Таким образом канале перестал осуществлять дренаж окружающих территорий. Этот факт подтверждают старые фотографии.



**Рис. 3. Старая карта площади Чорсу 1897 года (слева)
и современный ортофотоплан 2019 года (справа)**

Овраг являлся естественным дренажём дождевых и ливневых вод в районе окружающем медресе Кукельдеш. Далее овраг переходил в русло арыка с продолжением до Чиланзарского Актепа. Таким образом ливневые воды протекали далее по реке, не вызывая городских подтоплений. Русло арыка на всем протяжении протекало вдоль обрывистых берегов, на берегах которых располагались жилые территории. В период засухи арык являлся источником воды, а в период осадков служил естественным дренажём.

На рисунке 4 представлена схема размещения зданий и автодорог и горизонтали местности, проведенные по данным спутниковой информации системы ASTER. Система ASTER представляет земную поверхность посредством грид-сетки.

Рассмотрены яркостные и цветовые характеристики изображения типичных объектов (реки и прочие водные объекты, дороги, растительность, промышленная и жилая застройки), которые в результате синтеза тепловых каналов ASTER изобразились цветами, отличными от оттенков серого. На снимках хорошо выделяется гостиница Чорсу, характеризующиеся очень низким уровнем теплового излучения.

Пример изображений бетонных и асфальтированных покрытий и сельскохозяйственных полей на космических снимках.

Отображение покрытий дорог и открытого грунта сине-фиолетовыми оттенками на синтезированном тепловом снимке ASTER показывает преимущество использования узких участков спектра в разных частях теплового диапазона, позоляющим отобразить разные спектральные свойства материалов и пород в тепловом диапазоне.

При проведении спутникового зондирования городских территорий происходит интеграция высотных значений в один элемент изображения. Здания и непосредственно

рельеф местности попадают в одну область. И происходит осреднение высоты. Например, если здание высотой 30 метров, а отметка земли 400 метров, то в случае равного по площади элемента растра, отметка высоты самого растра составит 415 метров.

Таким образом, на городской территории происходит искажение цифровой модели рельефа. Особенно если сама территория представляет собой неравномерную по площади, и что особенно важно, по высоте поверхность. В этом случае цифровая модель будет представлять собой сглаженную поверхность, с неравномерно распространёнными отметками высот (рис. 5).

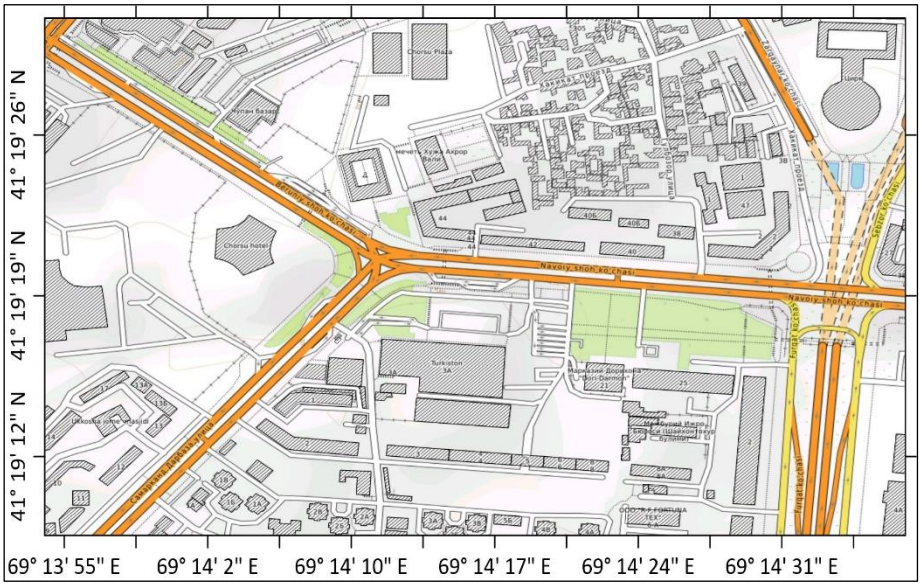


Рис. 4. Схема размещения зданий и автодорог, совмещенная с горизонталями, проведенными по данным спутниковой информации системы ASTER

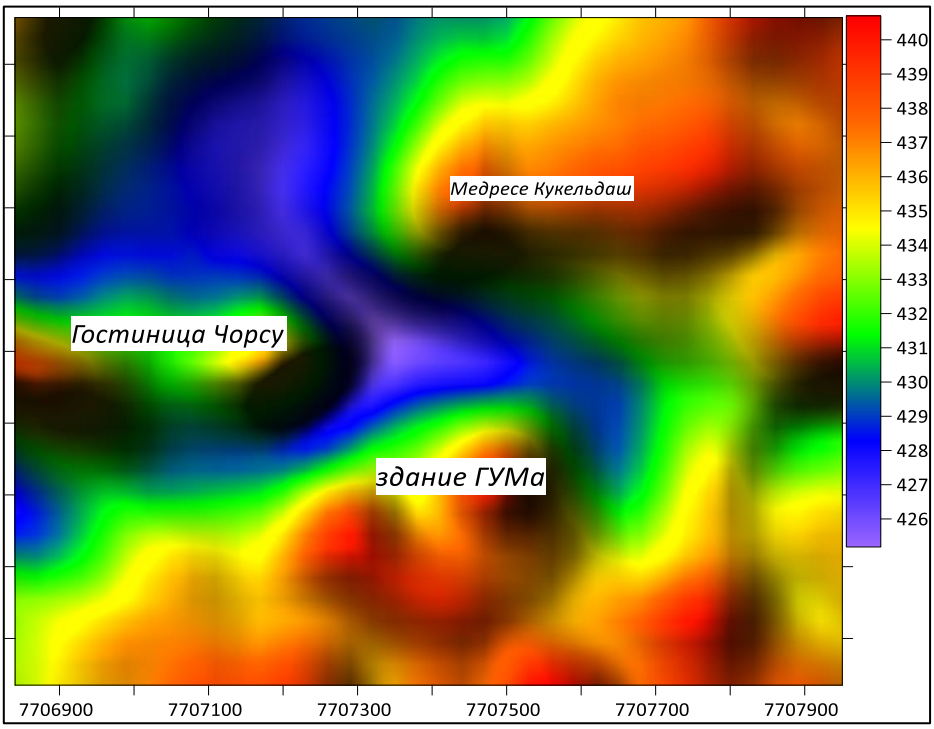


Рис. 5. Интегрированная сглаженная модель рельефа площади Чорсу

На шкале рисунка 5 отображены абсолютные отметки высот в метрах. Низшая отметка площади Чорсу 425 метров, крыша здания гостиницы Чорсу имеет высотную отметку 440 метров. Соседние растры уже имеют интегрированную величину, что объясняется размером пикселя, снимаемого спутником.

Сглаженный растр дает возможность реализовать математическую модель потока в виде сетки для решения разностными методами.

Ввиду того, что растр содержит только отметки высот и не отображает структуру поверхности, которая необходима для учета гидравлических и фильтрационных свойств поверхности, необходимо наложить слой состояния поверхности.

Например, асфальт или бетон для дорог, металл или соответствующий тип поверхности крыш зданий, растительный покров и другие. Данные слои могут быть подобраны из ГИС города. На котором имеются контуры зданий и отображены автомобильные дороги.

Выводы. В связи с изменением климата возникают ливневые осадки с катастрофическими последствиями. Все регионы мира подвержены этому явлению. Интенсивность и продолжительность ливневых осадков приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций.

Антропогенное изменение ландшафта городов при проведении инженерно-строительных мероприятий и изменению городской инфраструктуры приводят к изменению скоростей и направлений потоков воды, образующихся на водосборных территориях.

Ландшафтные изменения городских территорий приводят к гидрологическим изменениям на подверженных территориях.

Строительство дорог и зданий снижают фильтрационные свойства поверхности водосбора и увеличивают скорости поверхностных потоков воды.

Безусловно невозможно остановить растущую урбанизацию городов, особенно многомиллионных мегаполисов, но учитывать и развивать городскую гидрологию необходимо. Кроме строительства дорог и зданий необходимо строительство против ливневых сбросов, в случае Ташкента это арыки и водосборные дренажные каналы, которые в летнее время используются в качестве оросительных систем для озеленения территорий.

В связи со значительной урбанизацией крупных городов, необходимо развивать направление науки в области городской гидрологии. Накопленный опыт необходимо использовать при проектировании крупных городов. В нашем резкоконтинетальном климате систему арыков и каналов необходимо совершенствовать на базе научных исследований.

Использованная литература:

1. Киселев А. Почему в России теплеет быстрее, чем в мире // Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова. Москва, 2021. С. 37-39.
2. Кривенко В. Г. Концепция внутривековой и многовековой изменчивости климата как предпосылка прогноза // Климаты прошлого и климатический прогноз. Москва, 1992. С. 39-40.
3. Меркулова Н.Н., Михайлов М.Д. Разностные схемы для обыкновенных дифференциальных уравнений. Томск, 2014. 122 с.
4. Спекторман Т.Ю. Сценарии изменения климата для территории Узбекистана и зоны формирования стока рек Сырдарьи и Амударьи // Изменение климата, причины, последствия и меры реагирования. Бюллетень № 9. Ташкент, 2015. С. 29-39.
5. Almost 200 dead, many still missing after floods as Germany counts devastating cost. https://www.nbcnews.com/news/world/almost-200-dead-many-still-missing-after-floods-germany-counts-n1274330.
6. Andy Ridgwell and Paul J. Valdes, Climate and climate change Current, Vol. 19, No 14, 564 p.

7. *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2019)* (WMO-No. 1267). Published by WMO, 2021.

8. *Bridging Weather and Climate: Subseasonal-to-Seasonal (S2S) Prediction*, 11 November 2020.

9. *Bulletin of the American Meteorological Society* (2021), Volume 102, Issue 11 (November 2021), ISSN:0003-0007.

10. Fillon R.H., Williams D.F. (1984), Dynamics of meltwater discharge from Northern Hemisphere ice sheets during the last deglaciation, *Nature*, No 310, pp. 674–677.

11. Flash Flood Guidance System: Vision 2030. News and Press Release. Source, WMO. Nov. 2021.

12. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007.

13. Rodriguez-Iturbe I., Eagleson P.S. (1987), Mathematical Models of Rainstorm Events in Space and Time, *Water Resources Research*, No 23, pp. 181–190.

14. Water and Climate Change (2020), UNESCO, 236 p. // www.unesco.org/water/wwap

15. *World Meteorological Organization (WMO)* (2021), 253 p.

References:

1. Kiselev A. (2021), Why is it getting warmer in Russia faster than in the world? *Main Geophysical Observatory named after A.I. Voeykov*, Moscow, pp. 37-39. (In Russ.).

2. Krivenko V.G. (1992), The concept of intrasecular and centuries-old climate variability as a prerequisite for forecasting, *Climates of the past and climatic forecast*, Moscow, pp. 39-40. (In Russ.).

3. Merkulova N.N., Mikhaylov M.D. (2014), *Difference schemes for ordinary differential equations*, Tomsk, 122 p. (In Russ.).

4. Spektorman T.Yu. (2015), Climate change scenarios for the territory of Uzbekistan and the zone of flow formation of the Syr Darya and Amu Darya rivers, *Climate change, causes, consequences and response measures*. Bulletin No. 9, pp. 29-39. (In Russ.).

5. Almost 200 dead, many still missing after floods as Germany counts devastating cost. https://www.nbcnews.com/news/world/almost-200-dead-many-still-missing-after-floods-germany-counts-n1274330.

6. Andy Ridgwell and Paul J. Valdes, Climate and climate change Current, Vol. 19, No 14, 564 p.

7. *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2019)* (WMO-No. 1267). Published by WMO, 2021.

8. *Bridging Weather and Climate: Subseasonal-to-Seasonal (S2S) Prediction*, 11 November 2020.

9. *Bulletin of the American Meteorological Society* (2021), Volume 102, Issue 11 (November 2021), ISSN:0003-0007.

10. Fillon R.H., Williams D.F. (1984), Dynamics of meltwater discharge from Northern Hemisphere ice sheets during the last deglaciation, *Nature*, No 310, pp. 674–677.

11. Flash Flood Guidance System: Vision 2030. News and Press Release. Source, WMO. Nov. 2021.

12. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007.

13. Rodriguez-Iturbe I., Eagleson P.S. (1987), Mathematical Models of Rainstorm Events in Space and Time, *Water Resources Research*, No 23, pp. 181–190.

14. Water and Climate Change (2020), UNESCO, 236 p. // www.unesco.org/water/wwap

15. *World Meteorological Organization (WMO)* (2021), 253 p.

Сведения об авторах:

Мягков Сергей Владимирович – Научно-исследовательский гидрометеорологический институт (Ташкент, Узбекистан), зав. отделом гидрологии, доктор технических наук. E-mail: sergik1961@yahoo.com

Дергачева Ирина Викторовна – Научно-исследовательский гидрометеорологический институт (Ташкент, Узбекистан), заведующий Лабораторией опасных явлений, доктор философии (PhD) по географическим наукам

Мягков Сергей Сергеевич – Научно-исследовательский гидрометеорологический институт (Ташкент, Узбекистан), младший научный сотрудник

Information about authors:

Myagkov Sergey V. – Hydrometeorological Research Institute (Tashkent, Uzbekistan), Head of the Department of Hydrology, Doctor of Technical Sciences. E-mail: sergik1961@yahoo.com;

Dergacheva Irina – Hydrometeorological Research Institute (Tashkent, Uzbekistan), Head of the Laboratory of Hazardous Phenomena, Doctor of Philosophy (PhD) in Geographical Sciences;

Myagkov Sergey S. – Hydrometeorological Research Institute (Tashkent, Uzbekistan), Junior Researcher.

Для цитирования:

Мягков С.В., Дергачёва И.В., Мягков С.С. Влияние городского ландшафта на опасность наводнений от ливневых осадков // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2021. № 3-4. С. 105-114.

For citation:

Myagkov S.V., Dergacheva I.V., Myagkov S.S. (2021), Impact of urban landscape on flood hazard, *Central Asian journal of the geographical researches*, No 3-4, pp. 105-114. (In Russ.).

ЮБИЛЕИ

ANNIVERSARIES

ВЯЧЕСЛАВУ ЛЕОНИДОВИЧУ БАБУРИНУ – 70 ЛЕТ!



Свой 70-летний юбилей в 2021 году отметил видный российский учёный в области социально-экономической географии, доктор географических наук, профессор Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Вячеслав Леонидович Бабурин.

Вячеслав Леонидович родился 31 мая 1951 года в Москве. В 1976 году он окончил Географический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по специальности «Экономическая география»

Работая на кафедре экономической и социальной географии России МГУ имени М.В. Ломоносова, В.Л. Бабурин последовательно прошёл все ступени от старшего лаборанта до профессора и заведующего кафедрой.

В 1985 году он защитил кандидатскую диссертацию по специальности 11.00.02 – Экономическая и социальная география на тему «Территориальная организация и управление промышленностью в условиях научно-технической революции (на примере Московского региона)» под руководством доктора географических наук, профессора А.Т. Хрущёва. В 2002 году им была защищена докторская диссертация по шифру 25.00.24 – Экономическая, социальная и политическая география на тему «География развития инновационных процессов в пределах российского пространства».

Профессор В.Л. Бабурин считается основоположником такого направления, как география инноваций, в российской общественно-географической науке. Он внёс значительный вклад в исследование инновационных циклов в экономике, обосновал естественноисторический подход в исследовании инновационных процессов и циклический подход в исследовании территориальных социально-экономических систем. Он по праву признаётся крупным специалистом в сферах регионального анализа и территориального управления, географии инвестиционного комплекса, географии оборонно-промышленного комплекса, социально-экономической географии постсоветского пространства, в т.ч. стран Центральной Азии, оценки природных рисков и ущербов.

Юбиляр является автором более 200 научных публикаций, в частности более 20 книг – монографий, учебников и учебных пособий. В последние десятилетия Вячеслав Леонидович выпустил в соавторстве несколько учебников по экономической и социальной географии постсоветских стран для высшей и средней школы России. Под руководством профессора В.Л. Бабурина защищено 7 кандидатских диссертаций.

Давние и прочные связи сложились у В.Л. Бабурина с коллегами из стран Центральной Азии. Он многократно бывал в странах региона в рамках экспедиционных проектов, исследовал современные процессы социально-экономического развития стран региона. Также он является членом диссертационного совета по географическим наукам при Таджикском государственном педагогическом университете имени С. Айни в Душанбе, нередко оппонирует на защитах диссертаций в этом совете.

Поздравляем Вячеслава Леонидовича Бабурина с его 70-летием, желаем ему крепкого здоровья, благополучия и многолетней успешной творческой деятельности.

Редакционная коллегия Международного научного журнала «Центральноазиатский журнал географических исследований»

ХАМРОКУЛУ ТУРСУНКУЛОВИЧУ ЭГАМБЕРДИЕВУ – 60 ЛЕТ!



Видный учёный-климатолог Узбекистана, доктор географических наук, профессор Хамрокул Турсункулович Эгамбердиевич в 2021 году отметил свой 60-летний юбилей.

Х.Т. Эгамбердиев родился 5 ноября 1961 года в г. Ташкенте, в семье известного в республике экономико-географа, кандидата географических наук, доцента Т.Э. Эгамбердиева.

В 1984 году Хамрокул Турсункулович окончил Ташкентский государственный университет (ныне – Национальный университет Узбекистана) и начал свою трудовую деятельность на физическом факультете университета в должности инженера. В 1990-2006 гг. он последовательно занимал должности младшего научного сотрудника, ассистента, старшего преподавателя, доцента и заведующего кафедрой физики атмосферы физического факультета Национального университета Узбекистана.

С 2006 по 2019 гг. юбиляр являлся доцентом данной кафедры, которая за прошедшее время не раз меняла своё название. В 2006-2012 гг. она называлась кафедрой общей физики, методики преподавания физики и физики атмосферы, в 2012-2013 гг. – кафедрой общей физики, а с 2013 г. – кафедрой астрономии и физики атмосферы. В 2019-2021 гг. Х.Т. Эгамбердиев являлся и.о. профессора кафедры астрономии и физики атмосферы Национального университета Узбекистана, а с 2021 г. он заведует кафедрой метеорологии и климатологии новообразованного факультета Гидрометеорологии Национального университета Узбекистана.

Ключевым направлением научных изысканий юбиляра выступают исследования ресурсов солнечной радиации Узбекистана, их пространственно-временного распределения. Этой проблематике посвящены его кандидатская и докторская диссертации. В 1995 г. под научным руководством кандидата физико-математических наук, доцента (ныне – профессора) Ю.В. Петрова им была защищена диссертация кандидата географических наук по шифрам 11.00.01 – Физическая геогарфия, геофизика и геохимия ландшафта и 11.00.09 – Метеорология, климатология, агрометеорология на тему “Особенности распределения ресурсов солнечной энергии в Узбекистане с учётом влияния антропогенных факторов”, а в 2019 г. – диссертацию доктора географических наук по специальности 11.00.04 – Метеорология, климатология, агрометеорология на тему “Влияние прозрачности атмосферы на ресурсы солнечной энергии с учётом антрпогенных факторов в Узбекистане” .

Доктор географических наук Х.Т. Эгамбердиев к настоящему времени опубликовал более 100 научных и учебно-методических работ, в частности, 7 учебников и 10 учебных пособий для высших учебных заведений. Он также является автором и соавтором 12 карт, включённых в первый том изданного в 2020 году Национального атласа Узбекистана.

Х.Т. Эгамбердиев является членом Научных советов по присуждению учёных степеней по географическим наукам при Национальном университете Узбекистана и Самаркандском государственном университете.

Сердечно поздравляем Хамрокула Турсункуловича Эгамбердиева с юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, благополучия и многолетней успешной творческой деятельности.

Редакционная коллегия Международного научного журнала «Центральноазиатский журнал географических исследований»

ПАМЯТЬ

MEMORY

СТАНИСЛАВ РАМАЗАНОВИЧ ЕРДАВЛЕТОВ (1941-2017)



В 2021 году 80 лет исполнилось бы выдающемуся казахстанскому географу, организатору географической науки и образования, профессору, доктору географических наук Станиславу Рамазановичу Ердавлетову.

Профессор С.Р. Ердавлетов памятен как крупный учёный в области общественной географии и экономической оценки природных ресурсов, особенно велики его творческие достижения на ниве рекреационной географии и географии туризма.

Он по праву считался основателем казахстанской школы географии туризма, был первым в регионе Центральной Азии доктором географических наук по специальности «Экономическая и социальная география», защитившим докторскую диссертацию по туристской проблематике (1993).

Станислав Рамазанович внёс существенный личный вклад в становление системы подготовки высококвалифицированных кадров для сферы туризма на базе высшего географического образования Республики Казахстан. Он был основателем первого в Казахстане факультета туризма в составе университета «Туран» (1992), кафедры туризма АГУ им. Абая (1992) и кафедры рекреационной географии и туризма КазНУ им. аль Фараби (1996), на которой он проработал до конца своих дней.

Профессору С.Р. Ердавлетову принадлежат немалые персональные заслуги в открытии первого в Казахстане диссертационного совета по защите диссертаций по специальности 25.00.24 - экономическая, социальная и политическая география в 1998 году, что открыло в своё время путь в большую науку десяткам географов-обществоведов Казахстана и преумножило кадровый потенциал казахстанской географии. В частности, самим Станиславом Рамазановичем было непосредственно подготовлено 10 кандидатов географических наук.

Перу С.Р. Ердавлетова принадлежат более 400 научных, научно-популярных и учебно-методических работ, среди которых выделяются более 15 монографий, научно-популярных книг и брошюр, 3 учебника и более 20 учебных пособий для вузов, свыше 300 статей и тезисов. Основными среди опубликованных работ учёного являются книги «Занимательная география Казахстана» (1973, 1989), «Казахстан туристский» (1989), «Геолого-экономическое картографирование в территориальной организации тяжелой индустрии Казахстана» (1990), «Экономическая география полезных ископаемых» (1991), «Основы географии туризма» (1991), «География туризма Казахстана» (1992, 2015), «Экономическая и социальная география Казахстана» (1998), «География туризма: история, теория, методы, практика» (2000, 2010), «История туризма» (2003, 2010), «География международного туризма» (2013), «Туризм Казахстана» (на русском, казахском, английском языках, 2015). Научные работы С.Р. Ердавлетова публиковались в Казахстане, России, Украине, Беларуси, Узбекистане, Туркменистане, Кыргызстане, Польше, Италии, США, Франции, Венгрии, Турции, Таиланде.

Станислав Рамазанович Ердавлетов оставил прекрасную память о себе как об учёном и личности в сердцах своих современников и замечательное научное и учебно-методическое наследие, которое, несомненно, остаётся высоко востребованным.

Редакционная коллегия Международного научного журнала
“Центральноазиатский журнал географических исследований”

Требования к оформлению статей, представляемых для публикации в международном научном журнале "Центральноазиатский журнал географических исследований"

Для публикации в международном научном журнале "Центральноазиатский журнал географических исследований" на электронный адрес ca_geojournal@mail.ru принимаются *ранее не публиковавшиеся статьи на актуальные темы, отражающие результаты законченных исследований и вклад автора (авторов) в их достижении, написанные на русском или английском языках*.

Журнал состоит из следующих тематических разделов:
- Теория и история географии;
- Физическая география и геоэкология;
- Экономическая и социальная география;
- Гидрология и климатология;
- География рекреации и туризма;
- Картография и геоинформатика;
- Юбилеи;
- Память.

Статьи представляются в редакцию журнала в электронном виде.

Текст статей должен быть набран в редакторе *Microsoft Word 2003/2007, исключительно* шрифтом гарнитуры *Times New Roman*. В редакторе *Microsoft Word 2007*, необходимо использовать регистр *"Без интервала"*. Поля: *сверху 2 см, снизу 2 см, слева 2,5 см, справа 2,5 см*.

На *первой строке* статьи, слева указывается УДК. Через интервал помещаются *фамилия и инициалы* автора (соавторов). Через интервал помещается название организаций, где работают авторы с указанием города и страны. Если авторы работают в разных организациях, то необходимо использовать цифровые индексы при указании наименования организаций. Эти элементы оформления набирают *12 кеглем, с межстрочным интервалом 1,0*.

На *следующей строке посередине* размещается *название статьи заглавными буквами*, напечатанное *жирным* шрифтом. Под названием приводятся *аннотация статьи (100-150 слов) и ключевые слова (5-8 понятий)* к ней. Эти части статьи набираются *курсивом, 11 кеглем, с межстрочным интервалом 1,0*.

Затем фамилии и инициалы авторов, наименований организаций, в которых авторы работают, название статьи, аннотация и ключевые слова приводятся на английском языке. Параметры оформления (размер и гарнитура шрифта, межстрочный интервал) аналогичны параметрам оформления соответствующих русскоязычных элементов статьи.

Основной текст статьи набирается *12 кеглем, 1,0 интервалом*. Абзац — автоматический, отступ первой строки на 1,25 см, недопустимо делать отступы (левые, правые) пробелами. Переносы не допускаются.

Текст статьи должен быть структурирован следующим образом:
- **Введение и постановка проблемы**;
- **Изученность проблемы;**
- **Цель и задачи работы;**
- **Материалы и методы;**
- **Основная часть;**
- **Выводы.**

Рисунки, графики, карты обязательно нумеруются и подписываются, их названия набираются 11 кеглем под иллюстрациями. Графические материалы исключительно в формате **.jpg*.

Таблицы также нумеруются и подписываются. Номера (Таблица 1 и т.д.) и названия таблиц помещаются над ними и набираются 11 кеглем. Номер таблицы выравнивается по правой

стороне, а название - посередине. Если иллюстрация или таблица заимствованы из источников, принадлежащих другим авторам, необходимо указать этот источник под таблицей, слева.

Не допускается альбомный формат рисунков и таблиц!

Список использованной литературы (не менее 15 и не более 25 источников) в *алфавитном* порядке приводится после текста статьи, *11 кеглем, не нумеруется автоматически* и подписывается как **Использованная литература**. Сначала приводятся источники с названием на *кириллице*, потом работы на иных алфавитах. Библиографические сведения источников оформляются в *принятом стандартном виде*. Требуется наличие в тексте *нумерованных ссылок в квадратных скобках*, например [1], на *каждый* источник; источники, на которые *нет ссылок в тексте, не должны включаться* в список литературы. **Цитаты** приводятся в кавычках, а ссылка оформляется в виде [3, с.65]. Оптимальный уровень самоцитирования автора — не выше 10 % от списка использованных источников. Список использованной литературы дублируется на английском языке под заголовком References.

В конце статьи приводятся *сведения об авторе (соавторах)* статьи, включающие фамилию, имя, отчество (полностью, жирным шрифтом), после тире - место работы и должность, адрес электронной почты, на русском и английском языках.

Рекомендуемый объём статей *от 8 до 15 страниц*.

Представляемая для публикации статья должна быть актуальной, обладать научной новизной, должна включать описание основных результатов исследования, полученных автором, выводы, а также соответствовать правилам оформления, принятым в журнале. Материал, предлагаемый для публикации, должен быть оригинальным, не публиковавшимся ранее в других печатных изданиях.

Все присланные в редакцию работы проходят двойное «слепое» рецензирование, а также проверку системой «Антиплагиат». Решение о публикации (или отклонении) статьи принимается редколлегией журнала после её рецензирования и обсуждения. Публикация в журнале бесплатная, авторам гарантируется размещение её электронной версии в Интернете.

Оформление списка литературы на русском языке

- *оформление научных статей*

1. Алибеков Л.А., Федорко В.Н. Аральский экологический кризис: предпосылки, последствия, перспективы // Известия Географического общества Узбекистана. 2020. Т. 57. С. 29–37.

- *оформление научных статей в электронных журналах*

2. Дирина А.И. Право военнослужащих Российской Федерации на свободу ассоциаций // Военное право: сетевой журнал. 2007. [Электронный ресурс]: URL: http://www.voennoepravo.ru/node/214 (дата обращения: 19.09.2017).

- *оформление научных монографий*

3. Федорко В.Н. Территориальные природно-хозяйственные системы устьев крупных рек мира. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного Федерального ун-та, 2016. 112 с.

- *оформление диссертаций*

4. Саидов Х. Экономико-географические особенности развития транспортного комплекса Республики Таджикистан: дис. ... канд. геогр. наук. Душанбе, 2010. 171 с.

- *оформление авторефератов диссертаций*

5. Турдымамбетов И.Р. Социально-экономические особенности улучшения нозогеографической ситуации Республики Каракалпакстан: автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. Ташкент, 2016. 83 с.

- *оформление статей в сборниках научных конференций*

6. Бакланов П.Я. Территориальные структуры природопользования в региональном развитии // Геосистемы в Северо-Восточной Азии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Владивосток, 2017. С.4-7.

- *оформление научных статей и монографий, изданных на других языках, в основном списке литературы*

7. *Honkanen A., Pitkanen K., Hall M. C.* A local perspective on cross-border tourism. Russian second home ownership in Eastern Finland // International Journal of Tourism Research. 2016. Vol. 18. No. 2. P. 149–158. DOI: 10.1002/jtr.2041.

8. *Laine J.* Finnish-Russian border mobility and tourism: localism overruled by geopolitics // Tourism and geopolitics: issues and concepts from Central and Eastern Europe / Hall D. (ed.). Wallingford: CABI. 2017. P. 178–190.

9. *Laumann E. O., Pappi F. U.* Networks of Collective Action: A Perspective on Community Influence Systems. New York: Academic Press, 1976. 348 p.

Оформление References

References должен быть представлен в том же порядке (под той же нумерацией), что и русскоязычный список литературы. При оформлении References автоматическая транслитерация (рекомендуется Harvard System of Referencing Guide) используется для фамилий и инициалов авторов статей и монографий, а также названий научных журналов (в случае отсутствия официальных названий журналов на английском языке, например, *Izvestiya Rossiiskoy Akademii Nauk, Seriya Geograficheskaya,* или *The Annales of the Geographical Society of Uzbekistan*), во всех остальных случаях (названия статей, монографий, сетевых журналов, научных сборников и т. п.) осуществляется перевод на английский язык.

Рекомендуется следовать следующему образцу оформления References:

- *оформление научных статей, опубликованных на русском языке*

1. Alibekov L.A., Fedorko V.N. (2020), Aral ecological crisis: prerequisites, consequences, prospects, *The Annales of the GeographicalSociety of Uzbekistan*, vol. 57, pp. 29–37. (In Russ.).

- *оформление научных статей в электронных русскоязычных журналах*

2. Dirina A. I. (2007), The right of the military personnel of the Russian Federation to freedom of association, *Online journal "Military law"*. (In Russ.). URL: http://www.voennoepravo.ru/node/214 (accessed 19.09.2017).

- *оформление научных монографий, изданных на русском языке*

3. Fedorko V.N. (2016), *Territorial natural-economic systems of the mouths of large rivers of the world*, Rostov-on-Don, 112 p. (In Russ.).

- *оформление диссертаций, написанных на русском языке*

4. Saidov Kh. (2010), *Economic and geographical features of the development of the transport complex of the Republic of Tajikistan: dis. ... PhD geogr. sciences*. Dushanbe, 171 p. (In Russ.).

- *оформление авторефератов диссертаций, написанных на русском языке*

5. Turdymambetov I.R. (2016), *Socio-economic features of improving the nosogeographic situation of the Republic of Karakalpakstan: abstract of diss. ... doct. geogr. sciences*. Tashkent, 83 p. (In Russ.).

- *оформление статей в сборниках научных конференций, изданных на русском языке*

6. Baklanov P.Ya. (2017), Territorial structures of environmental management in regional development, *Geosystems in Northeast Asia. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference*, pp. 4–7. (In Russ.).

- *оформление научных статей и монографий, опубликованных на английском языке*

7. Honkanen A., Pitkanen K., Hall M. C. (2016), A local perspective on cross-border tourism. Russian second home ownership in Eastern Finland, *International Journal of Tourism Research*, vol. 18, no. 2, pp. 149–158, DOI: 10.1002/jtr.2041.

8. Laine J. (2017), Finnish-Russian border mobility and tourism: localism overruled by geopolitics, *Tourism and geopolitics: issues and concepts from Central and Eastern Europe*, ed. Hall D., Wallingford, CABI, pp. 178–190.

9. Laumann E. O., Pappi F. U. (1976), *Networks of Collective Action: A Perspective on Community Influence Systems*, New York, Academic Press, 348 p.

Requirements for the design of articles submitted for publication in the international scientific journal "Central Asian Journal of Geographical Research"

For publication in the international scientific journal "Central Asian Journal of Geographical Research" *previously unpublished articles on topical topics reflecting the results of completed studies and the contribution of the author (authors) to their achievement, written in Russian or English*, are accepted at the address ca_geojournal@mail.ru.

The journal consists of the following thematic sections:
- Theory and history of geography;
- Physical geography and geoecology;
- Economic and social geography;
- Hydrology and climatology;
- Geography of recreation and tourism;
- Cartography and geoinformatics;
- Anniversaries;
- Memory.

Articles are submitted to the editorial office of the journal in electronic form.

The text of the articles should be typed in *Microsoft Word 2003/2007*, exclusively using the *Times New Roman* typeface. Margins: *top 2 cm, bottom 2 cm, left 2.5 cm, right 2.5 cm*.

On the first line of the article, on the left, the UDC is indicated. *The surname and initials* of the author (co-authors) are placed in intervals. The name of the organizations where the authors work with the indication of the city and country is placed through the interval. If the authors work in different organizations, then it is necessary to use digital indices when indicating the names of the organizations. These design elements are typed in *12 point size, with 1.0 line spacing*.

On the next line in the middle is the title of the article in capital letters, printed in bold. The abstract of the article (100-150 words) and keywords (5-8 concepts) to it are given under the title. These parts of the article are typed in italics, 11 point size, with 1.0 line spacing.

Then the surnames and initials of the authors, the names of the organizations in which the authors work, the title of the article, abstract and keywords are given in Russian. The design parameters (size and typeface, line spacing) are similar to the design parameters of the corresponding English-language elements of the article. If the authors are unable to arrange the corresponding elements of the article in Russian, this work, at the request of the authors, will be performed by the editorial staff of the journal.

The main text of the article is typed in *12 point type, 1.0 spacing*. Paragraph - automatic, indentation of the first line by 1.25 cm, it is unacceptable to indent (left, right) with spaces. Transfers are not allowed.

The text of the article should be structured as follows:
- **Introduction and problem statement;**
- **Study of the problem;**
- **The aim and objectives of the work;**
- **Materials and methods;**
- **Main part;**
- **Conclusions**.

Drawings, graphs, maps must be numbered and signed, their names are typed in 11 point size under the illustrations. Graphic materials are exclusively in **.jpg* format.

Tables are also numbered and signed. Numbers (Table 1, etc.) and the names of tables are placed above them and typed in 11 point size. The table number is aligned to the right and the title is in the middle. If the illustration or table is borrowed from sources belonging to other authors, you must indicate this source below the table on the left.

Landscape format of figures and tables is not allowed!

The list of references (no less than 15 and no more than 25 sources) in *alphabetical* order is given after the text of the article, *11 point size, not automatically numbered* and signed as *References*. First, sources with the name in Cyrillic are given, then works in other alphabets. Bibliographic information of sources is drawn up in the *accepted standard form*. Requires the presence in the text of *numbered links*

in square brackets, for example [1], to *each* source; sources *that are not referenced in the text should not be included in the bibliography*. **Quotes** are given in quotation marks, and the link is drawn up in the form [3, p.65]. The optimal level of self-citation of the author is not more than 10% of the list of used sources.

At the end of the article, information about the author (co-authors) of the article is given, including the last name, first name, patronymic (in full, in bold), after a dash - place of work and position, e-mail address, in English and Russian. . If the authors are unable to arrange the corresponding elements of the article in Russian, this work, at the request of the authors, will be performed by the editorial staff of the journal.

The recommended volume of articles is from 8 to 15 pages.

The article submitted for publication must be relevant, have scientific novelty, must include a description of the main research results obtained by the author, conclusions, and also comply with the formatting rules adopted in the journal. The material offered for publication must be original, not previously published in other print media.

All works sent to the editorial office are double-blind peer-reviewed, as well as checked by the Antiplagiat system. The decision to publish (or reject) an article is made by the editorial board of the journal after reviewing and discussing it. Publication in the journal is free, the authors are guaranteed the placement of its electronic version on the Internet.

Sample References:

- design of scientific articles and monographs published in English:

1. Honkanen A., Pitkanen K., Hall M. C. (2016), A local perspective on cross-border tourism. Russian second home ownership in Eastern Finland, *International Journal of Tourism Research*, vol. 18, no. 2, pp. 149–158, DOI: 10.1002/jtr.2041.

2. Laine J. (2017), Finnish-Russian border mobility and tourism: localism overruled by geopolitics, *Tourism and geopolitics: issues and concepts from Central and Eastern Europe*, ed. Hall D., Wallingford, CABI, pp. 178–190.

3. Laumann E. O., Pappi F. U. (1976), *Networks of Collective Action: A Perspective on Community Influence Systems,* New York, Academic Press, 348 p.

- design of scientific articles published in Russian

4. Alibekov L.A., Fedorko V.N. (2020), Aral ecological crisis: prerequisites, consequences, prospects, *The Annales of the GeographicalSociety of Uzbekistan*, vol. 57, pp. 29–37. (In Russ.).

- registration of scientific articles in electronic Russian-language journals

5. Dirina A. I. (2007), The right of the military personnel of the Russian Federation to freedom of association, *Online journal "Military law"*. (In Russ.). URL: http://www.voennoepravo.ru/node/214 (accessed 19.09.2017).

- design of scientific monographs published in Russian

6. Fedorko V.N. (2016), *Territorial natural-economic systems of the mouths of large rivers of the world*, Rostov-on-Don, 112 p. (In Russ.).

- registration of dissertations written in Russian

7. Saidov Kh. (2010), *Economic and geographical features of the development of the transport complex of the Republic of Tajikistan: dis. ... PhD geogr. sciences*. Dushanbe, 171 p. (In Russ.).

- preparation of abstracts of dissertations written in Russian

8. Turdymambetov I.R. (2016), *Socio-economic features of improving the nosogeographic situation of the Republic of Karakalpakstan: abstract of diss. ... doct. geogr. sciences*. Tashkent, 83 p. (In Russ.).

- registration of articles in collections of scientific conferences published in Russian

9. Baklanov P.Ya. (2017), Territorial structures of environmental management in regional development, *Geosystems in Northeast Asia. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference*, pp. 4–7. (In Russ.).

ОГЛАВЛЕНИЕ / TABLE OF CONTENTS

ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИИ / THEORY AND HISTORY OF GEOGRAPHY

Шарухо И.Н., Яротов А.Е. Профессор Г.Г. Шенберг (1875-1954): географ, путешественник, исследователь Центральной Азии, человек
Sharukho I.N., Yarotov A.Y. Professor G.G. Schoenberg (1875-1954): geograph, traveler, Central Asian researcher, man 4-19

Nigmatov A.N., Nigmatova G.N. Geotoponymical basis of the terms “state”, “country”, “region” and “territory”
Нигматов А.Н., Нигматова Г.Н. Геотопонимическая основа терминов “государство”, “страна”, “регион” и “территория” 20-29

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ / PHYSICAL GEOGRAPHY AND GEOECOLOGY

Попов В.А. К вопросу о возможном развитии природопользования в пределах Узбекистанского сегмента Аральской впадины
Popov V.A. To the question of the possible development of nature management within the Uzbek segment of the Aral depression 30-44

Маджидов О.Ш. Куда впадала река Амударья: палеогеографическое исследование
Majidov O.Sh. Where the Amudarya river flowed: a paleogeographical study 45-54

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ / ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY

Turdimambetov I.R., Madreymov A., Pauditsova E., Oteuliev M.O., Bekanov K.K. Influence of harmful environmental factors on the rate of incidence of children in Karakalpakstan
Турдымамбетов И.Р., Мадреймов А., Паудицова Е., Отеулиев М.О., Беканов К.К. Влияние вредных факторов окружающей среды на детскую заболеваемость в Каракалпакстане 55-63

Савчук И.Г. Теоретические основы географических исследований роли городов в международном пассажирском железнодорожном сообщении страны
Savchuk I.G. Theoretical framework for the geographical study of the role of leading cities in the international passenger railway communication of the country 64-74

ГИДРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ / HYDROLOGY AND CLIMATOLOGY

Карандаев С.В., Карандаева Л.М. Оценка современного оледенения бассейна ледника Зеравшанский
Karandaev S.V., Karandaeva L.M. Assessment of current glaciation of the Zeravshansky glacier basin 75-86

Шодиев С.Р., Чембарисов Э.И. Водохозяйственные характеристики магистральных коллекторов орошаемых массивов бассейна Зеравшана
Shodiev S.R., Chembarisov E.I. Water management characteristics of the main collectors of the irrigated massives of the Zeravshan basin 87-96

Аденбаев Б.Е., Сагдеев Н.З. Синхронность и цикличность колебаний стока малых низкогорных рек в гидрологических районах
Adenbaev B.E., Sagdeev N.Z. Synchronicity and cyclicity of flow vibrations small low mountain rivers in hydrological areas 97-104

Мягков С.В., Дергачёва И.В., Мягков С.С. Влияние городского ландшафта на опасность наводнений от ливневых осадков
Myagkov S.V., Dergacheva I.V., Myagkov S.S. Impact of urban landscape on flood hazard 105-114

ЮБИЛЕИ / ANNIVERSARIES

Вячеславу Леонидовичу Бабурину – 70 лет! 115

Хамрокулу Турсункуловичу Эгамбердиеву – 60 лет! 116

ПАМЯТЬ / MEMORY

Станислав Рамазанович Ердавлетов (1941-2017) 117

Требования к оформлению статей, представляемых для публикации в международном научном журнале “Центральноазиатский журнал географических исследований” 118-120

Requirements for the design of articles submitted for publication in the international scientific journal "Central Asian Journal of Geographical Research" 121-122