

Оригинальная статья / Original article

УДК 556.5

DOI: 10.18470/1992-1098-2023-1-94-101

## Российско-Казахстанские трансграничные водоёмы: типология, динамика, хозяйственное значение

Юрий А. Падалко, Александр А. Чибилев

Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, Россия

### Контактное лицо

Юрий А. Падалко, кандидат географических наук, старший научный сотрудник отдела ландшафтной экологии Институт степи Уральского отделения Российской академии наук; 460000 Россия, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11.

Тел. +79225314075

Email [yapadalko@gmail.com](mailto:yapadalko@gmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1149-7887>

### Формат цитирования

Падалко Ю.А., Чибилев А.А. Российско-Казахстанские трансграничные водоёмы: типология, динамика, хозяйственное значение // Юг России: экология, развитие. 2023. Т.18, N 1. С. 94-101. DOI: 10.18470/1992-1098-2023-1-94-101

Получена 31 октября 2022 г.

Прошла рецензирование 5 декабря 2022 г.

Принята 12 декабря 2022 г.

### Резюме

Проанализированы вопросы, связанные с трансграничными водоёмами в пограничной зоне государственной границы Российской Федерации и Республики Казахстан и проведена их типология. Показана ситуация с юридическим определением понятия «трансграничный водный объект» в законодательстве двух стран. В результате сравнительного дешифрирования разновременных изображений дистанционного зондирования земли, установлены участки с изменяем русла на пограничных отрезках.

**Цель.** Провести анализ и классификацию трансграничных водных объектов на участках государственной границы России и Республики Казахстан и выявить проблемные ситуации.

**Материал и методы.** Исследование трансграничных водных объектов проведено на основе литературных и архивных материалов, анализа ДЗЗ и картографических методов.

**Результаты.** Выявлены несоответствия на уровне юридического определения понятия «трансграничный водный объект» в законодательстве двух стран. Определены и классифицированы трансграничные водные объекты на государственной границе Российской Федерации и Республики Казахстан. На основе анализа спутниковых снимков установлены проблемные ситуации, связанные с изменениями местоположения водных объектов в результате русловых деформаций трансграничных рек и флуктуацией озёр.

**Выводы.** По результатам работы установлены все водоёмы, расположенные в пограничной зоне на всей протяженности государственной границы. Проведена типология водных объектов и установлена длина пограничных участков для водотоков. На примере трансграничной реки Урал показана ситуация с участком реки по которому проходит государственная граница с анализом произошедших изменений русла и их динамикой.

### Ключевые слова

Трансграничные водные объекты, русловые деформации, государственная граница, пойма.

# Russian-Kazakh transboundary water bodies: typology, dynamics, economic significance

Yuri A. Padalko and Alexander A. Chibilev

Steppe Institute, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

## Principal contact

Yuri A. Padalko, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher, Department of Landscape Ecology, Steppe Institute, Ural Branch, Russian Academy of Sciences; 11 Pionerskaya St, Orenburg, Russia 460000.

Tel. +79225314075

Email [yapadalko@gmail.com](mailto:yapadalko@gmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1149-7887>

## How to cite this article

Padalko Yu.A., Chibilev A.A. Russian-Kazakh transboundary water bodies: typology, dynamics, economic significance. *South of Russia: ecology, development*. 2023, vol. 18, no. 1, pp. 94-101. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2023-1-94-101

Received 31 October 2022

Revised 5 December 2022

Accepted 12 December 2022

## Abstract

The issues related to transboundary reservoirs in the state border zone of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan are analysed and their typology is articulated. Issues concerning the legal definition of the concept of "transboundary water body" in the legislation of the two countries are outlined. As a result of comparative decoding of different-time images of remote satellite sensing of the earth, border sections where the course of rivers change were identified.

**Aim.** To analyse and classify transboundary water bodies on sections of the state border of Russia and the Republic of Kazakhstan and identify problematic situations.

**Material and Methods.** The study of these transboundary water bodies was carried out on the basis of both the analysis of interstate agreements on the delineation of the border of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan, the use of cartographic methods and the analysis of retrospective satellite images.

**Results.** Inconsistencies in the level of legal definition of the concept of "transboundary water body" in the legislation of the two countries are shown. Transboundary water bodies on the state border of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan have been identified and classified. Based on a retrospective analysis of satellite images, problematic situations arising from changes in the location of water bodies as a result of channel deformations of transboundary rivers and fluctuation of lakes have been identified.

**Conclusions.** According to the results of this work, all waterbodies located in the state border zone along its entire length have been identified. A typology of these has been carried out and the length of boundary watercourse sections has been established. Using the example of the transborder Ural River, the situation of the section of the river along which the state border lies is shown with an analysis of the changes in the channel and their dynamics.

## Key Words

Transboundary water bodies, channel deformations, border of the Russian Federation, floodplain.

## ВВЕДЕНИЕ

Водоёмы и их водосборные бассейны, разделённые национальными границами государств, относятся к трансграничным водным объектам. Часто водотоки являются природным ориентиром при определении положения государственной границы на местности. На судоходных реках границу устанавливают по фарватеру, а на несудоходных водотоках по середине реки. Граница по озерам устанавливают, не привязываясь к водному объекту, поэтому доля площади водного зеркала может быть различной. Международное правовое определение, а также регулирование в области охраны и использования трансграничных водных объектов прописано в «Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер» [1], между странами, которые присоединились к Конвенции. Российская Федерация одна из первых присоединилась к договору по сравнению с сопредельными странами. В настоящее время не все страны, с которыми имеются трансграничные водные объекты присоединились к Конвенции, из соседних государств это Китай, Монголия и Грузия.

На национальном правовом уровне в первой версии Водного кодекса Российской Федерации (1995 г.) [2] имелось определение термина – «трансграничный», и обозначалась его равнозначность с понятием «пограничный» водный объект. В последней редакции Водного кодекса (2006 г.) [3] этим терминам определение не даётся. Данные понятия определяются только в межгосударственных соглашениях, между Российской Федерацией с пограничными государствами [4].

Государственная граница Российской Федерации проходит по большому количеству рек, озёр и водохранилищ, суммарная длина её отрезков, проходящей по водотокам составляет 7,1 тысяч км [5]. Самые протяженные речные промежутки государственной границы, проходят по рекам Аргунь и Амур с КНР, а также с Казахстаном по рекам Урал, Илек, Мал. и Бол. Узень и Тобол с притоком р. Уй. Изменение положения русла пограничной реки влечёт за собой смещение государственной границы. Случаи смещения положения государственной границы в результате русловых деформаций наблюдаются на границе России с КНР, Норвегией и другими соседними государствами [6–8].

Несмотря на созданную межгосударственную правовую основу Российской Федерации и Казахстана, работы по согласованию использования и охраны водных объектов еще не закончены. Между тем имеются проблемные вопросы по пограничным водным объектам, которые могут решаться в рамках межгосударственного взаимодействия по практической реализации текущих Соглашений между странами. За последний 30-летний период существования российско-казахстанской границы сложился совместный опыт использования и делимитации приграничных водоёмов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования рассматривались национальное законодательство двух стран связанное с правовым регулированием пользования трансграничными водными объектами и их охраной, а также

межгосударственные соглашения, договоры и ратификация международных конвенций. Выявление участков прохождения государственной границы по водным объектам и её сопоставления с картографическими материалами опиралось на приложение к Договору о делимитации государственной границы [9].

Сегменты границы проходящих по водным объектам сравнивались с крупномасштабными картами для верификации их с описанием. С целью нахождения вероятных смещения сегментов границы, установленной по водотокам, проведен анализ русловых деформаций на примере пограничного участка реки Урал. Для этого использовались разновременные мультиспектральные спутниковые снимки Landsat (среднего разрешения) с 1984 по 2020 гг. Снимки участка исследуемого участка русла дешифрировались с применением «модифицированного нормализованного разностного водного индекса (MNDWI) и «автоматизированного индекса выявления водных объектов» ( $AWEI_{nsh}$ ) [10] с помощью инструментов свободной ГИС программы QGIS 3.26:

$$MNDWI = k_2 - k_5 / k_2 + k_5, \quad (1)$$

где  $k_2, k_4$  – спектральные каналы Landsat (TM, ETM+).

$$AWEI_{nsh} = 4.0(k_2 - k_5) - (0.25k_4 + 2.75k_7), \quad (2)$$

где  $k_2, k_4, k_5, k_7$  – спектральные каналы Landsat (TM, ETM+, OLI).

По результатам обработки векторные слои с помощью картометрического инструментария исследовались в ГИС с составлением картографического материала.

## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Протяженность государственной границы двух стран проведенной по рекам и водоёмам составляет более полутора тысяч километров или 21% от суммарной протяженности границы. Сегменты границы на водных объектах, отмечаются значительным разнообразием водоёмов как по их типу, так и высокой дифференциацией по гидрологическому режиму и морфодинамическим типам русел.

Спецификой озёр на границе России и Казахстана является значительный размах в вариации площади водного зеркала. Большинство озёр приграничья временные или не постоянным урезом воды, время от времени пересыхают вовсе на территории одного из государств. Данные ситуации имеют место на озерах приграничной зоне с Республикой Казахстан в Западной Сибири. Примером является ситуация с озером Сладким на границе Новосибирской области с Павлодарской областью, когда понижение уровня в озере стал причиной межгосударственного общественного резонанса, а также озером Айке, на границе Оренбургской области и Актыбинской области (Республикой Казахстан) (рис. 1, 2).

На водотоках можно выделить 3 естественных типов русел: 1) врезанные – образуются в ограниченных условиях развития боковой русловой эрозии; 2) адаптированные – формируются в смешанных условиях затрудненной горизонтальной деформации, но с небольшой поймой; 3) широкопойменные – формируются в неограниченных условиях обширной поймы. Кроме этого, необходимо отметить наличие русел рек, которые трансформировались в следствие решения хозяйственных задач и защиты территории

[11]. В регионе исследования чаще встречаются свободные излучины широкопойменного типа на больших реках. На малых водотоках и средних реках преобладают врезанные и адаптированные русла,

вследствие отражения руслом структуры залегания коренных пород и влияния хозяйственной деятельности.



**Рисунок 1.** Пограничное озеро Сладкое на границе Российской Федерации и Республики Казахстан (слева по состоянию на 2001 г. и справа на лето 2016 г.). Фрагмент топографической карты Озера Сладкое, пограничной территории РФ (Новосибирская область) и Республики Казахстан (Павлодарская область), (1:200000 ГГЦ) и спутникового снимка данной территории (ArcGIS ESRI Imagery)

**Figure 1.** Lake Sladkoe on the border of the Russian Federation (Novosibirsk Region) and the Republic of Kazakhstan (Pavlodar Region). Left – image as of 2001 (fragment of a topographic map 1:200,000 GHz). Right – satellite image of this territory as of summer 2016 (ArcGIS ESRI Imagery)



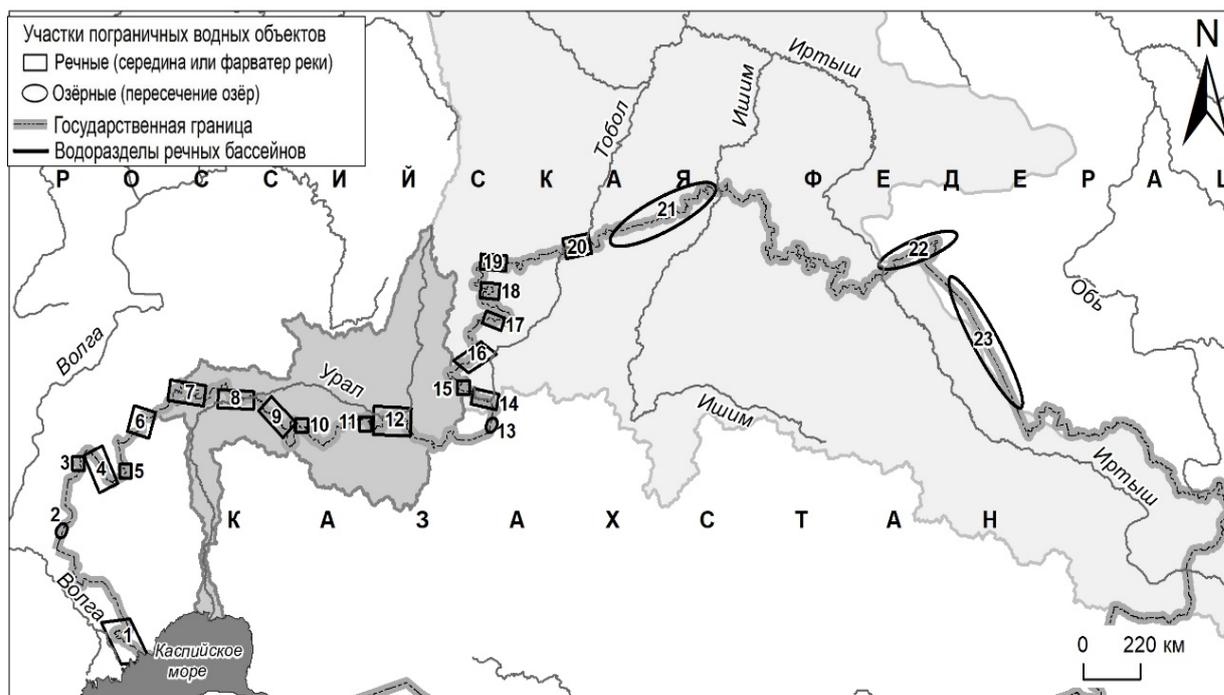
**Рисунок 2.** Пограничное озеро Айке на границе Российской Федерации и Республики Казахстан в 2016 г. (слева) и 1997 г. (справа). Фрагменты разновременных спутниковых снимков пограничной территории РФ (Оренбургская область) и Республики Казахстан (Актюбинская область) (Airbus DS 2017 /ArcGIS ESRI Imagery)

**Figure 2.** Border Lake Aike as of 2016 (left) and as of summer 1997 (right) on the border of the Russian Federation (Orenburg Region) and the Republic of Kazakhstan (Aktobe Region). Fragments of multi-time satellite images (Airbus DS 2017 /ArcGIS ESRI Imagery)

Выделено 23 участка прохождения государственной границы по водным объектам из них 18 речные и 5 генерализованных нами озёрных областей с замкнутым стоком (рис. 3, табл. 1). Речным участки пограничной зоны имеют различные морфодинамические типы русел, но наибольшая динамика русловых преобразований отмечена на реках с широкопойменным типом: протоки дельты Волги, р. Таловая, р. Илек, р. Урал и р. Уй.

В результате проведенного анализа динамики русловых деформаций на пограничных реках, выявлен участок реки Урал с наиболее интенсивными эрозийными процессами, а также действиями пограничного государства по защите своей территории от берегоразрушения. Отрезок р. Урал протяженностью 128,6 км от с. Илек до с. Раннее в соответствии с делимитацией границы России и Республики Казахстан проведен посередине реки.

Долина реки в этом районе распространено множество старицами в форме сомкнутых излучин и их частей, что свидетельствует о динамичном развитие русловых переформирований, прорыва и смыкания излучин. Значительная трансформация русла на пограничном отрезки р. Урал в результате смыкания в двух меандрах: у с. Иртек и с. Бумаколь. В первом случае прорыв основания излучины пришёлся на начало 1977 г. XX века по данным обработки космических изображений данного участка за 1976 год [12]. Позднее в результате разрушения перешейка между старым руслом в конце 20 века, а вначале 21 века привело к спрямлению участка и отчуждению территории верхней части. В другой меандре у посёлка Бумаколь промыв основания зафиксирован в конце 80-х гг., а с середины 90-х гг. отделился от основного русла. Окончательно формирование нового русла произошло в начале 21 века [13; 14] (рис. 4).



**Рисунок 3.** Карта-схема расположения трансграничных водоёмов на государственной границе Российской Федерации и Республики Казахстан

**Figure 3.** Map-diagram of the location of sections of border water bodies on the state border of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan

**Таблица 1.** Пограничные водные объекты Российской Федерации и Республики Казахстан  
**Table 1.** Border water bodies of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan

№ на карте № on map	Регионы РФ / РК Regions of Russian Federation & Republic of Kazakhstan	Водный объект Water body	Протяжённость, км Length, km
<b>Водотоки / Waterways</b>			
1	Астраханская область / Атырауская область Astrakhanskaya Region / Atiraukskaya Region	Протоки (дельта р. Волга) Tributary (delta Volga River)	80,9
3	Волгоградская область / Атырауская область Volgogradskaya Region / Atiraukskaya Region	Р. Торгун (Бессточная область междуречья Волги и Урала) Torgun River (undrained region of the Volga & Ural interflue)	-
4	Саратовская область / Западно-Казахстанская область Saratovskaya Region / West Kazakhstan Region	Р. Мал. Узень (Барфоломеевское водохранилище) и Бол. Узень (Бессточная область междуречья Волги и Урала) Mal. Usen River (Barfolomeevskoe reservoir) & Bol. Usen (undrained region of the Volga & Ural interflue)	135,8
5-6		Р. Дюра, Горькая, Меркень (Бессточная область междуречья Волги и Урала) Rivers Dyura, Gorkaya & Merken (undrained region of the Volga & Ural interflue)	45,1
7	Саратовская область, Оренбургская область / Западно-Казахстанская область Saratovskaya Region, Orenburgskaya Region / West-Kazakhstan Region	Р. Таловая (Бассейн р. Урал) Talovaya River (Ural River basin)	46,6
8, 12	Оренбургская область / Актюбинская область, Костанайская область Orenburgskaya Region / Aktjubinskaya Region,	Р. Урал Ural River	193,4
9	Оренбургская область / Актыубинская область, Orenburgskaya Region / Aktjubinskaya Region,	Р. Илек (Бассейн р. Урал) Ilek River (Ural River basin)	214

10	Kostanaiskaya Region	Р. Бол. и Мал. Хобда (Бассейн р. Урал) Rivers Bol. & Mal. Volga (Ural River basin)	-
11		Р. Киялы-Буртя (Бассейн р. Р. Урал) Kiyali-Burta River (Ural River basin)	-
14		Р. Тобол (нижн. течение) Tobol River (lower course)	44
15		Р. Сарысай, Берсуат, Желкуар (Бассейн р. Тобол) Rivers Sarisai, Bersuat & Zhelkuar	35,7
16	Челябинская область / Chelabinskaya Region	Р. Камысты-Аят, Карагайлы-Аят, Арчаглы-Аят (Бассейн р. Тобол) Rivers Kamisti-Akt, Karagaili-Akt & Archagli-Akt (Tobol River basin)	85,4
17	Костанайская область / Kostanaiskaya Region	Р. Сред. Тогузак и Верхн. Тогузак (Бассейн р. Тобол) Rivers Sred. Torusak & Verkhi Torusak (Tobol River basin)	20
18		Р. Уй, Троицкое водохранилище (Бассейн р. Тобол) Ui River & Troitskoe reservoir (Tobol River basin)	179,1
20	Курганская область / Костанайская область Kurganskaya Region/ Kostanaiskaya Region	Р. Тобол (ср. течение) Tobol River (middle course)	93,5
<b>Озёра / Lakes</b>			
2	Волгоградская область / Атырауская область Volgogradskaya Region / Atiraukskaya Region	Оз. Боткуль Lake Botkul	
13	Оренбургская область / Актюбинская область Orenburgskaya Region / Aktjubinskaya Region	Айке Lake Aike	
21	Тюменская область, Курганская область / Костанайская область, Северо-Казахстанская область Tyumenskaya Region, Kurganskaya Region / Kostanaiskaya Region	Бессточные озера междуречья Тобола и Ишима: Пьянково, Арлаколь, Третье, Орлёнок, Антоново, Лебяжье, Сиверга, Акуш, Юдино, Бугровое Undrained lakes of the Tobol & Ishima interfluvium: Pyankovo, Arlakol, Tretie, Orlyonok, Antonovo, Levyazhe, Siberga, Akysh, Yudino & Bugrovoe	
22	Омская область, Новосибирская область / Павлодарская область Omskaya Region, Novosibirskaya Region / Pavlodarskaya Region	Оз. Половинное, Солёное, Сладкое Lakes Polovinnoe, Solyonoe & Sladkoe	
23	Новосибирская область / Павлодарская область Novosibirskaya Region / Pavlodarskaya Region	Оз. Каратал, Бура, Чаган Lakes Karatal, Bura & Chagan	

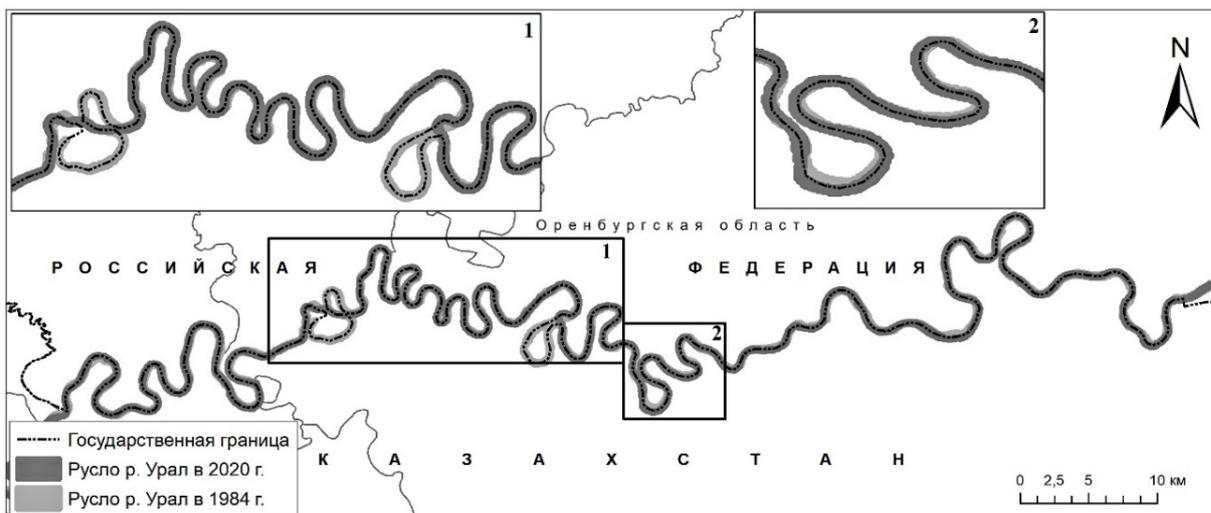
За время существования государственной границы двух стран интенсивные процессы берегоразрушения наблюдались по левому берегу р. Урал возле сёл Облавка и Жарсуат. (рис. 2, карта-врезка 2). За исследуемый период береговая линия продвинулась на расстояние 0,2–0,4 км со скоростью около 6–7 м/год. Проведение работ по укреплению берега от разрушения позволило снять опасность для селитебных территорий и дорожной инфраструктуры. Основной вектор горизонтальной русловой деформации левосторонний, направленный к коренным берегам. Основными факторами высокой динамики боковой эрозии на данном участке реки являются скорость течения и наличие быстро разрушаемых грунтов,

обусловленных геологическим строением территории [13].

Согласно пункту 4 Договора [9], природные трансформации русла пограничного водотока не приводит к смещению границы государства, если страны не предусмотрели иное. Отсюда следует, что отделенные в последствие русловых процессов земли в пограничной зоне присоединяются к территории государства, в зависимости направления от середины реки данный участок обособлен. Сейчас приграничная территория, отчуждаемая в результате этих процессов мало освоена, но перспективна в разведке и добычи углеводородов. За исследуемый период из-за русловых деформаций от территории Российской Федерации отделилось около 10 км<sup>2</sup>. Горизонтальные деформации

русла останутся активными и далее, поэтому площадь приграничной территории соседних стран будет изменяться. В тоже время процессы берегоразрушения на участках вблизи заселённых территорий и транспортных путей, и трубопроводов представляют значительную опасность. Согласование проведения

работ по возведению берегозащитных объектов одним из государств носит уведомительный характер, но односторонние действия в последствии могут нести риск развития негативных геоэкологических процессов для реки Урал и её экосистемы на пограничном участке.



**Рисунок 4.** Карта-схема русловых деформаций р. Урал в пограничной зоне Российской Федерации и Республики Казахстан

**Figure 4.** Map-diagram of channel deformations of the Ural River in the border zone of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К сожалению, вопросы о состоянии водоёмов в приграничной зоне менее актуальны в отличие от проблем вододеления и качества воды. Более двадцати процентов от общей протяжённости государственной границы между Российской Федерацией и Республикой Казахстан проходит по водным объектам. На реках горизонтальные русловые деформации формируют проблемные участки территории, которые в настоящее время мало используются в хозяйстве, но обладают уникальной экосистемой. В частности, озера играют большую роль для сохранения степной биоты межбассейновых пространств, а участки рек для воспроизводства рыбных ресурсов рек Волга, Урал, Тобол, Иртыша в пограничной зоне. Принимая во внимание ландшафтные и биологические значимость этих территорий, следует провести межгосударственные работы по сохранению природного разнообразия. Одним из важных действий в этом направлении может быть организация межгосударственных трансграничных биосферных резерватов [14–16].

#### БЛАГОДАРНОСТЬ

Опубликовано при поддержке гранта РФО – Международная конференция «Трансграничные геоэкологические проблемы и вопросы природопользования в бассейне рек Внутренней Евразии в связи с изменением климата». Работа выполнена в рамках темы государственного задания: «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем» (AAAA-A21-121011190016-1).

#### ACKNOWLEDGMENT

Published with the support of a grant from the Russian Geographical Society – International Conference “Transboundary Geoecological problems and Environmental Management issues in the basin of the rivers of Inner Eurasia in connection with climate change”. The work was carried out within the framework of the theme of state task: “Problems of Steppe Nature Management in the Context of Modern Challenges: Optimisation of Interaction between Natural and Socio-Economic Systems” (AAAA21-121011190016-1).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Хельсинки, 17 марта 1992 г.
2. Водный кодекс Российской Федерации от 16 ноября 1995 г. N 167-ФЗ.
3. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ.
4. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании и охране трансграничных водных объектов от 7 сентября 2010 года.
5. Дёмин А.П., Болгов М.В., Шаталова К.Ю. Проблемы и решения для управления водными ресурсами трансграничных рек России // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, центральной Азии и Сибири. Под ред. В.Г. Сычева, Л. Мюллера. Том. I. Ландшафты в XXI веке: анализ состояния, основные процессы и концепции исследований / М.: ВНИИ Агротехники, 2018. С. 109–114.
6. Иванов В.В., Завадский А.С. Русловые процессы на пограничном участке р. Амур // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2012. N 3. С.48–56.
7. Завадский А.С., Иванов В.В., Чалов Р.С. Геополитические аспекты русловых процессов // Водное

хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2010. N 6. С. 35–46.

8. Беркович К.М., Завадский А.С., Чернов А.В. Анализ и учет русловых процессов при разработке СКОВО // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2011. N 6. С. 83–95.
9. Договор между Российской Федерацией и Республикой Казахстан о российско-казахстанской государственной границе", г. Москва, 18.01.2005
10. Feyisa G.L., Meilby H., Fensholt R., Proud S.R. Automated Water Extraction Index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery // *Remote Sensing of Environment*. 2014. N 140. P. 23–35.
11. Чалов П.С. О классификации речных русел // *Геоморфология*. 1996. N 1. С. 3–15.
12. Сергалиев Н.Х., Ахмеденов К.М. Русловые процессы на реке Урал // *Новости науки Казахстана*. 2013. N 3 (117). С.201–205.
13. Падалко Ю.А., Чибилёв А.А. Проблемы развития русловых процессов в бассейне р. Урал // *Доклады Академии Наук*. 2017. Т. 475. N 6. С. 702–705. DOI: 10.1134/S1028334X17080268
14. Чибилев А.А. Река Урал. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 168 с.
15. Чибилёв А.А. Бассейн Урала: история, география, экология / отв. ред. Ж.Т. Сивохиц, О.А. Грошева. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.
16. Чибилёв А.А., Дебело П.В. Рыбы Урало-Каспийского региона. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 227 с.

#### REFERENCES

1. *Konventsiya po okhrane i ispol'zovaniyu transgranichnykh vodotokov i mezhdunarodnykh ozer* [Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes]. Helsinki, March 17, 1992.
2. *Vodnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 16 noyabrya 1995 g. N 167-FZ* [Water Code of the Russian Federation No. 167-FZ of November 16]. 1995. (In Russian)
3. *Vodnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 3 iyunya 2006 g. N 74-FZ* [Water Code of the Russian Federation No. 74-FZ of June 3]. 2006. (In Russian)
4. *Soglashenie mezhdru Pravitel'stvom Rossiiskoi Federatsii i Pravitel'stvom Respubliki Kazakhstan o sovmestnom ispol'zovanii i okhrane transgranichnykh vodnykh ob'ektov ot 7 sentyabrya 2010 goda* [Agreement between the Government of the Russian Federation and the Government of the Republic of Kazakhstan on the joint use and protection of Transboundary water bodies dated September 7]. 2010. (In Russian)
5. Demin A.P., Bolgov M.V., Shatalova K.Yu. Problems and solutions for water resources management of transboundary

#### КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Юрий А. Падалко, Александр А. Чибилев собрали материал, анализировали и интерпретировали результаты исследований. Оба автора в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ivers of Russia. In: *Novye metody i rezul'taty issledovaniy landshaftov v Evrope, central'noj Azii i Sibiri* [New methods and results of landscape studies in Europe, Central Asia and Siberia]. Moscow, Research Institute of Agrochemistry Publ., 2018, pp. 109–114. (In Russian)

6. Ivanov V.V., Zavadsky A.S. Channel processes on the Amur River border section. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya* [Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography]. 2012, no. 3, pp. 48–56. (In Russian)
7. Zavadsky A.S., Ivanov V.V., Chalov R.S. Geopolitical aspects of riverbed processes. *Vodnoe khozyaistvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravlenie* [Water economy of Russia: problems, technologies, management]. 2010, no. 6, pp. 35–46. (In Russian)
8. Berkovich K.M., Zavadsky A.S., Chernov A.V. Analysis and accounting of channel processes in the development of SKOVO. *Vodnoe khozyaistvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravlenie* [Water management of Russia: problems, technologies, management]. 2011, no. 6, pp. 83–95. (In Russian)
9. *Dogovor mezhdru Rossiiskoi Federatsiei i Respublikoi Kazakhstan o rossiisko-kazakhstanskoi gosudarstvennoi granitse* [Agreement between the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan on the Russian-Kazakh state border]. Moscow, 2005. (In Russian)
10. Feyisa G.L., Meilby H., Fensholt R., Proud S.R. Automated Water Extraction Index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, 2014, vol. 140, pp. 23–35. DOI: 10.1016/j.rse.2013.08.029
11. Chalov P.C. About the classification of riverbeds. *Geomorfologiya* [Geomorphology]. 1996, no. 1, pp. 3–15. (In Russian)
12. Sergaliev N.H., Akhmedenov K.M. Channel processes on the Ural River. *Novosti nauki Kazakhstana* [Science News of Kazakhstan]. 2013, no. 3 (117), pp. 201–205. (In Russian)
13. Padalko Y.A., Chibilyov A.A. Problems of riverbed evolution in the basin of the Ural River. *Dokl. Earth Sc.*, 2017, vol. 475, no. 6, pp. 968–971. DOI: 10.1134/S1028334X17080268
14. Chibilev A.A. *Reka Ural* [Ural River]. Leningrad, Hydrometeoizdat Publ., 1987, 168 p. (In Russian)
15. Chibilev A.A. *Bassein Urala: istoriya, geografiya, ekologiya* [Ural basin: history, geography, ecology]. Yekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., 2008, 312 p. (In Russian)
16. Chibilev A.A., Debelo P.V. *Ryby Uralo-Kaspiiskogo regiona* [Pisces of the Ural-Caspian region]. Yekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., 2009, 227 p. (In Russian)

#### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Yuri A. Padalko and Alexander A. Chibilev collected the material, analysed and interpreted the research results. Both authors are equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism, self-plagiarism and other ethical transgressions.

#### NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest.

#### ORCID

Юрий А. Падалко / Yuri A. Padalko <https://orcid.org/0000-0003-1149-7887>

Александр А. Чибилев / Alexander A. Chibilev <https://orcid.org/0000-0002-6214-1437>