

Н. Х. Сергалиев, К. М. Ахмеденов

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
им. Жангир хана
г. Уральск, Казахстан

ПЛАНОВЫЕ ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ РУСЛА РЕКИ УРАЛ ЗА 30-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Аннотация. Дана оценка плановых смещений русла р. Урал в пределах Западно-Казахстанской области. Определены плановые смещения русла Урала по аэрофотоснимкам 1978 г. и космоснимкам 2012 г. Выявлено наибольшее значение среднегодового смещения русла на участке, расположенном в степной зоне (3,6 м/год), что объясняется водностью потока в верхнем течении. В степной зоне преобладают поперечные смещения относительно русла, а в пустынной зоне они сменяются продольными. Наибольшие изменения типов и размеров меандр происходят в пустынной зоне. Плановые смещения русла р. Урала и ее притоков приводят к размыву населенных пунктов, дорог, трубопроводов, природоохранных объектов, сокращению ареала распространения, а иногда и к потере ценных видов растений и животных. Составлена тематическая карта «Оценка неблагоприятного воздействия русловой эрозии на земельные ресурсы области». Территория Западно-Казахстанской области отнесена к району со средней экологической напряженностью в руслах и поймах рек.

Ключевые слова: русловые процессы, русло, аэрофотоснимки, космоснимки, меандры, тип русла, размыв берегов.



Түйіндеме. Батыс Қазақстан облысы шеңберінде Жайық өзенінің арнасының пландық қайта құрылуларына бағалау жүргізілген. 1978 аэрофотосуреттер және 2012 жылғы ғарыштық суреттер бойынша Жайық өзені арнасының пландық қайта құрылулары анықталған. Далалық зонада орналасқан телімде арнаның орташа жылдық ығысуының ең жоғары көрсеткіштері анықталды (3,6 м/жылына), бұл жоғарғы ағыстың мол сулылығына байланысты. Дала зонасында арнаға көлденең жылжулар басым, ал шөл зонасында олар бойлық жылжулармен ауысады. Шөл зонасында меандрлардың түрлерімен көлемдерінің ең көп өзгерулері байқалады. Жайық өзенінің арнасының және оның сағаларының пландық қайта құрылулары

елді мекендер, жолдар, құбырлар, табиғи объектілердің шайылуына, бағалы өсімдік және жануарлар түрлерінің таралу ареалдарының кемуіне, ал кейде жойылуына әкеледі. «Облыстың жер ресурстарына арналық эрозияның жағымсыз әсерін бағалау» тақырыптық картасы жасалған. Батыс Қазақстан облысының аймағы арналармен жайылмалардағы орташа экологиялық кернеулік аудандарға жатады.

Түйінді сөздер: арналық құбылыстар, арна, аэрофотосуреттер, ғарыштық суреттер, меандрлар, арна түрі, жағалардың шайылуы.



Abstract. The estimation of the planned displacements of the riverbed of the Ural within the West Kazakhstan region is given in this article. The planned displacements of the Ural channel is determined on the aerial photographs of 1978 and satellite images of 2012. The greatest value of the average annual displacement of riverbed in the area of steppe zone (3.6 m/year) is revealed, that can be explained by availability water stream in the upper flow. The steppe zone is dominated by lateral movement relative to the riverbed, and in the desert area they are replaced by longitudinal. The greatest changes of types and sizes of meanders take place in desert area. Planned displacement of the Ural's riverbed and its inflows leads to the erosion of the human settlements, roads, pipelines, environmental facilities; reduce of the area of distribution and sometimes the loss of valuable plants and animal species. «Assessment of adverse effects of riverbed erosion on the land resources of the area» thematic map was compiled. The territory of the West Kazakhstan region is related to the area with medium ecological tension in channels and floodplains.

Key words: channel processes, riverbed, aerial photographs, satellite images, meanders, types of riverbed, erosion of banks of the river.

Введение. Кризисные гидроэкологические ситуации в бассейновых природно-хозяйственных системах представляют собой ярко выраженную глобальную экологическую и социально-экономическую проблему. Это может стать основной угрозой для социально-экономического развития Казахстана. Эрозия – один из наиболее интенсивных и широко распространенных геоморфологических процессов, наносящий значительный ущерб земельным ресурсам и в целом экономике государства. При решении задач борьбы с опустыниванием, для рационального природопользования, охраны и воспроизводства природных ресурсов особое значение приобретает защита земельного фонда от эрозии, в том числе русловой. Борьба с эрозией является актуальной задачей, стоящей перед Республикой Казахстан. Это полностью относится к Западно-Казахстанской области, кото-

рая выбрана в качестве территории исследования. Эффективное осуществление практических противоэрозионных мероприятий предусматривает детальное изучение современного распространения эрозионных процессов и условий их развития на данной территории.

В Западно-Казахстанской области в связи с освоением целинных земель, строительством дорог, промышленных объектов, гидротехнических сооружений за послевоенные годы следовало ожидать интенсивного развития эрозионных процессов. Плановые смещения русла р. Урал (Жайык) и ее притоков приводят к размыву населенных пунктов, дорог, трубопроводов, природоохранных объектов, сокращению ареала распространения, а иногда и к потере ценных видов растений и животных и т. д.

Изучению русловых процессов посвящена обширная литература [1-7]. В Казахстане созданы 3 научных центра в области гидрологии:

- РГП «Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата» Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан (РГП «КазНИИЭК» МООС РК),
- Институт географии МОН РК,
- КазНУ им. аль-Фараби.

На кафедре гидрологии суши КазНУ им. аль-Фараби данной проблематикой занимался С. А. Абдрасилов [6], опубликовавший монографию «Русловые процессы и формирование внутриконтинентальных дельт (на примере дельты р. Или)».

Пространственные закономерности развития русловой эрозии р. Жайык были изучены в кандидатской диссертации Г. А. Кабдуловой [7] «Современные эрозионные процессы в степной и полупустынной зонах Западно-Казахстанской области» в 2003 г., но данное исследование требует дальнейшего продолжения. В этой связи по проекту «Определение эрозионной опасности на территории Западно-Казахстанской области в результате горизонтальных смещений русла р. Урал» (№ ГР 0112РК00514) гранта Комитета науки МОН РК проводилось изучение русловых процессов на р. Урал (Жайык) [8-10].

В зарубежной литературе можно найти большое количество статей, посвященных изучению береговых деформаций с использованием космических снимков [11–20]. В. И. Антроповским [18] были рассмотрены типы русел рек Волга, Кама, Самара, Вятка и их деформаций в зонах подводных переходов магистральных трубопроводов, а также в зонах антропогенного воздействия.

Mohamed E. Hereher [19] исследовал береговую эрозию в западной оконечности дельты Нила, называемой Розеттой. Анализ прибрежного изменения Хуанхэ [20] на участке дельты реки был проведен на основе Landsat TM изображений. Исследования китайских ученых показали, что закономерность эволюции береговой линии ярко наблюдается на участке дельты, свободной от хозяйственной деятельности человека, и носит циклический характер. С учетом результатов исследования были даны рекомендации по защите береговых участков реки.

Методы исследований. В работе использованы методы исторического русловедения с применением данных дистанционного зондирования. Данный метод заключается в сопоставлении и анализе разновременных картографических, аэро- и космических материалов, приведенных к единому масштабу, определении положений русла на различных временных срезах, их анализе и сопоставлении с изменениями факторов русловых процессов. Для количественной оценки изменения элементов русла применялись крупномасштабные топографические планшеты, составленные по данным АФС 1978 г., и космоснимки, полученные из открытого Интернет-источника картографических данных Google Maps на 2012 г. Таким образом, временной промежуток составил 34 года. Масштаб топографических планшетов соответствует 1:25000, а сшивание квадратов космических снимков и их географическая привязка осуществлены с помощью программы SASPlanet. Космические снимки имеют пространственное разрешение меньше 2 м/пикселей.

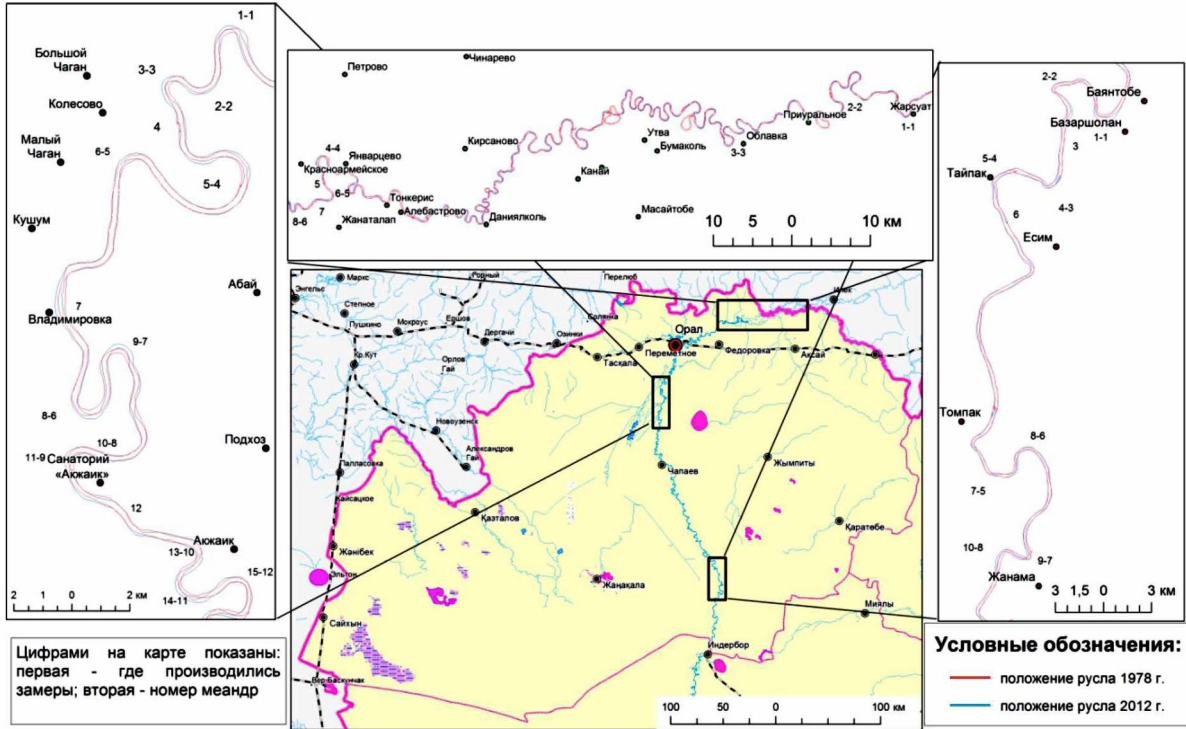
Результаты и обсуждения. Изучению русловых процессов посвящена обширная литература (Н. И. Маккавеев, 1955; В. В. Иванов, Б. В. Матвеев, А. В. Чернов, 1983; М. Ж. Жандаев, 1984; К. М. Беркович, Р. С. Чалов, А. В. Чернов, 1988; Р. С. Чалов, 1979,

1996; и др.) [1-7, 10, 22-39]. Данное направление активно разрабатывается в лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н. И. Маккавеева Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова [22, 23] и на факультете географии и геоэкологии СПбГУ [28-31]. Так, в лаборатории эрозии почв и русловых процессов исследования русловых процессов для обеспечения схем и проектов создания современных водных путей на свободных реках проводятся с 1957 г. В результате разработаны генеральные схемы регулирования русел и малых рек на затруднительных участках с учетом специфики русловых процессов на каждой конкретной реке и при различных видах использования водных ресурсов. Все эти направления непосредственно связаны с разработкой приемов, методов и конкретных рекомендаций по выправлению русел, проведению дноуглубительных работ, а в последние два десятилетия – обеспечению экологической безопасности путевых мероприятий [4, 10, 24-27, 30-35].

Динамика развития рек и озер на основе анализа картографических и космических материалов проводится учеными Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы под руководством Г. Т.-Г. Турикешева, изложенных в работах [33, 34].

Историко-географические и экологические аспекты оптимизации природопользования трансграничного бассейна р. Урал были освещены в монографии [40], но в ней не оценены основные показатели русловой эрозии, роль природных и антропогенных факторов в пространственной дифференциации речной сети. Необходим мониторинг русловых процессов в бассейнах рек и состояния гидротехнических сооружений на водных объектах, нужна также региональная программа по защите от вредного воздействия вод.

Таким образом, были проведены планомерные исследования по русловым процессам равнинной трансграничной р. Урал. Составлена тематическая карта «Оценка неблагоприятного воздействия русловой эрозии на земельные ресурсы области» (рисунк).



Оценка неблагоприятного воздействия русловой эрозии на земельные ресурсы Западно-Казахстанской области

По имеющимся картографическим материалам установлены некоторые характеристики и определены величина и скорость смещения русла. При этом сначала выявлялись морфодинамические типы русла (меандрирование, фуркация, прямолинейные). Изучение плановых смещений на р. Урал (Жайык) проводилось по 3-м характерным участкам:

- Жарсуат – Рубежка (степная зона),
- Большой Чаган – Бударино (полупустынная зона),
- Баянтобе – Шабдаржап (полупустынная и пустынная зона).

На этих участках определены тип русла и величина смещения.

1. *Участок Жарсуат – Рубежка* расположен в степной зоне в пределах Предсыртового уступа. Справа в р.Жайык впадают 3 притока: Ембулатовка, Быковка, Рубежка. Этот участок по классификации Р. С. Чалова (1996) [21] относится к разветвленно-меандрирующему типу русла, коэффициент извилистости составляет 2,85. В пределах участка река сильно меандрирует, имеет много протоков, стариц. Между меандрами встречаются прямолинейные отрезки. Наибольшие смещения наблюдаются в вершинах меандр и изменяются от 2,1 до 5,7 м/год. Смещения в вершинах меандр в основном имеют поперечное направление относительно русла. И только на разветвленно-извилистом отрезке заметно как поперечное, так и продольное смещение русла. Такие значительные смещения можно объяснить большими расходами воды и распространением легкоразмываемых песчано-глинистых пород. На относительно прямолинейных отрезках смещение русла незначительное (около 2 м/год). Наименьшие смещения в вершинах тех меандр, которые подмывают коренные берега, сложенные плотными глинами. В основном происходит подмыв правых пологих берегов. Долина реки на первом участке изобилует озерами-старицами, протоками, что обусловлено существованием плановых смещений русла. Преобладает сундучный тип меандр и за 30-летний период их внешний вид почти не изменился. Длина участка 35,7 км, за этот период она увеличилась на 3,6 км.

2. *Участок Большой Чаган – Бударино* расположен на Прикаспийской низменности в пределах полупустынной зоны. Уклоны реки по сравнению с первым участком уменьшаются. Этот участок мы относим также к меандрирующему типу русла. Коэффициент извилистости составляет 2,02. Выше этого участка от реки отходит р. Кушум, забирая воды р. Урал. Впадает один приток – р. Старый Чаган. Река на этом участке также сильно меандрирует, в пойме реки расположено большое количество стариц. По сравнению с первым участком заметно увеличиваются размеры меандр и величина их смещения. Наибольшее плановое продольное смещение – 5,5 м/год наблюдается у меандра № 6, минимальное – 1,1 м/год у меандра № 8. Прямолинейные отрезки также смещены (1,6-3,8 м/год). Здесь трудно однозначно выделить направление смещения русла, так как на одних участках отмечается продольное смещение, на других – поперечное. В связи с меньшими уклонами на втором участке, а соответственно с меньшей скоростью потока, река начинает сильнее меандрировать, размывая песчано-глинистые породы долины р. Урал. Длина участка реки 63,3 км, за этот период она увеличилась на 1,4 км.

3. *Участок Баянтобе – Шабдаржап* расположен в пределах полупустынной и пустынной зон Прикаспийской низменности. Русло относится к меандрирующему типу. Коэффициент извилистости на этом участке составляет 1,75. Река на участке не принимает притоков. Наибольшие плановые смещения русла отмечаются у меандра № 1 (5,2 м/год) и у меандра № 8 (3,4 м/год). Смещение меандр относительно русла в основном продольное. На относительно прямолинейных отрезках плановые смещения русла составляют 2,1-3,4 м/год. Длина на участке реки 41,7 км, за этот период она увеличилась на 1,7 км.

Дискуссия. По классификации К. М. Берковича, Р. С. Чалова, А. В. Чернова (2000) [41] территорию Западно-Казахстанской области можно отнести к району со средней экологической напряженностью в руслах и поймах рек. В целом наибольшее значение среднегодового смещения русла характерно для участка, расположенного в степной зоне (3,6 м/год). Это объясняется

водностью потока в верхнем течении (в пределах территории области). В степной зоне преобладают поперечные смещения относительно русла, а к пустынной зоне они сменяются продольными. Наибольшие изменения типов и размеров меандр происходят в пустынной зоне. Меандры полупустынной и пустынной зон более крупные по размерам, чем в степной.

Зарегулированность речного стока в верхней части бассейна р. Урал и значительный забор воды на различные нужды привели к снижению водных ресурсов в среднем и нижнем течении. По многолетним наблюдениям отмечается системно-поэтапное уменьшение объема среднегодового стока р. Жайык по сравнению со средним многолетним (12,3 км³/год):

- к 1991 г. – в среднем до 10,6 км³/год, или на 14 %;
- к 1995 г. – 9,5 км³/год, или на 23 %;
- к 2001 г. – 7,25 км³/год, или на 41 %.

В 2001-2007 гг. также имели место аномально низкие объемы годового стока, например в 2006 г. – всего 5,14 км³, или на 58 % меньше среднемноголетнего [42, 43].

Закключение. Самая высокая экологическая напряженность в речных долинах возникает в тех случаях, когда размываются речные берега. Широкий диапазон скоростей размыва берегов обуславливает различное влияние этого процесса на экологическую обстановку приречных территорий, расположенных на морфологически неоднородных берегах разных по водности рек. Рост скорости размыва пойменных берегов и протяженности его фронта при увеличении размеров реки усиливает экологическую напряженность, так как увеличиваются потери земельного фонда, возрастает опасность разрушения инженерных объектов, возведенных на пойме, а также осложняется берегоукрепление. Оценка плановых русловых реформирований р. Урал (Жайык) показала, что с севера на юг, т.е. вниз по течению реки, несмотря на небольшие различия в расходах воды, происходит усиление боковой эрозии, проявляющейся в смещении планового положения русла. Русловые процессы интенсивно развиты на р. Жайык. Это вызывается двумя основными причинами: резкой неравномерностью водного потока в течение года, приводящей к высоким весенним поло-

водьям, и широким распространением легкоразмываемых горных пород. Особенно крайние проявления данного процесса выражены у населенных пунктов Облавка (Бурлинский район ЗКО) и Владимировка (Зеленовский район ЗКО). Проведенная оценка неблагоприятного воздействия русловой эрозии на населенные пункты, расположенные на берегу р. Жайык, показала возможные участки размыва берегов, прилегающих к поселкам Жарсуат, Шабдаржап, Тайпак, Алебастрово, Январцево.

Список литературы

1 *Маккавеев Н.И.* Русло реки и эрозия в её бассейне. – М.: АН СССР, 1955. – 346 с.

2 *Иванов В.В., Матвеев Б.В., Чернов А.В.* Особенности развития речных излучин при изменении условий руслоформирования // Геоморфология. – 1983. – № 3. – С. 71-78.

3 *Жандаев М.Ж.* Речные долины. – Алма-Ата: Казахстан, 1984. – 184 с.

4 *Беркович К.М., Чалов Р.С., Чернов А.В.* Проблемы рационального использования речных пойм в народном хозяйстве // География и природные ресурсы. – 1988. – № 1. – С. 24-31.

5 *Чалов Р.С.* Почему размываются берега рек // Соровский образовательный журнал. 2000. – Т. 6, № 2. – С. 1-14.

6 *Абдрасилов С.А.* Устьевые участки рек гидролого-морфологические процессы: уч. пособ. – Алматы: Қазақ ун-ті, 1998. – 116 с.

7 *Кабдулова Г.А.* Плановые переформирования русла р. Урал // Современные вопросы географии сельского хозяйства: сб. науч. ст., посвящ. 100-летию со дня рожд. А.Н.Ракитникова. – Уральск, 2003. – С. 126-128.

8 *Сергалиев Н.Х., Ахмеденов К.М.* Русловые процессы на реке Урал // Новости науки Казахстана. – 2013. – № 3 (117). – С. 201-205.я

9 *Сергалиев Н.Х., Ахмеденов К.М.* Гидрохимический режим и русловые процессы реки Урал // Организация территории: статика, динамика, управление: матер. X Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / БГПУ им. М.Акумуллы. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. – С. 86-92.

10 *Sergaliev N.K., Kabdulova G.A., Akhmedenov K.M.* Horizontal Deformations of the Ural River Bed on the West Kazakhstan Territory // *Life Science Journal*. – 2013; 10 (12s). – P. 721-727.

11 *Are F.E., Grigoriev M.N., Hubberten H.-W., Rachold V.* Using thermoterrace dimensions to calculate the coastal erosion rate // *Geo-Mar Lett* (2005) 25: 121-126.

12 *Bromhead E.N., Ibsen M.-L.* A review of landsliding and coastal erosion damage to historic fortifications in South East England // *Landslides* (2006) 3:341-347.

13 *Yoshihiro Mazda, Michimasa Magi, Hitonori Nanao, Motohiko Kogo, Toyohiko Miyagi, Nobuyuki Kanazawa, Daijiro Kobashi.* Coastal erosion due to long-term human impact on mangrove forests // *Wetlands Ecology and Management* 2002. 10: 1-9.

14 *Mujabar P. Sheik, Chandrasekar N.* Coastal erosion hazard and vulnerability assessment for southern coastal Tamil Nadu of India by using remote sensing and GIS // *Nat Hazards* (2013) 69:1295-1314.

15 *Barendra Purkait.* Coastal erosion in response to wave dynamics operative in Sagar Island, Sundarban delta, India // *Front. Earth Sci. China* 2009, 3 (1): 21-33.

16 *Roebeling P.C., Costa L., Magalhães-Filho L., Tekken V.* Ecosystem service value losses from coastal erosion in Europe: historical trends and future projections // *J. Coast Conserv* (2013) 17:389-395.

17 *Kurtuluş Sedar Görmüş, Şenol Hakan Kutoğlu, Dursun Zafer Şeker, İsmail Hakkı Özölçer, Murat Oruç, Berna Aksoy.* Temporal analysis of coastal erosion in Turkey: a case study Karasu coastal region // *J. Coast Conserv* (2014) 18:399-414.

18 *Antropovskii V.I.* The types of riverbeds and their deformations in the zones of submerged crossings of main pipelines, including the zones affected by economic activities, are considered // *Water Resources*, 2002. – Vol. 29. – № 2, – P. 168-173.

19 *Mohamed E. Hereher.* Mapping coastal erosion at the Nile Delta western promontory using Landsat imagery // *Environ Earth Sci* (2011) 64:1117-1125.

20 *Li Anlong, Li Guangxue, CAO Lihua, ZHANG Qingde, DENG Shenggui.* The coastal erosion and evolution of the Yellow River Delta

abandoned lobe // Journal of Geographical Sciences 14, 4 (2004). – P. 465-472.

21 Чалов Р.С. О классификации речных русел // Геоморфология. – 1996. – № 1. – С. 3-15.

22 Чалов Р.С. Географические исследования русловых процессов. – М.: МГУ, 1979. – 232 с.

23 Чалов Р.С. Типы русловых процессов и принципы морфодинамической классификации речных русел // Геоморфология. – М., 1996. – № 1. – С. 26-35.

24 Дедков А.П. Геоморфологические наблюдения в Центральном Казахстане // Геоморфологические сообщения. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1975. – С. 33-37.

25 Дедков А.П. Эрозия в аридных зонах // Геоморфология. – 1998. – № 4. – С. 312.

26 Дедков А.П., Мозжерин В.И. Эрозия и сток наносов на Земле. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1984. – 264 с.

27 Дедков А.П., Мозжерин В.И., Ступишин А.В., Трофимов А.М. Климатическая геоморфология денудационных равнин. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1977. – 224 с.

28 Знаменская Н.С. Грядовое движение наносов – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 188 с.

29 Знаменская Н.С. Донные наносы и русловые процессы. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 192 с.

30 Алексеевский Н.И., Чалов Р.С. Движение наносов и русловые процессы. – М.: МГУ, 1997. – 170 с.

31 Барышников Н.Б. Морфология, гидрология и гидравлика пойм. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 280 с.

32 Белоцерковский М.Ю., Топунов М.В. Об оценке эрозионно-экологического состояния пахотных земель европейской и азиатской территории России // Эрозионные и русловые процессы / под ред. Р.С.Чалова. – М.: МГУ, 2000. – Вып. 3. – С. 32-37.

33 Иорданский А.И., Бельгибаев М.Е. Водная и ирригационная эрозия почв в Казахстане. – Алма-Ата, 1979. – 144 с.

34 Кондратьев Н.Е., Ляпин А.Н., Попов И.В., Пиньковский С.И., Фёдоров Н.Н., Якунин И.И. Русловой процесс. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 372 с.

35 Сидорчук А.Ю. Структура рельефа речного русла. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. – 127 с.

36 Нарбулатова Ю.Р., Турикешев Т.-Г.Г. О развитии русла и долины р. Дема в 1852-2012 гг. по анализу разновременных картографических и космических материалов // Организация территории: статика, динамика, управление: матер. IX Всерос. науч.-практ. конф. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2012. – С. 72-75.

37 Турикешев Г.Т.-Г., Клысов У.И., Осетров К.А. Некоторые аспекты картографических и геодезических исследований долины р. Сим (от устья до притока р. Лемеза) // Организация территории: статика, динамика, управление: Матер/ VII Всерос. науч.-практ. конф. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2010. – С. 166-168.

38 Абдрасилов С.А. Устьевые участки рек гидролого-морфологические процессы: уч. пособ. – Алматы: «Аза» ун-ті, 1998. – 116 с.

39 Кабдулова Г.А. Плановые переформирования русла р. Урал // Современные вопросы географии сельского хозяйства: сб. науч. ст., посвящ. 100-летию со дня рожд. А.Н.Ракитникова. – Уральск, 2003. – С. 126-128.

40 Чибилев А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 312 с.

41 Беркович К.М., Чалов Р.С., Чернов А.В. Экологическое русловедение – М.: ГЕОС, 2000. – 331 с.

42 Курмангалиев Р.М. Онаев М.К., Байшиган Е.Б. Гидрологический режим реки Урал и его экологические проблемы // Ғылым және білім. – 2006. – № 1. – С. 92-97.

43 Онаев М.К. Особенности гидрологического режима трансграничного водотока – реки Урал // Ғылым және білім. – 2010. – № 3. – С. 231-234.

Сергалиев Нурлан Хабибуллович, кандидат биологических наук
Ахмеденов Кажмурат Максумович, кандидат географических наук
090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, тел/факс 8(7112)501629
e-mail: Nurlan-sergaliev@yandex.ru, zapkaztu@wkau.kz