

УДК 556.537 (571.54/55)

Ю. В. ЗИМА

### СОВРЕМЕННЫЕ РУСЛОФОРМИРУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ РЕКИ АРГУНЬ

*Рассмотрены основные факторы, обуславливающие современную динамику русловых процессов р. Аргунь. На основе морфологического анализа русла дано описание трех участков реки, каждому из которых присущи свои особенности русловых деформаций. Представлены данные стационарных наблюдений по изменению русла Аргуни в районе Большого острова.*

Ключевые слова: *руслоформирующие процессы, русловые деформации, меандрирование, пойменная многорукавность.*

*The main factors that are responsible for the current dynamics of channel processes of the Argun river are considered. Based on a morphological analysis of the river channel, an account of three stretches of the river is given; each of these stretches has its own characteristic properties of channel deformations. Station-based observational data on the reconfiguration of the Argun channel in the area of Bolshoi Island are presented.*

Keywords: *channel-forming processes, channel deformations, meandering, floodplain forking.*

Выявление закономерностей многолетней динамики руслоформирующих процессов в различных природных условиях на протяжении многих десятилетий остается одной из актуальных научных проблем. Изучение русловых деформаций необходимо для предотвращения нежелательного (с точки зрения жизни и хозяйственной деятельности) развития этих процессов и использования закономерностей их режима при разработке проектов освоения рек и регулирования русел.

Одновременное осуществление правильного прогноза русловых деформаций и учета их направленности позволит управлять русловыми процессами для получения желаемого эффекта и в наибольшей мере предотвратить возможные неблагоприятные экологические последствия [1, 2]. Особую значимость исследования русловых процессов имеют для пограничных рек.

Река Аргунь характеризуется разнообразием русловых процессов и активными русловыми деформациями, которые до сих пор остаются малоизученными. Она является естественной границей между Россией и Китаем и в последние десятилетия испытывает существенное антропогенное воздействие. В связи с этим исследование русловых процессов Аргуни имеет важное значение, так как интенсивное переформирование берегов, отмирание старых и образование новых рукавов вызывают смещение фарватера, а следовательно,

© 2009 Зима Ю. В. (zima.yura@mail.ru)

приводят к изменению государственной границы. Основные природные факторы, обуславливающие современную динамику русловых процессов Аргуни, — это геологическое и геоморфологическое строение территории, климатические условия формирования стока, развитие процессов денудации, почвенно-растительный покров.

В орографическом отношении территория представляет собой среднегорную страну с сильно расчлененным рельефом. В геологическом строении бассейна принимают участие разновозрастные осадочные, осадочно-метаморфические и изверженные породы. Широко распространены также четвертичные отложения, представленные различными генетическими типами. Многолетняя мерзлота имеет островное залегание и приурочена главным образом к днищам долин рек, падей и склонам северных экспозиций.

Долина Аргуни на большом протяжении имеет трапецеидальный или ящикообразный поперечный профиль и лишь на отдельных непротяженных участках — V-образный. На верхнем участке долина местами достигает в ширину 18 км, на нижнем — всего 0,2–0,7 км. Склоны ее обычно крутые, часто террасированные. Пойма распространена фрагментарно, местами полностью отсутствует.

Климат бассейна Аргуни суровый, резко континентальный, характеризующийся большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха. Суровая продолжительная зима отличается низкими температурами (абсолютный минимум января  $-58^{\circ}\text{C}$ , ст. Приаргунск) и малоснежностью. Средняя годовая температура в северной части бассейна (ст. Нерчинский Завод) составляет  $-3^{\circ}\text{C}$ , на юге (ст. Забайкальск)  $-0,3^{\circ}\text{C}$ . Лето теплое, сухое в начале сезона и дождливое во второй половине. Абсолютный максимум июля составляет  $42^{\circ}\text{C}$  (ст. Приаргунск).

Годовая сумма осадков на рассматриваемой территории изменяется от 302 мм (ст. Забайкальск) до 417 мм (ст. Нерчинский Завод). Распределение осадков в течение года крайне неравномерно. Зимой (ноябрь–апрель) выпадает 5–6 % (20–30 мм) от годовой суммы осадков; весной (апрель–май) — около 9–11 % (30–45 мм); летом (июнь–сентябрь) — 70–75 % (250–300 мм) и осенью (сентябрь–октябрь) — до 10 % (30–50 мм).

Для режима Аргуни характерно крайне неравномерное распределение стока воды в течение года. Весеннее половодье выражено слабо. Наибольшая часть годового стока (80–85 %) проходит в весенне-летний период, когда выпадает до 75 % годовой суммы осадков. Максимальная мутность воды наблюдаются обычно с мая по август, достигая во время прохождения паводков  $1000\text{ г/м}^3$ . Паводки производят большую разрушительную работу в руслах рек и особенно активны после длительного бездождевого периода. Именно в это время проходит основной объем взвешенных наносов р. Аргунь, достигающий 80 %, а в отдельные годы до 95 % их годового стока.

Почвенный покров бассейна представлен преимущественно почвами черноземного типа среднесуглинистого механического состава. Значительно меньшую площадь занимают луговые, лугово-болотные, болотные и аллювиальные почвы, расположенные по долинам рек и пологим склонам, примыкающим к ним. Аллювиальные почвы приурочены к речным поймам и легко подвергаются размыву. Суровая малоснежная зима и значительная глубина промерзания обуславливают интенсивное разрушение поверхностного слоя грунтов, а сильные ветры в весенний период способствуют переносу мелких по составу частиц, приводя к увеличению мутности речных вод.

Состав и режим стока наносов р. Аргунь изучены слабо. По результатам экспедиционных исследований Читинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями, на участках реки от места ее входа на территорию России до слияния с протокой Прорва и от с. Брусилровка до с. Сред. Аргунск в донных пробах преобладают частицы размером  $<0,001\text{ мм}$  (5–20 %) и 0,1–1,0 мм (60–80 %). От с. Кайластуй вниз по течению реки основное содержание проб — галька размером 50–100 мм (40–80 %) и гравий размером 5–10 мм (3–20 %).

На основе морфологического анализа русла выделяются три участка Аргуни, каждому из которых присущи свои особенности русловых деформаций [3].

Для *верхнего участка* реки между селами Абагайтуй и Староцурухайтуй (протяженность 300 км) характерны небольшие уклон водной поверхности (в среднем 0,1 ‰) и скорость течения (0,5–0,8 м/с), значительные колебания ширины поймы (2,5–17,0 км), небольшая высота пойменных уступов (0,3–1,5 м), существенные глубины (до 5,5 м). Донные отложения представлены песчано-илистыми или мелкопесчаными наносами, а на отдельных перекатах — песчано-галечным материалом. Среди русловых процессов преобладают свободное и незавершенное меандрирование, а в расширениях долины — пойменная многоруканность.

Деформации русла происходят в условиях легкоразмываемых грунтов и длительного затопления поймы. Свободное меандрирование характерно для рукавов реки и редко проявляется на участках основного русла. Отмечены излучины начальной, развитой и конечной (прорыв перешейка излучины) стадий развития. Незавершенное меандрирование в основном осуществляется на участках главного русла при спрямлении излучин, расположенных группами. Отмирание старых и разработка новых рукавов происходят при пойменной многоруканности, наиболее отчетливо проявляющейся на участке между селами Капцегайтуй и Дуруй.

На *среднем участке* реки от с. Староцурухайтуй до с. Горбуново (протяженность 203 км) отмечаются значительные уклоны водной поверхности (0,25 ‰ и более), постоянные гидрометрические характеристики поймы (средняя ширина 3 км) и русла (средняя ширина 200 м, глубина 2,5 м), скорости течения — около 1,0 м/с. Донные отложения представлены песчаным и песчано-гравелистым материалом, местами с включением мелкой гальки. Для участка характерно преобладание незавершенного меандрирования, ограниченного в местах сужения поймы склонами долины.

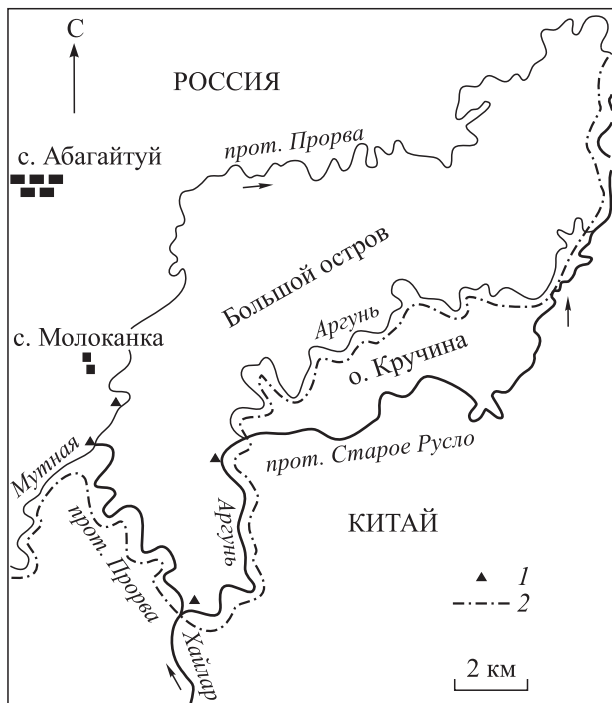


Рис. 1. Река Аргунь и протока Прорва в районе Большого острова.

1 — морфостворы; 2 — государственная граница.

Нижний участок от с. Горбуново до слияния с р. Шилка характеризуется узкой долиной, наибольшими уклонами водной поверхности (0,45–0,7 ‰), практически полным отсутствием поймы, шириной потока от 200 до 350 м, скоростями течения от 1,0 до 2,5 м/с. Основной тип деформаций — вынужденное меандрирование. Извилистость реки на этом участке определяется особенностями строения рельефа. Отдельные переформирования русла в виде намыва и размыва островов (русловая многоруканность) наблюдаются в местах незначительного расширения долины, преимущественно вблизи устьев впадающих в Аргунь притоков.

Стационарные исследования русловых процессов Аргуни проводились в районе Большого острова (с. Абагайтуй) с 2001 по 2007 г. (рис. 1). В этом месте река течет двумя рукавами: левобережным (протока Прорва) и правобережным (собственно р. Аргунь), образующими многоруканное русло. Пойма имеет ширину 5–6 км и состоит из больших,

сильно заболоченных, изобилующих протоками и старицами островов. В период высоких паводков она почти полностью затопляется, формируя большой запас воды и продолжительное время регулируя уровень воды р. Аргунь.

Инструментальные наблюдения за деформацией речного русла реки в районе Большого острова показали, что несмотря на пониженную водность в эти годы русловые процессы были достаточно активны. Вблизи выхода реки на пограничный участок за период с 2001 по 2007 г. размыв левого (российского) берега составил 5,7 м. На протоке Прорва только с 2003 по 2007 г. отступление бровки берега достигло 5,5 м [4].

За рассматриваемый период наибольшие расходы воды на р. Аргунь и протоке Прорва наблюдались в 2004 г., что повлияло на плановое смещение русла. Так, по сравнению с предыдущим положением, бровка берега приблизилась на 2,8 м к постоянно установленному реперу. Однако отметка дна за это время практически не изменилась. В 2005 г. расходы воды были несколько ниже, чем в 2004 г., но правый берег протоки Прорва, сложенный илесто-песчаными толщами, продолжал подвергаться воздействию водного потока. В результате образовалась ниша, обрушение нависающего над ней блока грунта зафиксировано в 2006 г.

Постепенный размыв грунта по всей высоте и длине подмываемого вогнутого участка берега происходит в период высокого уровня воды и является результатом прямого воздействия скоростного поля на грунты, представленные мелкими частицами. Одним из признаков такой формы размыва берегового откоса служит часто наблюдающееся свисание над водой дернины, из-под которой вымыт грунт. Другой механизм связан с размывом основания уступа и последующим внезапным обрушением блока грунта, проходящим в несколько этапов [5].

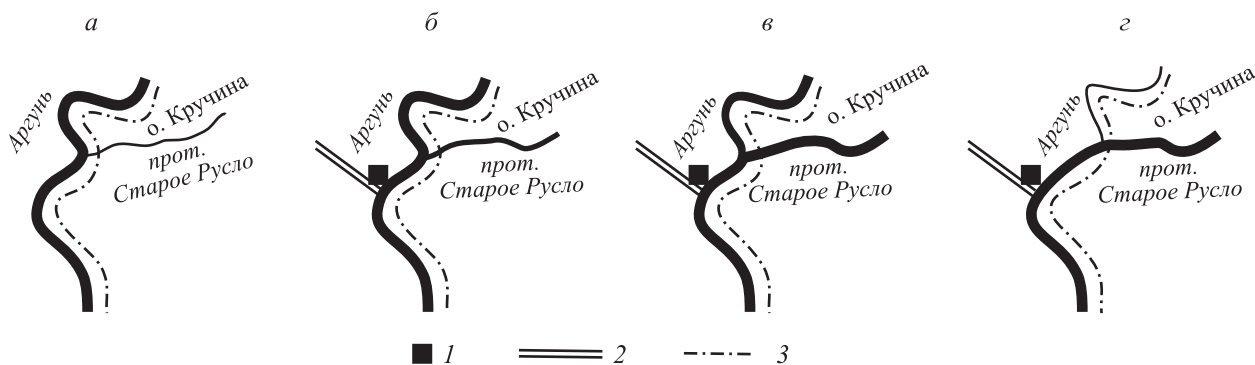


Рис. 2. Плановые деформации участка русла р. Аргунь ниже истока протоки Прорва за 1945–2001 гг.

Вид излучины: а — в 1945 г., б — в 1961 г., в — в 1975 г., з — в 2001 г. 1 — насосная станция; 2 — насыпь трубопровода; 3 — государственная граница.

Наиболее существенные изменения в развитии русловых процессов р. Аргунь на верхнем участке Большого острова связаны с формированием нового рукава и его развитием до уровня основного русла в 4 км ниже истока протоки Прорва, а также с отмиранием основного русла реки (рис. 2).

На картах съемки 1945 г. северная часть о. Кручина омывается руслом р. Аргунь, южная — незначительной протокой Старое Русло (см. рис. 2, а). В 1961 г. Аргунь омывала указанный остров уже двумя равновеликими рукавами, причем прорыв основного потока реки в Старое Русло произошел по новой излучине (см. рис. 2, б). В 1975 г. бывшее основное русло реки — уже временный рукав, работающий лишь при высоких уровнях (см. рис. 2, в). По результатам полевых изысканий в 2001 г. установлено, что участок бывшего основного русла полностью заполнен наносами на протяжении 1,5–2,0 км. Русло Аргуни преобразовалось в старицу протяженностью около 12 км, а рукав Старое Русло стал основным руслом реки (см. рис. 2, в).

Установленные изменения русла и преобразующие его процессы, обусловленные естественными факторами, протекают относительно медленно. Однако антропогенное воздействие на русловые процессы может существенно ускорить темпы русловых деформаций, что приведет к значительному переформированию русла Аргуни.

Таким образом, полученные данные стационарных наблюдений по деформации русла р. Аргунь необходимы для использования в целях планирования работ по его стабилизации на пограничных участках (проведение защитных берегоукрепительных мероприятий), а также в решении других практических задач рационального природопользования. Следует отметить, что повышение достоверности данных о динамике руслоформирующих процессов р. Аргунь может быть обеспечено постоянными, организованными совместно с китайской стороной, наблюдениями за русловыми деформациями на обоих берегах реки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Маккавеев Н. И., Чалов Р. С.** Русловые процессы. Учебник. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. — 264 с.
2. **Беркович К. М., Чалов Р. С., Чернов А. В.** Экологическое русловедение. — М.: ГЕОС, 2000. — 332 с.
3. **Зима Ю. В.** Изучение русловых деформаций р. Аргунь // *Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Материалы науч. конференции.* — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2005. — С. 77–78.
4. **Зима Ю. В.** Стационарные русловые наблюдения на реке Аргунь в районе Большого острова // *Природные ресурсы Забайкалья и проблемы геосферных исследований: Материалы науч. конференции.* — Чита: Изд-во Забайкал. гуманит.-пед. ун-та, 2006. — С. 177–179.
5. **Махинов А. Н.** Современное рельефообразование в условиях аллювиальной аккумуляции. — Владивосток: Дальнаука, 2006. — 232 с.

*Институт природных ресурсов, экологии  
и криологии СО РАН, Чита*

*Поступила в редакцию  
7 февраля 2008 г.*