

THE RIVER BED RECONFIGURATIONS ON THE MIDDLE AMUR LOWLAND RIVERS

A.V. ANOSHKIN

Summary

It is established that the reconfigurations of the river beds in the Middle Amur lowland are defined by irregular flows during the year. Their main intensity occurs during the summer and autumn rain floods. The plan reconfigurations comprise the rise and development of meanders. Free meanders are predominant; they occasionally alternate with the adapted, broken and sometimes embedded ones. The reconfigurations of the river beds occur due to the two main processes. The development of segmented bends is associated with the growth of the curvature of the channel and of the bend deflection. During the development of omega-shaped meanders they are moving gradually downstream without significant change in their shapes and sizes.

All the river islands of the middle Amur lowland form 4 groups: 1) the islands confined to the relatively straight section of the riverbed; 2) the islands formed in the points of channel braiding; 3) the bend islands; 4) the islands formed as a result of the floodplain braiding.

The results of studies indicate the accumulative origin of the islands (except for the fourth group). Their dynamics consists of seasonal variations of their shape and size at a relatively constant spatial position, and, at the same time, depends on the stages of development of bends and straight portions of the channel.

Keywords: Middle Amur lowland, river bed, meander, floodplain complex, river island, midstream sandbank.

doi:10.15356/0435-4281-2015-4-41-50

УДК 551.435.1(571.63)

© 2015 г. Е.К. ГУБАРЁВА

РАЗВИТИЕ И СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА РУСЛА РЕКИ СУНГАЧИ¹

*Московский государственный педагогический университет,
географический факультет, Россия; katti-gold@mail.ru*

Среди равнинных широкопойменных рек существует особая группа, обладающая определенной спецификой своей морфологии и динамики. Это реки, дренирующие котловины частично спущенных озер. Их русла, как правило, врезаны в озерные отложения – глины и тяжелые суглинки, плохо размываемые водным потоком, реже – супеси и пески. Долины этих рек отличаются крайне нечетко выраженными границами при большой ширине, почти полным отсутствием террас, часто – следами интенсивных блужданий русла реки по днищу долины.

Судя по сильной извилистости русел таких рек, за время своего существования они испытывали весьма интенсивные деформации, однако современный дистанционный мониторинг показывает весьма незначительные скорости размыва вогнутых берегов излучин – в среднем не выше 0.5 м/год.

К подобным рекам относится Сунгача, левый приток р. Усури. Она вытекает из оз. Ханка в его северо-восточной части (рис. 1). Протяженность р. Сунгачи – 212 км. Площадь бассейна (от истока) – 27 270 км² (в т.ч. в пределах России – 22 100 км²). Почти на всем своем протяжении она течет по днищу озерной котловины – плоской сильно заболоченной низине со следами пересекавших ее древних русел давно исчезнувших рек – остатков предыдущих этапов эволюции Ханкайской котловины [1].

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 14-05-00693).

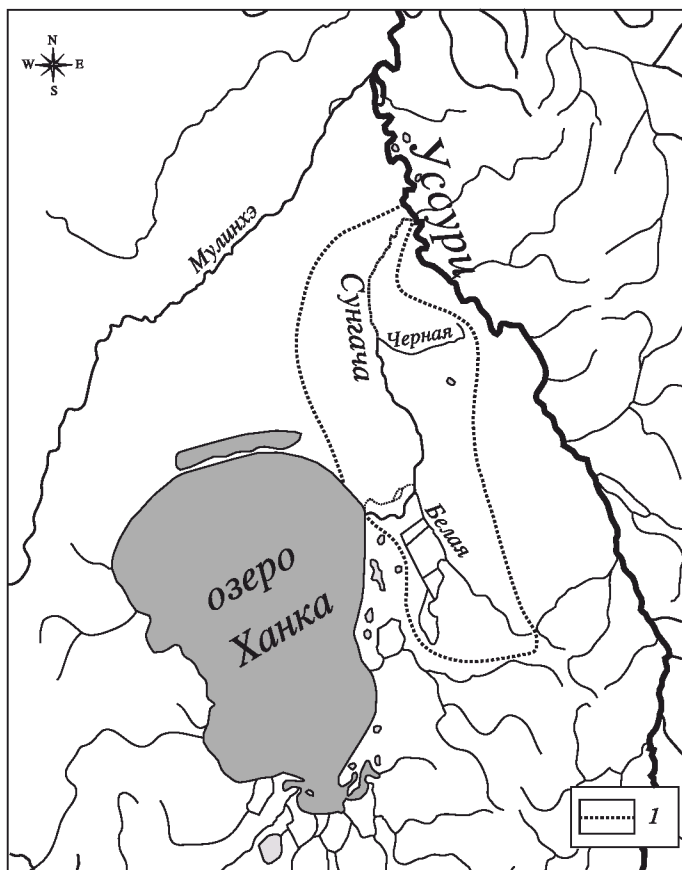


Рис. 1. Положение бассейна р. Сунгачи
1 – граница бассейна

Факторы формирования долины р. Сунгачи

Приханкайская равнина сформировалась в пределах Уссури-Ханкайской тектонической впадины, входящей в Сихотэ-Алинский краевой прогиб; эту впадину, начиная со среднего плейстоцена, занимает оз. Ханка. Озеро проточное; сток из него с момента образования стал осуществляться в северо-восточном направлении к центральной части прогиба по направлению нынешней р. Сунгачи [2, 3].

Современная р. Сунгача возникла, по данным В.В. Никольской [4], на рубеже суббореального и субатлантического периодов голоцена после начавшейся трансгрессии озера; тем самым, она является одной из самых молодых рек Приханкайской низменности. Сунгача еще не успела сформировать четко выраженную в рельефе долину. В верхнем течении долина выработалась непосредственно в днище осушенной при среднеголоценовой регрессии озерной котловины; в среднем течении река унаследовала древнюю долину р. Мулинхэ, и сейчас дренирующую северную часть Приханкайской равнины, но впадающую непосредственно в р. Уссури, а в нижнем – долина Сунгачи вложена в пойму и низкую надпойменную террасу р. Уссури. Глубина вреза в осушенное днище оз. Ханка всего 2–4 м, ниже она увеличивается до 4–6 м. Долина представлена только руслом и поймой, у нее нет надпойменных террас.

Таким образом, в верхней своей части долина р. Сунгачи выработана в толщах озерных глин и суглинков, откладывавшихся в оз. Ханка при высоком стоянии его

уровней, в средней – в озерных глинах и древнем суглинистом аллювии р. Мулинхэ, в нижней – долина Сунгачи вложена в аллювиальные супеси и пески, слагающие долину р. Уссури. Современные отложения р. Уссури легкоразмываемые и не препятствуют горизонтальным деформациям русла Сунгачи; озерные глины и древнеаллювиальные суглинки отличаются большей устойчивостью к размыву, однако, размягчившись в условиях высокой заболоченности территории, существующей здесь с начала голоцена, они также становятся податливыми к воздействию речного потока. Таким образом, долина и русло р. Сунгачи на всем своем протяжении формируются в свободных условиях развития русловых деформаций.

Долину реки можно разделить на три морфологически однородных участка, границы которых совпадают с местами впадения ее основных притоков: р. Белая (87 км от устья), р. Чёрная (37 км от устья) [1]. Эти участки соответствуют верхнему, среднему и нижнему течению реки.

В настоящее время абс. отметки истока р. Сунгачи составляют 68.2 м, устья – 59.0 м. Общий перепад отметок высот между истоком и устьем составляет 9.2 м. Продольный профиль реки имеет выпуклую форму, типичную для рек, вытекающих из озер.

Гидрологический режим р. Сунгачи определяется основными чертами муссонного типа климата территории, в пределах которой она расположена. Сунгача относится к типу рек с высокой водностью в теплое время года, с паводочным режимом, обусловленным обильными осадками в летне-осенний период. Однако основное влияние на уровенный режим Сунгачи оказывает естественный регулятор стока реки – оз. Ханка.

Морфология и динамика русла и поймы р. Сунгачи

Свободные условия развития русловых деформаций в бассейне р. Сунгачи способствуют интенсивному развитию процесса меандрирования. Коэффициент извилистости русла (отношение длины реки по руслу к длине оси пояса меандрирования), на всем протяжении Сунгачи составляет сейчас 1.9. Ширина пояса меандрирования реки изменяется от 0.2 до 0.5 км. Ширина русла – 35–40 м.

Пойма р. Сунгачи, шириной 4–5 км и площадью – 1650 км², имеет слабо выраженный сегментно-гравистый первичный рельеф – на ее поверхности сохранились следы древних положений русла (изогнутые гривы и старицы), подчеркивающие, что в течение всего периода своего существования река меандрировала. По взаимной ориентировке грив и стариц, а также по фототону на космических снимках, который зависит от состава растительности на различных пойменных массивах, было выделено пять разновозрастных пойменных генераций, создававшихся каждая в свой период времени.

Анализ взаимного расположения пойменных генераций (рис. 2) и параметров палеоизлучин (табл. 1) позволяет восстановить картину деформаций русла р. Сунгачи и изменения параметров излучин за период формирования поймы. Измерения конфигурации стариц и древних русловых ложбин на пойменных массивах разных генераций показывает увеличение кривизны излучин каждой последующей пойменной генерации Сунгачи на всех трех участках поймы. Подобное изменение формы излучины говорит о постепенном снижении руслоформирующих расходов воды на реке со времени ее образования в современном виде до наших дней – кривизна излучин находится в обратной зависимости от расходов воды, оказывающих наибольшее влияние на русловые деформации [5].

На начальном этапе формирования современного русла р. Сунгачи, который относится, по мнению В.В. Никольской [4], к началу позднего голоцена, р. Сунгача сформировала пойму пятой генерации; на ней прослеживаются следы преимущественно пологих сегментных излучин. Это означает, что спрямление излучин происходило в то время сразу по достижении ими оптимальной кривизны ($I/L = 1.57$), а это, в свою очередь, указывает на неглубокий врез русла в озерные отложения – река скользила

по ним, перерабатывая слой озерных и озерно-аллювиальных отложений небольшой мощности [4].

На пойменных массивах 4-й и 3-й генераций, которые можно отнести к началу и середине субатлантического времени, сохранились следы крутых сегментных, омеговидных, заваленных, синусоидальных излучин – стариц и крутых грив, и целых их серий – староречий. Такая их форма говорит о том, что искривление излучин продолжалось и при значениях их кривизны, превышающих критические, вплоть до размыва сближающихся берегов на шейках излучин и формирования проранов через шейки, после чего эти излучины спрямлялись. Косвенно такие изменения в динамике русла могут свидетельствовать о произошедшем в середине голоцена врезании реки в озерные отложения, в которых, несмотря на их относительную податливость размыву, спрямление излучин путем разработки спрямляющих проток затруднено. На подобное врезание других рек Уссури-Ханкайской равнины указывают и данные А.М. Короткого и др. [2].

Омеговидная и заваленная форма крутых излучин, возникновение в их вершинах вторичных изгибов, осложняющих их форму и резко увеличивающих коэффициент извилистости русла, объясняется также возросшими при врезании реки объемами

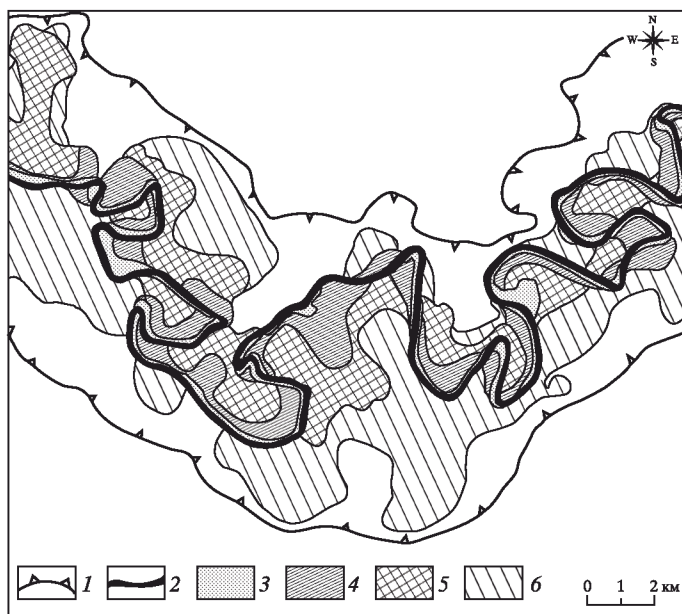


Рис. 2. Фрагмент геоморфологической схемы поймы р. Сунгачи (уч. № 1)

1 – граница поймы; 2 – русло реки; пойменные генерации: 3 – вторая, 4 – третья, 5 – четвертая, 6 – пятая

Таблица 1

Морфометрические характеристики современного русла р. Сунгачи и русла во время формирования разновозрастных массивов поймы

Параметры излучин	Генерация	Участок / течение		
		1 / верхнее	2 / среднее	3 / нижнее
Шаг, км	5	300	290	310
Длина по руслу, км		420	470	430
Степень развитости излучин, l/L		1.4	1.6	1.4
Шаг, км	4	270	300	340
Длина по руслу, км		450	490	540
Степень развитости излучин, l/L		1.7	1.6	1.6
Шаг, км	3	190	240	260
Длина по руслу, км		340	430	440
Степень развитости излучин, l/L		1.8	1.8	1.7
Шаг, км	2, 1 и современное русло (2007 г.)	190	240	250
Длина по руслу, км		350	450	470
Степень развитости излучин, l/L		1.8	1.9	1.9

**Распространение излучин различных типов в русле р. Сунгачи,
% от общего числа излучин**

Тип излучин, %			
сегментные пологие	сегментные крутые	омеговидные	синусоидальные
40	27	22	11

размыва озерных и аллювиальных супесей и суглинков; по данным Б.В. Матвеева и В.В. Иванова [6] подобная форма излучин возникает преимущественно в суглинистых грунтах из-за того, что эрозионная способность потока возрастает до значений, при которых может происходить размыв достаточно плотных суглинистых пород, только на закруглениях вогнутых берегов, т. е. в вершинах излучин. Излучины вытягиваются, их вершины могут изогнуться в ту или иную сторону, тогда как на прямолинейных отрезках русла скорости потока снижаются, и размывы берегов прекращаются.

На стадии формирования второй генерации параметры стариц – древних излучин реки, уже аналогичны современным: на всем протяжении реки преобладали сегментные крутые, омеговидные и синусоидальные излучины.

Изучение современной динамики развития русловых деформаций р. Сунгачи было проведено по данным дешифрирования космических снимков, визуального обследования берегов реки, а также взаимоналожения разновременного картографического материала в пределах трех морфологически однородных участков, что позволило получить представление о характере современных русловых деформаций.

Морфология современного русла Сунгачи и молодых пойменных массивов (1-й генерации) показывает, что русло и пойма носят следы недавних горизонтальных русловых деформаций. В русле это, во-первых, хорошо сохранившаяся форма излучин – крутые, заваленные, омеговидные, осложненные вторичными изгибами около вершин излучины, составляющие 60% от общего количества излучин (табл. 2). Они могли образоваться только в процессе современных или совсем недавних русловых деформаций – размывов берегов, искривлений и спрямлений излучин. Во-вторых, о существовании горизонтальных деформаций русла говорит характер берегов реки, особенно на участках, на которых в извилистом русле наиболее типичны размывы, а именно – вогнутых берегов в вершинах излучин.

Для определения характера горизонтальных русловых деформаций была детально изучена морфология пойменных берегов реки. Все пойменные берега можно разделить на несколько типов, отличающихся морфологией и характерным местоположением в русле.

1. Пологие береговые склоны, покрытые густым кустарником – типичны для выпуклых берегов излучин.

2. Относительно крутые береговые уступы (крутизной 15–20°), покрытые кустарниковой и травяной растительностью; под уступами часто располагаются цепочки кустов, либо сползших с уступов, либо укоренившихся на относительно пологом русловом склоне (бечевнике) при низком стоянии уровня воды. Такие берега чаще всего приурочены к относительно прямолинейным отрезкам русла, в том числе на крыльях излучин.

3. Крутые (>20°) береговые уступы, покрытые травянистой растительностью; от предыдущего типа берега их отличает отсутствие кустов в воде на линии уреза. Такие берега образуют вершины и нижние крылья излучин реки. Часто их линии в плане имеют мелкие неровности, маркирующие выходы глинистых печин² в истоках и устьях стариц.

² Подводные выступы, осередки из плотной глины.

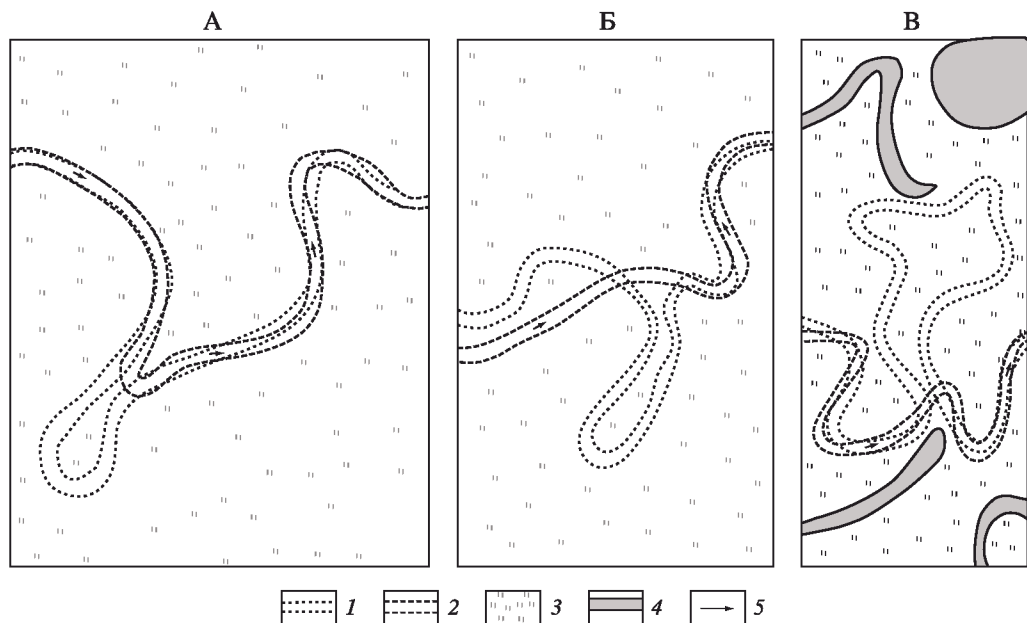


Рис. 3. Участки спрямления излучин на р. Сунгача (А – на 30 км, Б – на 35 км, В – на 7 км от устья)
 Русло: 1 – современное, 2 – в 1952 г.; 3 – пойма; 4 – старицы; 5 – направление течения

4. Крутые незаросшие уступы с отсутствием кустов в воде перед ними и со следами происходящих в паводки размывов. Они также характерны для вогнутых берегов в вершинах нижних крыльях излучин.

Морфология берегов 3-го и 4-го типов прямо указывает на существование сейчас или в недавнем прошлом горизонтальных деформаций русла Сунгачи – искривления излучин при размыве берегов и их последующего спрямления.

На пойме о блужданиях русла позволяют судить свежие (относительно других генераций) следы спрямлений излучин – изогнутых стариц или цепочек смежных стариц – староречий. Спрямления излучин сложной конфигурации – заваленных, осложненных мелкими изгибами, происходят за счет размывов вогнутых берегов вторичных, осложняющих излучин, если эти берега слишком близко подходят к берегам соседних излучин (рис. 3А). Спрявление крутых омегаобразных (петлеобразных) излучин на реке происходит в результате встречного размыва потоком перешейка их шпор, благодаря сближению крыльев излучин (рис. 3Б).

Кроме того, на р. Сунгаче может происходить спрявление не только отдельных излучин, а одновременно нескольких смежных излучин, образующих серию: в этом случае, спрявление происходит в результате сближения крыльев удаленных друг от друга крайних в серии излучин и встречного размыва берегов перешейка между ними (рис. 3В). При этом группа смежных излучин, расположенных между крайними излучинами, отсекается от основного русла и становится староречьем. В недавнем прошлом подобным образом в верхнем течении реки произошло одновременное спрявление шести излучин, а в нижнем течении – девяти излучин реки.

Вместе с тем хорошо выраженные в морфологии русла, его берегов и поймы следы активных русловых деформаций в настоящее время на реке почти не проявляются. При наложении инструментальных съемок русла Сунгачи, выполненных в 1952 г., и космических снимков 2007 г. выяснилось, что деформации русла реки за указанный период очень малы – отступление вогнутого берега зафиксировано лишь в вершинах отдельных излучин, со средней скоростью всего 0.3–0.5 м/год. Протяженность фронта

Протяженность современного фронта размыва берегов р. Сунгачи на различных морфологически однородных участках

Направление развития вершин излучин	Протяженность фронта размыва за период сопоставления, км
<i>Участок 1. Оз. Ханка – устье р. Белой</i>	
Правый берег	3.6
Левый берег	3.3
<i>Участок 2. Устье р. Белой – устье р. Черной</i>	
Правый берег	3.1
Левый берег	3.1
<i>Участок 3. Устье р. Черной – устье р. Сунгачи</i>	
Правый берег	5.6
Левый берег	7.7

размыва обоих берегов р. Сунгачи составляет на данный момент лишь 8% от общей их длины. Наибольшая длина фронта размыва отмечается в нижнем течении реки (табл. 3): на двух верхних участках длина фронта современного размыва близка и составляет 3.1–3.6 км (по каждому берегу), на нижнем участке он увеличивается до 5 и 7 км (на правом и левом берегах соответственно). Это объясняется положением приустьевое участка реки в рыхлом аллювии р. Уссури, лучше, чем суглинки и глины, размываемом потоком.

Причины несоответствия морфологии русла и поймы реки и ее нынешней динамики, определенной инструментальным путем, могут заключаться в особенностях колебаний водности реки во второй половине XX столетия, тесно связанными с изменениями уровней воды в оз. Ханка – ее питающего бассейна.

Исследованиями М.Г. Васьковского, В.Н. Глубокова, Г.И. Семькиной и др. были выявлены периодические колебания уровней воды в оз. Ханка за последние 130–140 лет [3, 7, 8]. Продолжительность периодов определяется в среднем в 24 года; амплитуда колебания составляет, при этом, около 2 м – от максимальных 365 см над нулем графика поста, за который принята абс. отметка 66 м БС, до 150 см [3, 6]. Это соответствует колебаниям расходов воды через створ у истока реки в интервале от 65 до 35 м³/с при среднегодовом расходе, равном 54 м³/с.

М.Г. Васьковский, ссылаясь в т. ч. и на записи Н.М. Пржевальского, установил, что в периоды низкого стояния уровней воды в озере (1866–1884, 1900–1912, 1922–1933 и 1949–1961 гг.) сток по Сунгаче сокращался (среднегодовые расходы снижались до 35 м³/с) и существовавшее в то время на реке судоходство становилось весьма затруднительным. Напротив, в годы высокого стояния уровня воды в озере (1912–1922, 1933–1949 и 1962–1973 гг.) сток по реке увеличивался – среднегодовые расходы воды возрастали до 65 м³/с. Более того, в паводки, проходившие в многоводные годы, сток воды часто осуществлялся по всей площади поймы Сунгачи потоком шириной 4–5 км [3]³. Руслоформирующие расходы воды проходили здесь при затопленной пойме, несмотря на ее большую ширину [9], а в межпаводочный период русло реки оставалось наполненным почти до пойменных бровок, высота которых над низкой меженью составляла около 2 м. Возобновлялось судоходство – последнее издание навигационной информации по Сунгаче датировано 1984 г. Для осуществления судоходства периодически углублялся бар Сунгачи – мелкая гряда в оз. Ханка, часто после сильных нагонов перекрывающая заток воды в Сунгачу (рис. 4). Это поддерживало многоводность Сун-

³ В последующем колебания уровней воды в оз. Ханка были прослежены Г.И. Семькиной [8]: 1975–1989 гг. – низкое стояние, 1990–1997 гг. – высокое стояние, 1998–2002 гг. – низкое стояние, начиная с 2003 г. – высокое стояние уровней.

гачи на протяжении навигационного периода.

Однако во второй половине XX столетия на периодические колебания водности стали накладываться необратимые изменения гидрологического режима реки, во многом обусловленные деятельностью человека. Во-первых, возросло изъятие воды из оз. Ханка и питающих его рек – Комиссаровки, Мельгуновки, Иистой, Спасовки на обеспечение рисовых полей; согласно данным В.И. Таразанова [10], в бассейне оз. Ханка в 70–80-е гг. XX в. функционировало пять рисовых оросительных систем, в результате чего за период 1975–1980 гг. озеро потеряло около 7 км^3 воды или 33% от объема 1975 г. Еще одна оросительная система – Павло-Фёдоровская, питалась водой непосредственно из Сунгачи. В последнем случае, в вегетационный период из реки осуществлялся отбор воды в объеме около $2.5 \text{ м}^3/\text{с}$. Одновременно активно развивались рисосеяние и отбор воды из оз. Ханки на плантации Китая.

Во-вторых, в маловодный период 1980-х гг. было окончательно прекращено судоходство по р. Сунгаче, в связи с чем прекратилось углубление бара в истоках реки. По устным сообщениям сотрудников Ханкайского биосферного заповедника, он оказался занесен песком и стволами попавших в озеро деревьев.

В результате наступивший в начале 1990-х гг. период высокого стояния уровней в оз. Ханка не привел к увеличению водности Сунгачи как во время паводков, так и в высокую межень; в сезон дождей 2014 г. при высоком стоянии уровней в оз. Ханка расходы воды в р. Сунгаче не обеспечивали наполнение русла под бровки поймы – они возвышались над урезом воды на высоту 1.7 м. Поэтому русловые деформации на реке не получили такого же развития, как в предыдущие многоводные периоды: размыв берегов локализовался на отдельных излучинах, а его скорость снизилась до средней – $0.3\text{--}0.5 \text{ м/год}$.

Замедление горизонтальных русловых деформаций Сунгачи в последние десятилетия не является необратимым – восстановление стока воды по реке в периоды стояния высоких уровней в оз. Ханка вполне возможно. Во-первых, это может произойти при увеличении общей увлажненности климата, увеличения количества муссонных осадков и, как следствие, возрастания притока воды в озеро. На возможность подобного сценария в первую очередь указывает восстановление истории оз. Ханка, согласно которой озеро в отдельные эпохи четвертичного периода занимало значительно большую площадь, чем сейчас [2, 4]. Последняя многоводная эпоха пришлась на начало истории современной р. Сунгачи – на поздний голоцен (конец суббореального периода), когда, по мнению В.В. Никольской [4] восточный берег озера находился в 20–25 км восточнее своего современного положения, а в среднем течении Сунгачи существовал озерный водоем. Следы высокого стояния оз. Ханка отчетливо читаются сейчас в рельефе озерной котловины.

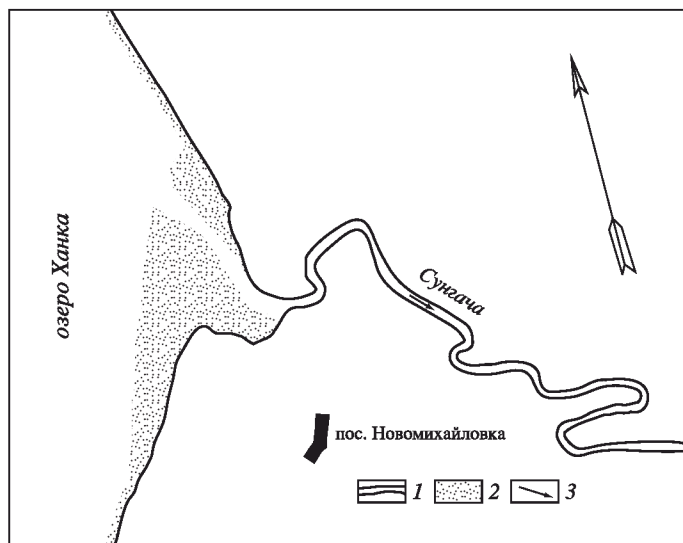


Рис. 4. Береговой бар в оз. Ханка у истока р. Сунгачи
1 – русло реки, 2 – песчаный бар, 3 – направление течения

Во-вторых, возможность возрастания количества муссонных осадков была наглядно продемонстрирована летом и осенью 2013 г., когда в дальневосточном регионе одновременно выпало количество осадков, значительно превышающих норму. Причины этого явления лежат в нарушении теплового баланса в тихоокеанском сегменте системы “океан–атмосфера” и вполне могут повторяться в будущем [11].

В-третьих, вполне возможно и изменение масштабов и вида антропогенного влияния на сток из оз. Ханка – сокращение водозабора на рисовые поля.

При любом сценарии увеличение водности реки, в частности, продолжительности прохождения руслонаполняющих расходов воды, приведет к активизации горизонтальных русловых деформаций на тех участках русла, на которых размывы берегов оставили свои заметные следы в предыдущие этапы своего активного развития.

Выводы

Проведенный анализ русла р. Сунгачи и его деформаций, произошедших за всю историю его существования, позволил получить общее представление об особенностях русловых процессов реки и о влияющих на них факторах.

В целом р. Сунгача протекает в относительно свободных условиях развития русловых деформаций, но характер литологии берегов и водность реки обуславливают специфические особенности ее развития. Глинисто-суглинистый состав аллювия обусловил преобладание на реке на протяжении почти всей истории ее существования крутых сегментных, омеговидных, синусоидальных, заваленных, и иных излучин, имеющих сложную конфигурацию. Лишь на начальном этапе своего развития, когда русло еще не полностью врезалось в озерные отложения оз. Ханки, извилистость реки была не столь велика.

Река Сунгача – молодая река, ее возраст по ряду геологических и геоморфологических данных не превышает 3 тыс. лет. Все ее развитие происходило на фоне постепенно снижающихся уровней питающего ее озера. Однако на этом фоне уровни воды в озере испытывали колебания с периодом порядка 24–26 лет; соответственно изменялась и водность р. Сунгачи. В годы стояния высоких уровней ее водность была достаточно высока и руслоформирующие расходы в пределах пойменных бровок проявлялись на протяжении всего половодного и паводочного сезонов, что обеспечивало достаточную для формирования и искривления излучин эрозионную способность реки. В эти же периоды на реке развивалось судоходство. В периоды низкого стояния воды в озере мало-водной была и Сунгача; водности потока не хватало для проявления активных русловых деформаций и размываемые берега и излучины в целом консервировались до следующего многоводного этапа. Судоходство на реке в такие периоды прекращалось.

Однако во второй половине XX в. в системе “Ханка–Сунгача” произошли направленные изменения, во многом связанные с деятельностью человека: увеличился водозабор из реки для нужд сельского хозяйства России и Китая, прекратилось судоходство вместе с обеспечивающей его расчисткой бара в истоках Сунгачи. Бар был быстро занесен. В результате русловые деформации Сунгачи замедлились не только в периоды низкого, но и высокого стояния воды в озере. Необходимые для возобновления горизонтальных русловых деформаций расходы воды сейчас не поступают в русло р. Сунгачи – размывы берегов и искривление излучин прекратились почти на всем протяжении реки за исключением приустьевых участка, где она выработала долину в пределах поймы р. Уссури.

Вместе с тем возможность активизации русловых деформаций на р. Сунгаче сохраняется как по природным причинам (увеличение водности оз. Ханка на этапе очередного долгопериодичного повышения ее уровней, неоднократно происходившего в четвертичное время) и/или возрастания муссонных дождей, так и при изменениях объемов антропогенного вмешательства в жизнь оз. Ханка, его притоков и самой р. Сунгачи. Подобные сценарии развития реки необходимо предусматривать во избежание возникновения геоэкологической и геополитической напряженности в ее бассейне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стоценко А.В., Черненко А.Г. Гидрометеорологическое описание рек Приханкайской равнины и сопредельных районов // Мат-лы по физ. географии юга Дальнего Востока. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 179–254.
2. Короткий А.М., Караулова Л.П., Белянина Н.И., Павлюткин Б.И. Четвертичные озерные трансгрессии в Уссурийско-Ханкайской впадине // Позднекайнозойская история озер в СССР. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1982. С. 114–117.
3. Васильковский М.Г. Гидрологический режим озера Ханка. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. 176 с.
4. Никольская В.В. Некоторые данные по палеографии оз. Ханка // Тр. ИГАН СССР. 1952. Вып. 5. С. 215–225.
5. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 347 с.
6. Иванов В.В., Матвеев Б.В. Особенности формирования извилистых русел в глинистых грунтах (на примере нижнего Днестра) // Исслед. русловых процессов для практики народного хозяйства. М.: Изд-во МГУ, 1983. С. 75–77.
7. Глубоков В.Н. Гидролого-водохозяйственные аспекты экологического развития бассейна озера Ханка // Пробл. сохранения водно-болотных угодий междунар. значения: озеро Ханка / Тр. междунар. науч.-практ. конф. Спасск-Дальний: Зап. “Ханкайский”, 1995. С. 108–111.
8. Семькина Г.И. Обзор состояния и загрязнения озера Ханка по материалам государственной сети наблюдений за загрязнением окружающей среды // Пробл. сохранения водно-болотных угодий междунар. значения: озеро Ханка / Тр. междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: ООО РИЦ “Идея”, 2006. С. 190–200.
9. Сахарюк Н.П., Карасев М.С. Связь руслоформирующей деятельности рек Приморского края с геолого-геоморфологическими условиями // Геоморфология. 1989. № 2. С. 84–92.
10. Таразанов В.И. Ихтиопланктон озера Ханка, рек Уссури и Сунгача: видовой состав, распределение, численность: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ФГУГ “ТИНРО-ЦЕНТР”, 2006. 20 с.
11. Working group I contribution to the IPCC fifth assessment report “Climate change 2013: the physical science basis”. 36th Session of the IPCC on 26 September 2013 in Stockholm, Sweden. 2216 p.

Поступила в редакцию
05.11.2013

DEVELOPMENT AND DYNAMICS OF THE SUNGACHA RIVERBED

E.K. GUBAREVA

Summary

The Sungacha river valley was laid in clay-loamy sediments of the Lake Khanka. Its meanders are dominantly steep with a complex configuration. The development of the Sungacha riverbed (activation or deceleration of the riverbed deformations) in the recent past was affected by fluctuations in the water level of the Lake Khanka. The Sungacha channel runoff, rate of bank erosion and riverbank deformations were risen with increase of water level in the lake. By reducing of the water level the channel runoff was decreasing and deformations were slowing. Today, however, banks erosion and riverbed deformations ceased almost throughout the river except for the river mouth. Reducing the rate of riverbed deformations had begun in the second half of the XX century as a result of reducing the channel runoff due to increased water intake for agriculture and the growth of the sand bar in the Sungacha river mouth. However the possibility of the channel deformations growth is maintained due to both natural reasons (increase in water content of the rivers on the Khanka plain), and the weakening of anthropogenic impact on the lake and the rivers.

Keywords: riverbed deformations, bank erosion, meander cutoffs, lake level fluctuation, channel runoff.

doi:10.15356/0435-4281-2015-4-50-59