

ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫЕ ПАЛЕОРУСЛА РЕК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А. Ю. Сидорчук¹, А. В. Панин¹, О. К. Борисова²

¹Московский университет, ²Институт географии РАН

В речных долинах перигляциального пояса Северного полушария Земли широко распространены большие меандрирующие палеоруслу. Их размеры (ширина русел и шаг излучин) превосходят соответствующие параметры современных рек при близкой площади водосбора в несколько раз (иногда в 12-15 раз). Большие палеоруслу широко распространены на североамериканском континенте [13], в Западной и Центральной Европе, особенно в бассейнах Вислы и Дуная [14, 16]. Большое количество фрагментов таких палеорусел обнаружено на Русской равнине [10, 11]. Временной диапазон их формирования довольно узок. В Центральной Европе (в долине Вислы) такие русла отмерли 10-11 тыс. лет назад [16]. Наши исследования на Русской равнине [10] показали, что здесь большие реки были активны в позднеледниковье, около 14-11 тыс. лет назад (в статье всюду приводятся некалиброванные радиоуглеродные датировки).

Западная Сибирь является классическим примером значительных изменений морфологии речных долин. Гигантские староречья и меандровые амфитеатры на юге Западной Сибири и в северном Казахстане описаны И.А.Волковым [3] уже в начале 60-х гг. прошлого столетия. Этим формам была дана палеогидрологическая интерпретация: И.А. Волков полагал, что это следы гораздо более мощного, чем современный, речного стока [4]. В пионерных работах И.А.Волкова описаны долины Ишима, Тобола [3, 4], рек верхнего Приобья [8]. Современные возможности использования космических снимков с высоким разрешением позволили нам охватить всю территорию Западной Сибири и существенно расширить сведения об изменениях морфологии русел рек на этой территории.

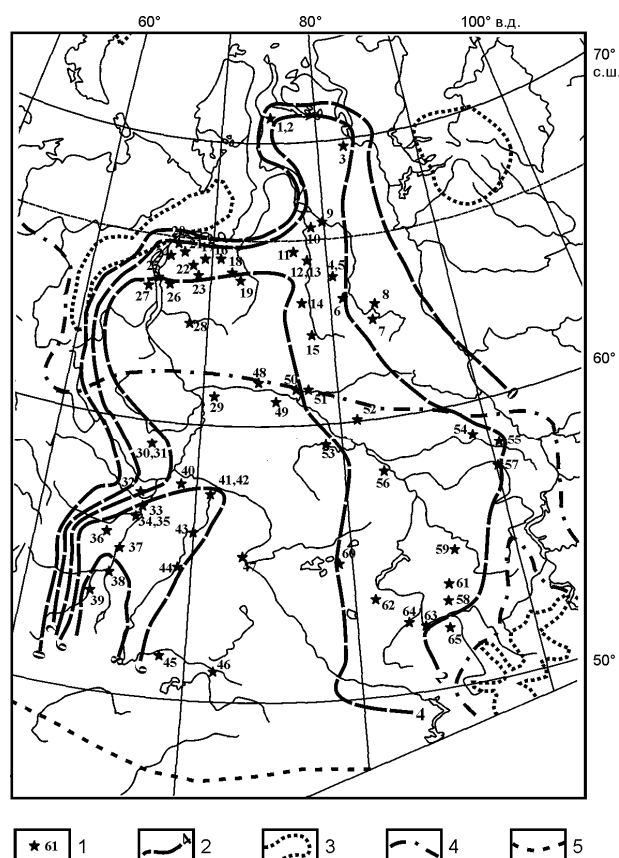


Рис. 1. Распространение больших позднеледниковых палеорусел на территории Западной Сибири. 1 – положение наиболее ярко выраженных больших палеорусел и их номера в таблице 1; 2 – степень горизонтальной трансформации размеров палеорусел (см.

текст); 3 – границы максимального распространения ледников Урала, Путорана и Алтая в сартанское время ([7], карта 1); 4 – южная граница современного распространения многолетней мерзлоты; 5 – южная граница распространения многолетней мерзлоты в сартанское время ([7], карта 2).

Большие палеоруслу в долинах рек Западной Сибири.

Большие меандрирующие палеоруслу распространены во всех ландшафтных зонах Западной Сибири, от тундры до сухой степи (рис. 1). Они не обнаружены только на Ямале, в западной части бассейна нижней Оби и вдоль горного обрамления Западно-Сибирской равнины.

В восточной части равнины фрагменты больших палеорусел выявлены на поймах и первых террасах рек. В долине р. Юрибей на Гыданском полуострове обнаружены, возможно, самые северные хорошо выраженные морфологические следы деятельности большой древней реки (рис. 2).

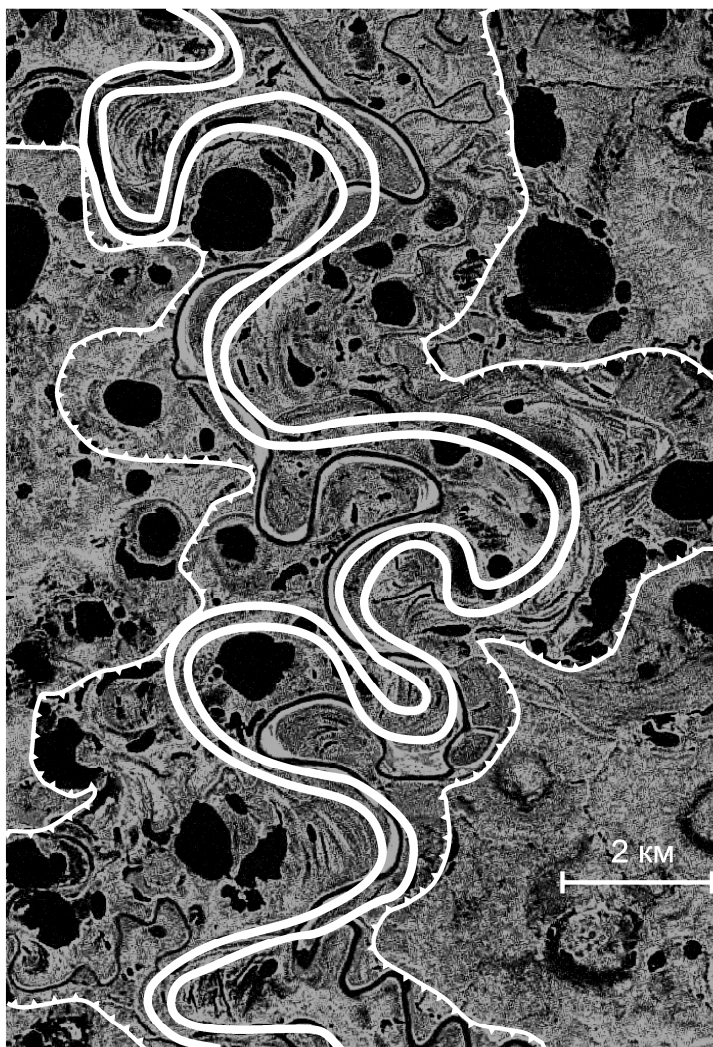


Рис. 2. Соотношение современного и древнего русла в низовьях р. Юрибей, Гыданский полуостров. 1 – современное русло; 2 – большие палеоруслу на пойме; 3 – границы поймы.

В районе впадения притока Ампосяха практически вся сегментно-гивистая пойма Юрибей сформирована не современной, а существенно большей меандрирующей рекой. Шаг излучин современной реки – 1420-1630 м, ширина ее русла – 220-245 м. Ширина поймы, формирование которой связано с деятельностью современной реки, не превышает 1.5 км (включая русло). Большое палеорусло с шириной на перекатах около 620-750 м (см. табл. 1) описывало омегавидные излучины с шагом $\lambda = 3200-3800$. Сформированная им пойма достигала в ширину 6-7 км. В среднем размеры большого палеорусла превышали соответствующие морфометрические показатели современного русла в 2.5 раза. Среднее значение показателя формы (крутизны) излучин палеорусла $S/\lambda = 2.15$. Это больше оптимального значения, равного 1.6, что говорит о значительной устойчивости поверхности древней поймы. Однако средняя крутизна современных излучин составляет на разных участках от 2.2 до 3.2, что свидетельствует о еще большей устойчивости поверхности современной поймы. Подобная крутизна речных излучин характерна для рек, протекающих в области распространения мощной многолетней мерзлоты.

Таблица 1. Морфометрические характеристики древних и современных русел рек Западной Сибири.

№	Река	с. ш.	в. д.	F км ²	Qm м ³ /с	Совр. λ м	Совр. W м	Древн. λ м	Древн. W м	Древн./совр.
1	Юрибей	70°39′	76°58′	11700	125.2	1630	245	3820	750	2.3
2	Юрибей	70°36′	76°19′	8300	88.8	1420	220	3180	620	2.2
3	Соленая	69°29′	84°04′			745	90	1480	475	2.0
4	Таз	64°57′	81°24′	60410	646.4	2360	360	4050	980	1.7
5	Чайселька	64°56′	81°04′	12100	129.5	330	70	1630	900	4.9
6	Таз	64°11′	81°51′	55940	598.6	1570	285	2920	490	1.9
7	Ратта	63°23′	83°59′	3470	37.1	420	95	760		1.8
8	Таз	63°42′	84°25′	6850	73.3	630	110	1720	230	2.7
9	Юредейяха	66°55′	80°46′	2680	28.7	640	120	1860	425	2.9
10	Большая Хэяха	66°54′	79°55′	2020	21.6	270		810	250	3.0
11	Большая Ходырьяха	65°56′	78°20′	5040	50.2	910	125	2470	390	2.7
12	Большая Ходырьяха	65°44′	78°52′	2700	26.9	300	70	1440	260	4.8
13	Вэнтокойяха	65°43′	79°00′	1880	18.7	420	75	1310	205	3.1
14	Харам-Пур	64°10′	78°21′	3610	36.0	250	60	1100	260	4.4
15	Еркал-Надей-Пур	63°00′	78°59′	3650	36.4	470	80	865	225	1.8
16	Ярудей	65°50′	71°40′	5685	52.8	965	165	3455	760	3.6
17	Ярудей	65°46′	70°11′	1080	10.0	270	60	910	185	3.4
18	Хейгияха,	65°19′	72°45′	7230	67.2	880	175	2630	580	3.0
19	Левая Хетта	65°09′	73°20′	10850	100.8	1230	280	4230	550	3.4
20	Полуй	66°17′	67°47′	18540	162.1	1145	180	3880	605	3.4
21	Полуй	66°03′	68°29′	14375	125.7	955	135	3415	570	3.6
22	Полуй	65°33′	69°05′	8830	77.2	925	160	2630	390	2.8
23	Глубокий Полуй	65°20′	69°35′	4440	38.8	470	85	2400	420	5.1
24	Собтыеган	65°56′	67°16′	3090	27.0	340	70	1030	240	3.0
25	Куноват	65°04′	66°19′	8500	74.3	495	110	1475	400	3.0
26	Куноват	64°53′	67°08′	6660	58.2	540	90	1880	315	3.5

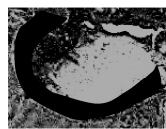
27	Куноват	64°48′	65°31′	5730	50.1	430	70	2660	370	6.2
28	Казым	63°33′	69°07′	7530	81.3	1015	150	2490	460	2.5
29	Б. Салым	60°59′	71°15′	15200	97.3	485	95	1680	455	3.5
30	Конда	59°26′	66°52′	55170	247.2	1080	195	6790	1130	6.3
31	Кума	59°11′	66°53′	5450	13.1	330	60	880	200	2.7
32	Тобол	57°41′	66°26′	333000	388.9	1550	230	5785	670	3.7
33	Тобол	56°57′	66°38′	249000	109.5	640	95	5145	895	8.0
34	Тобол	56°20′	66°19′	182100	48.1	485	85	4065	470	8.4
35	Исеть,	56°33′	66°15′	58900	69.4	370	75	3110	360	8.4
36	Миасс	55°59′	64°27′	21400	16.2	245	60	1875	275	7.7
37	Тобол	55°27′	65°18′	159000	42.0	540	65	2730	370	5.1
38	Тобол	54°34′	64°53′	143000	27.9	260		2760	490	10.6
39	Тобол	53°51′	63°46′	49800	0.0	120		1310	385	10.9
40	Вагай	57°47′	69°13′	15600	22.0	485	70	2020	320	4.2
41	Ишим	57°36′	71°12′	177000	78.4	730	125	4870	605	6.7
42	Ишим	57°31′	71°00′	171000	75.8	570	70	4715	395	8.3
43	Ишим	56°07′	69°52′	140000	44.1	485	65	3220	345	6.6
44	Ишим	54°50′	69°03′	110000	0.0	410	90	2595	510	6.3
45	Ишим	51°41′	68°24′	39000	0.0	280	70	1401	270	5.0
46	Ишим	51°19′	70°39′	7400	0.0			1200	160	
47	Иртыш	55°21′	73°08′	337000	965.2	3590	320	15025	770	4.2
48	Тромъеган	61°25′	74°34′	23400	190.7	665	170	3455	615	5.2
49	Куль-Еган	60°47′	75°47′	6400	45.7	470	90	1590	250	3.4
50	Вах	61°08′	77°20′	73360	682.9	2160	300	6170	1710	2.9
51	Вах	61°06′	78°18′	59515	554.0	1720	295	5915	1120	3.4
52	Тым	59°51′	81°30′	28330	219.7	925	165	3325	750	3.6
53	Васюган	59°06′	78°58′	35400	183.2	750	130	3275	380	4.4
54	Кеть	58°35′	89°18′	21780	140.7	350	95	2150	345	6.1
55	Кеть	58°10′	90°52′	9750	63.0	260	70	1485	280	5.7
56	Чая	57°49′	82°38′	17110	54.1	545	75	1050	190	1.9
57	Чулым	57°20′	90°18′	50600	83.4	1275	200	2710	540	2.1
58	Иня	53°03′	85°07′	10340	33.8	275	70	1100	200	4.0
59	Тарсьма	55°00′	85°27′	1800	3.7			450	85	
60	Каргат	54°48′	79°06′	1870	2.5	240		890	180	3.7
61	Чумыш	53°33′	85°21′	11000	88.3	1155	135	1630	345	1.4
62	Кулунда	53°21′	80°59′	6500	3.0	120		570	125	4.8
63	Чарыш	52°14′	83°43′	21500	201.5	1010	160	1750	275	1.7
64	Алей	52°27′	82°47′	18700	35.0	285	60	915	210	3.2
65	Песчаная	52°03′	85°03′	4700	32.3	400	65	1100	155	2.8

На крайнем юго-востоке Западной Сибири, в степном Алтае, фрагменты больших палеорусел также входят в состав современной затапливаемой поймы, тем самым значительно увеличивая ее ширину. Так, ширина пояса меандрирования р. Чарыш в приустьевой области составляет 3-4 км, в то время как общая ширина поймы с фрагментами больших палеорусел достигает 8 км (рис. 3). Эта пойма была сформирована древней большой рекой с шириной русла 280 м и шагом излучин 1750 м. Современная река с шириной русла 160 м и шагом излучин 1100 м наследует древнюю пойму. Водоносности современного Чарыша в основном хватает для поддержания режима затопления унаследованной поймы (хотя на ней имеются повышенные участки с признаками остепнения), но интенсивность горизонтальных русловых переформирований

и длительность существования русла современных размеров были недостаточны для переработки всей унаследованной поймы и уничтожения палеорельефа.



1



2

2 км

Рис. 3. Соотношение современного и древнего русла в низовьях р. Чарыш, правого притока Оби. 1 – современное русло; 2 – большие палеорусла на пойме.

В центральной части Западно-Сибирской равнины фрагменты палеорусел обычно расположены на первых террасах. Днища палеорусел иногда являются участками поймы современных рек, т. е. затапливаются или подтапливаются в половодье, но шейки меандров располагаются выше уровня затопления. На р. Вах (рис. 4) подтопление днищ палеорусел происходит редко: на таких участках иногда располагаются кусты нефтяных скважин. Русло современного Ваха шириной 300 м описывает сегментные и омеговидные меандры (средняя крутизна 1.7) с шагом 1720-2100 м. Излучины древнего русла были более крутые (средняя крутизна 2.5) при шаге 5900-6200 м и ширине русла 1100-1700 м (Табл. 1). Древняя пойма (современная I терраса), сформированная в результате смещения излучин палеореки, достигала ширины 30 км, в то время как ширина современного пояса меандрирования не превышает 10 км.

На юге и юго-западе равнины, в бассейнах Тобола и Ишима фрагменты больших палеорусел впервые описаны И.А.Волковым. Нужно иметь в виду, что в этом регионе



Рис. 4. Соотношение современного и древнего русла в низовьях р. Вах, левого притока Оби. Условные обозначения – см. рис. 3.

сохранились следы как минимум двух этапов повышенной водоносности рек, разделенных этапом иссушения. В долине Ишима в 60 км южнее г. Ишим у пос. Копотилово И.А.Волков [4] реконструировал палеорусла, которые сохранились в рельефе довольно плохо, в основном в виде изгибов тылового шва (амфитеатров по Волкову) второй надпойменной террасы: «радиус кривизны излучин русла был близок к 7 км, а русло, блуждавшее по дну долины во время формирования аллювия второй террасы, имело ширину 1-2 км, т. е. превосходило ширину современного русла в 20-40 раз. Ширина пояса меандрирования (удвоенный радиус кривизны свободной излучины) этого русла была около 15 км, т. е. соответствовала ширине современной долины Ишима» ([4], с. 35). Такие амфитеатры на второй террасе И.А.Волков описывает для долины Тобола, а также (предположительно) в долинах Вагая и Иртыша. Эти палеорусла И.А.Волков относит к первому этапу повышенного стока.

Гораздо лучше сохранились фрагменты палерусел на первой террасе рек этого региона (табл. 1), которые И.А.Волков относит ко второму этапу повышенной водности. По сохранности они близки к палеоруслам на остальной территории Западной Сибири. И.А.Волков оценивает ширину палеорусла для участка Тобола выше устья Исети в 400-600 м, а радиус кривизны излучин – 2.5-4 км, при ширине современного русла 50-100 м и радиусе свободных излучин – 300-500 м. Добавим, что средний шаг излучин палеорусла составляет здесь 4000 м при шаге излучин современного русла 480 м (табл. 1). В долине Ишима фрагменты палерусел описаны И.А.Волковым от Петропавловска до устья. Судя по этим и многим другим следам излучин (табл. 1), русло Ишима в эпоху формирования первой надпойменной террасы имело радиус кривизны излучин в среднем близкий к 2 км и достигало ширины 200-300 м, т. е. превосходило по ширине современное русло в пять раз [4]. В долине Тобола выше устья Туры это соотношение достигает 10 (табл. 1).

Возраст больших палерусел и условия их формирования. Рассмотрим имеющиеся данные о возрасте первой надпойменной террасы на территории Западной

Сибири, то есть о периоде, когда в результате деятельности больших рек образовался слагающий ее аллювий, оформилась ее поверхность и очертания в плане.

Нижняя граница рассматриваемого этапа обозначена периодом накопления ельцовского лесса 19-15 тыс. лет назад [5], которому соответствуют хорошо выраженные в рельефе продольные эоловые дюны. На юге Западной Сибири такие дюны располагаются на вторых террасах Ишима и Тобола, но отсутствуют на первых террасах. Судя по датировкам палеолитической стоянки Волчья Грива [5], расположенной на одной из дюн, они сформировались ранее 15 тыс. лет назад. В северной части низменности, в бассейнах Кети и Конды, близкие по морфологии продольные дюны пересекаются первыми террасами рек.

Данным о широком распространении эоловых дюн на территории Западно-Сибирской равнины в позднесартанское время вполне соответствуют ландшафтно-климатические реконструкции, основанные на изучении морфологии песчаных кварцевых зерен из отложений, подстилающих торфяники на этой же территории [2]. По этим данным, начиная с максимума сартанского оледенения (20-18 тыс. лет назад) и до позднего дриаса (11-10 тыс. лет назад) пространства центральной и северной части равнины были заняты ландшафтами холодных (перигляциальных) пустынь, где в условиях резко континентального аридного климата и широкого распространения многолетней мерзлоты активно протекали эоловые процессы.

Время завершения формирования первой надпойменной террасы устанавливается по серии датировок для I террасы р. Бердь около Новосибирска [8]. По оценке И.А.Волкова, в пределах этой террасы пра-Бердь имела ширину русла 300-500 м, что в 7-10 раз больше ширины русла современной (позднеголоценовой) Берди (40-60 м). В толще отложений, слагающих I террасу, залегают старично-пойменные суглинки с растительными остатками в основании. Три ^{14}C датировки – 12450±55 (СОАН-411), 11100±30 (СОАН-412) и 12820 ± 500 (СОАН-11), позволили И.А.Волкову оценить время отчленения большой палеоизлучины Берди: ранее 12.5 тыс. лет назад. К этому же времени [12] относится отмирание большого палеорусла на первой террасе Иртыша в степном Казахстане (Актюбинская согра).

Таким образом, можно предположить, что в Западной Сибири и северном Казахстане, как и на Русской равнине, большие реки были активны в период, предшествующий древнему дриасу, приблизительно с 15 до 13 тыс. лет назад.

Подавляющее большинство рассмотренных бассейнов крупных палеорек расположено вне области возможного стока талых вод с ледников Урала и Алтая. На основной части Западно-Сибирской равнины площади речных бассейнов в течение последних 15 тыс. лет оставались неизменными. Следы перестроек речных систем в этот период известны для верхней части р. Ишим, в который частично переливалась верхняя Нура ниже современной Астаны, однако фрагменты больших палеорусел в долине Ишима выявляются и выше этого участка (рис. 1, табл. 1), так что их возникновение нельзя объяснить только увеличением площади водосбора реки. Поэтому причины формирования речных русел, существенно превосходивших современные по размерам, необходимо искать в ландшафтно-климатических обстановках прошлого. На это указывает наличие зависимости ширины больших палеорусел от современной площади водосбора соответствующих рек (рис. 5), которая подобна такой же зависимости для современных рек. Нужно отметить, что в тундрах Ямала русла современных рек имеют размеры (ширину в бровках поймы и шаг излучин), более близкие к размерам русел позднеледниковых рек, чем к размерам русел более южных современных рек (при одинаковой площади водосбора). Это указывает на возможность использования современных рек Ямала в качестве гидрологических аналогов больших рек позднеледникового времени.

Ландшафтные и климатические условия в Западной Сибири для периода с 15 до 13 тыс. лет назад известны лишь в самых общих чертах [1]. Предполагается, что в горном обрамлении Западно-Сибирской равнины оледенение сохранялось вплоть до алерёда-

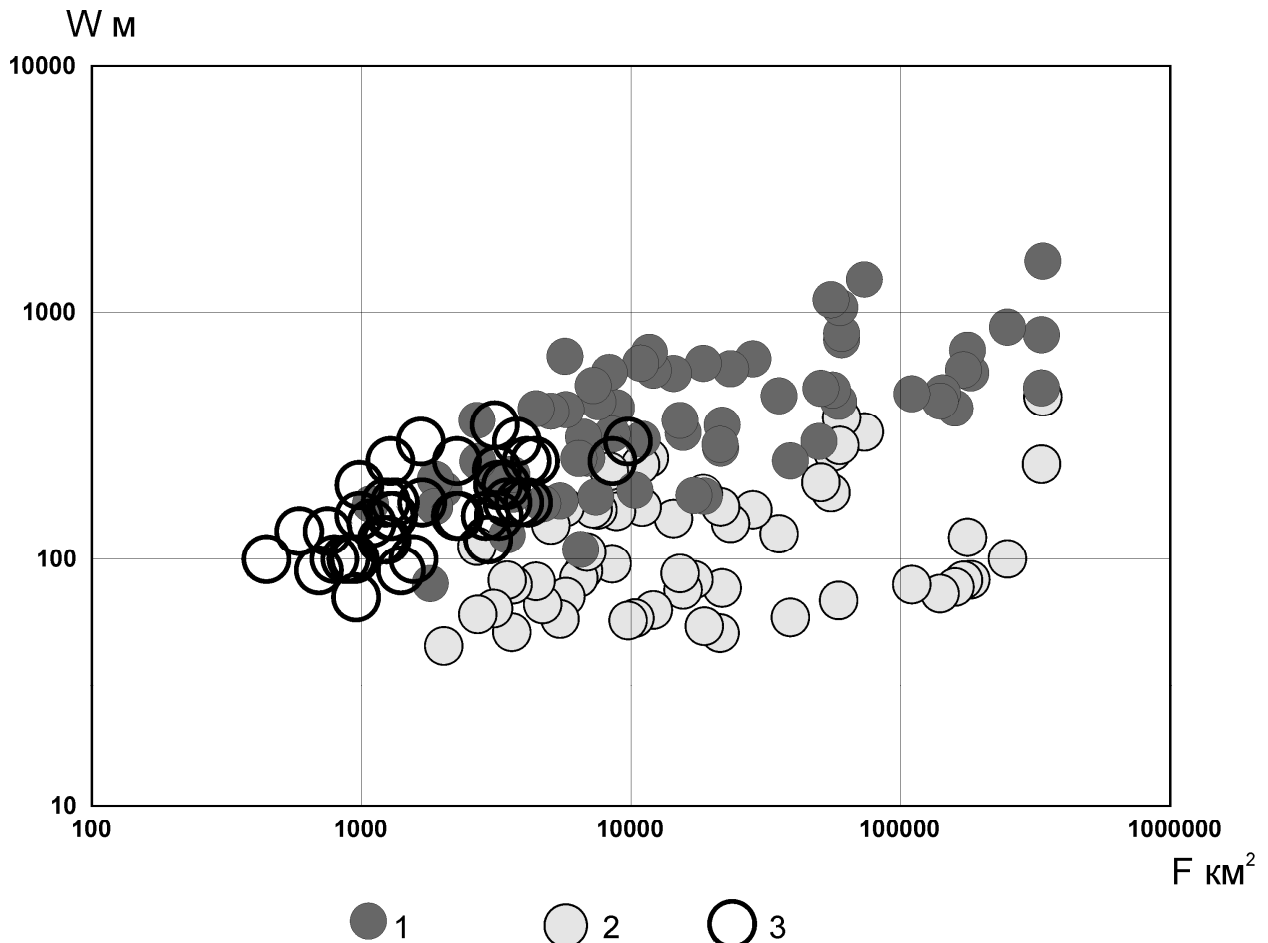


Рис. 5. Зависимость ширины русел W позднеледниковых (1) и современных (2) рек от площади водосбора F . Открытыми кружками (3) показана та же зависимость для современных рек полуострова Ямал.

позднего дриаса (например, в горах Путорана). На основной части равнины для позднеледниковья восстанавливается распространение перигляциальной тундры и лесотундры, южнее – перигляциальной степи [1]. Такая растительность, по-видимому, соответствует более холодному и более сухому климату, чем современный ([1], рис. 50). Тем не менее, приблизительно в этот же период на юге Западно-Сибирской равнины формировались широкие поймы рек (современная первая терраса), и уровень воды в озерных котловинах был высоким [5].

В пребореале (около 10 тыс. лет назад) в Западной Сибири распространились березово-еловые редколесья, и началось образование торфяных болот [9, 15]. Многие из этих болот сформировались на месте озер термокарстового генезиса, судя по округлым очертаниям их котловин и составу отложений, подстилающих торф [9, 15]. В течение позднеледниковья были этапы потепления, когда широко развивались процессы термокарста.

Если исходить из гипотезы, что современные реки Ямала являются аналогами больших меандрирующих рек позднеледниковья (см. рис. 5), то общая схема гидрологического и руслового режима представляется следующим образом. В перигляциальных условиях при общей сухости климата основная часть осадков выпадала зимой в виде снега (на Ямале – 60-70% годовой суммы). Интенсивный метелевый перенос приводил к накоплению снега в понижениях эрозионной и долинной сети, а междуречные пространства были почти лишены снежного покрова и глубоко промерзали. Южная граница распространения вечномерзлых пород проходила по линии 47 – 48° северной широты. В позднеледниковье повышение инсоляции в теплое время года в Северном

полушарии приводило к формированию дружной весны. Краткость периода снеготаяния и минимальная водопроницаемость мерзлых грунтов были причиной малых потерь стока (коэффициенты стока около 0.8 – 0.9). Гидрологический режим рек характеризовался коротким высоким половодьем. В таких условиях формировались большие речные русла, размеры которых соответствовали максимальным расходам воды периода половодья. Наличие многолетнемерзлых пород приводило к практическому отсутствию грунтового питания рек. Большую часть года, во время межени, широкие русла были почти лишены воды, и песок на обширных песчаных отмелях перевевался ветром. Эта гипотеза, предполагающая большую сезонную неравномерность стока, в основном снимает кажущееся противоречие между общей сухостью климата, отраженной в ксерофильном облике растительности, и многоводностью рек, о которой свидетельствует наличие больших палеорусел.

Трансформация больших палеорусел. Большие позднеледниковые реки трансформируются в существенно меньшие по размерам водотоки уже к началу пребореала. Эта трансформация произошла до общего заболачивания Западной Сибири, так как все выраженные в рельефе фрагменты палеорусел на первых террасах рек заболочены. В пределах Васюганской равнины из-за большой заболоченности палеорусла очень слабо проявляются в рельефе и в мозаике растительности. Степень горизонтальной

$$T = \left(\frac{W_p}{W_r} + \frac{L_p}{L_r} \right) / 2$$

трансформации больших

рек (среднее отношение ширины W и шага излучин L древних (p) и современных русел (r)) имеет ярко выраженный зональный характер (см. рис. 1). В тундрах Ямала русла современных рек имеют размеры (ширину в бровках поймы и шаг излучин), более близкие к размерам русел позднеледниковых рек, чем к размерам русел более южных рек (при одинаковой площади водосбора). Но даже в тундре на отдельных водосборах (рр. Юрибей на Гыдане и Байдара в Приуралье) произошла некоторая трансформация русел рек ($T=2.5$). Примерно такая же небольшая трансформация русел ($T<3$) характерна для рек восточной периферии Западной Сибири и степного Алтая.

На основной территории Западной Сибири степень трансформации русел рек распределена довольно равномерно и варьирует между 3 и 5. Только в бассейне Ишима и Тобола (выше устья Туры) степень трансформации русел рек превышает 5 и достигает 10. Как видно на рис. 1, степень горизонтальной трансформации больших позднеледниковых рек имеет субмеридиональную зональность, следует ориентации горного обрамления низменности. Только в западной части Западно-Сибирской низменности и в северном Казахстане проявляется субширотное распределение степени трансформации, обусловленное современными климатическими градиентами.

О причинах трансформации больших позднеледниковых рек в голоценовые реки существенно меньших размеров можно говорить только гипотетически, и основной гипотезой является предположение о существенном изменении гидрологического режима рек при их естественном регулировании. Предположительно, это регулирование было связано с образованием в бассейнах огромного количества обширных термокарстовых озер и заполнения уже существующих озерных котловин водой [6] в теплые периоды позднеледниковья и, как результат, существенного увеличения длительности половодья. Так, на Ямале продолжительность половодья на реках, зарегулированных озерами, как минимум вдвое больше, чем на реках, не имеющих озер в своих бассейнах. Деграция многолетней мерзлоты на большой территории в Западной Сибири и увеличение мощности слоя сезонного протаивания грунта привели к возрастанию грунтового питания рек. Эти процессы приводили к росту потерь стока на испарение и инфильтрацию, что вызывало уменьшение высоты и максимальных расходов половодья при увеличении стока межени. Вследствие уменьшения расходов руслоформирования размеры русел рек, их ширина и шаг излучин, стали меньше. Этот процесс усилился в голоцене благодаря широкому распространению заболачивания в Западной Сибири.

Закономерно, что меньшая степень горизонтальной трансформации ($T < 3$) русел палеорек в целом соответствует расположению фрагментов больших палеорусел на пойме, а более значительная ($T > 3$) – их расположению на первой террасе. Поскольку горизонтальная трансформация обусловлена изменениями водоносности рек и/или типа гидрологического режима, то и степень выхода палеорусел из-под современного уровня затопления в половодье, вероятно, имеет те же причины. Это приводит к климатической гипотезе формирования первых террас большинства рек Западной Сибири [5]. Рельеф и отложения этих первых террас сформированы деятельностью больших позднеледниковых рек, когда эти поверхности были поймами и затапливались в половодье.

При сокращении высоты половодий при сезонном регулировании стока и общем его уменьшении поймы больших рек вышли из режима затопления и превратились в первые террасы без существенной трансформации продольного профиля рек. Формирование мощных торфяников в понижениях рельефа первой надпойменной террасы (в днищах заброшенных палеорусел) приводило к повышению их поверхности и прекращению поступления воды в половодье даже в эти депрессии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Архипов С.А., Волкова В.С., Зольников И.Д., Зыкина В.С., Круковер А.А., Кулькова И.А.* Эоплейстоцен и плейстоцен. Гл. 4: Западная Сибирь // Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена). М.: ГЕОС, 1999. С. 94–105.
2. *Величко А.А., Тимирева С.Н.* Западная Сибирь – великая позднеледниковая пустыня // Российская наука: мечта светла. М.: Октопус – Природа. 2006. С. 264–275.
3. *Волков И.А.* О недавнем прошлом рек Ишим и Нура // Тр. Лаборатории аэрометодов АН СССР. 1960. № 9. С. 15–19.
4. *Волков И.А.* К истории речных долин юга Западно-Сибирской низменности // Четвертичная геология и геоморфология Сибири. Новосибирск: Наука, 1962. С. 34–47.
5. *Волков И.А.* Колебания климата и эволюция ландшафтов в сартанское похолодание и в голоцене по геологическим и геоморфологическим данным (на примере Верхнего Приобья) // Геология и геофизика. Т. 35. 1994. № 10. С. 14–24.
6. *Волков И.А., Волкова В.С.* Позднеледниковая и голоценовая история озер южной части Западно-Сибирской равнины // Позднекайнозойская история озер в СССР. Новосибирск: Наука, 1982. С. 101–108.
7. Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130000 лет. Атлас-монография "Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии. Поздний плейстоцен – голоцен – элементы прогноза". Вып. II. Общая палеогеография. Отв. ред. А.А.Величко. М.: ГЕОС, 2002. 232 с.
8. *Зыкина В.С., Волков И.А., Дергачева М.И.* Верхнечетвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья. М.: Наука, 1981. 203 с.
9. *Лисс О.Л., Березина Н.А.* Болота Западно-Сибирской равнины. М.: Изд-во МГУ, 1981. 208 с.
10. *Панин А.В., Сидорчук А.Ю.* Макроизлучины ("большие меандры"): проблемы происхождения и интерпретации // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2006. № 6. С. 14–22.
11. *Сидорчук А.Ю., Борисова О.К., Панин А.В.* Поздневалдайские палеоруслы рек Русской равнины // Изв. РАН. Сер. геогр. 2000. № 6. С. 1–7.
12. *Тарасов П.Е.* Старичное озеро в долине Иртыша. // История озер севера Азии. Спб: Наука, 1995 С. 141–143
13. *Dury G.H.* Principles of underfit streams // US Geological Survey Professional Paper 452-A. Washington. 1964. P. 67.
14. *Howard A.J., Macklin M.G., Bailey D.W., Mills S., Andreescu R.* Late-glacial and Holocene river development in the Teleorman Valley on the southern Romanian Plain // J. Quaternary Sci. Vol. 19. 2004. P. 271–280.

15. *Kremenetski K.V., Velichko A.A., Borisova O.K., MacDonald G.M., Smith L.C., Frey K.E., Orlova L.A.* Peatlands of the Western Siberian lowlands: current knowledge on zonation, carbon content and Late Quaternary history // *Quat. Sci. Rev.*, 2003. V. 22. P. 703–723.
16. *Starkel L., Kalicki T., Soja R., Gebica P.* Analysis of paleochannels in the valleys of the upper Vistula and the Wisloka // *Evolution of the Vistula River valley during the last 15000 years. Part VI.* Wroclaw: Wydawnictwo Continuo. 1996. P. 30–35.