

УДК 551.4

Л. А. ТУРЫКИН, Р. С. ЧАЛОВ

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОРФОДИНАМИЧЕСКИХ ТИПОВ РУСЕЛ РЕК
НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ**

Показано, что зоны, области и районы, выделенные по русловому режиму рек, различаются по распространению русел разных морфодинамических типов в условиях свободного развития русловых деформаций. В то же время существуют сходные для групп регионов особенности их распределения, что обусловлено наиболее общими географическими закономерностями проявления русловых процессов.

It is shown that the zones, regions and districts, identified from river channel regime, differ by the distribution of channels of different morphodynamic types in conditions of free development of channel deformations. On the other hand, similar features of their distribution for groups of regions are observed, which is conditioned by the more general geographic regularities of manifestation of channel processes.

Выявление географических закономерностей распространения русел рек разных морфодинамических типов издавна привлекало внимание исследователей. Исходным импульсом для этого послужили исследования Н. И. Маккавеева [1] зональности русловых процессов и его «заключение, что потоки с одинаковыми гидравлическими характеристиками могут в различных природных условиях создавать различные русловые формы и, в свою очередь, внешне одинаковые русловые образования могут возникать под влиянием совершенно различных гидравлических процессов» [2, с. 15].

Первый опыт такого исследования принадлежит С. И. Пиньковскому [3], на основе классификации ГГИ оценившему распространение русел рек (суммарная длина каждого типа по оси долины в километрах и процентах от общей длины долины) по крупным регионам СССР (Русская равнина, Уральские горы, Кавказ, Средняя Азия, Западная Сибирь и др.), а внутри них — по схемам геоморфологических районов [4, 5].

Б. В. Матвеев с соавторами [6], используя материалы к карте русловых процессов на реках СССР [7], составленной на основе морфодинамической классификации русел рек [8, 9], исследовали распространение различных типов русел в районах, выделенных по особенностям руслоформирующих расходов воды на реках и по геолого-геоморфологическим условиям развития русловых деформаций (свободные, ограниченные, переходные). По этим же исходным материалам выполнена оценка распространения русел разных типов в бассейнах рек, непосредственно впадающих в море [10]. А. В. Чернов на специальной карте-врезке к карте морфологии и динамики русел рек европейской части России и сопредельных государств [11] осуществил комплексное районирование этих территорий по факторам русловых процессов и в виде диаграмм привел распространение (в %) русел различных типов, показанных на основной карте.

Географический анализ развития и форм проявления русловых процессов в различных природных условиях привел к возвращению в научную литературу термина «русловой режим рек», который определен как «совокупность характерных изменений речных русел под действием водного потока во времени» [10; 12, с. 9], и введению понятия «тип руслового режима». Последний определяется условиями прохождения руслоформирующих расходов воды, величиной стока руслообразующих наносов, их крупностью, конкретной геолого-геоморфологической обстановкой, устойчивостью русел, интенсивностью их переформирования в одни фазы водного режима и «законсервированностью» — в другие.

Такой подход позволил разработать схему районирования Северной Евразии по русловому режиму рек [13, 14] с выделением зон, областей и районов (см. рисунок). Детальное обоснование районирования приведено ранее [14], и предлагаемая статья представляет собой логическое продолжение

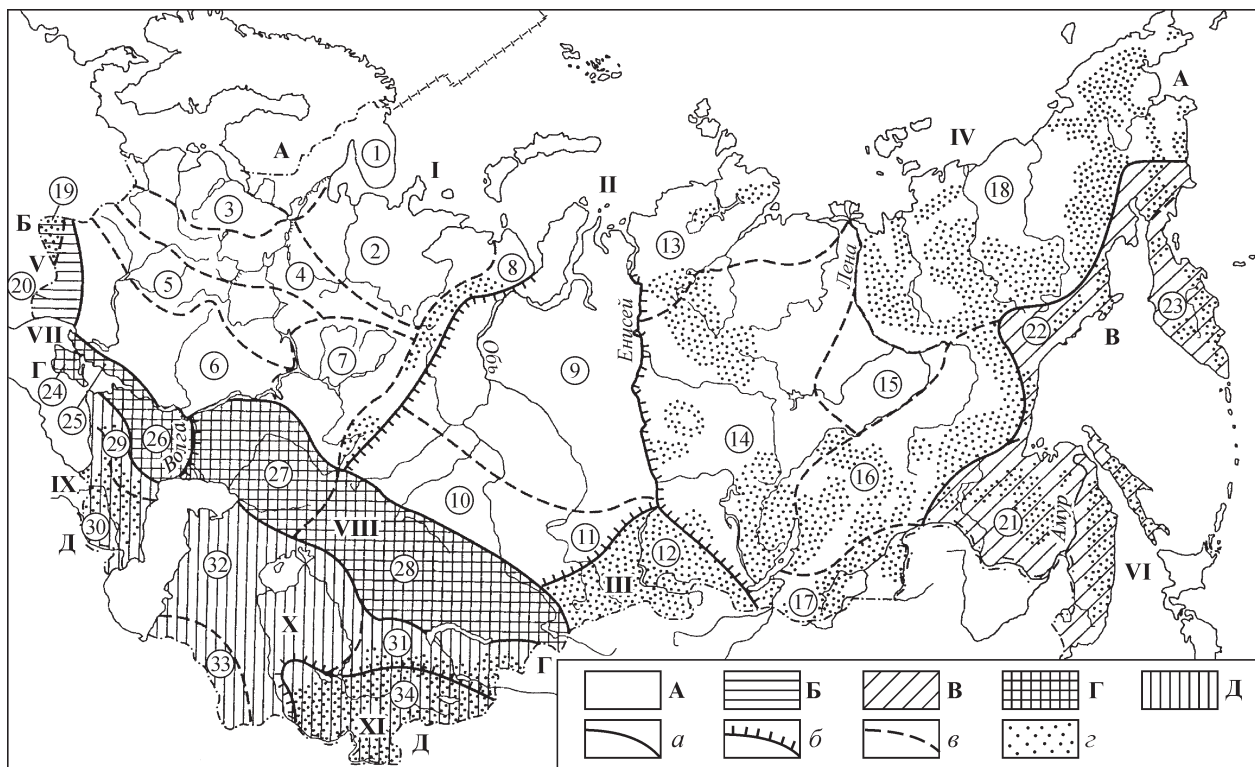


Схема районирования территории Северной Евразии по русловому режиму рек [9, 10].

Зоны: Северная (А), Южная сухостепная (Г), Субтропическая (Д); регионы: Карпатский (Б), Дальневосточный (В). Границы: *a* — зон и регионов, *b* — областей, *v* — районов; *z* — районы распространения горных рек. Индексы: областей — I–XI (см. табл. 1), районов — 1–34 (см. табл. 2).

этой работы. Ее задача — исследовать распределение разных морфодинамических типов русел (МТР) рек в границах выделенных таксонов и выявить их характерные сочетания (типы распределения). При этом наряду с картой русловых процессов на реках СССР м-ба 1:4 000 000 [7] использовалась позднее составленная и более детальная карта морфологии и динамики русел рек европейской части России и сопредельных государств [11] (м-б 1:2 000 000). По этим картам устанавливалась протяженность русел рек разных морфодинамических типов в пределах выделенных таксонов, а затем их доля в общей длине рек таксона — района, области, региона, зоны.

При анализе распространения морфодинамических типов речных русел принимались во внимание главным образом свободные условия развития, поскольку только в этом случае формирование русла в наибольшей степени обусловлено воздействием активных факторов русловых процессов — стоком воды и наносов, подчиненных зональным (климатическим, гидрологическим) закономерностям.

В целом на территории Северной Евразии (в пределах СССР) равнинные реки составляют 72,2 %, полугорные — 23,4 %, горные — 4,4 % (табл. 1). Среди равнинных широкопойменных русел преобладают сегментные и петлеобразные излучины. Второе по распространенности место занимают прорваные излучины, третьи делят прямолинейные неразветвленные русла и вынужденные и адаптированные излучины. Менее всего распространены простые и сложнопровязанные разветвления. Исключение составляют Алтайско-Саянская и Кавказская области, где сложнопровязанные разветвления, приуроченные к участкам, переходным от гор к равнинам с преимущественной аккумуляцией наносов, развиты сравнительно широко.

В равнинных врезанных руслах наибольшее распространение имеют врезанные излучины. Почти одинаковым распространением отличаются полугорные врезанные и широкопойменные русла. Для горных рек характерно преобладание русел с развитыми аллювиальными формами, при этом доля порожиисто-водопадных русел с неразвитыми аллювиальными формами невелика. Первые приурочены к высокогорьям, вторые занимают промежуточное положение между порожиисто-водопадными и горными руслами с развитыми аллювиальными формами, располагаясь на участке максимального прогиба продольного профиля реки.

В Восточно-Европейской области по сходству распределения равнинных широкопойменных МТР выделены три группы районов (табл. 2): 1) с преобладанием вынужденных и адаптированных излу-

Таблица 1

Распределение морфологических типов русел рек Северной Евразии по областям, % от общей длины рек в пределах области

Номер облас- ти на схеме	Область	Морфодинамические типы русел													
		горные			полуторные			равнинные							
								врезанные				широкопойменные			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
<i>А. Северная зона</i>															
I	Восточно-Европейская	—	—	0,3	2,8	0,2	9,2	21,0	1,3	9,8	10,5	4,5	40,0	0,2	0,3
II	Западно-Сибирская	0,1	—	0,3	1,7	—	2,2	6,5	—	4,3	5,6	7,3	71,3	—	0,8
III	Алтайско-Саянская	1,6	4,9	14,0	46,0	10,3	—	0,6	3,2	—	0,4	—	10,2	—	8,8
IV	Восточно-Сибирская	0,5	0,2	2,5	21,3	16,1	10,2	17,0	2,5	2,6	3,3	8,1	13,1	0,8	1,6
<i>Б. Карпатский регион</i>															
V	Карпатская	—	—	5,0	2,2	9,4	10,9	18,4	—	10,9	6,0	—	37,2	—	—
<i>В. Дальневосточный регион</i>															
VI	Дальневосточная	1,5	0,5	2,6	12,9	28,8	3,0	4,6	5,5	2,9	0,2	22,8	6,1	8,6	—
<i>Г. Южная сухостепная зона</i>															
VII	Черноморо-Каспийская	—	5,5	1,2	8,5	1,8	—	—	—	9,1	—	18,8	55,2	—	—
VIII	Северо-Казахстанская	—	—	0,3	8,3	3,8	1,6	8,3	—	5,3	1,7	12,4	58,2	—	—
<i>Д. Субтропическая зона</i>															
IX	Кавказская	2,8	4,0	12,9	13,8	19,6	0,6	2,6	—	5,3	1,2	4,1	24,2	—	9,1
X	Пустынно-полупустынная	1,0	1,9	4,6	3,4	16,9	3,2	—	2,1	13,7	4,6	25,3	11,1	10,0	2,4
XI	Памиро-Тяньшаньская	1,6	4,4	29,2	31,1	20,7	—	1,0	—	2,1	0,9	8,1	—	0,6	0,3
Северная Евразия (в целом)		0,5	0,6	3,3	13,0	10,4	6,9	13,5	1,8	5,4	5,0	8,7	28,4	1,3	1,2
		4,4			23,4			22,2				50,0			

Примечание. Типы русел: 1 – порожисто-водопадные, 2 – с неразвитыми аллювиальными формами, 3 – с развитыми аллювиальными формами, 4 – врезанные, 5 – широкопойменные, 6 – относительно прямолинейные, 7 – врезанные излучины, 8 – аккумулятивные и скульптурные разветвления, 9 – прямолинейные неразветвленные; излучины: 10 – вынужденные и адаптированные, 11 – прорванные, 12 – сегментные и петлеобразные; сопряженные разветвления: 13 – простые, 14 – сложные.

**Распределение по районам равнинных широкопойменных русел разных типов,
% от общей длины широкопойменных русел**

Номер на схеме	Район	Морфодинамические типы равнинных широкопойменных русел					
		прямолинейные неразветвленные	излучины			разветвления	
			вынужденные и адаптированные	прорванные	сегментные и петлеобразные	простые сопряженные	сложно-сопряженные
<i>I. Восточно-Европейская область</i>							
1	Кольско-Карельский	20,0	—	—	80,0	—	—
2	Двинско-Печорский	14,5	51,7	4,9	26,3	—	2,6
3	Прибалтийский	18,5	44,6	5,4	26,2	5,4	—
4	Приводораздельный	8,9	4,7	1,0	85,4	—	—
5	Полесско-Мещерский	18,7	2,4	8,4	70,5	—	—
6	Степной	21,4	5,8	13,6	59,2	—	—
7	Камский	8,2	20,1	6,6	65,1	—	—
8	Уральский	6,7	13,3	0,8	79,1	—	—
<i>II. Западно-Сибирская область</i>							
9	Нижнеобский	2,6	2,6	4,8	88,8	—	1,2
10	Кулундино-Барабинский	8,6	11,5	19,8	60,1	—	—
11	Предалтайско-Кузнецкий	12,1	18,8	10,6	58,5	—	—
<i>III. Алтайско-Саянская область</i>							
12	Алтайско-Саянский	—	2,2	—	52,5	—	45,3
<i>IV. Восточно-Сибирская область</i>							
13	Северо-Сибирский	25,6	19,1	6,1	47,3	1,8	—
14	Среднесибирский	5,2	26,5	8,6	53,9	—	5,7
15	Лено-Вилуйский	—	4,8	—	95,2	—	—
16	Байкало-Охотский	10,2	19,7	23,9	31,3	2,1	12,7
17	Забайкальский	—	6,4	45,4	11,8	9,0	27,5
18	Северо-Восточный	6,6	2,6	40,7	43,9	3,6	2,6
<i>V. Карпатская область</i>							
19	Закарпатский	—	—	—	—	—	—
20	Приднестровский	20,2	11,0	—	68,8	—	—
<i>VI. Дальневосточная область</i>							
21	Нижнеамурский	7,4	—	52,4	14,4	25,7	—
22	Приохотский	—	3,8	69,2	26,9	—	—
23	Камчатский	15,0	—	77,5	7,5	—	—
<i>VII. Черноморо-Каспийская область</i>							
24	Крымский	—	—	—	100,0	—	—
25	Приазовский	—	—	91,7	8,3	—	—
26	Кума-Маньчский	14,7	—	8,8	76,5	—	—
<i>VIII. Северо-Казахстанская область</i>							
27	Прикаспийский	6,5	1,0	—	92,5	—	—
28	Мелкосопочниковый	7,4	4,4	45,8	42,4	—	—
<i>IX. Кавказская область</i>							
29	Северо-Кавказский	15,0	4,3	12,8	43,3	—	24,6
30	Закавказский	7,1	—	3,6	75,0	—	14,3
<i>X. Пустынно-полупустынная область</i>							
31	Южно-Казахстанский	32,0	10,9	34,7	22,4	—	—
32	Арало-Каспийский	17,3	—	28,9	16,8	29,9	7,1
33	Копетдагский	—	20,8	79,2	—	—	—
<i>XI. Памиро-Тяньшаньская область</i>							
34	Памиро-Тяньшаньский	17,3	7,4	67,9	—	4,9	2,5

чин при значительном развитии сегментных и петлеобразных — Двинско-Печорский и Прибалтийский районы; 2) с преобладанием сегментных и петлеобразных излучин при значительном распространении прямолинейных неразветвленных русел — Приводораздельный, Полесско-Мещерский и Степной; 3) с преобладанием сегментных и петлеобразных излучин при значительной доле вынужденных и адаптированных излучин — Камский и Уральский. Особняком стоит Кольско-Карельский район, где представлены только два типа равнинных широкопойменных русел — прямолинейные неразветвленные, а также сегментные и петлеобразные излучины. В целом здесь преобладают равнинные врезанные русла (относительно прямолинейные и излучины), составляя 75 % всех типов русел.

В Карпатской области равнинные широкопойменные русла развиты только в Приднестровском районе, где основную долю русел составляют сегментные и петлеобразные излучины. Заметное распространение имеют также прямолинейные неразветвленные русла и вынужденные и адаптированные излучины. Значительное развитие вынужденных и адаптированных излучин и прямолинейных неразветвленных русел в Восточно-Европейской и Карпатской областях обусловлено геоморфологическими факторами, в той или иной мере ограничивающими размах русловых деформаций.

Районы Кавказской области (Северо-Кавказский и Закавказский) в распределении широкопойменных русел характеризуются преобладанием сегментных и петлеобразных излучин и значительным развитием сложносопряженных разветвлений. Первому способствует прохождение руслоформирующих расходов до выхода воды на пойму, второму — чрезвычайно малая устойчивость рек в предгорьях при аккумуляции наносов.

В Западно-Сибирской области сходное распределение МТР имеют Кулундино-Барабинский и Предалтайско-Кузнецкий районы, где достаточно полно представлены все четыре типа равнинных широкопойменных неразветвленных русел при преобладании сегментных и петлеобразных излучин. От них резко отличается Нижнеобский район, где преобладают сегментные и петлеобразные излучины. В первом случае определяющими являются направленная аккумуляция наносов и преобладающая доля стока взвешенных наносов в общем их стоке, во втором — залесенность пойм, что препятствует реализации последствий прохождения руслоформирующих расходов воды при затопленной пойме, когда излучины в ходе эволюции приобретают форму петли, спрямляясь лишь на крыльях берегов при их встречном размыве.

Алтайско-Саянская область представлена одним одноименным районом, где среди широкопойменных русел почти в равной степени развиты сегментные, петлеобразные излучины и сложносопряженные разветвления. Первые характерны для равнинных участков, где малые реки меандрируют, а руслоформирующие расходы воды не выходят на пойму, вторые приурочены к участкам перехода от гор к равнине, где имеет место аккумуляция наносов при резком уменьшении уклонов.

В Восточно-Сибирской области сходную картину распределения широкопойменных МТР имеют Северо-Сибирский и Среднесибирский районы с преобладанием сегментных и петлеобразных излучин при значительном распространении вынужденных и адаптированных и небольшой долей прорванных; Байкало-Охотский и Северо-Восточный с преобладанием сегментных и петлеобразных излучин, которым несколько уступают прорванные излучины при наличии простых и сложносопряженных разветвлений. Особое положение занимают Лено-Вилуйский и Забайкальский районы. В первом подавляющее большинство равнинных широкопойменных русел образуют сегментные и петлеобразные излучины, во втором преобладают прорванные излучины, за ними по распространенности следуют сложносопряженные разветвления.

Во всех трех районах Дальневосточной области картина распределения широкопойменных МТР одинакова и характеризуется преобладанием прорванных излучин по сравнению с сегментными и петлеобразными. Кроме того, в Нижнеамурском районе достаточно широко представлены простые сопряженные разветвления. Особенности водного режима рек Восточно-Сибирской и Дальневосточной областей служат причиной длительного и глубокого затопления пойм и высокой обеспеченности руслоформирующих расходов воды. Все это, а также значительная доля стока взвешенных наносов и малая устойчивость русел определяют широкое развитие прорванных излучин и разветвлений сложной формы.

Сходное распределение широкопойменных МТР наблюдается в смежных районах Черноморо-Каспийской и Северо-Казахстанской областей — Кума-Маньчском и Прикаспийском, при подавляющем преобладании сегментных и петлеобразных излучин и заметном распространении прямолинейных неразветвленных участков. Для Мелкосопочникового района характерно примерно равное развитие прорванных и сегментных и петлеобразных излучин, что является следствием маловодности рек при общем малом стоке наносов и преобладании в нем взвешенной составляющей. Однако специфика водного режима рек Мелкосопочникового района обуславливает развитие на них прорванных излучин.

Три района Пустынно-полупустынной области отличаются более индивидуальными типами распределения широкопойменных русел: в Южно-Казахстанском районе почти одинаковое распростра-

Распределение по областям равнинных широкопойменных русел разных типов,
% от общей длины широкопойменных русел

Номер на схеме	Область	Морфодинамические типы равнинных широкопойменных русел					
		прямолинейные неразветвленные	излучины			разветвления	
			вынужденные и адаптированные	прорванные	сегментные и петлеобразные	простые сопряженные	сложно-сопряженные
<i>А. Северная зона</i>							
I	Восточно-Европейская	14,6	17,8	5,1	61,5	0,7	0,3
II	Западно-Сибирская	7,8	11,0	11,7	69,1	—	0,4
III	Алтайско-Саянская	—	2,2	—	52,5	—	45,3
IV	Восточно-Сибирская	7,9	13,2	20,8	47,2	2,8	8,1
<i>Б. Карпатский регион</i>							
V	Карпатская	20,2	11,0	—	68,8	—	—
<i>В. Дальневосточный регион</i>							
VI	Дальневосточная	7,5	1,3	66,4	16,3	8,6	—
<i>Г. Южная сухостепная зона</i>							
VII	Черноморо-Каспийская	4,9	—	33,5	61,6	—	—
VIII	Северо-Казахстанская	7,0	2,7	22,9	67,5	—	—
<i>Д. Субтропическая зона</i>							
IX	Кавказская	11,1	2,2	8,2	59,2	—	19,5
X	Пустынно-полупустынная	16,4	10,6	47,6	13,1	10,0	2,4
XI	Памиро-Тяньшаньская	17,3	7,4	67,9	—	4,9	2,5

нение имеют прямолинейные неразветвленные участки и прорванные излучины при меньшей доле сегментных и петлеобразных. В Арало-Каспийском районе одинаково развиты прорванные излучины и простые сопряженные разветвления. В меньшей, но также равной степени представлены прямолинейные неразветвленные русла и сегментные, петлеобразные излучины. В Копетдагском районе наблюдаются только два вида широкопойменных русел — господствуют прорванные излучины, в меньшей степени распространены вынужденные и адаптированные. Общая черта всех районов Пустынно-полупустынной области — широкое распространение прорванных излучин и разветвлений, что обусловлено кумуляцией наносов на предгорных участках рек и прохождением руслоформирующих расходов воды при затопленной пойме на фоне малой устойчивости русел и при резко выраженном кратковременном половодье или паводочном режиме стока.

Памиро-Тяньшаньская область на территории Северной Евразии представлена одним одноименным районом с преобладанием среди широкопойменных русел прорванных излучин и достаточным распространением прямолинейных неразветвленных участков. Это — следствие паводочного режима стока, аккумуляции наносов в предгорьях и внутригорных котловинах при значительном стоке влекомых наносов или прохождением руслоформирующих расходов воды при затопленной пойме.

Как свидетельствует анализ распределения широкопойменных типов русла по областям (табл. 3), сходными типами распределения отличаются следующие области: Восточно-Европейская, Западно-Сибирская и Северо-Казахстанская, характеризующиеся существенным преобладанием сегментных и петлеобразных излучин при достаточно равномерной представленности других широкопойменных МТР; Дальневосточная и Пустынно-полупустынная с преобладанием прорванных излучин; Кавказская и Восточно-Сибирская с достаточно равномерным развитием всех широкопойменных неразветвленных МТР при некотором преобладании сегментных и петлеобразных излучин, а также с заметным развитием простых и сложносоединенных разветвлений. Остальные области более индивидуальны в распространении тех или иных морфодинамических типов русел.

Таким образом, зоны, области и районы, выделенные по факторам руслового режима рек, заметно различаются по характеру распространения морфодинамических типов речных русел в условиях свободного развития русловых деформаций (для широкопойменных долин). При этом определяющими являются условия прохождения руслоформирующих расходов воды, устойчивость русел, величина стока руслообразующих наносов и соотношение в нем влекомой и взвешенной составляющих, а также растительность на дне речных долин. Индивидуальные особенности морфодинамики речных русел по выделенным регионам подтверждают обоснованность проведенного районирования. В то же

время при всем многообразии соотношений морфодинамических типов русел существуют сходные для групп регионов типы их распределения, что обусловлено наиболее общими географическими закономерностями русловых процессов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (03–05–64302) и Программы государственной поддержки ведущих научных школ (НШ–1443.2003.5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Маккавеев Н. И.** Русло реки и эрозия в ее бассейне. — М.: Изд-во АН СССР, 1955.
2. **Маккавеев Н. И.** Русловой режим рек и трассирование прорезей. — М.: Речиздат, 1949.
3. **Пиньковский С. И.** Типы речных русел Советского Дальнего Востока (Южная половина) // Труды ГГИ. — 1967. — Вып. 144.
4. **Карандеева М. В.** Геоморфология европейской части СССР. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1957.
5. **Воскресенский С. С.** Геоморфология Сибири. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962.
6. **Матвеев Б. В., Чалов Р. С., Чернов А. В.** Районирование территории СССР по условиям руслоформирования и типам русел // Геоморфология. — 1987. — № 2.
7. **Русловые** процессы на реках СССР: Карта, м-б 1:4 000 000. — М.: ГУГК СССР, 1990.
8. **Чалов Р. С.** Географические исследования русловых процессов. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979.
9. **Чалов Р. С.** О классификации речных русел // Геоморфология. — 1980. — № 1.
10. **Русловой** режим рек Северной Евразии. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994.
11. **Морфология** и динамика русел рек европейской части России и сопредельных государств: Карта, м-б 1:2 000 000. — М.: Федер. служба геодезии и картографии, 1999.
12. **Чалов Р. С.** Общее и географическое русловедение. — М., 1997.
13. **Чалов Р. С., Алабян А. М., Иванов В. В. и др.** Морфодинамика русел равнинных рек. — М.: Геос, 1998.
14. **Чалов Р. С.** Районирование Северной Евразии по русловому режиму рек // География и природ. ресурсы. — 1999. — № 1.