

*Г.Н. Угренинов, А.Н. Кондратьев*

## **ГЕНЕЗИС РУСЛА РЕКИ НЕВЫ**

*G.N. Ugreninov, A.N. Kondratyev*

### **THE GENESIS AND MODERN FEATURES OF THE NEVA RIVER**

*Рассматриваются гидрологические и морфологические особенности реки Невы. Выясняется, что большинство особенностей Невы связаны с ее молодостью и генезисом. Нерегулярные расширения и сужения Невы, повороты в плане и необычное строение берегов Невы в поперечном разрезе объясняются продолжающимся процессом переформирования бывших склонов долин малых рек Тосны и Мги, по которым проложила свое русло Нева. Выявлены особенности размывов коренных склонов бывших долин, ныне берегов Невы, по особому типу, когда высокие обрывистые берега Невы сопровождаются неширокими подводными отмелями, что отдаленно напоминает формирование берегов водохранилищ. Перечислены другие морфологические особенности русла Невы, связанные с недавним образованием Невы и продолжающимся формированием русла.*

*Ключевые слова: река Нева, русловые процессы, морфометрия, генезис*

*The hydrological and morphological characteristics of the Neva river are considered. It turns out that most of the features of the Neva river are connected with its youth and genesis. Irregular narrowness and expanding of the Neva river, curvature in the plan and unusual structure of the coasts of the Neva river in the cross section due to the ongoing process of restructuring the former slopes of the valleys of small rivers Tosno and Mga, which paved the channel, the Neva river. The features of the scour of indigenous slopes of the valleys, now the banks of the Neva river, on a particular type, when high steep coast of the river of Neva are accompanied by narrow underwater sandbanks that remotely resembles the formation of the banks of reservoirs. Lists other morphological features of the bed of the Neva river associated with the recent formation of the neva river and the ongoing formation of the channel.*

*Key words: the Neva river, channel processes, morphometry, genesis.*

Река Нева во многом отличается от большинства других равнинных рек. При относительно малой длине (74 км) Нева полноводна – среднемноголетний расход воды составляет 2510 м<sup>3</sup>/с [3, 5]. На всём протяжении Нева судоходна [1].

Нева вытекает из Шлиссельбургской губы Ладожского озера и впадает в Невскую губу Финского залива, образуя дельту, состоящую из нескольких крупных рукавов, соединенных между собой реками, протоками, каналами.

Имея общее направление течения с востока на запад, река описывает на юг полуокружность почти правильной формы. В нижней части на участке в 32 км Нева протекает по территории г. Санкт-Петербурга.

Площадь водосборного бассейна Невы, включая водосбор Ладожского озера, составляет 281 100 км<sup>2</sup> [5, 6].

В Неву впадают 26 малых и средних рек. Основными притоками из них являются реки Мга, Тосна, Ижора, Охта. По сравнению с водностью Невы их вклад в сток воды мал и в расчёты не берётся. Для сравнения, например, сред-

ний расход р. Ижоры равен  $12 \text{ м}^3/\text{с}$ , р. Охты  $7,2 \text{ м}^3/\text{с}$ , т. е. суммарный расход воды притоков реки Невы составляет около 2 % от стока Невы из Ладожского озера.

Сток Невы зарегулирован Ладожским озером. Межгодовая изменчивость среднегодовых расходов воды крайне мала. Максимальный среднегодовой расход воды  $3670 \text{ м}^3/\text{с}$ , минимальный среднегодовой расход воды –  $1340 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Внутригодовая изменчивость расходов воды незначительна: максимальный расход воды обеспеченностью 1 % (1 раз в 100 лет) –  $4550 \text{ м}^3/\text{с}$ , минимальный расход воды обеспеченностью 99 % (1 раз в 100 лет) за период открытого русла –  $1500 \text{ м}^3/\text{с}$ , минимальный зимний расход воды обеспеченностью 99 % (1 раз в 100 лет) –  $688 \text{ м}^3/\text{с}$ . Таким образом, максимальные и минимальные расходы воды Невы различаются не более чем в 6–7 раз, в то время как в других равнинных реках это различие может достигать сотен раз.

В гидрологическом режиме Невы отсутствуют паводки, половодье очень слабо выражено. В результате высокие воды не выходят на окружающую территорию.

Кроме особенностей гидрологического режима у Невы также присутствуют необычные морфологические особенности. Нева протекает по дну обширной долины озерно-ледникового происхождения – Приневской низменности. Характерной особенностью Невы является отсутствие поймы, что не свойственно рекам такой ширины и водности.

Нева практически прямая, слабоизвилистая. На всем протяжении есть лишь три явных изгиба: у Ивановских порогов, Кривое колено и Смольнинское колено.

Характерной особенностью Невы является нерегулярное чередование сужений и расширений. Например, минимальная ширина реки в районе Ивановских порогов у мыса Святки составляет около 230 м, в 1 км ниже по течению в устье Тосны ширина р. Невы превышает 1100 м (рис. 1).

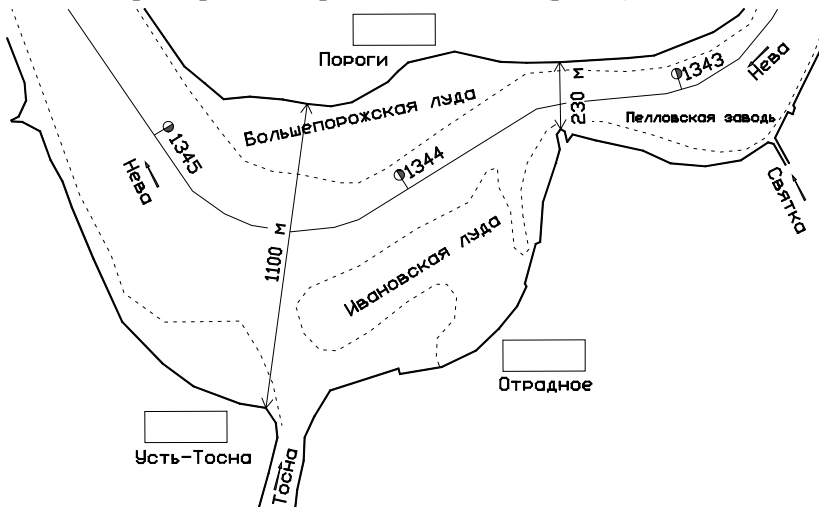


Рис. 1. Река Нева в районе Ивановских порогов

В поперечном сечении русло Невы обычно корытообразной формы, в нем не наблюдаются аллювиальные отложения в виде побочней, осередков, островов. Нева не может быть отнесена ни к одному из типов русловых процессов, рекомендуемых нормативными документами [2].

На Неве практически нет берегов, свойственных равнинным аллювиальным рекам: пологие аллювиальные берега пляжей (рис. 2, а). Встречаются берега, свойственные обрывистым подмываемым берегам с прилегающими глубокими плесами (рис. 2, б). Наиболее часто встречаются берега, в которых обрывистый надводный берег соседствует с неширокой отмелой подводной частью (рис. 2, в). Такой тип берегов несколько напоминает берега водохранилищ (рис. 2, г). По-видимому, в деформациях берегов реки Невы есть процессы, которые соответствуют как речным берегам, так и берегам водохранилищ, потому что сейчас берегами р. Невы являются не аллювиальные берега самой реки, а значительно размытые коренные склоны бывших долин малых рек.

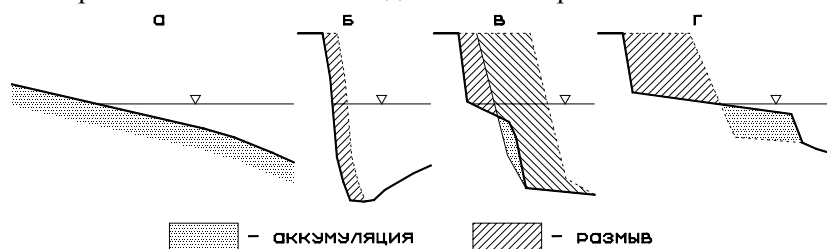


Рис. 2. Характерные поперечные сечения берегов равнинных рек:

а – пологие аллювиальные берега пляжей, б – обрывистые берега с прилегающими плесами; в – характерные поперечные сечения берегов р. Невы, г – берега водохранилищ

Анализ положения устьев притоков р. Невы приводит к выводу, что практически все притоки впадают на вогнутых берегах (в вершинах слабо или заметно выраженных изгибов): поворот у Ивановских порогов сопровождается впадением р. Тосны (рис. 1); Кривое колено находится непосредственно ниже впадения р. Чёрной; Смольнинскому колену соответствует устье р. Охты (рис. 3).

Другие притоки также находятся выше или в местах слабовыраженных изгибов русла р. Невы: левый приток р. Славянка – выше правого поворота у Рыбацкой заводи; р. Мурзинка – слева на правом повороте; р. Утка – справа на левом повороте; Волковка (до сооружения Обводного канал) – слева на правом повороте. Из относительно крупных притоков лишь р. Ижора впадает на относительно прямолинейном участке р. Невы.

Для бывших притоков р. Мги (в верхней половине современной р. Невы) выявленная закономерность также прослеживается: левые притоки рек. Святка и Мойка впадают на правых поворотах, правый приток – р. Чёрная – на слабовыраженном левом повороте.

Связь между взаимным положением притоков и поворотов русла Невы нельзя объяснить только современным взаимодействием потока главной рекой

и притоками: современная Нева, в силу своей величины, слабо реагирует на влияние притоков, а притоки в современной ситуации играют подчинённую роль.

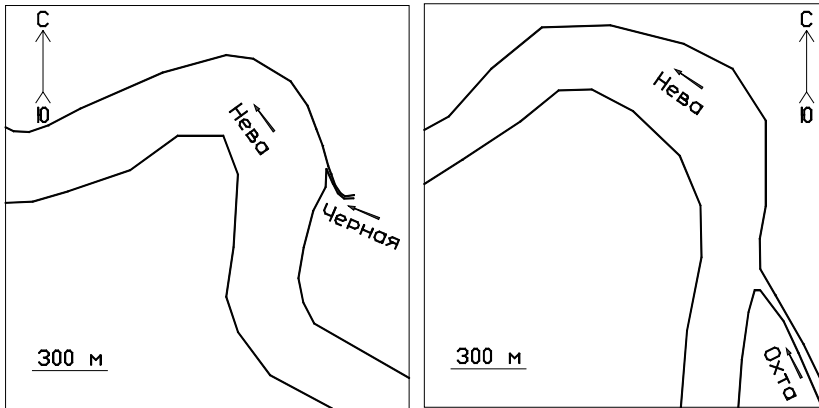


Рис. 3. Схематические изображения притоков р. Невы.

Перечисленные выше гидрологические и морфологические особенности реки можно объяснить тем, что р. Нева необычайно молода. Она образовалась в результате прорыва вод Ладожского озера в сторону Невской губы от 3 тыс. [4] до 4 тыс. лет назад [5].

Таким образом, в отличие от большинства равнинных рек, Нева находится в процессе своего зарождения. До сих пор происходит формирование русла Невы и относительно большие расходы воды проходят по руслу, которое еще не выработано рекой для современных расходов.

До образования Невы по современной Приневской низменности в разные стороны протекали относительно небольшие реки: Тосна (с притоками рек Ижора, Чёрная, Славянка, Мурзинка, Утка, Волковка, Охта, Чёрная и др.) – на запад, в Невскую губу; Мга (с притоками рек Святка, Мойка, Чёрная) – на восток, в Ладожское озеро.

Реки Тосна и Мга протекали по слабоизвилистым, относительно нешироким (100–200 м) долинам (рис. 4). Площадь водосбора системы р. Тосны до образования Невы составляла около 3500 км<sup>2</sup>, площадь водосбора системы р. Мги – 1400 км<sup>2</sup> (оценки по современным картам в предположении отсутствия р. Невы).

Реки имели выраженное половодье с выходом воды на пойму, с водосборов поступали наносы, которые транспортировались реками в форме гряд и русловых аллювиальных форм, русла развивались в собственных аллювиальных отложениях, т.е. прежние реки Мга и Тосна до образования р. Невы соответствовали типичным признакам равнинных аллювиальных рек.

Прорвавшаяся Нева прошла по долинам рек. Мги и Тосны. Сток Невы примерно в 40-400 раз превысил прежний сток р. Мги (который составлял око-

до  $15 \text{ м}^3/\text{с}$  в бывшем устье) и р. Тосны (около  $35 \text{ м}^3/\text{с}$  в месте бывшего впадения в Невскую губу).

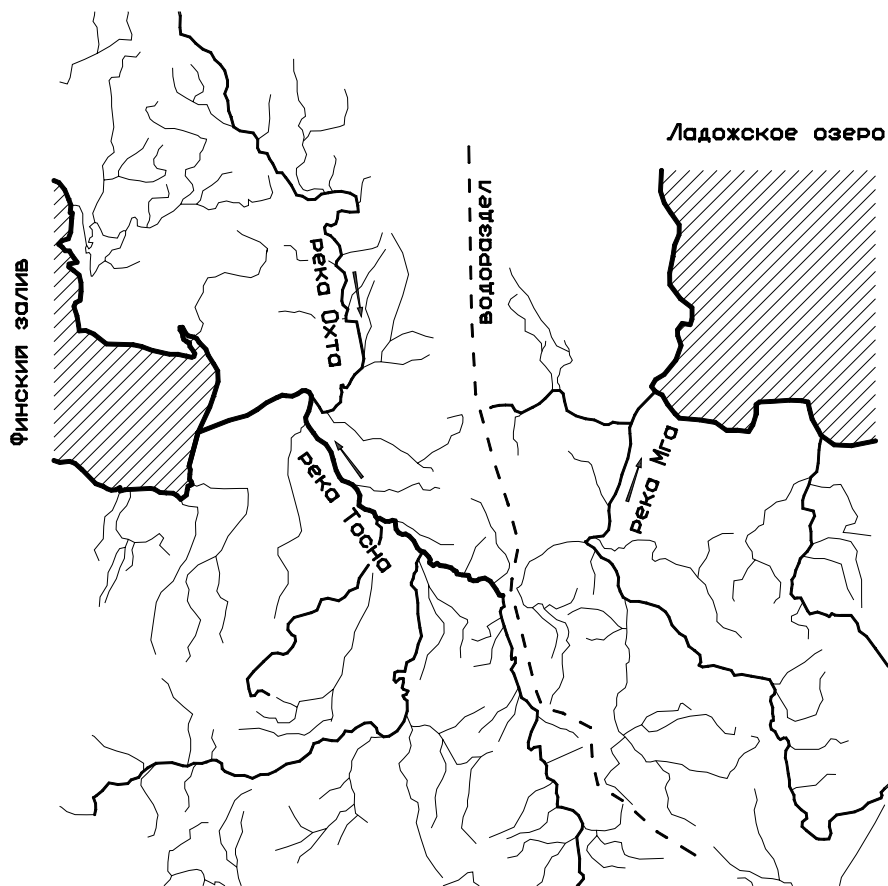
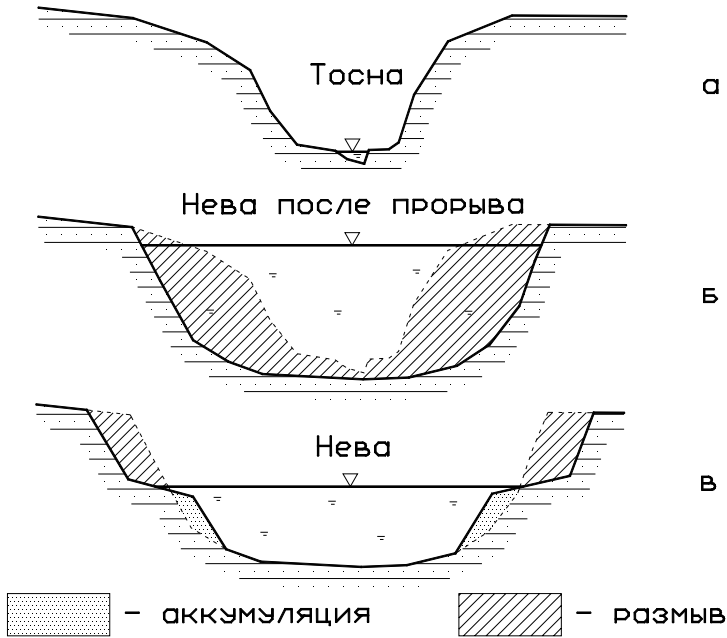


Рис. 4. Схематическая реконструкция гидрографической сети между Ладожским озером и Финским заливом до прорыва р. Невы (3–4 тыс. лет назад)

Нева заполнила всю емкость долин рек Мга и Тосна, и коренные суглинистые склоны стали речными берегами. Нева вынесла аллювиальные отложения прежних относительно небольших рек и стала врезаться в коренные породы (рис. 5).

В настоящее время Нева протекает в относительно устойчивом слаборазмываемом суглинистом русле. Ладожское озеро поставляет в р. Неву сравнительно мало твердого материала. Поступление наносов из притоков также невелико. В устьях притоков Невы, в отличие от ситуации на аллювиальных реках, не образуются аккумулятивные морфологические образования. Мало того, мощный поток Невы поддерживает в устьях притоков подводные ложбины. По-видимому, это вскрытые русла прежних рек.



По-видимому, излучины р. Невы – это следы изгибов бывших русел рек Мги и Тосны: притоки близких порядков впадали под углом друг к другу и формировали долинную сеть. Река Нева прошла по долине р. Тосны, повторив изгибы в местах впадения её притоков (или впадения р. Тосны в другие реки, например, р. Охту), вынесла аллювий, размывла соответствующее своей водности русло до коренных склонов бывшей долины и приспособилась к её плановой конфигурации.

Можно с большой долей уверенности утверждать, что при своем возникновении р. Нева ворвалась с северо-востока в р. Тосну, протекающую с юга. В результате образовался поворот вправо у Ивановских порогов. Другой пример: бывшая р. Охта впадала в р. Тосну (или, скорее всего, р. Тосна с юга впадала в р. Охту с генеральным направлением течения с востока на запад). Теперь это отражено в Смольнинском колене р. Невы, прошедшей по долине р. Тосны и затем свернувшей в долину р. Охты.

Таким образом, современная плановая конфигурация русла р. Невы запечатлела историю возникновения этой во многом уникальной реки.

Нева до сих пор не выработала себе русло, свойственное аллювиальным равнинным рекам таких размеров, и продолжает развиваться, медленно размывая бывшие коренные берега долин рек Тосны и Мги.

### ***Литература***

1. Атлас Единой глубоководной системы Европейской части РФ. Т. 3, ч. 1, 2002.
2. ВСН 163-83. Учёт деформаций речных русел и берегов водоёмов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов). Миннефтегазстрой. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 144 с.
3. Гидрология устьевой области р. Невы / Под ред. С.С. Байдина. – М.: Гидрометеиздат, 1965. – 383 с.
4. Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее. – СПб., Наука, 2002. – 327 с.
5. Нежиховский Р.А. Река Нева и Невская губа. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 109 с.
6. Основные гидрологические характеристики. Т. 2. Карелия и Северо-Запад. – Л.: Гидрометеиздат, 1966.