

УДК 502.5:556.537(282.247.28)

Т. А. МЕЛЕЖ

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ В ПРЕДЕЛАХ РЕЧНОЙ ДОЛИНЫ НЕМАНА

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
tatka-zheludowich@yandex.by*

В работе рассмотрены природные условия речной долины Немана, принадлежащей Балтийскому бассейну. Описаны геолого-геоморфологические, климатические и гидрологические условия, а также характер растительного покрова. Определено, что природно-климатические условия: особенности тектонического строения территории, характер подстилающих пород, продолжительность формирования и развития территории, ледниковые покровы, гидрологические особенности реки непосредственно влияют на характер речных долин и их морфологические особенности.

Речная долина Немана принадлежит к Балтийскому бассейну (рисунок 1). Речные долины этой области характеризуются молодым обликом, неразработанностью, они узки, крутосклонны, часто имеют V-образный поперечный профиль. В пределах области поозерского оледенения развитие современной гидрографической сети предопределено ледниковым рельефом. Большая роль в формировании долин принадлежит талым водам ледника. Здесь существует сеть ложбин, унаследованных реками. Часть рек приурочена к озерно-ледниковым равнинам, и реки располагаются по наиболее низким участкам их поверхности. Реки, пересекающие конечноморенный рельеф и моренные равнины, имеют узкие, часто каньонообразные долины. В пределах зандровых равнин долины рек более широкие, склоны их пологие.

Северо-западную часть Беларуси занимает речная долина Немана. В пределах Беларуси Неман протянулся на 459 км. Площадь водосбора составляет около 35 тыс. км². Река берет начало на Минской возвышенности – в Узденском районе, далее протекает

среди живописных лесных ландшафтов. Она имеет разработанную долину с серией хорошо развитых террас. Характер строения долины реки на различных участках своеобразен, что зависит от формирования Неманского речного бассейна. Развитие рек неманской системы, как и днепровской, связано с поозерским оледенением, но в противоположность Днепру Неман является рекой, протекающей в сторону ледника. Долина Немана представляет собой особый тип долин рек, течение которых на протяжении всех материковых оледенений антропогена было направлено навстречу разраставшимся ледниковым покровам.



Рисунок 1 – Схема речной долины Немана (составлен автором)

Во время наступания ледника до границы его предельного распространения в долине Немана существовали обширные приледниковые бассейны, а по его притокам осуществлялся сток талых ледниковых вод. Формирование современной долины Немана началось с момента отступления ледника с территории Беларуси и до настоящего времени.

Геолого-геоморфологическая характеристика. Неман начинается вблизи д. Верх-Неман и на протяжении 25 км настолько узок, что трудно определить в какую крупную водную артерию он превращается, только после слияния с двумя притоками – Лошей и Усой, в одном километре от д. Песочное Копыльского района Минской области, река становится значительно шире и носит уже название Неман [1]. Здесь Неман резко поворачивает на северо-запад, образуя зигзагообразный изгиб с вершинами у дд. Прусиново и Николаевщина, и у устья Сулы вступает в Налибокскую низину, восточную окраинную часть Верхне-Неманской низины, по которой протекает сначала в северо-западном направлении, огибая с северо-востока и севера Новогрудскую возвышенность. Оставив справа территорию озеровидной заболоченной Налибокской низины, Неман у д. Морино поворачивает на юго-запад, а ниже г. Мосты в пределах Скидельской озерно-ледниковой низины вновь принимает северо-западное направление.

От устья Котры Неман течет преимущественно на север, прорезая Гродненскую возвышенность. Ниже д. Гожа он выходит в Средне-Неманскую низину и оставляет территорию Беларуси в устье Черной Ганьчи. Здесь по Неману проходит граница Беларуси.

Русло Немана на большей части его течения в Беларуси песчаное, но в пределах Гродненской возвышенности, а также на отдельных участках Верхне- и Средне-Неманской низин гравийно-галечниковое и галечниковое, часто с крупными валунами [1]. Характер русла существенно меняется вниз по течению. Так, в пределах Столбцовской равнины и Налибокской низменности река имеет свободно меандрирующее русло, а ниже г. Мосты, особенно на территории Скидельской и Средне-Неманской низин, свободное меандрирование отсутствует, но наблюдается серия врезанных меандров. Это свидетельствует о преобладании процессов углубления долины и невыработанности продольного профиля.

Ширина Немана в целом нарастает от верховья вниз по течению, и при этом увеличивается неравномерно. Так, наблюдается резкое сужение русла в пределах Гродненской возвышенности до 80 – 90 м и в районе Мостов – до 100 м, где наблюдаются так называемые «ворота» (Гродненские и Мостовские).

В очертаниях современной долины Немана до известной степени проявляется влияние морфоструктурных особенностей кристаллического фундамента, что в свою очередь может рассматриваться как одно из оснований для предположения о глубокой древности заложения долины Немана и весьма длительном унаследованном развитии ее в пределах Белорусской антеклизы [1].

Выделяют три участка: верхний, средний и нижний, различающиеся по возрасту, характеру пойменных земель и особенностями водного режима.

В верхнем течении на самом раннем в геологическом отношении участке, которого не достигло последнее оледенение, Неман течет по широкой пойме (2 – 4 км), изобилующей старицами. Уклон реки составляет 20 см/км, глубины достигают 3 – 4 м. На среднем участке, в геологическом отношении более молодом, Неман проходит через Балтийскую моренную гряду, долина реки сравнительно глубокая и узкая, уклон составляет 23 см/км.

Строением местности и характером ее рельефа долина Немана обязана главным образом процессам, происходившим в ледниковый период.

Неровный, иногда волнистый или холмисто-грядовый рельеф сформировался во время второго оледенения, в результате процессов отступления ледника. При отсутствии либо стаивании ледник, разгружался от принесенных им смешанных по составу материалов. Эти материалы и отложились в виде возвышенных гряд или групп холмов по пути отступления ледника.

Отдельные обширные впадины, встречающиеся в бассейне Немана, образовались под действием ледника еще в период его поступательного движения (таково, вероятно, происхождение впадины, по которой течет река) или вымывания мощными потоками послеледниковых вод (Августовская впадина). Кроме того, отпечаток на рельеф наложили в области основной морены озы и в области конечно-моренных образований – выносы талых ледниковых вод в виде обширных песчаных и песчано-галечных осыпей с относительно ровной поверхностью [1].

К юго-востоку от Балтийской гряды в средней и верхней частях бассейна проходит несколько гряд и местность имеет в целом возвышенный холмистый рельеф. Наибольшей пересеченностью и высотой она отличается на северо-востоке. Здесь Литовская гряда переходит в Белорусскую возвышенность, ограниченную в пределах бассейна Немана с юга долиной реки Вилии и примыкающую на востоке (к северу от Минска) к Балтийско-Черноморскому водоразделу.

Высота местности в основном превышает 200 м, причем близ главного водораздела иногда она более 250 – 300 м, а полосе, прилегающей к долине Вилии, колеблется от 150 до 250 м.

К югу от долины Вилии между ее средним течением и верховьями река Гавья и Березина узкой полосой, несколько расширяющейся к юго-востоку, простирается Ошмянская возвышенность – моренная гряда с увалистой формой холмов, пересекаемых оврагами. Возвышенность отличается значительной высотой местности, местами достигающей 250 – 300 м над уровнем моря.

В юго-восточной части Ошмянской возвышенности высота местности составляет в среднем 140 – 160 м над уровнем моря. Возвышенность на юго-западе переходит в Лидскую равнину, ограниченную с запада долиной Котры, с юга – Немана. Характер местности отличается холмистым рельефом, преобладают высоты 150 – 200 м, по долинам рек – 100 – 150 м [2].

Левобережную часть бассейна верхнего и среднего течения Немана занимают Новогрудская, Волковысская возвышенности и Августовская впадина.

Рельеф в пределах Новогрудской возвышенности представляет собой холмисто-волнистую равнину, понижающуюся к югу, к Полесским болотам, заходящим в бассейн Немана в южной части возвышенности, в районе озера Выгоноцанское, а также в истоках Немана. Эта южная и юго-восточная часть возвышенности имеет слабоволнистый характер при высоте 140 – 180 м. К северу неровность поверхность возрастает. Наибольшей высоты (324 м) возвышенность достигает в районе города Новогрудка. Рельеф Волковысской возвышенности отличается относительной сглаженностью и вместе с тем значительной пересеченностью многочисленными, глубоко врезанными речными долинами – главными, направленными к северу, и боковыми, почти перпендикулярными им. Высоты составляют 150 – 200 м, на отдельных площадях более 200 м. В широкой полосе вдоль нижнего течения Щары и Немана между Щарой и Свислочью высота местности не превышает 150 м, иногда понижается до 100 – 120 м. Августовская впадина, разграничивающая Балтийскую моренную гряду и Волковысскую возвышенность, представляет собой древнюю долину. Вероятно, этой долиной в доисторическое время Неман соединялся с р. Бобр и Нарев. Позднее реки соединял искусственный водный путь. Высота местности в Августовской впадине составляет 100 – 130 м, местность имеет ровный или слабоволнистый характер, заболочена и покрыта озерами [2, 4].

От верховьев до выхода в Налибокскую низменность Неман имеет неширокую (до 5 км) долину с хорошо выраженными коренными берегами. В ней прослеживаются пойма и первая надпойменная терраса. Высота поймы над меженным уровнем воды в реке 3 – 4 м, ширина 1,5 км. Надпойменная терраса наблюдается узкой прерывистой полосой. Высота ее над урезом воды 5 – 6 м, ширина – от нескольких десятков метров до 2 км. Ширина долин притоков Немана, впадающих на этом участке (Уша, Уса, Сервеч, Сула и другие), достигает 2 км. По ним повсеместно выражена пойма (высота 2 – 3 м), иногда встречается первая надпойменная терраса (4 – 5 м).

Ниже по течению Неман наследует Верхне-Неманскую озерно-аллювиальную равнину, сформировавшуюся в результате существования подпруженного краевыми ледниковыми формами огромного озерного бассейна. Связь этого бассейна с поозерским ледником осуществлялась по системе ложбин, унаследованных Неманской Березиной, Гавьей и другими реками, а отток вод, возможно, происходил по сквозной долине, в которой протекает верхняя часть современного Немана в сторону Случи и Птичи. В пределах озерно-аллювиальной равнины выделяется серия озерных террас с абсолютными отметками до 160 – 170 м.

После спуска Верхне-Неманского озера река получает сток в Балтийское море. В пределах озерного бассейна началась выработка речной долины и интенсивная переработка озерно-аллювиальных отложений Неманом и его многочисленными притоками. На этом участке в долине Немана прослеживаются пойма, первая и вторая надпойменные террасы.

При пересечении Гродненской возвышенности облик долины Немана меняется. Долина сужается до 1,5 – 2,0 км, а у д. Принеманская, где река пересекает полосу краевых ледниковых образований, – до 300 – 500 м. Наблюдается отчетливо выраженное сужение русла – от 200 м у д. Лунна и до 50 м у д. Принеманская, резко увеличивается глубина

долины от 10,0 – 15 м близ устья Котры, до 35 – 45 м между дд. Приходичи и Принеманская. Здесь долина приобретает вид узкого каньона с крутыми отвесными бортами, изрезанными глубокими оврагами. На этом отрезке она местами представляет долину прорыва. Здесь очень узкой полосой прослеживаются первая и вторая надпойменные террасы [3, 4].

В пределах речной долины распространены овраги, балки и промоины, чаще всего в местах развития лессовидных пород. Реже они встречены на водораздельных склонах и уступах террас. Наиболее интенсивно развита овражно-балочная сеть в северо-восточной части Гродненской возвышенности при пересечении ее долиной Немана. Здесь в районе дд. Принеманская, Коханово, Щочипово, Погоранье и других овражно-балочная сеть развита настолько сильно, что рельеф имеет эрозионный облик. Длина оврагов колеблется в пределах 0,2 – 0,5 км, но нередко достигает 2 км, глубина в приустьевой части достигает до 20 – 40 м. В низовьях овраги узкие, склоны крутые и обнаженные, а в средней части они имеют вид извилистых задернованных балок.

Сильно развита овражно-балочная сеть в пределах Новогрудской возвышенности, особенно по восточным ее склонам. Длина оврагов колеблется от нескольких десятков метров до 2 – 3 км. Их максимальная ширина 150 – 200 м. Склоны крутые, иногда отвесные, сильно расчлененные многочисленными ложбинами, рывтинами и промоинами. Глубина оврагов в устье 8 – 10 м, в верховье – 3,0 – 5,0 м; по днищу оврагов, как правило, имеется водоток. Некоторые овраги еще не прекратили своего роста.

Климатические условия. Климат умеренно континентальный. Его характеризует преобладание ветров западного направления, высокая влажность воздуха, особенно в холодное время года, значительная облачность, частые осадки, зимой – небольшой, сравнительно малоустойчивый снежный покров. Зима характеризуется частыми оттепелями во все месяцы. Континентальность климата усиливается по мере продвижения с запада на восток, амплитуда колебаний месячных температур воздуха увеличивается от плюс 20 °С до плюс 24 °С [5]. Для теплового режима характерно постепенное повышение температуры с северо-востока на юго-запад (летом – на юго-восток). В среднем температура повышается на 0,5 °С на каждые 200 км к югу. Средняя температура воздуха в июле колеблется от 17,5 °С на севере до 18,5 °С на юге, а в январе – от минус 6,5 °С на северо-востоке до минус 5 °С на юго-западе. В среднем на каждые 100 км к востоку температура понижается на 0,5 °С. Долина Немана расположен в зоне достаточного увлажнения. В среднем за год выпадает 560 – 620 мм осадков, больше – в районах Новогрудской и Слонимской возвышенностей (700 мм и выше). В течение года осадки распределены неравномерно [6].

В среднем за теплый период выпадает порядка 400 мм осадков, максимальное количество приходится на Новогрудскую возвышенность – 500 мм; в холодный период в среднем выпадает около 200 мм осадков, наибольшее их количество также отмечается в пределах Новогрудской возвышенности – 250 мм осадков [6].

Климатические условия оказывают влияние на гидрологический (величина стока, уровень подземных вод, влажность почвы) и гидрохимический режим (растворимость кислорода и углекислоты, динамика содержания биогенных элементов в водной среде) реки.

Растительность. Долина Немана находится в пределах подзоны дубово-темнохвойных и грабово-дубово-темнохвойных лесов. В пределах долины Немана можно выделить лесную, селитебную, рудеральную, древесно-кустарниковую и сегетальную растительность. Средняя лесистость составляет 33 %, наименьшая в Несвижском районе – 11,4 %, наибольшая лесистость отмечается в Новогрудском и Дятловском районах – порядка 45 %, в Гродненском, Мостовском и Щучинском районах – около 35 %, на территории Кореличского района – порядка 25 % [7]. Леса преимущественно хвойные (68,8 %) и еловые (11 %), меньше березовых, черноольховых, дубовых, грабовых, ясеневых. Сохранились крупные лесные массивы – пущи: Налибокская, Липичанская, Графская, частично Беловежская.

Гидрологические условия. Водный режим [8]: уровень воды над нулем гидрологических постов: Белица – 116,3 м, Мосты – 104,80 м, Гродно – 91,31 м. Ресурсы речного стока

составили: гидрологический пост Гродно – 5,84 км³ – среднегодовое значение, по сезонам года значения распределены следующим образом: зимний сезон (декабрь – февраль) – 2,24 км³, весенний сезон (март – май) – 2,27 км³, летний период (июнь – сентябрь) – 1,15 км³, осенний период (октябрь – ноябрь) – 0,628 км³; гидрологический пост Столбцы: среднегодовые ресурсы речного стока – 0,600 км³; по сезонам года значения распределены следующим образом: зимний сезон (декабрь – февраль) – 0,263 км³, весенний сезон (март – май) – 0,237 км³, летний период (июнь – сентябрь) – 0,108 км³, осенний период (октябрь – ноябрь) – 0,054 км³. Значения ресурсов стока зависят от площади водосбора; климатических особенностей бассейна реки; уровня залегания грунтовых, и как видно по представленным цифрам в пределах гидрологического поста Гродно среднегодовые ресурсы речного стока практически в 9 раз превышают таковые на гидрологическом посту Столбцы, значения по сезонам года также разнятся и на гидрологическом посту Гродно превышают эти же значения на посту Столбцы в 5 – 7 раз.

Расходы воды (м³/с) [8]: для Немана, как и для большинства рек Беларуси, характерен пик расхода воды в весеннее половодье. У Столбцов, расположенных за 80 км от истоков, этот пик наступает в апреле, когда расход составляет 47,2 м³/с. Далее к лету расход значительно уменьшается и минимальные величины при 10,2 м³/с в августе. Средний годовой расход воды Немана у Столбцов равен 17,8 м³/с. Гидрологический пост Гродно: пик расхода воды также характерен для апреля и составляет 469 м³/с, впоследствии расход существенно сокращается и своего минимума достигает в сентябре – 131 м³/с; средний годовой расход воды Немана у Гродно равен 194 м³/с. По среднегодовым наблюдениям наибольший расход у Столбцов составляет 65,2 м³/с, на посту Гродно – 3410 м³/с; наименьшие значения для зимнего периода составили 2,69 (Столбцы) и 17,4 (Гродно) м³/с соответственно и для открытого русла – 3,24 (Столбцы) и 43,3 (Гродно) м³/с. Наибольший годовой расход, наименьший зимний и наименьший открытого русла имеют те же тенденции увеличения на гидрологическом посту Гродно, в сравнении со Столбцами, как и все вышеперечисленные показатели. В целом среднемесячные, среднегодовые значения расхода воды коррелируются между собой (таблица 1).

Таблица 1 – Средние месячные, наибольшие, наименьшие расходы воды за 2018 г. и сравнение с многолетними значениями (в числителе за 2018 г, в знаменателе за многолетие) (составлено по данным [8])

Пост	Средний месячный расход воды, м ³ /с												Среднегодовой расход	Характерные расходы, м ³ /с		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		наибольший	наименьшие	
															зимний	открытого русла
Столбцы	38.7 14.0	25.0 14.7	34.5 29.7	40.3 47.2	14.9 18.0	8.83 13.0	13.9 11.2	9.57 10.2	8.44 11.0	8.90 12.8	11.5 16.2	14.1 15.2	19.1 17.8	74.9 65.2	18.6 2.69	7.73 3.24
Гродно	267 159	275 171	309 285	370 469	181 219	102 147	126 135	105 132	103 131	104 148	135 175	152 161	186 194	479 3410	114 17.4	81.2 43.3

Сток распределяется более равномерно по сезонам года. Весенний сток составляет 41 %, летне-осенняя межень – 38 %, зимняя – 21%. При этом в последние годы наблюдается тенденция к сглаживанию межсезонных различий. Со второй половины декабря по середину марта река замерзает, и максимальная толщина льда достигает 60 см. в последние годы с мягкими зимами устойчивый ледяной покров на Немане не образуется. Весеннее половодье обычно проходит несколькими волнами, начинается в середине марта и длится 30–50 суток. Продолжительность половодья одна из наиболее коротких в стране. Во время половодья

уровень воды поднимается на 2 – 4 м. Наибольший уровень воды во время весеннего половодья фиксировался в Гродно 23 апреля 1958 года и достигал 8,93 м. Разница между наибольшим и наименьшим уровнями воды на Немане за весь срок наблюдений составляет от 3,17 м в Столбцах до 8,77 м в Гродно. Самым многоводным на Немане является 1958 год. Из-за малоснежных зим в последние годы подъем уровня воды значительно снизился, и отметки 4 м он достигал только в Гродно в 1982 и 1988 годах.

Режим наносов: Годовой сток взвешенных наносов Немана составляет величину в 190 тыс. т. Срочная мутность достигает максимальных величин при 20 г/м^3 , минимальных – при $8,0 \text{ г/м}^3$. Среднегодовая мутность равна $6,75 \text{ г/м}^3$. Среднегодовой сток наносов относительно небольшой – $0,099 \text{ кг/с}$. Средний модуль стока наносов приближается к 1 тыс. т. Максимальные величины расхода наносов по месяцам фиксируются в апреле; причиной этого явления служит весеннее половодье, когда река несет огромную массу взвешенных илистых частиц с затопляемых территорий. В летнее время расходы минимальны, достигая в среднем $0,03 - 0,12 \text{ кг/с}$ (в июле и в августе). Осенью эти величины максимальны в октябре ($0,16 \text{ кг/с}$) (связано с обильными осадками), минимальные значения фиксируются в сентябре ($0,02 \text{ кг/с}$). В зимнее время максимум отмечен перед половодьем – в феврале, минимальные отметки в январе ($0,012 \text{ кг/с}$).

Таким образом, природно-климатические условия: особенности тектонического строения территории, характер подстилающих пород, продолжительность формирования и развития территории, ледниковые покровы, гидрологические особенности реки непосредственно влияют на характер речных долин и их морфологические особенности.

Список литературы

- 1 Вознячук, Л.Н. Морфология, строение и история развития долины Немана в неоплейстоцене и голоцене / Л.Н. Вознячук, М.В. Вальчик. – Минск : Наука и техника, 1978. – 168 с.
- 2 Пеньковская, А.М. Река Неман / А.М. Пеньковская, Р.А. Юревич. – Минск : Университетское, 1990. – 75 с.
- 3 Геоморфология Беларуси: учеб. пособие для вузов / О.Ф. Якушко, Л.В. Марьина, Ю.Н. Емельянов / под ред. О.Ф. Якушко. – Минск : БГУ, 2000. – 172 с.
- 4 Физическая карта Гродненской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/81555/Гродненская>. – Дата доступа: 03.03.2021.
- 5 Температура воздуха. Масштаб 1:8000000 / Ф.Ю. Величковский [и др.]. // Национальный атлас. Комитет по земельным ресурсам, геодезии, картографии при Совете Министров Республики Беларусь, 2002. – С. 75.
- 6 Осадки. Масштаб 1:8000000 / Ф.Ю. Величковский [и др.]. // Национальный атлас. Комитет по земельным ресурсам, геодезии, картографии при Совете Министров Республики Беларусь, 2002. – С. 78.
- 7 О выполнении республикой Беларусь мер по обеспечению устойчивого ведения лесного хозяйства для включения в 6-й национальный доклад о выполнении Республикой Беларусь конвенции о биологическом разнообразии / Отчет. – Минск, 2018. – 76 с.
- 8 Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2018 год). – Минск, 2019. – 222 с.

T. A. MELEZH

NATURAL CONDITIONS WITHIN THE NEMAN RIVER VALLEY

The work considers the natural conditions of the Neman river valley belonging to the Baltic basin. Geological and geomorphological, climatic and hydrological conditions, as well as the nature of the vegetation cover are described. It is determined that natural and climatic conditions: the features of the tectonic structure of the territory, the nature of the underlying rocks, the duration of the formation and development of the territory, ice cover, hydrological features of the river directly affect the nature of river valleys and their morphological features.