

УДК 5.5.1.8.9

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НАРОВСКО-ЛУЖСКОГО СОЕДИНЕНИЯ В ГОЛОЦЕНЕ

© 2017 г. Николай И. Летюка¹, Дмитрий А. Субетто², Петр А. Леонтьев¹

¹Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

²Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия
e-mail: letjuka@mail.ru, subetto@mail.ru, leontevpiotr@mail.ru

Поступила в редакцию 27.03.2015 г.

Аннотация. Речная сеть на территории Нарвско-Лужской низменности начала формироваться со времени отступления вод Балтийского ледникового озера от Балтийско-ладожского уступа около 11800–11600 кал. л.н. В течение всего голоцена, территория Нарвско-Лужской низменности трижды испытывала трансгрессивные стадии Балтики, разделенные глубокими регрессиями. Это приводило к существенным изменениям всей гидрографической сети на этой территории. Рр. Нарова и Луга являются самыми крупными и самыми древними объектами речной сети этой территории. Их развитие происходило одновременно вслед за изменением местных физико-географических условий. Мерикюльская пересыпь и коса Сининымме начали формироваться только с конца нижнего голоцена и являются береговыми образованиями разновременных стадий Балтийского моря. Наровско-Лужское соединение возникло на этапе регрессии Литоринового моря, около 4500 кал. л.н. Этому способствовал спуск западного (эстонского) края обширной Литориновой лагуны в Лужскую губу. Мерикюльская пересыпь, в районе урочища Ранна, на протяжении Литориновой стадии имела разрыв, через который воды Лужской губы попадали в Нарвский залив и наоборот. Пролив закрылся к началу Лимниевой, около 4000 кал. л.н. Р. Мертвица является бывшим руслом сначала р. Наровы (на этапе ее впадения в Лугу), а потом и Россони до ее перехвата в районе урочища Рякала в начале XX в. Заболоченная долина от д. Горки до р. Наровы (Риволинна) является бывшим руслом р. Россони. Оз. Вяйкне (Тихое) являлось приустьевым участком русла Наровы с 4000 до 800 кал. л.н. Современное устье р. Наровы могло сформироваться за счет неотектонической или суффозионной просадки участка Мерикюльской пересыпи.

Ключевые слова: речная сеть, Нарвско-Лужская низменность, Литориновое море, Россонь, Голоцен, Балтийское море.

DOI: 10.7868/S0373244417030069

FORMING AND DEVELOPMENT OF THE NARVA-LUGA CONNECTION IN THE HOLOCENE

Nikolai I. Letyuka¹, Dmitrii A. Subetto², and Petr A. Leontiev¹

¹Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia

²Northern Water Problems Institute Karelian Scientific Center,
Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia
e-mail: letjuka@mail.ru, subetto@mail.ru, leontevpiotr@mail.ru

Received March 27, 2015

Abstract. The river network on the territory of the Narva-Luga lowland began to take shape since the recession of the waters of the Baltic Ice Lake from the Baltic-Ladoga Klint about 11800–11600 cal ka BP. During the Holocene, the territory of the Narva-Luga lowland thrice experienced transgressive stages of the Baltic Sea, separated by deep regressions. This had resulted to significant changes in the entire hydrographic network in this territory. The Narova and Luga rivers are the largest and most ancient objects in the river network of this territory. Their development had occurred simultaneously, followed by changes in local physico-geographical conditions. The Meriküla and Sininõmme ridges began to take shape only since the end of the lower Holocene,

and they were the coastal structures of diachronous stages of the Baltic Sea. The Narova-Luga connection appeared on stage regression of the Littorina Sea, about 4500 cal ka BP. This was facilitated by the descent of the western (Estonian) edge of the wide Littorina lagoon to the Luga Bay. During the Littorina stage, the Meriküla ridge in the area of the Ranna tract had a gap, through which water from the Luga Bay got to the Narva Bay and vice versa. The strait had been closed to the beginning of the Limne-glacial stage about 4000 cal ka BP. The Mertvitsa River had been a former bed of the Narova River at first (at the stage of its confluence to the Luga) and then the Rosson River up to

Keywords: river network, the Narva-Luga lowland, the Littorina Sea, the Rosson River, the Holocene, the Baltic Sea.

Рр. Луга и Нарова (Нарва) являются крупными гидрографическими объектами на территории средней и западной частей Ленинградской области. Это важные водные артерии, сыгравшие существенную историческую роль в освоении данной территории человеком и определяющие социоэкономические аспекты региона в настоящее время.

Эти реки по гидрографическим и гидрологическим характеристикам сильно отличаются друг от друга (таблица), что связано с разницей в их возрасте, разной историей формирования, а также с различием физико-географических условий на территории их водосборных бассейнов. Однако, несмотря на такие гидрологические различия, реки имеют уникальное соединение на участке своего нижнего течения. Это соединение представлено р. Россонь, протекающей через водораздел между Наровой (в 300 метрах выше по течению от ее устья) и Лугой (в 25 км выше по течению от ее устья). Такое соединение обеспечивает связь вод лужского и наровского бассейнов до их выхода в Финский залив. Она выражается в периодическом проникновении вод из одной реки в другую в зависимости от сезонной или эпизодической разности их уровней. Таким образом, Россонь имеет

необычную, эпизодическо-периодическую смену направления своего течения.

О том, как сформировалась и как развивалась эта сложная и уникальная гидрографическая система, и пойдет речь в настоящей статье.

Итак, начало формирования рр. Наровы и Луги в пределах Предглинтовой низменности относится ко времени отступления береговой линии Балтийского ледникового озера к северу от Глинта. Оно совпадает со временем интенсивного снижения уровня этого водоема, вследствие его спуска через пролив у массива Биллинген в Средней Швеции (около 11800–11600 cal age BP) (Saarnisto & Saarinen, 2001).

Нарова и Луга к этому времени уже существовали к югу от Глинта. Нарова сформировалась на месте северной части Чудского плёса Балтийского ледникового озера [5, 12]. Р. Луга на участке своего среднего течения была сформирована со времени спуска Верхне-Лужского водоема в Нижне-Лужский, на рубеже формирования оз. Рамсея [5] около 12 700–12 800 кал. л.н. [20].

Весьма вероятно, что русла этих рек в районе Глинта унаследовали участки древних доледниковых долин, прорезающих ордовикские известняки в районе современных городов Ивангород

Таблица. Основные гидрологические характеристики рр. Нарова, Луга и Россонь для территории Предглинтовой низменности

Характеристики	Нарова	Россонь	Луга
Площадь водосборного бассейна общая (км ²)	56200	63 (на между- речье)	13 200
Длина русла (км) (ниже Глинта)	17.7	26	59
Длина русла общая (км)	77.7	26	353
Падение (м.)	1.9	0.2	0.8
Уклон (‰)	0.107	0.005	0.013
Коэффициент извилистости	1.12	1.89	1.31
Средняя скорость течения (м/с)	0.2	0.1	0.2
Средний расход (м ³ /с)	396	13.2	100
Период максимума стока и его процентное количество от годового объема стока	Май–Июнь (12%)	Апрель–Май	Апрель–Май (30%)

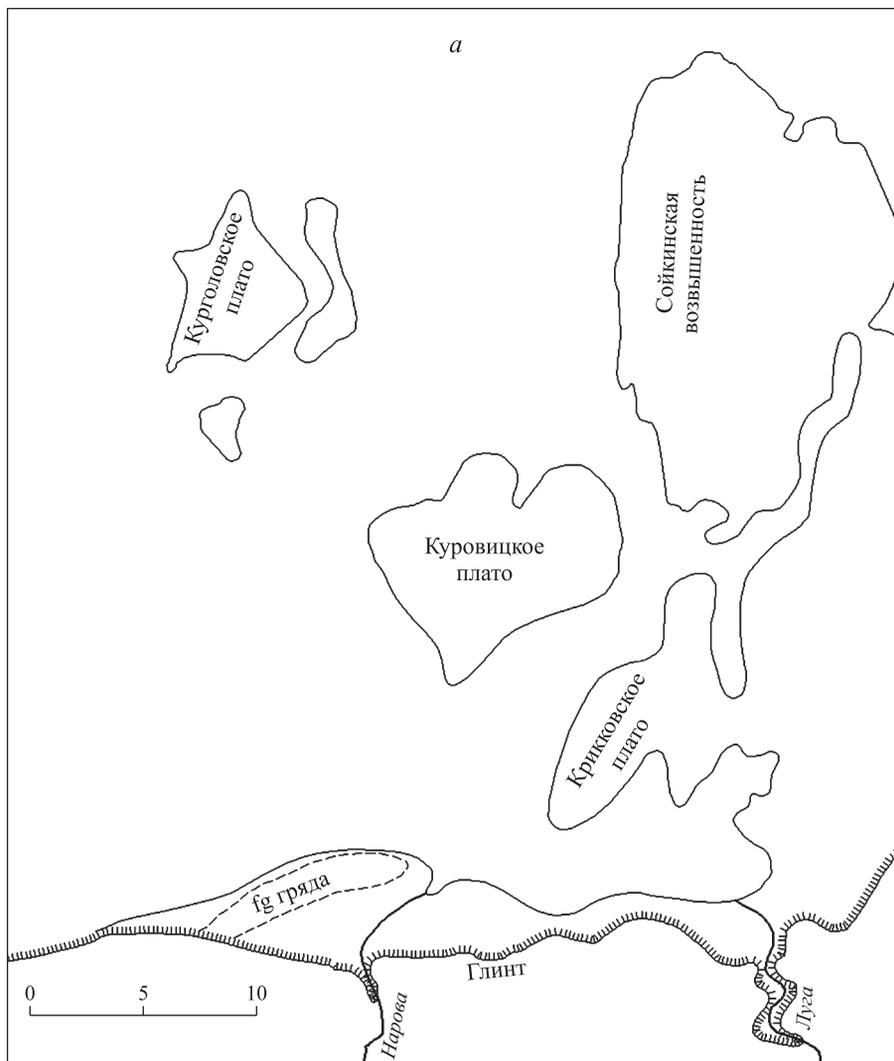


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии *a*) регрессии Балтийского Ледникового озера (около 11 800–11 600 кал. л.н.);

и Кингисепп соответственно. Такое предположение основано на отсутствии или небольшой мощности четвертичных отложений в их долинах, в то время, как существуют аналогичные долины, погребенные под четвертичными отложениями (между д. Комаровка и д. Заречье, район д. Первое мая) [28].

В эту стадию Нарова и Луга, минуя Глинт, впадали в обширное Балтийское ледниковое озеро, прокладывая свои русла вслед за быстро отступающей береговой линией (рис. 1а). Сегодня затруднительно предположить, где именно проходили их русла по Предглинтовой низменности, так как эта территория была полностью размыва последующими голоценовыми трансгрессиями Балтики. Однако, учитывая особенности плейстоценового рельефа, можно гипотетически реконструировать следующую картину (рис. 1б). Нарова через 5 км

ниже Глинта должна была огибать с востока флювиогляциальную гряду в районе урочища Тырвала (Смолка).

Таким образом, Нарова к северу от Балтийско-ладожского уступа несколько километров текла в северо-восточном направлении по территории современного болотного массива Хавикон (Хавиконсо), а потом сливалась с р. Лугой к западу от д. Пулково. Р. Луга на территории Предглинтовой низменности, прокладывая путь по тальвегам между ледниковыми и постледниковыми образованиями, текла вдоль северного края Глинта на запад (северное и восточное направление до настоящего времени перекрыты мощными мореными отложениями), то есть направление ее было близко к современному. Через 10–15 км, в районе д. Пулково, она сливалась с Наровой и поворачивала на север. Вероятно, в это время Луга являлась

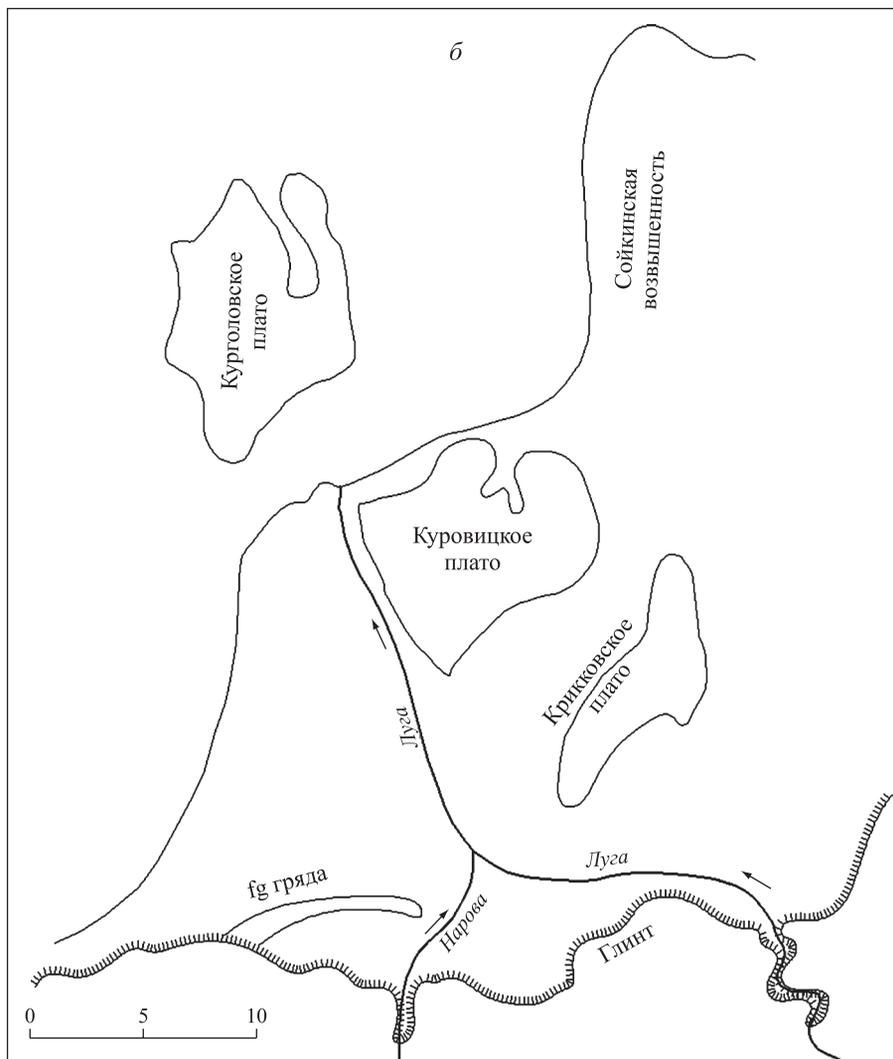


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии б) Иольдиевого моря (11 550–10 800 кал. л.н.);

основным руслом, а Нарова была ее притоком, так как есть основания полагать, что на протяжении раннего дриаса и пребореала р. Нарова имела существенно меньший объем стока [2, 3, 12]. Далее, следуя за отступающим Балтийским ледниковым озером, Луга унаследовала понижение рельефа над древней палеозойской долиной и текла в северном направлении, огибая с запада Куровицкое плато. В условиях постоянного быстрого снижения базиса эрозии, продольный профиль имел большой уклон, а русло спрямленный характер.

Регрессия Балтийского ледникового озера закончилась короткой стадией Иольдиевого моря (около 11 550 кал. л.н., [15, 21]), которая длилась немногим более 1000 лет. За это время уровень продолжал снижаться не только за счет спуска вод Балтики через пролив в Средней Швеции, но и за счет гляциоизостатического поднятия территории

[5]. Отложения этой стадии на исследуемой территории обнаружены лишь в приустьевой части Луги на абсолютных отметках ниже 2 м [9], что может свидетельствовать о положении здесь прибрежной зоны Иольдиевой стадии и расположении пребореального устья р. Луги. На территории к югу существовали континентальные условия. Район Наровско-Лужской низменности представлял собой наклоненную к северу слабохолмистую равнину с развитой овражно-балочной сетью. Следует указать, что в это время произошло полное осушение Псковско-Чудского водоема, вследствие чего расход Наровы к концу Иольдиевой стадии мог значительно сократиться [12].

Иольдиевая стадия закончилась с гляциоизостатическим поднятием и осушением пролива у возвышенности Биллинген в Средней Швеции. Балтика превратилась в изолированный от Мирового

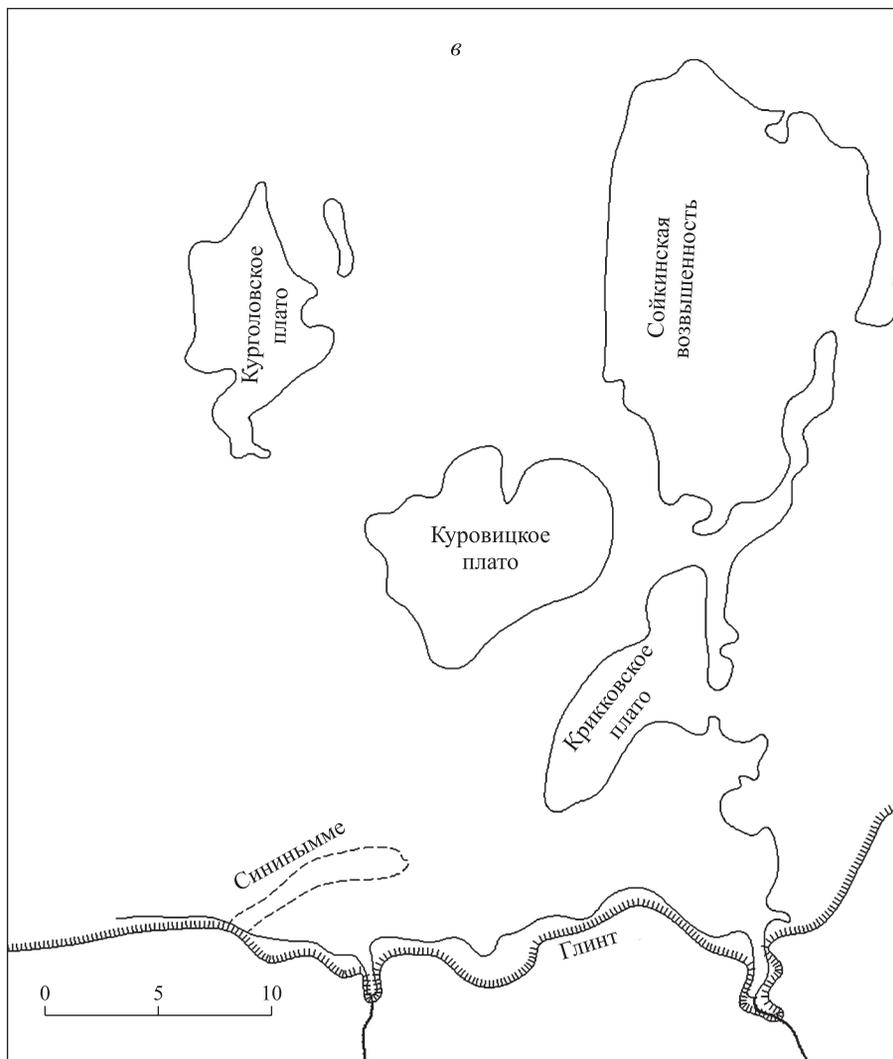


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии в) максимума Анциловой трансгрессии (около 10200 кал. л.н.);

океана пресноводный бассейн, известный под названием Анцилового озера. В эту стадию началась интенсивная трансгрессия в южных районах Балтики, во время которой были затоплены обширные прибрежные площади.

На территории Наровско-Лужской низменности Анциловая трансгрессия началась в период 10 800–10 400 кал. л.н. [19, 21]; 10700 кал. л.н. [15]; 9200 радиоуглеродных л.н. [17]. Береговая линия за пару сотен лет переместилась к югу, достигнув в своей кульминации 10200 кал. л.н. [19] в районе Глинты на абсолютных отметках 9 м [17]; 8 м [19].

Пребореальное русло Луги вместе с Наровой оказались под водой, а устья этих рек постепенно разошлись в субмеридиональном направлении, достигнув северной окраины Глинты. Устье Наровы находилось в районе Нарвских водопадов.

Устье Луги сместилось до Кингисеппских порогов (рис. 1в).

В акватории Анцилового озера, в пределах Наровско-Лужской низменности, начались процессы, которые находят отражение в современной геоморфологической и гидрографической картине. В юго-западной части изучаемой территории началось формирование береговой косы Сининьме (см. рис. 1в). От урочища Хоови (Эстония) до северо-восточной окраины болота Хавиконсо. Заложению этой косы способствовало наличие здесь со времени плейстоцена небольшой водно-ледниковой гряды (см. рис. 1а), которая послужила препятствием для прибрежного течения и волнового перемещения взмученного материала. Из-за такого препятствия энергия волн и скорость течения резко падали, что приводило к осаждению песчаного материала вдоль гряды [17]. Со временем

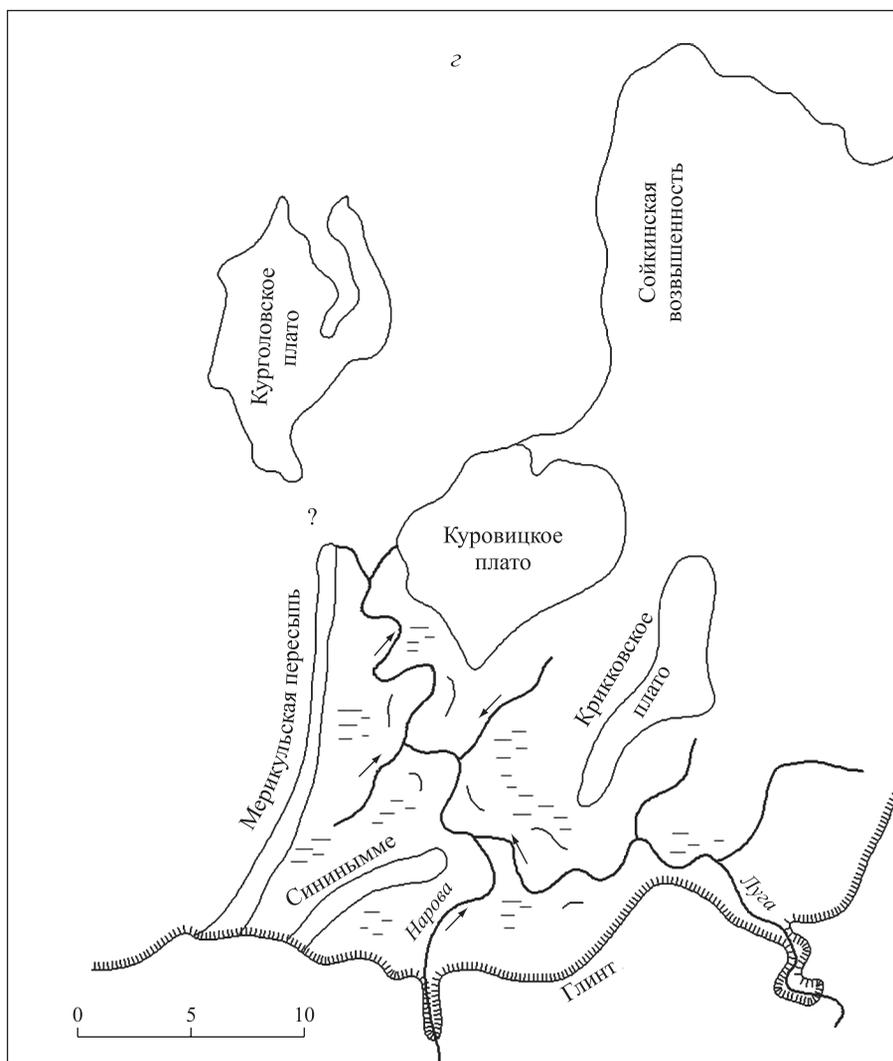


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии 2) максимума регрессии Анцилового озера (8800–8500 кал. л.н.);

она поднялась над поверхностью Анцилового озера, ограничив собой небольшую лагуну, закрытую с запада (так как Сининимме примыкает к Глинту в районе Хоови) и открытую в Анцилово озеро с востока (в районе современных болот Хавиконсо).

Дискуссионным становится вопрос о существовании в этот период р. Наровы, так как гляциоизостатическое поднятие северных территорий вызвало трансгрессию в южном направлении Псковско-Чудского водоема при осушении его северной и центральной частей [2, 12]. Согласно этому предположению, мы допускаем, что сток вод из этого водоема по р. Нарове в пребореальное и в начале бореального времени (11550–10200 кал. л.н.) мог существенно сократиться.

Таким образом, речная сеть на территории Наровско-Лужской низменности на стадии Анцилового озера не существовала.

Регрессия Анцилового озера началась с момента прорыва его вод в Мировой океан через пролив Большой Бельт [5, 11], 10 100–10 200 кал. л.н. [19]. Падение уровня Анцилового озера происходило быстро и в течение полутора тысяч лет он упал на 7 метров, достигнув абсолютной отметки +2 м около 8800–8500 кал. л.н. [19]. Во время этой регрессии на мелководье началось формирование пересыпи Мерикюла – Кирьямо (Курголовский полуостров) (далее Мерикюльская пересыпь). Эта пересыпь приобрела существенное развитие в последующие стадии Балтики и развивается в настоящее время. Она сыграла важную роль в образовании Наровско-Лужского соединения, о чем будет сказано ниже.

Гидрографическая сеть на изучаемой территории во время Анциловой регрессии была существенно развита (рис. 1г). На это указывает

наличие большого количества раковин моллюсков речного типа в перемытой кровле анциловых отложений [9]. Р. Нарова, ниже Глинта, “упиралась” в гряды Сининымме – Смолка (далее Сининымме), и, огибая ее с востока, впадала в Лугу [17].

Севернее Сининымме, до Мерикюльской пересыпи, территория была занята обмелевшей, сильно заболоченной пресной лагуной. На этой территории, при близком расположении базиса эрозии р. Луга, сильно меандрируя, протекала в северном направлении среди низких заболоченных берегов и многочисленных мелких озер. Ее устье располагалось в районе поселка Большое Куземкино [19]. Пока остается дискуссионным существование в это время размыта на участке Мерикюльской пересыпи напротив деревни Ропша, который однозначно существовал в более поздний период, о чем будет сказано ниже. Если этот участок пересыпи отсутствовал, устье Луги могло открываться также и в Нарвский залив (см. рис. 1г).

Анциловая стадия Балтики закончилась проникновением вод Мирового океана в балтийский бассейн через Датские проливы 8500 кал. л.н. [19, 21]. С этого времени начинается трансгрессия соленого водоема – Литоринового моря. Его образование связано с общим эвстатическим поднятием уровня Мирового океана, а также с резкой перестройкой неотектонического движения: на юге Балтийской котловины произошло погружение, а на севере резко усилилось поднятие [5, 11, 13]. В результате огромные морские водные массы снова схлынули на южные периферические области, размывая и перекрывая регрессивные отложения Анциловой стадии.

В связи с перекрещиванием двух причин, характер трансгрессии носил стадийный характер. Вначале повышение уровня происходило медленно, “в ногу” с повышением уровня Мирового океана. Позже около 7800–7600 кал. л.н. отмечается ускоренный подъем уровня, которое объясняется интенсивным таянием и окончательным разрушением Североамериканского ледникового щита, что привело к высвобождению в Мировой океан огромных водных масс [23]. Это ускорение таяния ледникового щита, вероятно, было связано с наступлением голоценового климатического оптимума.

Около 7200 кал. л.н. трансгрессия продолжается по причине активизации неотектонических движений [16]. 7300 кал. л.н., наступает кульминация Литориновой стадии [21]. Береговая линия достигает абсолютных отметок 6 м в южных и 14 м в северных районах Наровско-Лужской низменности [19]. В исследованиях Лепланда [17], указана одна высота (для широты Усть-Нарвы), равная 10 м.

Такой сложный и полигенетический характер Литориновой трансгрессии обусловил сложную историю развития гидрографической сети.

Итак, к началу Литориновой трансгрессии на территории Наровско-Лужской низменности существовала хорошо развитая, густая речная сеть. Она состояла из главного водотока – р. Луги и множества притоков различного порядка, крупнейшим из которых являлась р. Нарова. Луга на этой стадии находилась в возрасте эрозионной старости, сильно меандрировала и образовывала большое количество стариц. Сама изучаемая территория представляла сильно заболоченную низменность с обмелевшими и зарастающими лагунами, образованными в Анциловую стадию. Воды Литоринового моря 8280 кал. л.н. ([17] с калибровкой [19]) очень быстро преодолели Мерикюльскую пересыпь и затопили обмелевшие анциловые лагуны в районе Лекова и Кадер. Устье Луги сместилось в район между восточным краем косы Сининымме и Крикковским плато. Дальнейший подъем уровня моря вновь выделил самостоятельные устья Наровы и Луги. Во время кульминации Литориновой трансгрессии 7300 кал. л.н. ВР ([17] с калибровкой [19]) долина р. Наровы в районе Глинта оказывается вновь подтопленной почти до острова Кренхольм. Устье Луги находится на отметках 6 м в районе впадения в нее р. Солки (севернее Глинта) (рис. 1д).

В это время (7300–6750 кал. л.н.) в результате локального размыва косы Сининымме в ней формируется пролив в районе урочища Смолка, через который со времени регрессии пройдет русло Наровы. На это событие косвенно указывает факт начала слабого опреснения западной окраины лагуны Лекова, который Лепланд связывает с проникновением в ее акваторию вод Наровы [17].

Мерикюльская пересыпь, наоборот, за время трансгрессии интенсивно растет, достигая отметок 10 м (массив Чертова гора), что приводит к изоляции в центральной части Наровско-Лужской низменности обширной слабосоленой лагуны (далее – Литориновая лагуна), которая занимала пространство к югу и юго-западу от Мерикюльской пересыпи, между Куровицким и Крикковским плато и косой Сининымме. Связь с морем она имела в районе поселка Б. Куземкино и открывалась, как в Нарвский залив (урочище Ранна), так и в Лужскую губу (урочище Галика) (см. рис. 1д и 1е). Эта лагуна существовала до 4800 кал. л.н. (район д. Федоровка) [19] и 4280 кал. л.н. (район Лекова) [17]. Такая разница в возрасте кровли отложений свидетельствует о регрессии этой лагуны в северо-восточном направлении, т.е. спуск ее проходил через Б. Куземкино.

Регрессия Литоринового моря на территории Наровско-Лужской низменности начинается около

7000 кал. л.н., которое до 5000 кал. л.н. носит достаточно интенсивный характер, понижаясь за 2000 лет на 6 метров. Нарова и Луга севернее Глинта развиваются уже самостоятельно друг от друга. Нарова, прорезая Сининимме, спускает свои воды в лагуну Лекова. В свою очередь лагуна Лекова разгружается в северо-восточном направлении вдоль Мерикюльской пересыпи (через Кадерский плёс(?)) до полного осушения 4280 кал. л.н. ([17] с калибровкой [19]) (см. рис. 1е).

Вероятно, в это время происходит формирование речной долины между Наровой и Лугой. Сначала вдоль Мерикюльской гряды, в зоне течения, возник линейный плес. При дальнейшей регрессии он стал проливом между лагунами Лекова и Кадер (рис. 1ж) Р. Нарова, прокладывая русло за отступающими водами лагуны Лекова, в конечном счете вышла в этот пролив, спуская по нему свои воды

через оз. Кадер, в Лугу (Лужскую губу (?)) в районе Б. Куземкино (рис. 1з) Так вдоль Мерикюльской пересыпи сформировалось русло Наровы, впоследствии и унаследованной р. Россонь, о чем будет сказано ниже. Таким образом, происхождение р. Россони изначально связано со спуском древней Литориновой лагуны Лекова в северо-восточном направлении.

Луга, следуя за отступающим Литориновым морем, прокладывает свое русло по своей раннеголоценовой долине. Севернее д. Кейкино она до 4860 кал. л.н. [19] впадает в Литориновую лагуну (см. рис. 1е). Со спуском этой лагуны, устье Луги перемещается за отступающей береговой линией в район Б. Куземкино. Сюда же, вдоль Мерикюльской пересыпи, стремится русло Наровы и их устья располагаются в непосредственной близости в пределах узкого “коридора” между Куровицким плато

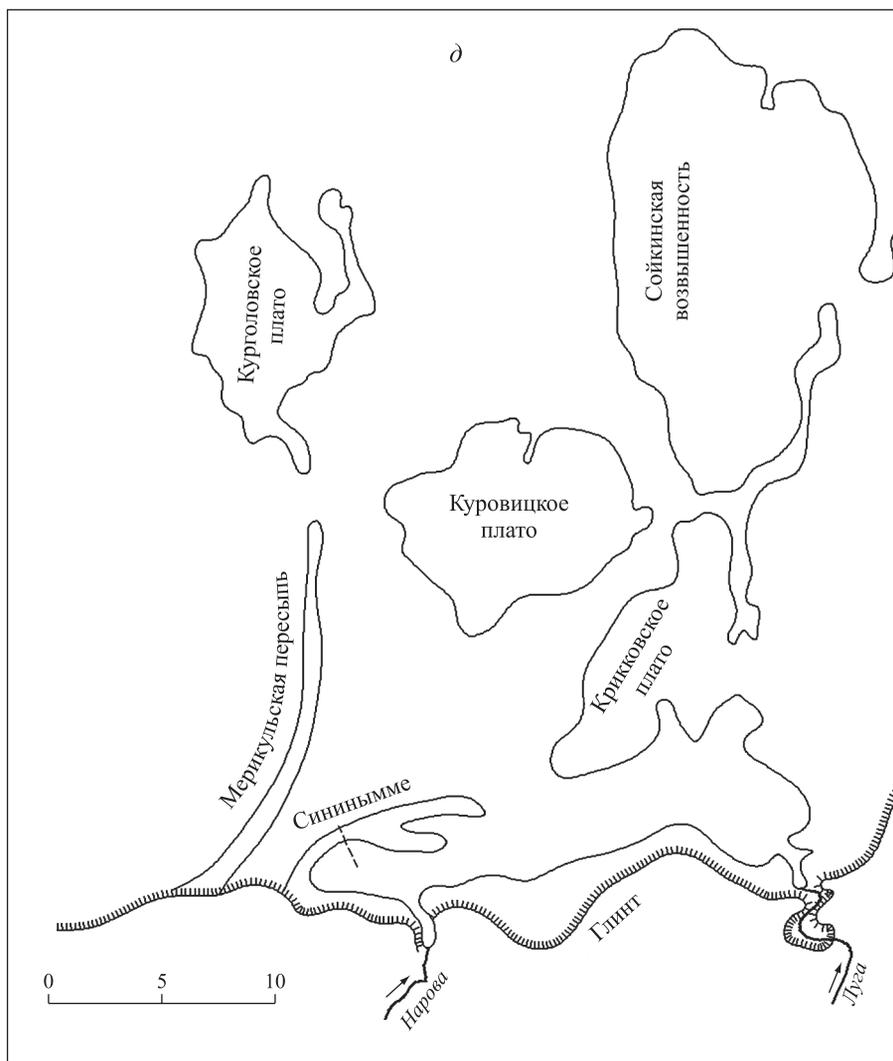


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии д) максимума Литориновой трансгрессии (около 7300 кал. л.н.);

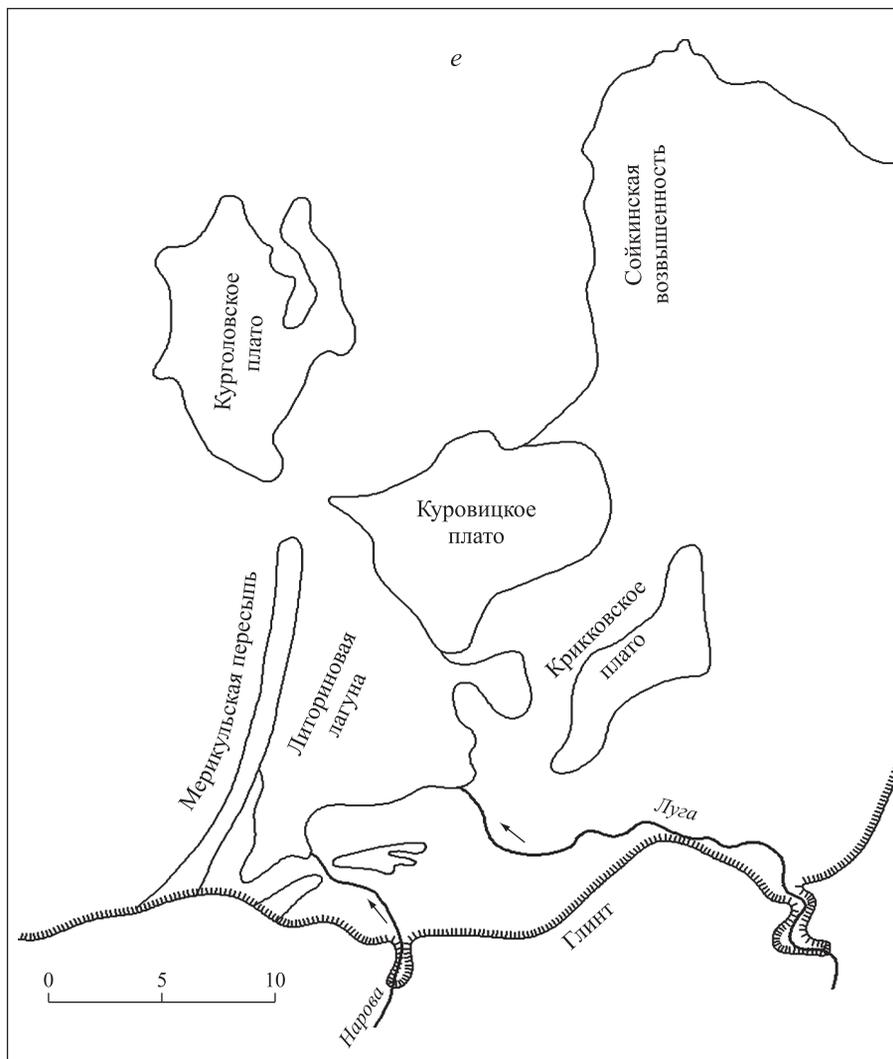


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии е) регрессии Литоринового моря (около 5000–4700 кал. л.н.);

и Мерикюльской пересыпью. При дальнейшей регрессии, устье Луги смещается севернее (в район урочища Новая Деревня), а Нарова вновь соединяется с Лугой и впадает в нее в районе д. Ропша (устье Мертвицы). На этой стадии прерывается связь с Нарвским заливом через разрыв в Мерикюльской пересыпи, и сток происходит исключительно в Лужскую губу (см. рис. 1з).

На следующем этапе (около 4500–4000 кал. л.н.) истории Балтики выделяется Лимниевая стадия, связанная с обмелением Датских проливов и последующим опреснением вод. Началась деградация литориновых форм моллюсков и диатомовых. Береговая линия в Нарвском заливе проходила на несколько десятков метров вглубь суши от ее современного положения, на высоте до 3 м. В районе Лужской губы во время Лимниевой стадии море затопило значительные территории по изогипсе

+4 м, и устье Луги располагалось в районе косы Галика.

Речная сеть Наровско-Лужской низменности в это время имела следующий вид (рис. 1и). Р. Луга занимает положение близкое к современному. Из-за того, что уровень моря во время Лимниевой стадии эпизодически колебался [9], приустьевые участки долины оказывались подтопленными. Это приводило к заболачиванию пойм и развитию боковой эрозии, но в кратковременных условиях это, по-видимому, не привело к образованию крупных старичных озер.

Р. Нарова от Глинта до косы Сининымме имела русло, совпадающее с его современным положением. Ниже Сининымме она плавно поворачивает на север [17] и течет вдоль Мерикюльской пересыпи до впадения ее в Лугу в районе д. Ропши. Остается дискуссионным вопрос об участии крупного оз. Кадер

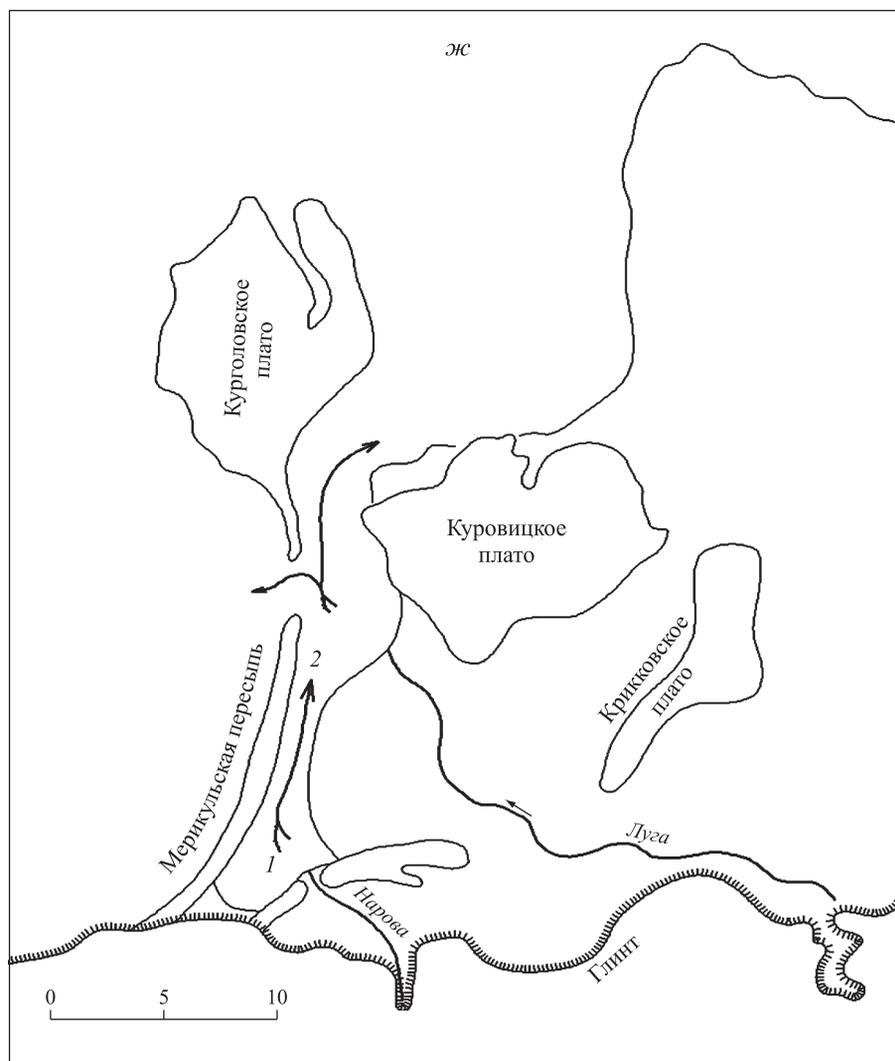


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии жс) регрессии Литоринового моря (около 4700–4500(?) кал. л.н.) (цифрами показаны: 1 – лагуна Лекова; 2 – Кадерский плёс);

в этой гидрографической сети. Оно возникло на месте плеса Литориновой лагуны и обособилось с закрытием пролива Мерикюльской пересыпи в Нарвский залив. В отложениях в центральной части болота Кадер не были обнаружены остатки организмов речного типа (материалы экспедиции на оз. Кадер, июнь 2010), однако мы допускаем, что сток Наровы мог некоторое время осуществляться через его котловину. В этом случае Нарова впадала в Кадер в его юго-западном крае (урочище Каливере), а вытекала в северном (урочище Ханике) и далее до впадения ее в районе д. Ропши (очевидно, этот участок сегодня представлен северной половиной течения р. Мертвицы). Дальнейшая позднеголоценовая регрессия (с 4000 кал. л.н.) увлекла устье Луги в обход косы Галика в северо-восточном направлении к ее современному положению в районе Усть-Луги.

В этот период происходит перестройка гидрографической сети Наровско-Лужской низменности. Подъем уровня морского бассейна во время Лимниевой трансгрессии привел к развитию боковой эрозии Наровы, которая размывла участок Мерикюльской пересыпи к западу от современного останца Чертова гора. Он расширился и углублялся, пока не прорезал основание Мерикюльской пересыпи, открыв р. Нарове альтернативный (с большим перепадом, чем через Лугу) путь в морской бассейн. С этого времени Нарова формирует здесь свое новое, самостоятельное устье (рис. 1к). По мере регрессии морского бассейна, приустьевой участок русла Наровы удлинялся, достигнув современного положения оз. Вяйкне, в северной оконечности которого и располагалось само устье реки.

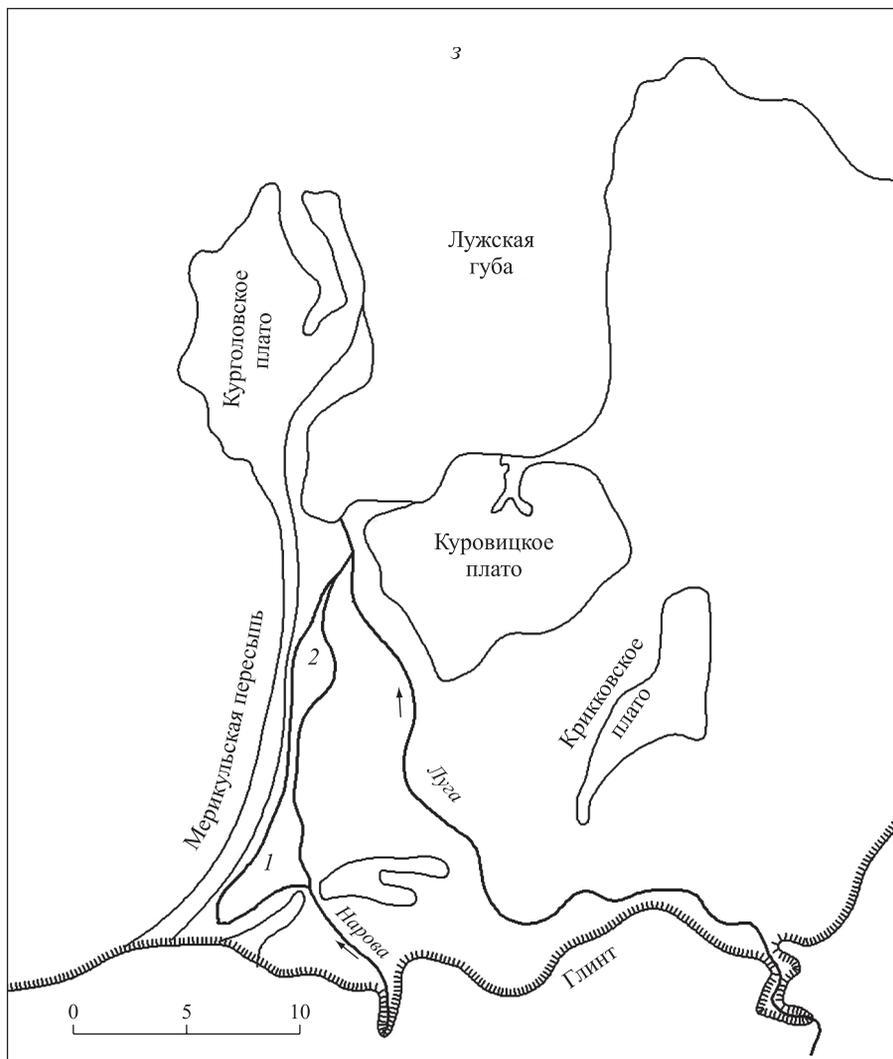


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии э) начала Лимниевой трансгрессии (около 4200 кал. л.н.) (цифрами показаны: 1 – озеро Лекова; 2 – озеро Кадер);

Старое русло, впадающее в р. Лугу, стало самостоятельной рекой (Россонь). Несмотря на резкое замедление стока и ничтожный уклон, р. Россонь существует до наших дней, как раз по причине аритмичной связи в годовом распределении стока между рр. Наровой и Лугой. Так, р. Луга “промывает” ее русло полыми водами в весеннее время, а р. Нарова – преимущественно в середине–конце лета.

Р. Нарова сохраняла свое устье в районе Вьякне до XIII в.н.э. (материалы экспедиции на оз. Тихое, апрель 2010). После этого происходит его переброс (именно переброс, а не смещение) на 6 км к юго-западу, туда, где оно находится в настоящее время (Усть-Нарва). Это произошло не за счет миграции русла, что доказывают параллельные гряды на Мерикюльской пересыпи в районе Магербурга

(урочище), расположенные между оз. Вьякне и современным устьем р. Наровы. Эти гряды морского происхождения и являются древними береговыми валами атлантического-субатлантического времени с насаженными на них дюнами. Они перпендикулярны руслу Наровы и длине оз. Вьякне. Образование нового устья Наровы может быть связано с одной из двух причин: во-первых, XIII в. – это время интенсивного европейско-культурного освоения этой территории (заложения города Нарвы и установления торговых связей [4]). Очень может быть, что здесь было развернуто корабельное пристанище или порт, план которого потребовал строительства канала через Мерикюльскую пересыпь для спрямления русла Наровы и смещения ее устья ближе к западу, откуда шел основной торговый путь. Это сокращало кораблям время

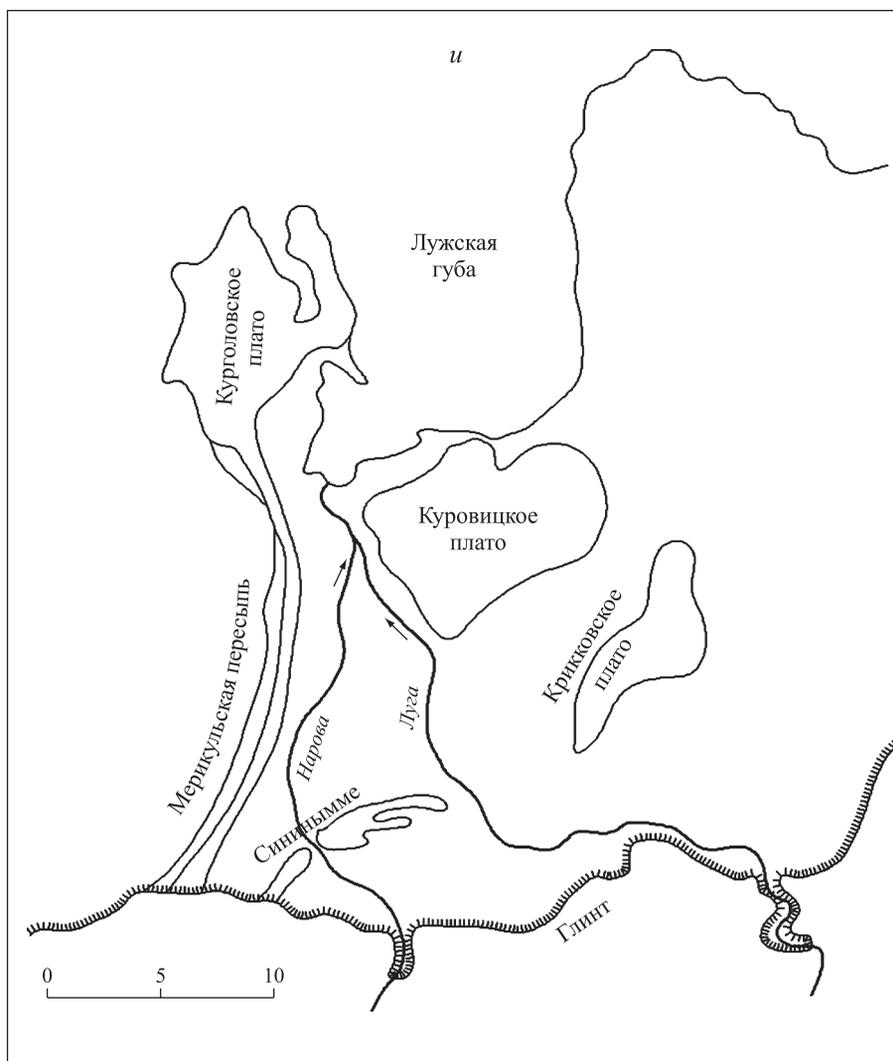


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии и) Лимниевой трансгрессии (около 4000 кал. л.н.);

в пути приблизительно на 12–15 км. Р. Нарова быстро разработала этот канал и вышла к морю в 6 км к юго-западу от своего прежнего устья; во-вторых, формированию нового устья могли поспособствовать неотектонические или суффозионные просадки Мерикюльской пересыпи, которые наблюдаются в настоящее время в 1.5 км к востоку от устья Наровы (рис. 1л) (материалы наблюдений за динамикой дюнных комплексов в Нарвской губе, 2005–2013 гг.). По естественным признакам (смещение русла Россони, расширение площади пляжа с размывом полосы лесного массива (см. рис. 1л), понижение относительных отметок вершин дюнных комплексов и др.). Согласно последним геофизическим исследованиям [28] этот район расположен над доледниковой речной долиной с врезом – 40 м.

Р. Россонь со времени своего формирования тоже претерпела ряд гидрографических изменений. Так как отметки урезов ее обоих устий находятся практически на одном уровне (см. таблицу) это вызывает развитие боковой эрозии. Сильно меандрируя, р. Россонь размывла участок Мерикюльской пересыпи на правом берегу Наровы (западная окраина д. Горки). В результате ее наровское устье сместилось на 3 км ниже по течению Наровы (когда она еще протекала через Вяйкне). Между рр. Наровой, Россонью и старым руслом Россони (Ривулина) обособился треугольный эрозионный останец Мерикюльской пересыпи. Топонимически, в настоящее время, он известен, как Чертова гора. Его принадлежность к пересыпи подтверждается схожестью их геологических разрезов (характер слоистости, гранулометрический состав, уровни палеопочв и др.)

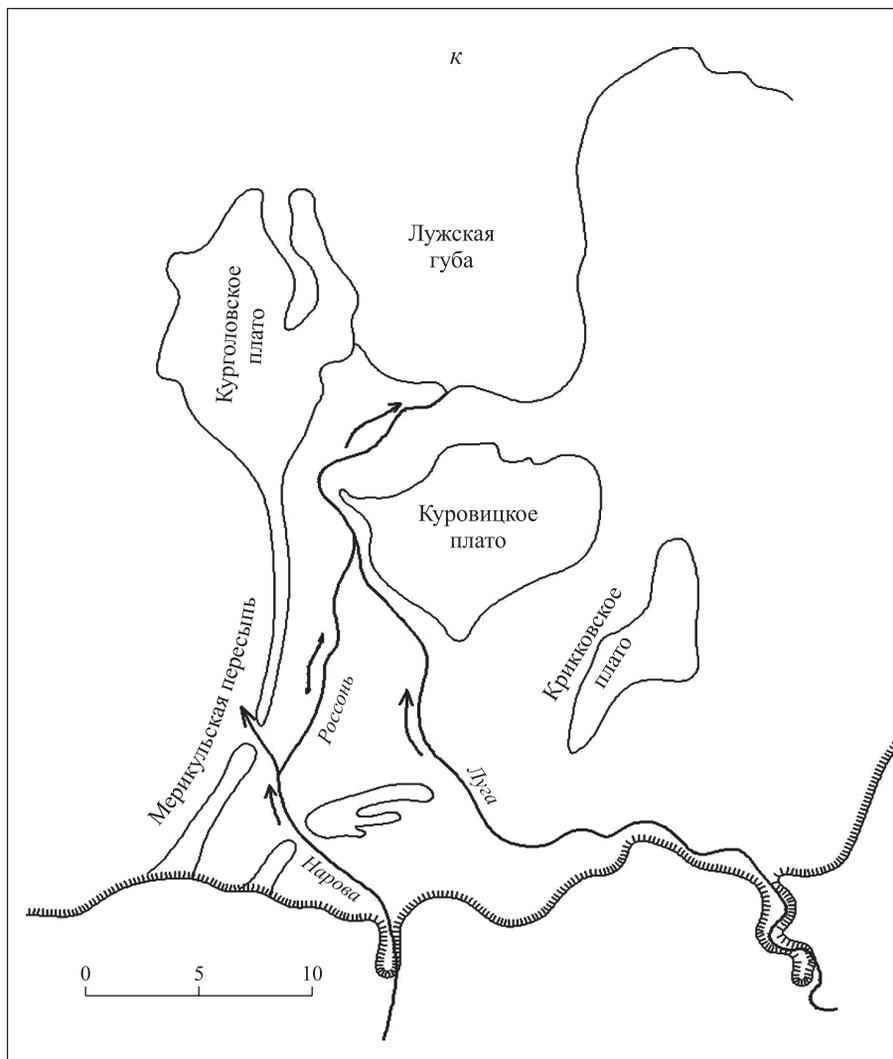


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии к) Лимниевой трансгрессии (около 3800 (?) кал. л.н.);

(материалы экспедиции на оз. Тихое, апрель—июль 2010) (рис. 2).

Обособленный участок старого русла Россоны — Ривулинна, между д. Горки и р. Наровой, постепенно зарастал и заболачивался. Эпизодически, во время высоких половодий на р. Луге водоносность р. Россоны достигала таких величин, что часть вод проходила по этому старому участку. Эти полые воды всегда приносили большое количество взмученного материала, который откладывался на этом участке ближе к бывшему наровскому устью, где скорость потока уже существенно падала из-за трения в заболоченном русле. Таким образом, здесь образовалась естественная плотина с абсолютными отметками около 4 м. Последующие половодья обходили эту плотину с севера между древними прирусловыми валами, оставленные Наровой, образовав

параллельные дугообразные русла временных водотоков к юго-западу от д. Венекюля (Венкуль). Далее эти воды по системе ручьев впадали в Россоны и в Нарову. Один из таких ручьев проходит с юга на север через д. Венкуль, впадая в старичное оз. Россоны, в районе карьера Нарва II (Чертובה гора).

После переброса русла Наровы из Вяйкне в Усть-Нарву, его старый участок претерпевает ряд изменений. Россоны разрабатывая прорыв в Мерикюльской пересыпи, приносит в бывшее русло Наровы большое количество аллювия, постепенно замывая его. Старое устье (Вяйкне) оказывается отрезанным переотложенным аллювием и приобретает вид небольшой, узкой бухты. В условиях регрессии Лимниевой стадии, эта бухта постепенно изолируется береговыми валами и превращается в оз. Вяйкне, из которого до XIX в.

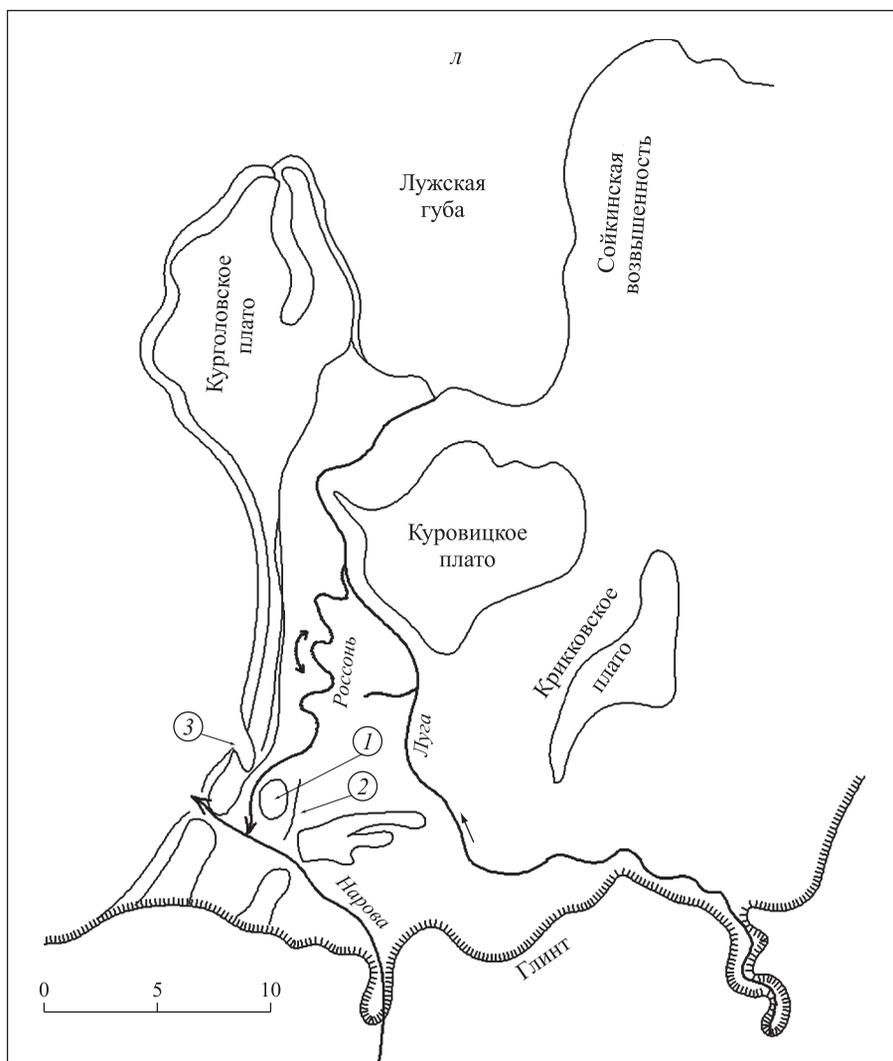


Рис. 1. Территория Наровско-Лужской низменности на стадии л) около 700 (?) кал.л.н. (цифрами обозначены: 1 – Чертова гора; 2 – Ривулинна; 3 – оз. Вяйкне).

в Нарвский залив вытекал небольшой ручей [1] – “рудимент” от смыкания наровского устья. С южной стороны Вяйкне со временем оказывается “подрезанным” старичной петлей, вследствие чего его связь с Россонью восстанавливается и сохраняется до наших дней.

Рукав Мертвица, если судить по старинным картам (конца XVII в., середины XVIII в., начала и конца XIX в.) до конца XIX в. являлась основным руслом Россоны. На картах начала XIX в. основное русло уже показано через д. Волково с устьем в урочище Буяновка [31].

Новое русло могло сформироваться за счет перехвата Россоны небольшим ручьем (назовем его условно “Волковский” по названию упомянутой деревни) в районе урочища Рякала (к северу от д. Ванакюля). Продолжительное время (несколько сотен лет) это не сильно влияло на местную

гидрографическую сеть, так как падение Волковского ручья было (и есть) всего несколько сантиметров, и он не мог вовлечь в свое русло какую-либо существенную долю основного течения Россоны или Луги. Однако этот водоток (Волковский ручей) “работал” с Россонью в едином ритме, разгружая ее русло в полноводные периоды, что приводило к его постепенному расширению. Такое равновесие продолжалось до тех пор, пока (вероятно, в первой четверти XIX в.) на участке русла Луги, между урочищем Буяновка и пос. Б. Куземкино, не возник ледяной затор. Полые воды устремились по долине Волковского ручья, размывая и переоткладывая песчаный материал его берегов. Достигнув Россоны, часть потока повернула на север к лужскому устью и стала замывать русло в этом направлении переотложенным материалом. Таким образом, после схода половодья этот участок Россоны оказался

отрезанным, и он фактически превратился в старичное озеро.

Россонь с этого времени проложила свое русло по новому участку через д. Волково и стала впадать в Лугу на 6 км выше по течению от своего прежнего устья. Отрезанный участок со временем восстановил связь с Россонью и стал ее рукавом с названием Мертвица. Течение здесь сильно замедлено, развиваются процессы заболачивания и зарастания. В полноводные периоды она служит временным водотоком, пропуская часть стока основного русла Россоны.

Выводы:

1. Речная сеть на территории Нарвско-Лужской низменности начала формироваться со времени отступления вод Балтийского ледникового озера от Балтийско-ладожского уступа около 11800–11600 кал. л.н. В течение всего голоцена территория Нарвско-Лужской низменности трижды испытывала трансгрессивные стадии Балтики, разделенные глубокими регрессиями. Это приводило к существенным изменениям всей гидрографической сети на этой территории;

2. Рр. Нарова и Луга являются самыми крупными и самыми древними объектами речной сети этой территории. Их развитие происходило одновременно вслед за изменением местных физико-географических условий;

3. Мерикюльская пересыпь и коса Сининиме начали формироваться только с конца Нижнего голоцена и являются береговыми образованиями разновременных стадий Балтийского моря;

4. Наровско-Лужское соединение возникло на этапе регрессии Литоринового моря, около 4500 кал. л.н. Этому способствовал спуск западного (эстонского) края обширной Литориновой лагуны в Лужскую губу;

5. Мерикюльская пересыпь, в районе урочища Ранна, на протяжении Литориновой стадии имела разрыв, через который воды Лужской губы попадали в Нарвский залив и наоборот. Пролив закрылся к началу Лимниевой, около 4000 кал. л.н.;

6. Р. Мертвица является бывшим руслом сначала р. Наровы (на этапе ее впадения в Лугу), а потом и Россоны до ее перехвата в районе урочища Рякала, в начале XIX в.;

7. Заболоченная долина от д. Горки до р. Наровы (Риволинна) является бывшим руслом р. Россоны;

8. Оз. Вяйкне (Тихое) являлось приустьевым участком русла р. Наровы с 4000 до 800 кал. л.н.;



Рис. 2. Фотография зоны размыва береговой зоны, как признак локального погружения участка Мерикюльской пересыпи.

9. Современное устье р. Наровы могло сформироваться за счет неотектонической или суффозионной просадки участка Мерикюльской пересыпи.

Благодарности. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантом РФФИ № 16-05-00727.

Acknowledgements. The study partially supported by the Russian Foundation for Basic Research, projects no. 16-05-00727.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов Б. К. (*Йыги*). Пласты истории села Венкуль, сиречь Наровского, с незапамятных времен по настоящее время. СПб.: Реноме, 2011. 472 с.
2. Исаченков В. А. О некоторых особенностях новейших и молодых тектонических движений Северо-Запада Русской равнины // Современные движения земной коры. 1965. № 2. Тарту. С. 41–62.
3. Исаченков В. А. Приледниковые водоемы Псковской низины // Матер. I симпозиума “История озер Северо-Запада”. (Ленинград, 17–20 ноября, 1965), 1967. С. 86–93.
4. Канн П. Я. Нарва. Таллин: Ээсти раамат, 1979. 268 с.
5. Квасов Д. Д. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л.: Наука ЛО, 1974. 278 с.
6. Квасов Д. Д., Краснов И. И. Основные вопросы истории приледниковых озер Северо-Запада // Матер. I симпозиума “История озер Северо-Запада”. (Ленинград, 17–20 ноября, 1965), 1967. С. 185–191.
7. Марков К. К. Развитие рельефа северо-западной части Ленинградской области: Труды ГГРУ. Вып. 117. М., 1931. 253 с.

8. Марков К. К. Стратиграфия голоцена и позднеледниковья. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 138–143.
9. Саммет Э. Ю. Современные (Голоценовые) отложения // Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада Европейской части СССР / Под ред. Д. Б. Малаховецкого, К. К. Маркова. Л.: Наука, 1969. 256 с.
10. Саммет Э. Ю. Современные отложения / Геология СССР. Т. I. М., 1971. 360 с.
11. Серебрянный Л. Р. Некоторые вопросы позднечетвертичной истории Балтийского моря // Матер. I симпозиума “История озер Северо-Запада”. (Ленинград, 17–20 ноября, 1965), 1967. С. 185–191.
12. Орвику К. К. О неотектонических движениях в Эстонской ССР на основе геологических данных. Матер. совещ. по вопр. неотект. движ. в Прибалтике. Тарту, 1960. С. 120–143.
13. Andren T., Björck S., Andren E., Conley L.Z., and Anjar J. The development of the Baltic Sea Basin During the Last 130 ka // The Baltic Sea Basin. Central and Eastern European Development Studies. Berlin: Springer-Verlag, 2011. P. 75–97.
14. Heinsalu A., Veski S., and Vassiljev J. Palaeoenvironment and shoreline displacement on Suursaari Island, the Gulf of Finland // Bull. Geol. Soc. Finland. 2000. № 72. Parts 1–2. P. 21–46.
15. Heinsalu A. and Veski S. The history of the Yoldia Sea in Northern Estonia: palaeoenvironmental conditions and climatic oscillations // Geol. Quat. 2007. Vol. 51. № 3. 295–306.
16. Lampe R., Naumann M., Meyer H., Janke W., and Ziekur R. Holocene Evolution of the Southern Baltic Sea Coast and Interplay of Sea-Level Variation, Isostasy Accommodation and Sediment Supply // The Baltic Sea Basin. 2011. P. 233–251.
17. Lepland A., Hang T., Kihno K., Sakson M., and Sandgren P. Holocene Sea-Level Changes and Environmental History in Narva Area // Coastal Estonia. Recent advances in environmental and cultural history. 1996. Part 51. P. 205–216.
18. Rosentau A., Vassiljev J., Saarse L., and Miidel A. Paleogeographic reconstruction of proglacial lakes in Estonia // Boreas. 2007. Vol. 36. P. 1–11.
19. Rosentau A., Muru M., Kriiska A., Subetto D.A., Vassiljev J., Hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lõugas L., Raig H., Kihno K., Aunap R., and Letyka N. Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland // Boreas. 2013. Vol. 42 (4). P. 912–931.
20. Saarse L., Vassiljev J., Rosentau A., and Miidel A. Reconstructed late glacial shore displacement in Estonia // Baltica. 2007. Vol. 20. 1–2. P. 35–45.
21. Sandgren P., Subetto D.A., Berglund B.E., Davydova N.N., and Savelieva L.A. Mid-Holocene Baltic Sea transgressions and their climatic implications, based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia. GFF. 2004. Vol. 126. P. 363–380.
22. Vassiljev J., Saarse L., and Miidel A. Simulation of proglacial lake shore displacement in Estonia // Geol. Quat. 2005. Vol. 49. № 3. P. 253–262.
23. Yu S.-Y., Berglund B.E., Sandgren P., and Lambeck K. Evidence for a rapid sea-level rise 7600 yr ago // Geol. 2007. № 35. P. 891–894.
24. Атлас Ленинградской области. М.: ГУГК, 1967.
25. Атлас Истории Эстонии. Таллинн: АВИТА, 2009.
26. Атлас Юго-Запада Ленинградской области, М 1 : 100 000. СПб.: ВКФ 444, 2001.
27. Балтийское море. Лист Восточная часть Финского залива. М 1:250 000 Международная серия карт. 1997.
28. Государственная геологическая карта Российской Федерации. М 1:200 000. Сер. Ильменская. Лист О-35-V (Кингисепп) / Ред. К. Э. Якобсон. СПб., 2001.
29. Карта бывших губерний Ивангорода, Яма, Копория и Нэтеборга (по сост. местности на 1670 год). 1827.
30. Карта восточной части Финского залива. Морской корпус, 1915.
31. Карта Генерального штаба СССР. Листы: Кингисепп и Нарва. 1940.

REFERENCES

1. Emelyanov B. K. (Jygi). *Plasty istorii sela Venkul', sirech' Narovskogo, s nezapamjatnykh vremen po nastojashchee vremja* (The layers of history of the village of Venkel, that is to say Sarovskogo, from ancient times to the present.). St.-Petersburg: Renome Publ., 2011, 472 p.
2. Isachenkov V.A. Some features of the newest and young tectonic movements of the North-West of the Russian Plain, in *Sovremennye dvizheniya zemnoi kory* (Modern crustal movements). Tartu, 1965, pp. 41–62 (In Russ.).
3. Isachenkov V.A. Periglacial water bodies of the Pskov lowlands, in *Materialy I Simpoziuma "istiriya ozer Severo-Zapada* (Proc. I Symposium on paleolimnology of the North-West of the USSR, Leningrad, 17–20 November, 1965). 1967, pp. 86–93 (In Russ.).
4. Kann P.Y. *Narva* (Narva). Tallinn; Eesti, Raamat Publ., 1979, 268 p.
5. Kvasov D. D. *Pozdnechetvertichnaya istoriya krupnykh ozer i vnutrennikh morei Vostochnoi Evropy* (Late Quaternary history of large lakes and inland seas of Eastern Europe). Leningrad: Nauka Publ., 1974, 278 p.
6. Kvasov D. D., Krasnov I. I. Main issues of the history of glacial lakes in the Northwest, in *Materialy I Simpoziuma "istiriya ozer Severo-Zapada* (Proc. I Symposium on paleolimnology of the North-West of the USSR, Leningrad, 17–20 November, 1965). 1967, pp. 185–191 (In Russ.).

7. Markov K. K. *Razvitie rel'efa severo-zapadnoi chasti Leningradskoi oblasti: Trudy GGRU* (Development of the relief of the North-Western part of Leningrad region: Proc. of GGRU), Vol. 117. Moscow, 1931. 253 p.
8. Markov K. K. *Stratigrafija golotsena i pozdnelednikovya. Rel'ef i stratigrafiya chetvertichnykh otlozhenii severo-zapada Russkoi ravniny* (Stratigraphy of Holocene and Late Pleistocene. Relief and Stratigraphy of Quaternary Deposits of the North-West of the Russian Plain). Moscow: Akad. Nauk SSSR Publ., 1961, pp. 138–143.
9. Sammet E. Yu. Modern (Holocene) sediments, in *Geomorfologiya i cheyvertichnyye otlozheniya Severo-Zapada Evropeiskoi chasti SSSR* (Geomorphology and Quaternary Deposits of the North-West of European part of the USSR), Malachowsky D. B. and Markov K. K., Eds. Leningrad: Nauka Publ., 1969, 256 p. (In Russ.).
10. Sammet E. Yu. *Sovremennye otlozheniya* (Modern sediments), *Geology of the USSR*, vol. I. Moscow, 1971, 360 p.
11. Serebryannyj L. R. Some questions of the late Quaternary history of the Baltic Sea, in *Materialy I Simpoziuma "istiriya ozer Severo-Zapada"* (Proc. I Symposium on paleolimnology of the North-West of the USSR, Leningrad, 17–20 November, 1965). 1967, pp. 185–191. (In Russ.).
12. Orviku K. K. About the neotectonic movements in the Estonian SSR, on the basis of geological data, in *Materialy sovechshaniya po voprosam neotektonicheskikh dvizhenii v Pribaltike* (Proc. Conf. Neotectonic Movements in the Baltic States). 1960, pp. 120–143 (In Russ.).
13. Andren T., Bjorck S., Andren E., Conley L. Z., and Anjar J. The development of the Baltic Sea Basin During the Last 130 ka, in *The Baltic Sea Basin. Central and Eastern European Development Studies*. Berlin: Springer-Verlag, 2011, pp. 75–97.
14. Heinsalu A., Veski S., Vassiljev J. Palaeoenvironment and shoreline displacement on Suursaari Island, the Gulf of Finland. *Bull. Geol. Soc. Finland*, 2000, 72, Parts 1–2, pp. 21–46.
15. Heinsalu A., Veski S. The history of the Yoldia Sea in Northern Estonia: palaeoenvironmental conditions and climatic oscillations. *Geol. Quat.* 2007, 51 (3), 295–306.
16. Lampe R., Naumann M., Meyer H., Janke W., Zieker R. Holocene Evolution of the Southern Baltic Sea Coast and Interplay of Sea-Level Variation, Isostasy Accommodation and Sediment Supply, in *The Baltic Sea Basin*, 2011, pp. 233–251.
17. Lepland A., Hang T., Kihno K., Sakson M., Sandgren P. Holocene Sea-Level Changes and Environmental History in Narva Area, in *Coastal Estonia. Recent advances in environmental and cultural history*. 1996, Part 51, pp. 205–216.
18. Rosentau A., Vassiljev J., Saarse L., Miidel A. Paleogeographic reconstruction of proglacial lakes in Estonia. *Boreas*, 2007, vol. 36, pp. 1–11.
19. Rosentau A., Muru M., Kriiska A., Subetto D. A., Vassiljev J., Hang T., Gerasimov D., Nordqvist K., Ludikova A., Lõugas L., Raig H., Kihno K., Aunap R., Letyka N. Stone Age settlement and Holocene shore displacement in the Narva-Luga Klint Bay area, eastern Gulf of Finland. *Boreas*, 2013, vol. 42 (4), pp. 912–931.
20. Saarse L., Vassiljev J., Rosentau A., Miidel A. Reconstructed late glacial shore displacement in Estonia. *Baltica*, 2007, vol. 20, 1–2, pp. 35–45.
21. Sandgren P., Subetto D. A., Berglund B. E., Davydova N. N., Savelieva L. A. Mid-Holocene Baltic Sea transgressions and their climatic implications, based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia. *GFF*, 2004, vol. 126, pp. 363–380.
22. Vassiljev J., Saarse L., Miidel A. Simulation of proglacial lake shore displacement in Estonia. *Geol. Quat.*, 2005, 49 (3), 253–262.
23. Yu S.-Y., Berglund B. E., Sandgren P., Lambeck K. Evidence for a rapid sea-level rise 7600 yr ago. *Geol.*, 2007, 35, pp. 891–894.
24. Atlas of Leningrad region. Moscow: GUGK Publ., 1967.
25. Atlas of Estonian History. Tallinn: AVITA Publ., 2009.
26. Atlas of the South-West of Leningrad region, Scale 1:100 000. St.-Petersburg: VKF 444 Publ., 2001.
27. Baltic Sea. Eastern part of Gulf of Finland, Scale 1 : 250 000, international series maps. Department of Navigation and Oceanography Ministry of Defense of the Russian Federation Publ., 1997.
28. Geological map of the Russian Federation, Scale 1:200 000, Series of the II, Worksheet O-35-V (Kingisepp), K. E. Yakobson, Ed. St.-Petersburg, 2001.
29. Map of the former provinces of Ivangorod, Yama, Koporie and Geteborga (1676), Major General Schubert; General Staff Staff-Captain Bergenheim I, Eds. 1827.
30. Map of the Eastern part of the Gulf of Finland. Marine corps (St.-Petersburg Naval Institute) Publ., 1915
31. Map of the General staff of the USSR, Sheets: Kingisepp and Narva. GUGK SNK USSR Publ., 1940.