

ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ПОЗДНЕВАЛДАЙСКИЙ РЕЧНОЙ СТОК В БАРЕНЦЕВОМОРСКО-КАРСКИЙ СЕКТОР СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА

А. Ю. Сидорчук¹, А. В. Панин¹, О. К. Борисова²
¹Московский университет, ²Институт географии РАН

Для перигляциальной области Восточной Европы и Западной Сибири характерно широкое распространение больших меандрирующих палеорусел поздневалдайского возраста. Они существенно отличаются от современных русел и от голоценовых палеорусел, превосходя их в 5-10, а иногда и в 15 раз по ширине и шагу излучин [3]. Такие различия в морфологии русел означают и различия в формирующих расходах воды, что дает возможность провести палеогидрологические реконструкции для времени формирования макроизлучин.

На северном мегасклоне Восточно-Европейской равнины большие палеорула отсутствуют только на той территории, которая покрывалась поздневалдайским ледниковым покровом. Они редко встречаются в зоне тундры, но широко распространены в зоне тайги в бассейнах рек Северной Двины, Мезени и Печоры [5]. Большие палеорула располагаются здесь на низких надпойменных террасах. В приустьевой области р. Вычегды палеорека с размерами, превосходившими современные, была активна вплоть до начала голоцена [4, 6].

В долинах рек бассейна р. Оби на юге Западной Сибири и в северном Казахстане следы стока, значительно более мощного, чем современный, в виде гигантских стариц и меандровых амфитеатров были впервые описаны И.А.Волковым [1]. Наши исследования показали, что большие меандрирующие палеорула распространены в бассейнах большинства рек Западной Сибири во всех ландшафтных зонах, от тундры до сухой степи (рис. 1). Они не обнаружены только вдоль горного обрамления Западно-Сибирской равнины, в западной части бассейна нижней Оби и на Ямале, где современные реки по размерам соответствуют поздневалдайским и потому могут быть приняты в качестве основного гидрологического аналога древних больших рек. Время формирования больших палеорусел в Западной Сибири известно лишь по ограниченному числу дат. Три ¹⁴C датировки позволили И.А.Волкову [2] оценить время отчленения большой палеоизлучины р. Берди: ранее 12,5 тыс. лет назад. К этому же времени относится отмирание большого палеорула на первой террасе Иртыша в степном Казахстане (Актюбинская согра) [7]. Совокупность геолого-геоморфологических данных позволяет говорить, что формирование больших палеорек началось после максимума поздневалдайского оледенения (18-20 тыс. ¹⁴C л. н.) и закончилось до начала голоцена, а, возможно, и позднего дриаса (10-11 тыс. ¹⁴C л. н.). Возможно, оно было синхронно формированию аналогичных аномально крупных палеорусел на южном мегасклоне Восточно-Европейской равнине – в бассейнах Волги, Дона и Днепра, которое отнесено в [3] к периоду 16-11 тыс. ¹⁴C л. н..

Макрореки в бассейне Северного Ледовитого океана расположены вне области стока вод, образованных при таянии валдайского ледникового покрова. Сток вод с ледников Алтая и Саян мог влиять на морфологию основных русел Оби и Енисея, но не их притоков. Можно утверждать также, что площади речных бассейнов, расположенных за пределами приледниковой зоны, в течение последних 15 тысяч лет оставались неизменными, поскольку следы крупных перестроек речных систем в этот период неизвестны (исключением являются бассейны рек северного Казахстана). Основной причиной резких изменений руслоформирующих расходов рек при неизменных площадях водосборов являлось существенное отличие гидрологического режима поздневалдайских рек от современного.

Если исходить из гипотезы, что современные реки Ямала являются аналогами больших меандрирующих рек позднеледниковья, то общая схема гидрологического и руслового режима представляется следующим образом. В перигляциальных условиях при общей сухости климата основная часть осадков выпадала зимой в виде снега (на Ямале – 60-70% годовой суммы). Интенсивный метелевый перенос приводил к накоплению снега в понижениях эрозионной и долинной сети, а междуречные пространства были почти лишены снежного покрова и глубоко промерзали. Южная граница распространения вечномерзлых пород проходила по линии 47-48° северной широты. В позднеледниковье повышение инсоляции в теплое время года в Северном полушарии приводило к формированию дружной весны. Краткость периода снеготаяния при минимальной водопроницаемости мерзлых грунтов была причиной малых потерь стока (коэффициенты стока около 0,8-0,9). Гидрологический режим рек характеризовался коротким высоким половодьем. В таких условиях формировались большие речные русла, размеры которых соответствовали максимальным расходам воды периода половодья. Наличие многолетнемерзлых пород приводило к практическому отсутствию грунтового питания рек. Большую часть года, во время межени, широкие русла были почти лишены воды, и песок на обширных песчаных отмелях перевевался ветром. Эта гипотеза, предполагающая большую сезонную неравномерность стока, в основном снимает кажущееся противоречие между общей сухостью климата, отраженной в ксерофильном облике растительности, и многоводностью рек, о которой свидетельствует наличие больших палеорусел.

Обработка данных измерений Гидрометеослужбы на меандрирующих реках европейской территории России (ЕТР) и Западной Сибири показывает [6], что среднегодовой расход воды Q можно оценить на основании ширины палеорусла W_b :

$$Q = 0,012y^{0,73} W_b^{1,36}.$$

Здесь y – параметр неравномерности внутригодового стока воды $y=100(Q/Q_{\max})$, который зависит от площади водосбора F (км²): $y=2,25F^{0,125}$. Коэффициент и показатель степени в последней формуле определены для рек современной тундры северо-востока ЕТР и севера Западной Сибири.

Результаты реконструкции речного стока приведены на рис. 1. Расчеты показывают, что в северной части Восточно-Европейской равнины сток воды за год был существенно больше современного. Хотя часть бассейна Северной Двины была покрыта материковыми льдами, сток воды в Белое и Баренцево моря составлял 380 км³ в год, что в полтора раза больше современного. Значительное увеличение стока (почти в 2 раза) произошло в бассейнах Мезени и Печоры. В бассейнах Оби, Таза и Пура сток был в 2-2,2 раза больше современного, в бассейнах Иртыша, Полуя и Надыма – в 2,8-3 раза больше. В целом годовой сток в Карское море превышал 1050 км³. С учетом площади водосборов малых рек, но без учета стока Енисея в Баренцевоморско-Карский сектор Северного Ледовитого океана в позднеледниковье поступало около 1500 км³ воды в год, что на 80-90% больше современного стока. Столь значительное поступление пресной воды должно было иметь важные теплофизические, гидродинамические и экологические последствия.

О причинах трансформации больших позднеледниковых рек в голоценовые реки существенно меньших размеров можно говорить только гипотетически. Основной гипотезой является предположение о существенном изменении гидрологического режима рек. Деградация многолетней мерзлоты на большей части бассейна Баренцева и Карского морей и увеличение мощности слоя сезонного протаивания грунта привели к возрастанию грунтового питания рек. Эти процессы привели к росту потерь стока на

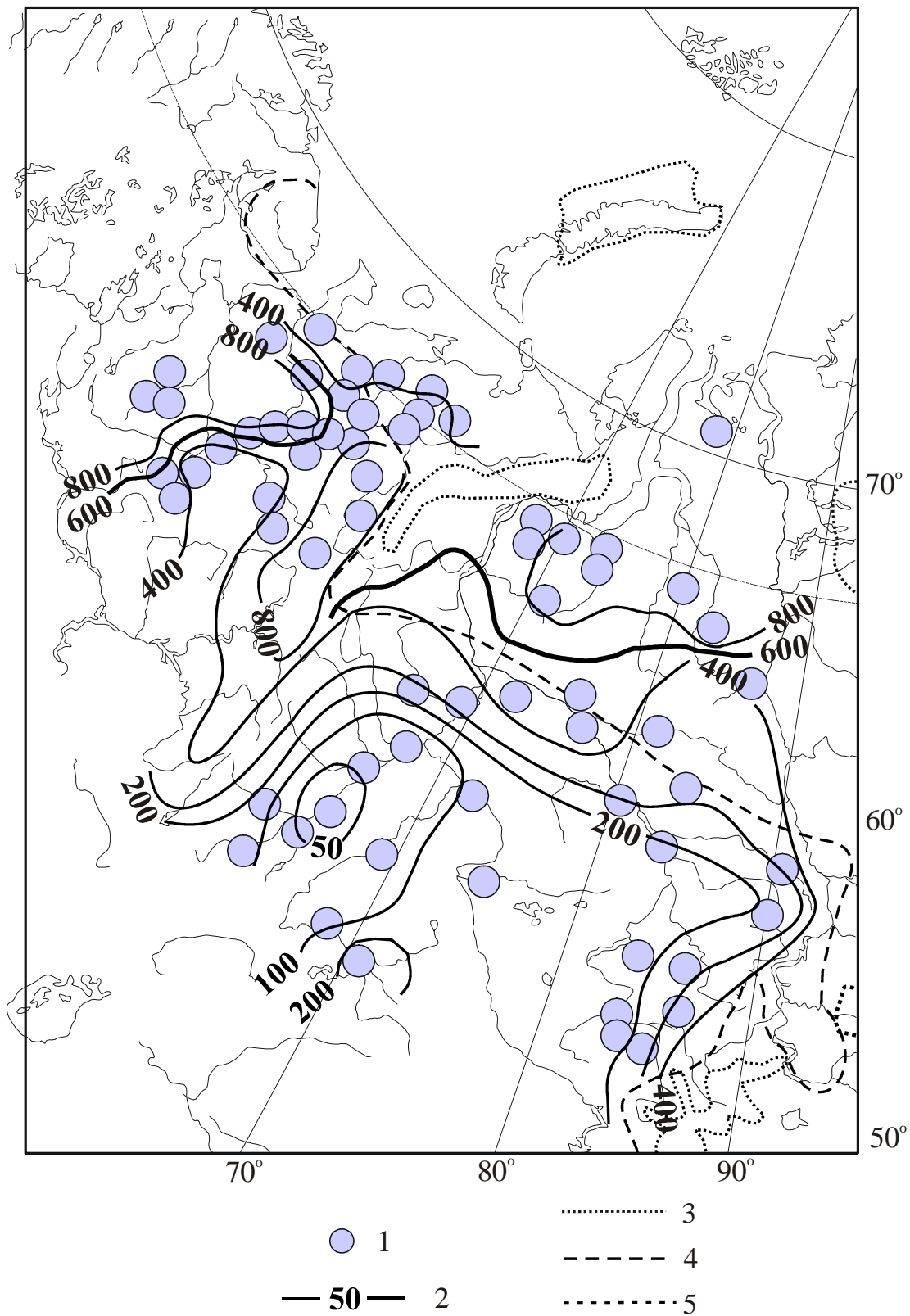


Рис. 1. Реконструкция слоя годового стока для периода активности больших поздневалдайских палеорек (около 16-11 тыс. ^{14}C л. н.). 1 – положение фрагментов палеорусел; 2 – изолинии слоя годового стока воды, мм; 3 – границы ледников; 4 – современная южная граница области распространения многолетней мерзлоты; 5 – то же в максимальную фазу поздневалдайского оледенения.

испарение и инфильтрацию, что вызывало сокращение высоты и максимальных расходов половодья при увеличении стока межени. Вследствие уменьшения расходов руслоформирования размеры русел рек, их ширина и шаг излучин, стали меньше. Этот процесс усилился в голоцене благодаря широкому распространению процессов заболачивания, особенно на территории Западно-Сибирской равнины.

Литература:

1. Волков И.А. К истории речных долин юга Западно-Сибирской низменности // Тр. Ин-та геологии и геофизики. Вып. 27. 1962. С. 34-47.
2. Зыкина В.С., Волков И.А., Дергачева М.И. Верхнечетвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья. М.: Наука. 1981. 203 с.
3. Панин А.В., Сидорчук А.Ю. Макроизлучины ("большие меандры"): проблемы происхождения и интерпретации // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2006. № 6. С. 14-22.
4. Сидорчук А.Ю., Борисова О.К., Ковалюх Н.Н., Панин А.В., Чернов А.В. Палеогидрология нижней Вычегды в позднеледниковье и голоцене // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 1999. №5. С. 34-41.
5. Сидорчук А.Ю., Борисова О.К., Панин А.В. Поздневалдайские палеоруслы рек Русской равнины // Известия РАН. Сер. геогр. 2000. № 6. С. 1-7.
6. Сидорчук А.Ю., Панин А.В., Чернов А.В., Борисова О.К., Ковалюх Н.Н. Сток воды и морфология русел рек Русской равнины в поздневалдайское время и в голоцене (по данным палеоруслowego анализа) // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 12. 2000. С. 196-230.
7. Тарасов П.Е. Старичное озеро в долине Иртыша // История озер севера Азии. СПб: Наука. 1995. С. 141-143.