

# СЕКЦИЯ СЕВЕРО-ЗАПАД РОССИИ

doi: 10.24412/2687-1092-2022-9-320-325

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ПЕРЕТОКОВ И ПОДПРУДНЫХ ОЗЁР В БАССЕЙНЕ ВЫЧЕГДЫ – СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ

<sup>1</sup>Баранов Д.В., <sup>1</sup>Зарецкая Н.Е., <sup>1</sup>Панин А.В., <sup>1</sup>Качалов А.Ю., <sup>1,2</sup>Луговой Н.Н., <sup>2</sup>Ван В.Г.,  
<sup>2</sup>Чупраков Н.Р.

<sup>1</sup>Институт географии РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup>МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

В работе приведены результаты полевых исследований, проведённых летом 2022 года в бассейнах рек Вычегды и Северной Двины (республика Коми и Архангельская область). Исследовано 12 геологических разрезов, отобраны образцы на радиоуглеродное и оптико-люминесцентное датирование. В Кадамском расширении долины р. Вычегды установлены отложения Вычегодского подпрудного приледникового озера (МИС 6), подтверждено существование древнего погребённого русла р. Вычегды, а также его несоответствие современному. В береговом разрезе обнаружены ледниковые отложения, по литологическим особенностям соответствующие печорской морене (МИС 8), ранее вскрытые только в скважинах. В долине р. Северной Двины по поперечному профилю прослежены отложения Северодвинского подпрудного приледникового озера (МИС 2).

Ключевые слова: *Вычегда, Северная Двина, подпрудное приледниковое озеро, средний и поздний плейстоцен, глобальная система стока*

**Введение.** В настоящее время существует несколько реконструкций существования подпрудных приледниковых озёр (ППО) в бассейне рек Вычегды и Северной Двины и их связи с бассейном р. Волги [Квасов, 1975; Лавров, Потапенко, 2005, 2012; Lyzå et al., 2011; Larsen et al., 2014 и др.]. Работами последних лет [Panin et al., 2020; Zaretskaya et al., 2020; Зарецкая и др., 2020] установлено, что в поздневалдайское время приледниковое озеро существовало только в долине р. Северной Двины, а переток вод в бассейн р. Волги (через Кельтминскую ложбину) имел место быть, вероятнее всего, во время максимального оледенения среднего плейстоцена. Цель полевых работ 2022 года – уточнить и детализировать (прежде всего хронологически) имеющиеся реконструкции перестройки речной сети в бассейне Верхней Вычегды во время вычегодского (московского, МИС 6) оледенения.

**Район работ и методы исследования.** В ходе экспедиции было заложено 9 скважин и расчищено 3 обнажения в бассейне р. Вычегды на территории Усть-Куломского района респ. Коми (Рис. 1). Работы велись с опорой на фондовые геологические материалы [Кративнер, 1961] по уже имеющимся геологическим профилям (створам). Кроме того, серия скважин была заложена на правом берегу р. Северной Двины в окрестностях с. Красноборск (Архангельская обл.). Скважины были пробурены буровой установкой «Pride Mount 80», смонтированной на базе автомобиля УАЗ 3303, модифицированным шнековым способом. Из керна скважин отбирались образцы на радиоуглеродное и оптико-люминесцентное (ОСЛ) датирование, а также на комплекс литологических и палеоботанических анализов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для определения времени и масштабов стока Вычегодского приледникового озера в южном направлении через Кельтминскую ложбину (спиллвей) по профилю в створе с. Усть-Нем были заложены 2 скважины, вскрывающие строение заполнения долины р. Вычегды и её разных террасовых уровней (Рис. 1). Скважина 22704 (здесь и далее географическое положение скважин см. на рис. 1) была пробурена на более низкой поверхности (около 117 м абс.), 22703 – на более высокой (около 120 м абс.). Верхняя часть разрезов представлена хорошо

сортированными мелкими песками (по нашему представлению – эолового происхождения), подстилающимися хорошо сортированным песком с гравием и прослоями суглинка разной мощности (аллювий террас р. Вычегды).

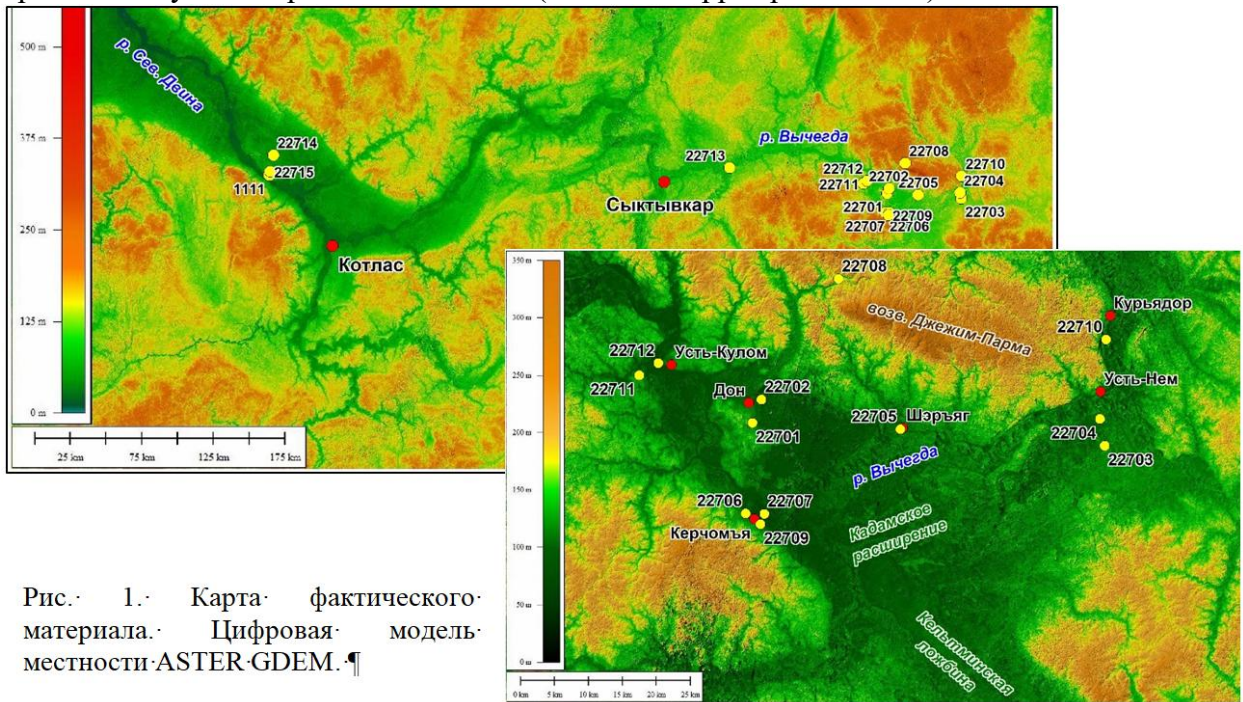


Рис. 1. Карта фактического материала. Цифровая модель местности ASTER-GDEM.

На глубинах 20.5 и 10.5 м (от устьев скважин) соответственно в обеих скважинах была вскрыта толща, представляющая собой тонкое ленточноподобное переслаивание тёмно-серой или бурой алевритистой глины и коричневого алеврита. По-видимому, это отложения ППО, во время вычегодского (московского, МИС 6) оледенения заполнявшего обширное расширение долины Вычегды (т.н. Кадамское расширение, по одноимённому озеру в его центре), которое сейчас хорошо идентифицируется на космических снимках и ЦМР от с. Усть-Кулом до с. Усть-Нем. Подстилаются ленточные глины тёмно-серым опесчаненным суглинком с дресвой, который, вероятно, мы можем отнести к отложениям более древнего, т.н. печорского, оледенения, имевшего место быть во время МИС 8 [Zaretskaya et al., 2020].

Аналогичные отложения, также рассматриваемые нами как печорская (МИС 8) морена, были вскрыты в обнажении на правом берегу р. Вычегды у пос. Шэръяг (разрез 22705), где они перекрываются песчаной толщей очевидно флювиогляциального генезиса. От вычегодской (московской, МИС 6) морены печорская отличается составом обломков (присутствуют, в основном, осадочные породы и нет пород Кольского спектра), а также значительно большей плотностью. Поскольку отложения печорского оледенения ранее были вскрыты только скважинами, а граница его достоверно не установлена, то датирование перекрывающих морену флювиогляциальных отложений из описанного разреза поможет установить, было ли это отдельное (до-вычегодское) оледенение, или это морена максимальной стадии среднеплейстоценового оледенения.

Краевая зона вычегодского (московского, МИС 6) оледенения, вдоль границы которого формировалось ППО, в современном рельефе выражена в виде возвышенности Джежим-Парма с высотами до 300 м абс. (Рис. 1). Здесь близко к поверхности подходят коренные породы докембрийского возраста, перекрытые краевыми образованиями среднеплейстоценового оледенения. Для уточнения возраста этих образований в карьере на возвышенности (разрез 22708) нами была заложена расчистка во флювиогляциальных отложениях, представленных слоистым мелко-среднезернистым песком, и отобрана серия образцов для ОСЛ-датирования.

В западной части Кадамского расширения (Рис. 1), там, где должна была находиться проксимальная к границе среднеплейстоценового оледенения часть приледникового озера, были пробурены скважины на поверхности высотой примерно 130 м абс. в геологических телах, рассматриваемых [Крапивнер и др., 1961] как долинные зандры. В скважине у с. Дон (22701) до глубины 9 м были вскрыты, по-видимому, флювиогляциальные отложения вычегодского оледенения, представленные, в основном, чередованием песка и гравийника с песчаным заполнителем; подстилаются эти отложения тонкослоистыми тёмно-серыми ленточноподобными глинами, маркирующими отложения ППО. Сходная с последними алеврито-суглинистая толща вскрыта и в скважине у с. Усть-Кулом (22711) на глубинах 5 – 11 м. Над ней залегают хорошо сортированные мелкие пески, вероятно эолового происхождения, под ней – очень однородные мелкие пески, которые можно интерпретировать как менее глубоководную фацию ППО.

С целью поиска древней погребённой долины р. Вычегды (на основе реконструкций [Крапивнер и др., 1961]) была пробурена серия скважин на пойменных поверхностях в долинах Вычегды (22707 и 22712) и Кулом-Ю (22702). В скважинах вскрыты серии пачек аллювия, представленных средне- мелкозернистыми песками, местами с прослоями суглинка, с крупно-грубозернистыми песками с включением гравия и дресвы в основании. В скважине у с. Керчомья (22707) нижняя пачка представлена гравийным материалом с включениями мелкой гальки. Скважины у с. Дон (22702) и у с. Усть-Кулом (22712) вскрыли в забое красные и кирпично-красные глины – коренные породы пермского возраста. Высота кровли коренных пород различна: от 31.5 м у с. Дон и не менее 30 м у с. Керчомья до 14 м у с. Усть-Кулом.

Скорее всего, вскрытые «пойменными» скважинами отложения являются последовательной сменой разновозрастных пачек аллювия. Гипсометрическая позиция подошвы аллювия, его залегание непосредственно на коренных породах и отсутствие в разрезе более древних неаллювиальных четвертичных образований подтверждает высказанные ранее предположения о древнем возрасте долины Вычегды [Краснов, 1948; Яковлев, 1956]. Также подтверждается установленное ранее [Крапивнер и др., 1961] частичное несоответствие планового положения древней долины р. Вычегды современной: у с. Керчомья современная долина наследует древнюю, а у с. Усть-Кулом – нет; в то же время погребённый врез древней Вычегды установлен в скважине у с. Дон на пойме р. Кулом-Ю. Отобранные из разных пачек древнего (погребённого) аллювия р. Вычегды образцы на ОСЛ-датирование позволят определить его численный возраст и, как следствие, реконструировать время существования и (возможно) плановое положение древней долины для установленных временных срезов.

На террасовидной поверхности в с. Керчомья было заложено 2 скважины. В одной из них (22706) была вскрыта толща тонких и мелких песков, местами с прослоями суглинка, с крупными и грубыми песками с гравием в основании; на глубине 4.5 м обнаружены плотные суглинки с большим количеством разноразмерного обломочного материала – морена предположительно вычегодского оледенения. В другой скважине (22709) верхняя часть разреза (до глубины 7.5 м) представлена алевритами и алевритистыми суглинками, являющимися, по нашему представлению, эоловыми или нивейно-эоловыми отложениями; под ними вскрыты мелко-среднезернистые пески с обломками и прослойками суглинка – вероятно склоновые отложения. На глубине около 10 м залегают кирпично-красные коренные пермские глины.

Отложения, сходные по составу (лёссовидные суглинистые алевриты) и генезису (нивейно-эоловые или эоловые отложения) вскрытым в верхней части скважины в с. Керчомья (22709), были изучены нами в разрезе Курьядор – 16-метровом обнажении на правом берегу р. Вычегды в верхнем её течении [Zaretskaya et al., 2020]. Поскольку ранее верхняя часть разреза Курьядор не была детально датирована, а для палеогеографии региона она имеет принципиальное значение, то было принято решение отобрать из неё образцы на ОСЛ-датирование (22710). Однако, прибыв на место, мы обнаружили, что от

вертикального 16-метрового обрыва остались всего 5 метров, а большая часть разреза уничтожена боковой эрозией Вычегды. Толща нивейно-эолового генезиса слагает теперь верхние 1.8 м разреза, из которой и были отобраны образцы.

Также, для уточнения объёма поздневалдайского Северодвинского ППО, в долине р. Северной Двины был заложен буровой профиль (22714, 22715 и 1111 «Пермогорье») по террасе, сформировавшейся, в основном, в максимум последнего оледенения [*Zaretskaya et al.*, in press], поверхность которой осложнена обширными дюнами. Терраса высотой в среднем около 70 м абс., верхняя часть которой сложена отложениями поздневалдайского ППО, прослеживается по правому берегу р. Северной Двины ниже г. Котласа примерно на 70 км до границы последнего оледенения [по *Astakhov et al.*, 2016] в районе с. Верхняя Тойма.

Ранее [*Зарецкая и др.*, 2020] была изучена серия разрезов этой террасы, вскрытых в обнажениях по правому берегу, в том числе разрез Пермогорье (1111), от которого и был проложен буровой профиль, опираясь, в том числе, и на данные геологического отчёта [*Саммет и др.*, 1982]. В скважинах отложения приледникового озера (по-видимому, его дистальной части) располагаются на глубинах 2.5 – 4.5 и 5.5 – 7.5 м соответственно, т.е. на высотах 72 и 69 м абс., а в разрезе Пермогорье – на высоте 68 м абс. Ниже в скважинах вскрываются обогащенные органикой пачки песка и суглинка (растительные остатки и прослой торфа), что, по нашему мнению, может свидетельствовать о формировании в до-ПЛИМ время старичного аллювия и пойменных болот в долине р. Северной Двины. Это подтверждает сделанные ранее выводы о седиментационных обстановках здесь в средневалдайское время [*Зарецкая и др.*, 2019].

**Заключение и выводы.** Таким образом, по результатам полевых работ 2022 года в Кадамском расширении долины р. Вычегды установлены отложения Вычегодского ППО. Подтверждено положение погребённой долины р. Вычегды и предположения о её древнем возрасте. Из разновозрастных пачек аллювия отобраны образцы для получения численного возраста отложений. Также проведены работы на высоких поверхностях, обрамляющих Кадамское расширение: датирование слагающих их отложений позволит уточнить ледниковую историю бассейна верхней Вычегды. В области распространения Северодвинского ППО подтверждены сделанные ранее предположения об обстановках осадконакопления, а также прослежены отложения ППО по профилю через долину р. Северной Двины.

**Благодарности.** Коллектив авторов выражает искреннюю признательность жителям с. Дон, с. Усть-Кулом, с. Керчомья и лично В.А. Уляшеву, п. Вильгорт (респ. Коми) и с. Красноборск (Архангельская обл.) за всевозможное содействие и помощь при полевых работах. Исследование проводится при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 22-17-00259).

## ЛИТЕРАТУРА

*Зарецкая Н.Е., Баранов Д.В., Трофимова С.С., Луговой Н.Н., Ван В.Г., Беляев В.Р.* Подпрудные приледниковые озёра в долинах рек Северной Двины и Ваги в максимум последнего оледенения // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2020. Выпуск 7. С. 322–326. doi: 10.24411/2687-1092-2020-10748

*Зарецкая Н.Е., Корсакова О.П., Панин А.В.* Морская изотопная стадия 3 на северо-востоке Европы: геохронология и событийность // Геология и геофизика. 2019. Том 60, № 8. С. 1153–1170. doi: 10.15372/GiG2019056

*Квасов Д.Д.* Позднечетвертичная история крупных озёр и внутренних морей Восточной Европы. Л.: «Наука», 1975. 278 с.

*Крапивнер Р.Б., Коченова М.В., Родионова М.Я. и др.* Сводный отчёт о результатах инженерно-геологических исследованиях, проведённых в зоне проектируемого Усть-Куломского водохранилища в 1958-59 годах. М.: Мингео и охраны недр СССР, Печорская ГГЭ, 1961.

Краснов И.И. Четвертичные отложения и геоморфология Камско-Печорско-Вычегодского водораздела и прилегающих территорий // Материалы по геоморфологии Урала. 1948. Выпуск 1. С. 47–88.

Лавров А.С., Потапенко Л.М. Неоплейстоцен северо-востока Русской равнины. М.: «Аэрогеология», 2005, 221 с.

Лавров А.С., Потапенко Л.М. Неоплейстоцен Печорской низменности и Западного Притиманья. М., 2012, 192 с.

Панин А.В., Зарецкая Н.Е., Карпущина Н.В., Курбанов Р.Н., Модин И.Н., Мюррей Э.С. ОСЛ-хронология Кельтминской палеодолины и проблема перелива позднеплейстоценовых ледниково-подпрудных озёр в Каспий // Тезисы докладов всероссийской научной конференции (с международным участием) «Геохронология четвертичного периода: инструментальные методы датирования новейших отложений», посвященной 90-летию со дня рождения Л.Д. Сулержицкого. М.: ИГ РАН, ГИН РАН, 2019. С. 66.

Саммет Э.Ю., Зотов В.Н., Мурашкина Н.И., Насонова Л.Д., Киселёв В.И. Геологическое строение и гидрогеология бассейна верхнего течения р. Б. Сев. Двины // Отчёт Красноборского геолого-съёмочного отряда о комплексной съёмке масштаба 1:200000. Л.: Северо-западное территориальное управление, 1972.

Яковлев С.А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины (стратиграфия). М.: Госгеолтехиздат, 1956, 314 с.

Astakhov V., Shkatova V., Zastrozhnov A., Chuyko M. Glaciomorphological Map of the Russian Federation // Quaternary International. 2016. Vol. 420. P. 4–14. doi: 10.1016/j.quaint.2015.09.024

Zaretskaya N.E., Panin A.V., Molod'kov A.N., Simakova A.N., Trofimova S.S., Baranov D.V. Pleistocene stratigraphy of the Vychegda river basin, European north-east // Quaternary International. 2020. Vol. 546. P. 185–195. doi:10.1016/j.quaint.2019.09.020

Larsen E., Fredin O., Jensen M., Kuznetsov D., Lyså A., Subetto D. Subglacial sediment, proglacial lake-level and topographic controls on ice extent and lobe geometries during the Last Glacial Maximum in NW Russia // Quaternary Science Reviews. 2014. Vol. 92. P. 369–387. doi:10.1016/j.quascirev.2013.02.018

Lyså A., Jensen M.A., Larsen E., Fredin O., Demidov I.N. Ice-distal landscape and sediment signatures evidencing damming and drainage of large pro-glacial lakes, northwest Russia // Boreas. 2011. Vol. 40. Is. 3. P. 481–497. doi:10.1111/j.1502-3885.2010.00197.x

## **FIELD STUDIES OF PLEISTOCENE CHANNELS AND PROGLACIAL LAKES IN THE VYCHEGDA – SEVERNAYA DVINA BASIN**

<sup>1</sup>Baranov D.V., <sup>1</sup>Zaretskaya N.E., <sup>1</sup>Panin A.V., <sup>1</sup>Kachalov A.Yu., <sup>1,2</sup>Lygovoy N.N., <sup>2</sup>Van V.G.,  
<sup>2</sup>Chuprakov N.R.

<sup>1</sup>Institute of Geography RAS, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

In the summer of 2022, we conducted field studies in the Vychegda and Severnaya Dvina basins (the Komi Republic and the Arkhangelsk region, Russia). We have studied 12 sedimentary successions, took samples for radiocarbon and optical-luminescent dating. In the Kadam extension of the Vychegda River valley, we found deposits of the Vychegda (MIS 6) proglacial lake, confirmed the existence of an ancient buried channel of the Vychegda River, as well as its inconsistency with the modern one. In the riverbank, we found glacial deposits, according to lithological features corresponding to the Pechora till (MIS 8), previously discovered only in boreholes. In the Severnaya Dvina River valley, we traced the deposits of the Severodvinskoe (MIS 2) proglacial lake along the transverse profile.

*Keywords: Vychegda River, Severnaya Dvina River, proglacial lakes, Middle and Late Pleistocene, global runoff system*