

«СЕЛИЖАРОВСКИЙ ЗАНДР» И ДОЛИНА РЕКИ ВОЛГИ

¹Баранов Д.В., ¹Карпухина Н.В., ^{1,2}Панин А.В., ¹Захаров А.Л.

¹Институт географии РАН, Москва, Россия

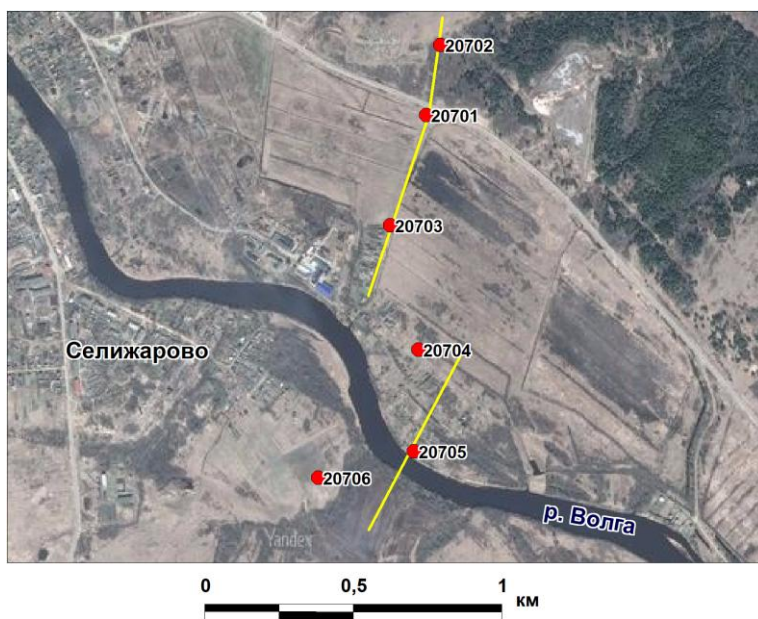
²МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

В ходе полевых работ 2020 года в окрестностях пгт Селижарово (Тверская область) заложен буровой профиль через долину р. Волги. Полученный фактический материал о морфологии и геологическом строении долины позволяет считать, что на данном участке зандровые образования, упоминаемые в научной литературе (т.н. «Селижаровский зандр»), имеют ограниченное распространение. Предполагается, что формирование долины произошло в результате прорыва талых вод поздневалдайского ледника через позднемосковскую озёрно-ледниковую равнину.

Ключевые слова. *Речные долины, пойма, камовая терраса, долина прорыва, Волга, Селижаровский зандр.*

Введение. «Ниже Селижарова песчаная равнина суживается, снижается и узким языком вклинивается в Волжскую долину, незаметно переходя в надпойменную террасу», – так описывает территорию юго-восточнее пгт Селижарово (Тверская область) Е.Ю. Синюгина [1938, стр. 51]. Чуть позднее К.К. Марков [1940] выделяет обширное зандровое поле, маркирующее границу поздневалдайского оледенения, по правобережью р. Волги. По данным геологической съёмки [Столярова, 1961] и специальных работ по изучению краевой зоны валдайского оледенения [Чеботарёва и др., 1961] известно, что ниже пгт Селижарово долина р. Волги лишена надпойменных террас, а днище долины занимают террасы зандровые (долинные зандры). По бортам долины широкое распространение имеют камоподобные и озоподобные образования. Собственное наименование зандровых образований у Селижарово – «Селижаровский краевой зандр» – впервые употреблено Г.В. Обедиентовой [1965]. По её представлениям Селижаровский зандр играет ключевое значение в изучении истории долины р. Волги: его соответствие наиболее высокой (третьей) террасе говорит о валдайском времени образования последней [Обедиентова, 1975, 1977].

Район исследования и методика работ. В ходе полевых работ 2020 года было проведено геоморфологическое исследование долины р. Волги на юго-восточной окраине пгт Селижарово (Рис. 1). Помимо морфологического изучения долины был заложен буровой профиль, дополненный геодезической съёмкой с помощью дифференциального GPS-приёмника EFT M4. Бурение проводилось буровой установкой «Pride Mount 80», смонтированной на базе автомобиля УАЗ 3303, модифицированным шнековым способом. Всего было пробурено 6 скважин максимальной глубиной до 23,5 м.



Морфология долины. Река Волга ниже слияния с

Рис. 1. Карта фактического материала. Космический снимок <https://yandex.ru/map>

Селижаровкой протекает в корытообразном понижении юго-восточного простирания. Борта этого понижения крутые, чётко выраженные, высотой порядка 10 м. Бровка долины прослеживается на высоте 213 – 215 м абс. Днище плоское, практически лишено крупных неровностей, имеет ширину около 1,2 км. Лишь в 200 м от русла читаются небольшие (около 0,5 – 1,0 м) уступчики, а также пойменный микрорельеф: валы и ложбины, вытянутые вдоль русла. Уступ поймы высотой чуть более 3 м чётко выражен и круто обрывается к руслу. В непосредственной близости от него расположены дачные участки, что может косвенно свидетельствовать о редком затоплении поймы. В советские годы тыловая часть днища долины была мелиорирована, но, несмотря на это, в настоящее время представляет собой некошеные заболоченные луга. Русло р. Волги относительно днища долины расположено несимметрично, примыкая к юго-западному борту долины.

Литологическое строение. Буровые работы обеспечили целостное представление о геологическом строении долины (Рис. 2). Скважиной 20705, пробуренной на поверхности поймы, с поверхности вскрыты супеси и суглинки коричневого цвета мощностью чуть больше метра (литозона 1). Ниже, до глубины 5,5 м – мелкозернистые пески светло-серого цвета с пятнами ожелезнения (литозона 2). В подошве литозоны 2 встречаются растительные остатки и крупные фрагменты древесины, которые были отобраны на радиоуглеродный анализ. Под песками вскрыто переслаивание тяжёлых суглинков и алевритов, лишённое обломочного материала, мощностью 0,5 м (литозона 3). С глубины 6,1 м и до забоя (7,5 м) залегают тяжёлые серовато-бурые плотные суглинки, насыщенные обломочным материалом (литозона 4).

Скважина 20704, пробуренная на расстоянии около 300 м от русла на более

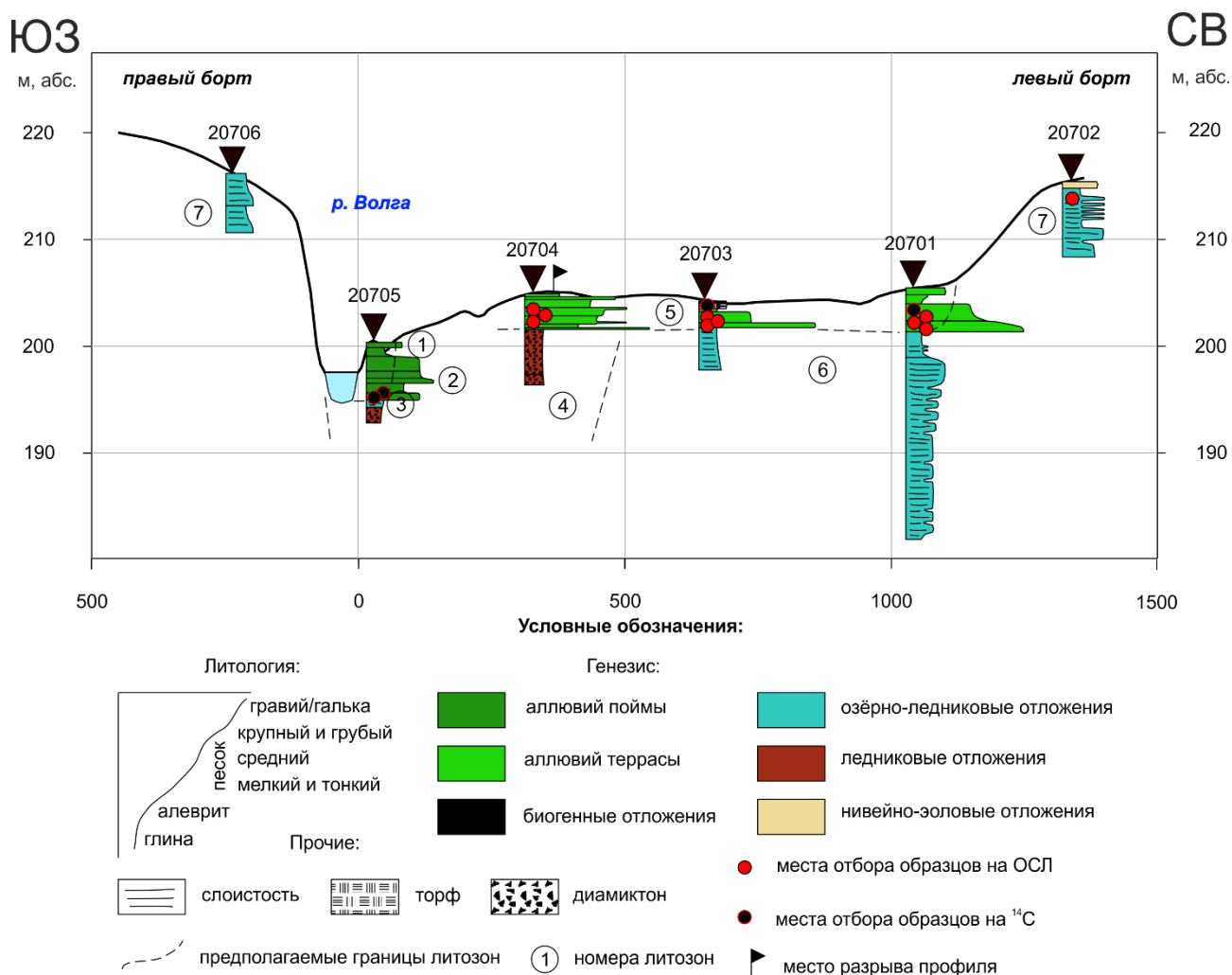


Рис. 2. Геолого-геоморфологический профиль через долину р. Волги к юго-востоку от пгт Селижарово

высоком гипсометрическом уровне, имеет кардинально иное строение. Верхние три метра представлены переслаиванием песков различной размерности – от мелко- и среднезернистых до крупно- и грубозернистых (литозона 5). В основании слоя – галька и гравий. Ниже вскрыты тяжёлые тёмно-коричневые суглинки, насыщенные обломочным материалом, литологически сходные с литозоной 4 скв. 20704.

Скважины тыловой части днища (20701 и 20703) в целом имеют сходное строение. Верхние метры представлены переслаиванием песков разной зернистости, как и в скважине 20704 (литозона 5). В основании это слоя – прослой более грубого материала. Из этого юнита из разных скважин была отобрана серия образцов на оптико-люминесцентный анализ (ОСЛ). Подстилающие литозону 5 отложения разительно отличаются: в этих скважинах вскрыта мощная толща переслаивающихся тяжёлых суглинков и алевритов (литозона 6). Прослой суглинка составляют порядка 30 см, а прослой алеврита – 50...70 см. Толща лишена обломочного материала. Скважина достигла глубины 23,5 м, однако из этой толщи не вышла. Из алевритистых прослоев взят материал на ОСЛ.

Скважины, пробуренные на междуречной поверхности по обоим бортам долины, также в целом имеют сходное строение. В них вскрыты переслаивающиеся толщи тяжёлого плотного суглинка и алеврита, в некоторых прослоях укрупняющегося до мелкозернистого песка (литозона 7). Из мелкозернистых прослоев были взяты образцы на ОСЛ.

Генетическая и стратиграфическая интерпретация. Исходя из особенностей рельефа и литологической характеристики отложений литозоны 1 и 2 следует относить к аллювию поймы, а поверхность, ими слагаемую, собственно, поймой. Литозона 2 – русловая фация, с базальным горизонтом в основании; литозона 1 – пойменная, более тонкая и облегающая поверхность.

Литологические особенности литозоны 4 позволяют рассматривать её как отложения ледникового комплекса – морену. Архитектура фаций, вскрытая буровым профилем, не позволяет однозначно установить стратиграфическую позицию этой морены. Проблема осложняется существующей дискуссией относительно пространственного расположения границы последнего (поздневалдайского, осташковского) оледенения в данном регионе. По мнению одной группы исследователей [Чеботарева и др., 1961; Обедиентова, 1977] граница последнего оледенения проходила южнее рассматриваемого участка, другие [Столярова, 1961; Kalm, 2012] отодвигали границу севернее. Последние данные [Карпухина и др., 2020] указывают, что поздневалдайский ледник не достигал д. Килешино, расположенной в 2 км к северо-востоку от пгт Селижарово, а значит морену литозоны 4 следует относить к московскому времени. К озерно-ледниковым отложениям того же времени относится, по-видимому, и литозона 3.

Сложность интерпретации вызывает литозона 5 – очевидно, что это отложения водного потока, при этом явно несовременного (более древний аллювий или флювиогляциал?). В пользу аллювиального происхождения толщи говорит их слоистость и крупность материала. Они залегают гипсометрически выше аллювия поймы, их подошва практически выровнена. При этом смущает малая мощность аллювия, гораздо меньше, чем на пойме, и примерно в 2 раза меньше средней мощности аллювия на верхней Волге [Баранов и др., 2019]. Однородность этого слоя, его повсеместное распространение в пределах террасы и отсутствие на террасе следов миграции русла создает впечатление, что слой был сформирован в результате единоразового события потоком, занимавшим всю ширину дна современной долины.

Мощные слоистые толщи (литозоны 6 и 7) следует рассматривать как озёрно-ледниковые отложения, об этом говорит их механический состав, особенности залегания и слоистости. Исходя из стратиграфического положения можно предположить, что литозоны 4 и 6 – разновозрастные образования, относящиеся к московскому времени.

Утверждать, что литозоны 6 и 7 – это единая толща сложно, ибо в ходе полевых работ этого достоверно не установлено.

Обсуждение результатов. Проведённые полевые исследования в долине р. Волги к юго-востоку от пгт Селижарово позволяют скорректировать представления об особенностях её истории развития. В целом, если исходить из морфологии и геологического строения бортов долины р. Волги, на первый взгляд подтверждается представление Н.С. Чеботарёвой с соавторами [1961] о камовых террасах. В то же время Н.С. Чеботарёва считала их поздевалдайскими образованиями, проводя границу последнего оледенения южнее, в районе Большой Коши. Если следовать представлению о более северном положении границы последнего оледенения [Столярова, 1961; Карпухина и др., 2020], тогда обнаруженные камовые террасы следует относить к времени московского оледенения. Не в пользу этого предположения выступает довольно свежий и молодой облик этих террас, который, по-видимому, и послужил одним из аргументов для их датировки поздневалдайским временем – со времени московского оледенения их уступы должны были бы быть в значительной степени переработаны склоновыми процессами. Однако нельзя исключать, что наши представления о темпах послеледникового преобразования ландшафта нуждаются в уточнении.

Большой интерес вызывает морфология самой долины на юго-восточной окраине пгт Селижарово – глубокое корытообразное понижение с крутыми бортами и плоским дном. Классическое развитие долины в виде постепенного врезания сформировало бы в долине лестницу террас, которых не наблюдается. Морфология долины говорит скорее в пользу короткого времени образования одним процессом, в некоторой степени катастрофическим. Таким процессом могло бы быть формирование долины прорыва во время последнего (поздневалдайского) оледенения. В таком случае объясняются особенности морфологии долины: плоское дно, лишённое террас, крутые хорошо выраженные борта, значительная глубина. Борта этой долины прорыва можно рассматривать или как камовые террасы (московского времени), «освежённые» катастрофическим процессом, или как озёрно-ледниковую равнину (также московского времени), пропиленную в позднем валдае. Существование долины прорыва на данном участке долины р. Волги также позволяет объяснить резкое увеличение водности реки, сформировавшее широкую разработанную долину с серией надпойменных террас в окрестностях д. Большой Коши (в 20 км юго-восточнее рассматриваемого участка, [Баранов и др., 2019]). Открытым остаётся вопрос о времени образования морены в днище долины р. Волги и её сопряжении с озёрно-ледниковыми отложениями. Стоит отметить, что имеющиеся временные реконструкции носят исключительно логический характер. Уверенно говорить о хронологии этапов развития долины можно будет только после получения численного возраста аллювиальных и озёрно-ледниковых образований.

Проведённые полевые работы существенно изменяют представление о задровой равнине к юго-востоку от пгт Селижарово (т.н. «Селижаровском зандре»), которое сложилось, вероятно, исходя из ландшафтных особенностей территории. Это большие площади сосновых боров на песчаных почвах. Максимум, что можно рассматривать в качестве «Селижаровского зандра» – это песчаные отложения плоского дна долины (терраса в створе приведённого профиля). Детальные исследования в сосновых борах в 10 – 15 км к юго-востоку от Селижарово показывают, что поверхностные тонкопесчаные отложения имеют малую мощность (не более 1 м) и подстилаются ледниковыми отложениями (мореной). Такие песчаные отложения следует считать не зандровыми, а скорее нивейно-эоловыми.

Выводы. В результате проведённого исследования существенно скорректированы представления об истории развития рельефа юго-восточной окраины пгт Селижарово. Установлено, что известный по научной литературе «Селижаровский зандр» вероятнее всего имеет очень ограниченное распространение. Исходя из особенностей морфологии предполагается, что образование долины связано с формированием долины прорыва в

поздневалдайское время. О более достоверной хронологии можно будет говорить после получения результатов численного датирования.

Исследование проведено при финансовой поддержке РФФ (проект №17-17-01289).

ЛИТЕРАТУРА

Баранов Д.В., Панин А.В., Антонов С.И., Беляев В.Р., Большов С.И., Еременко Е.А., Зарецкая Н.Е. Влияние гляциоизостатических движений земной коры в приледниковой зоне на развитие верховий р. Волги // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2019. № 6. С. 90–101.

Карпухина Н.В., Писарева В.В., Зюганова И.С., Константинов Е.А., Захаров А.Л., Баранов Д.В., Уткина А.О., Панин А.В. Новые данные по стратиграфии разреза у д. Килешино (Тверская область) – ключ к пониманию границ оледенений на Валдайской возвышенности в верхнем неоплейстоцене // Известия РАН. Сер. Географическая. 2020. Т. 84. № 6. С. 874–887. doi: 10.31857/S2587556620060060

Марков К.К. Материалы к стратиграфии четвертичных отложений бассейна Верхней Волги // Труды Верхневолжской экспедиции, вып. 1. – Л.: Географо-экономический научно-исследовательский институт ЛГУ, 1940, стр. 3 – 40.

Обедиентова Г.В. Границы и характер оледенений на востоке и в центральной части Русской равнины // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1965. № 30. С. 113 – 127.

Обедиентова Г.В. Формирование речных систем Русской равнины. – М.: «Недра», 1975, 174 стр.

Обедиентова Г.В. Эрозионные циклы и формирование долины Волги. – М.: «Наука», 1977, 240 стр.

Синюгина Е.Я. Геоморфология Ловатско-Валдайского участка Калининской области // «Учёные записки МГУ», вып. 23, география. Труды Калининской экспедиции НИИ географии МГУ, т. 1, ч. 2. Геоморфология Калининской области. – М.: Издательство МГУ, 1938, стр. 16 – 54.

Столярова Т.И. Четвертичные отложения // Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Московская. Лист О-36-XXVIII – Л.: Картографическая фабрика Госгеолтехиздата Министерства геологии и охраны недр СССР, 1961.

Чеботарёва Н.С., Недошивина М.А., Столярова Т.И. Московско-валдайские (микулинские) межледниковые отложения в бассейне Верхней Волги и их значение для палеогеографии // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1961. № 26. С. 35 – 49.

Kalm V. Ice-flow pattern and extent of the last Scandinavian Ice Sheet southeast of the Baltic Sea // Quaternary Science Reviews. 2012. Vol. 44. P. 51 – 59. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2010.01.019>

“SELIZHAROVO SANDUR” AND THE VOLGA RIVER VALLEY

¹Baranov D.V., ¹Karpukhina N.V., ^{1,2}Panin A.V., ¹Zakharov A.L.

¹Institute of Geography RAS, Moscow, Russia

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

During fieldwork in 2020 near Selizharovo (Tver region, Russia) our team done the drilling cross section through the Volga river valley. The factual material obtained on the morphology and geological structure of the valley allows us to believe that in this area the outwash formations mentioned in the scientific literature (the so-called “Selizharovo sandur”) are of limited distribution. We assume that the formation of the Volga river valley occurred because of the spillway of the Late Valdai glacier melt waters through the Late Moscow lacustrine-glacial plain.

Keywords: river valleys, floodplain, kame terrace, spillway, Volga.