

Ш. Ш. ГАСАНОВ

## БОРЕАЛЬНАЯ ТРАНСГРЕССИЯ НА ВОСТОЧНОЙ ЧУКОТКЕ

? /

Исследованиями последних лет твердо установлено, что прибрежные районы арктического побережья СССР на протяжении плейстоцена дважды покрывались водами морских межледниковых трансгрессий (Лаврова, Троицкий, 1960; Бискэ, Девятова, 1965; Зархидзе, 1963, и др.). На севере Европейской части СССР и Западной Сибири следы этих трансгрессий изучены достаточно подробно: установлены пределы распространения морей, характер осадков и палеобиоценозов. Однако к востоку от п-ова Таймыр следы распространения морских межледниковых трансгрессий остаются до настоящего времени малоизученными.

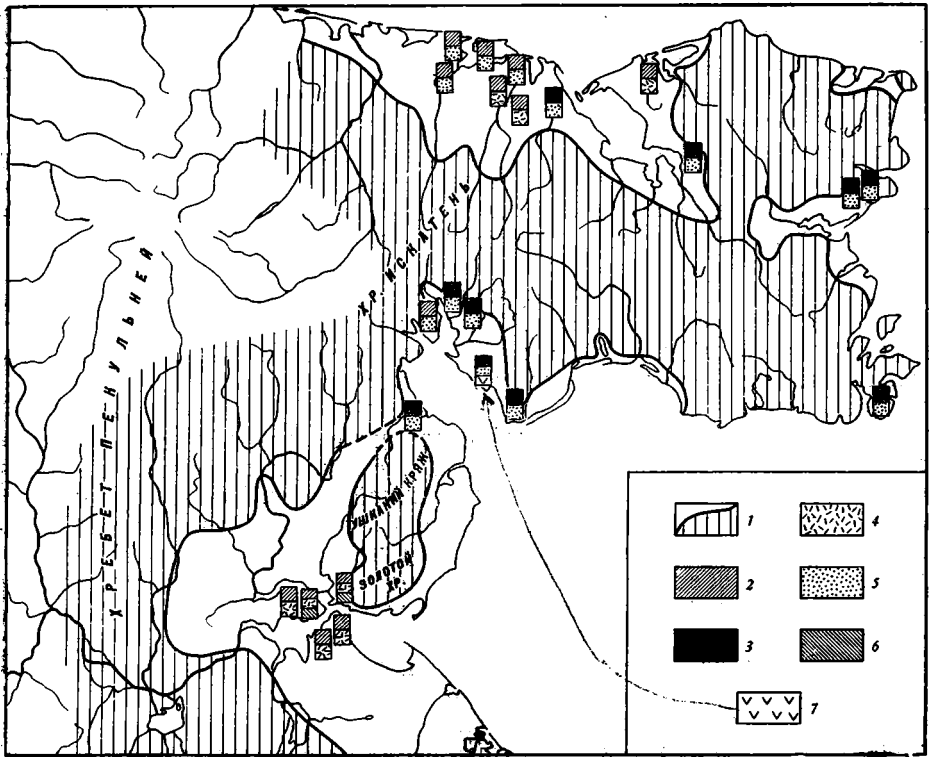
В процессе исследования рыхлого покрова прибрежных районов Восточной Чукотки в течение 1959—1963 гг. нами был получен значительный геологический и биостратиграфический материал, в том числе и о перемещениях береговой линии, позволяющий выявить пределы распространения одной из наиболее обширных антропогенных трансгрессий Полярного бассейна — бореальной. Собранный материал по литологии, фауне и флоре отложений бореальной трансгрессии позволил воссоздать климатическую обстановку того времени и региональную изменчивость гидродинамического режима среды осадконакопления.

В межледниковый век начала позднего плейстоцена Восточная Чукотка, как и все арктическое побережье СССР, подверглась бореальной трансгрессии, которую подавляющее большинство исследователей синхронизирует с эемской трансгрессией севера Центральной Европы, следовавшей за максимальным (рисским) оледенением.

Море в эту эпоху глубоко вторглось в пределы Восточной Чукотки, заливая низменные территории, и образовало два крупных эпиконтинентальных морских водоема — Анадырский и Ванкаремский, представляющих собой глубоко вдававшиеся в материк части Берингова и Чукотского морей. Анадырский бассейн заливал почти всю Нижне-Анадырскую низменность и доходил, по-видимому, на севере и западе до предгорий хребтов Анадырского, Пекульной и Рарыткин, а на юге — до предгорий Коряжского хребта. Определить более точно положение береговой линии невозможно, так как береговые формы рельефа нигде не сохранились, а сами морские осадки везде перекрыты комплексом ледниковых отложений позднеплейстоценового оледенения ( $Q_3^2$ ). В период максимума трансгрессии Анадырский бассейн проливом сообщался, вероятно, с заливом Креста, а Ушканьи горы, Золотой хребет и другие мелкие сопки и горы представляли собой острова, образывавшие архипелаг.

Ванкаремский бассейн занимал всю северную часть Ванкаремской низменности и глубоко вдавался в сушу ингрессионными заливами по долинам рек Ванкарем, Кымынейвеем и Линатхырвуаам. Горы Вальянай, Вуукатын, Двойная и другие создавали архипелаг на границе Ванкаремского и Колючинского бассейнов (рисунок).

На побережье Чукотского п-ова бореальное море, заливая устья рек и разработанные ледниками широкие долины, образывало глубоко вдающиеся в сушу ингрессионные и фиордовые заливы. Наиболее крупные заливы образовались по депрессиям залива Креста и Колючинской губы, площади которых намного превосходили современные. Возможно, в период максимума трансгрессии на месте Колючинско-Мечигменского прогиба существовал крупный пролив, отделявший от материка остров, который образывало Лаврентьевское мелкоегорье.



Карта-схема бореальной трансгрессии на Восточной Чукотке

1 — положение береговой линии в период максимума бореальной трансгрессии; 2 — ледниковые отложения первого позднеплейстоценового ( $Q_3^2$ ) оледенения; 3 — ледниково-морские отложения первого позднеплейстоценового оледенения; 4 — глины фации опресненных лагун с раковинами *Portlandia arctica*, *P. lenticula*, *Cyrtodaria kurgiana* и другими первого позднеплейстоценового межледниковья ( $Q_3^1$ ); 5 — пески и супеси фации сублиторали открытого моря с раковинами *Astarte borealis*, *A. montaguiana*, *Mya arenaria*, *Macoma calcarata* и другими первого позднеплейстоценового межледниковья; 6 — морена максимального оледенения ( $Q_2^2$ ); 7 — ледниково-морские отложения максимального оледенения

Рассмотренные выше особенности распространения, геологического строения берегов и рельефа дна бореального моря оказали существенное влияние на распределение фаций, характер органической жизни, вещественный состав и мощности донных осадков. По условиям образования среди осадков выделяются две фации: опресненных лагун и сублиторали открытого моря. В глубоко вдающихся в сушу Анадырском и Ванкаремском бассейнах бореальное море оставило толщу сублиторальных тонких глин общей мощностью до 60 м, сформировавшихся в условиях опресненных лагун. В Нижне-Анадырской низменности межледниковые лагунные глины вскрываются по берегам Анадырского лимана (северные мысы Дионисия) и залива Онемен (у мысов Нейман, Фомкина, Рогожного), а также вскрыты многочисленными скважинами в окрестностях г. Анадырь. Глины подстилаются мореной максимального оледенения ( $Q_2^2$ ) и перекрываются отложениями ледникового комплекса первого позднеплейстоценового ( $Q_3^2$ ) оледенения. На контакте глин с нижней мореной часто отмечаются линзы и прослои базальных прибрежно-морских гравелистых галечников, сформировавшихся в результате размыва морены.

Лагунные отложения представлены здесь сизовато-серыми тонко-отмученными глинами со скрытой горизонтальной слоистостью и с редкими включениями гальки и гравия. Гипсометрические уровни залегания и мощности глин по району различны. Так, севернее мыса Дионисия глины мощностью 2—6 м залегают на высоте 10—20 м, у мыса Нейман глины мощностью 10—15 м залегают на высоте до 15 м, а в долине ручья Мелкого кровля морских глин мощностью 21 м опускается на глубину 4—5 м ниже уровня моря. Отмеченные резкие колебания мощностей и уровней залегания глин объясняются тем, что водами бореального моря был затоплен крайне пересеченный рельеф свежей ледниковой аккумуляции. Естественна поэтому приуроченность глин наибольшей мощности к депрессиям древнего рельефа. Максимальная мощность глин по разности высот между их кровлей и подошвой достигает 50—60 м. Наличие в глинах редко рассеянной гальки и гравия можно объяснить их ледовым разносом.

Сизовато-серый цвет, связанный, очевидно, с закисными соединениями железа, наличие минералов вивианита и сидерита говорят о накоплении этих осадков в слабо восстановительной среде. Такая среда могла создаваться в результате некоторого обособления бассейна и притока большого количества пресной воды, создавших неблагоприятный температурный режим, не обеспечивший достаточно интенсивную вертикальную циркуляцию воды. При длительном нахождении на воздухе глины приобретают коричневатую-бурую окраску вследствие окисления закисных соединений железа, а на высыхающей поверхности образуется тонкая солевая корка.

Накопление рассматриваемых глин происходило в сублиторали на глубинах более 50 м, где в результате неблагоприятных условий прогревания и аэрации широкое развитие получили эвритермные сравнительно холодоводные моллюски *Portlandia arctica* (Gray), *P. lenticula* (Muller), а бореальные и аркто-бореальные виды *Astarte borealis* (Schum.), *A. montagui* (Dillw.) играли подчиненную роль. Большое влияние на палеобиоценозы Анадырского бассейна оказался речной сток, о чем свидетельствуют раковины *Portlandia arctica arctica aestuariorum* Mossew., *Curtodaria kurriana* Dunk., переносящих значительное опреснение вод. В историческом аспекте в бореальную эпоху происходит первое и наиболее значительное проникновение в северную часть Тихого океана атлантических представителей из рода *Portlandia*.

Диатомовый анализ образца морских глин из шурфа в долине ручья Мелкого показал характерный для опресненных лагун комплекс из солонободно-морских и типично пресноводных видов: *Melosira italica* Ktz., *M. islandica* s. sp. *helvetica* Muller, *M. jurgensii* Ag., *Cyclotella striata* (Ktz.), *Coscinodiscus lacustris* Grun., *Synedra tabulata* (Ag.), *S. pana* et var., *Ceratoneis areus* (Ehr.), *Diploneis interrupta* (Ktz.), *Neidium viridis* var. *ampliata*, *Pinnulalia borealis* Ehr., *P. lata*, *P. gibba*.

В межморенных позднелейстоценовых глинах, вскрытых скважиной на северном берегу Анадырского лимана, встречены, по определению Ю. П. Барановой (Баранова, Бискэ, 1964), раковины арктических циркумлярных моллюсков *Astarte borealis* Chemn., *A. montagui* Dillw., арктического обитателя опресненных водоемов *Cyrtodaria kurriana* каспополитического вида *Mytilus edulis*, а также раковины североатлантического вида *Portlandia lenticula* Mull., который полностью отсутствует в настоящее время в бассейне Тихого океана. Таким образом, приведенные комплексы моллюсков и диатомовой флоры характеризуют средний и нижний горизонты сублиторали опресненного морского залива.

Выразительны спорово-пыльцевые спектры, полученные из слоя межморенных морских глин в обнажении севернее мыса Дионисия с глубин

5 и 7 м. Пыльца древесно-кустарниковой растительности составляет 36,5—41%, примерно столько же спор (39,5—40%), пыльца недревесных играет подчиненную роль (19—24%). В древесно-кустарниковой группе преобладает пыльца березы (55,6—58,8%), ольховника (24,2—28,1%) и в небольших количествах отмечается пыльца древовидной ольхи, ивы, сосен (вероятно, кедрового стланика) и ели (*Picea s. Omorica*). Недревесные представлены в основном пылью вересковидных кустарничков (до 70%). Среди спор преобладают сфагны (57,4—75,7%), в меньших количествах отмечаются зеленые мхи (16,2—30,9%).

Наличие в рассмотренном спорово-пыльцевом спектре пыльцы ели, ольхи, стланика с обильным содержанием вересковидных кустарничков и полыни, а также спор сфагновых мхов говорит о развитии в эпоху накопления морских глин растительности более тепло- и влаголюбивой, чем современная.

Сходные спорово-пыльцевые спектры приводят Н. А. Граве и Е. Д. Заклинская (1951) из межморенных морских глин в долине ручья Мелкого с глубин 9 и 7 м. В древесной части спектра, составляющей 54—59%, зафиксирована пыльца древовидной березы (*Betula* sp. до 56%), ольхи (*Alnus* — 29—38%), сосны (*Pinus pumila* — 5—22%). Среди небольшого количества пыльцы недревесных (9—11%) преобладают вересковые кустарнички и полыни. В группе спор (32—37%) ведущая роль принадлежит сфагновым мхам (*Sphagnales* — 55—58%), в меньших количествах отмечаются зеленые мхи — *Bryales* до 10%. Соотношение спорово-пыльцевых групп, а также состав выделенной растительности характеризуют, по мнению названных авторов, лесной тип растительности.

Лагунные условия осадконакопления существовали также в южной части Ванкаремского бассейна, о чем свидетельствуют литологические особенности и фаунистические комплексы встреченных здесь отложений бореального времени. На правом берегу р. Кымынейвеем в 70—80 км от берега моря кровля тонкоотмученных морских глин сизовато-серого цвета мощностью до 10 м залегает на абсолютной высоте 30 м. Глины перекрываются мореной первого позднеплейстоценового ( $Q_3^2$ ) оледенения. Выявить характер подстилающих пород не удалось, так как глины своим основанием уходят под урез реки.

Глины в массовом количестве содержат раковины высокоарктических моллюсков североатлантического происхождения *Portlandia arctica siliqua* (Reeve), *P. a. aestuariorum*. Эти моллюски обитают в настоящее время преимущественно в опресненных мелководьях, причем *Portlandia arctica aestuariorum* придерживается предустьевых пространств и лиманов, где выносит опреснение до 1% (Филатова, 1948).

Палинологический анализ проб из этих глин выявил сходную с современной растительность кустарниковой тундры с элементами не произрастающих здесь в настоящее время видов. Древесно-кустарниковая растительность, составляющая 37,1% спектра, представлена пылью *Betula* (68,4%), *Alnaster* (28,8%) и единичными зернами не произрастающей здесь *Pinus subg. Haploxyton*. Споровая часть спектра (29,2%) представлена зелеными и сфагновыми мхами, папоротниковыми и хвощовыми, а среди недревесной растительности (33,7%) выделены в основном вересковидные кустарнички и разнотравье.

Приведенный выше разрез является пока самой юго-восточной точкой в Ванкаремской низменности, где описаны морские межледниковые отложения.

Литологические особенности и однородность рассматриваемых отложений в разрезе свидетельствуют о накоплении их в сублиторальной зоне на большом расстоянии от береговой линии, где волновая деятель-

ность не могла влиять на седиментационные процессы. Анализ заключенной в глинах фауны и диатомовой флоры показывает, что эти отложения накапливались в условиях значительного распространения вод бассейна под влиянием речного стока.

Морские межледниковые отложения фации сублиторали открытого моря встречены в обнажениях по берегам лагуны Ванкарем, Колючинской губы и залива Креста. Они представлены обычно горизонтально-слоистыми суглинками, супесями и косослоистыми песками с небольшой примесью галечно-гравелистого материала.

Межледниковый возраст суглинков и песков определяется по их соотношению с отложениями верхнего и нижнего ледникового комплексов. В одних случаях пески и суглинки перекрываются отложениями верхнего ледникового комплекса (побережья лагуны Ванкарем, залива Креста и Колючинской губы), в других случаях заключены между двумя горизонтами ледниково-морских отложений (восточное побережье залива Креста у мыса Егитунь). Принадлежность этих осадков к фации сублиторали открытого моря устанавливается на основании анализа литологических особенностей пород, а также интерпретации палеоэкологической обстановки осадконакопления по фауне моллюсков.

На южном берегу лагуны Ванкарем морскими межледниковыми горизонтально-слоистыми суглинками мощностью до 15 м подстилаются ледниковые, озерно-ледниковые и водно-ледниковые отложения верхнего ледникового комплекса ( $Q_3^2$ ), формирующие в пределах Ванкаремской низменности свежий рельеф ледниковой аккумуляции. Контакт морских суглинков с перекрывающими отложениями резкий. Основание морских отложений уходит под уровень воды, и это не позволяет определить их максимальную мощность и характер подстилающих пород.

Суглинки содержат массу раковин вымершего вида *Astarte invocata* Merklin, Petrov и аркто-бореального эвритермного обитателя средней сублиторали *Astarte montaquii* (Dillw.).

На восточном побережье залива Ионивеемкуэм (Колючинская губа) прибрежно-морскими горизонтально-слоистыми песками мощностью до 10 м с многочисленными раковинами разнообразных астарт подстилаются ледниково-морские валунные суглинки верхнего ледникового комплекса. В долине р. Линатхырвуаам (западное побережье Колючинской губы) в 40 км от устья межледниковые пески, залегающие в аналогичных условиях, помимо различных астарт, содержат раковины аркто-бореального обитателя сублиторали *Masota calcarea* (Chemn.).

На побережье залива Креста позднеплейстоценовые межледниковые отложения сублиторали открытого моря представлены значительно шире. Они представлены здесь преимущественно песками и супесями, подстилают позднеплейстоценовую морену ( $Q_3^2$ ) либо заключены между двумя горизонтами ледниково-морских валунных суглинков.

Пески и супеси содержат большое количество раковин моллюсков, среди которых в видовом отношении преобладают бореальные и аркто-бореальные обитатели верхней сублиторали: *Astarte borealis*, *Mya arenaria* L., *M. truncata* L., *Masota calcarea* (Chemn.). Приведенным комплексом малакофауны характеризуется сублитораль нормальной океанической солености с постоянно положительными температурами придонного слоя воды.

Рассмотренные морские пески побережья залива Креста О. М. Петров объединяет с вышележащими ледниково-морскими валунными суглинками в одну, крестовскую, свиту и относит к ледниковой эпохе. Однако, по мнению Ю. П. Барановой и С. Ф. Бискэ (1964), в принятом О. М. Петровым объеме крестовская свита охватывает значительно больший отрезок времени, нежели один ледниковый век. И действительно

но, комплекс фауны моллюсков, диатомовая флора и спорово-пыльцевые спектры из морских песков, подстилающих крестовские ледниково-морские валунные суглинки, полностью отвечают условиям межледниковья в широко известной трактовке этого понятия Джессена и Милтерса (Jessen, Milthers, 1928).

Отложения бореальной трансгрессии распространены, как видно на рисунке, на обширных низменных пространствах Восточной Чукотки. В разных районах этого древнего бассейна одновременно аккумуляровались различные по литологическому облику и комплексам палеобиоценозов осадки, свидетельствующие о региональных различиях гидродинамического режима среды осадконакопления. Лагунные глины с *Portlandia arctica*, *Cyrtodagia kurgiana*, развитые в наиболее вдававшихся в сушу частях палеобассейна, сменяются в сторону моря сублиторальными хорошо сортированными песками и супесями, где благодаря хорошей аэрации и прогреванию интенсивно развивалась сравнительно тепловодная аркто-бореальная фауна: *Astarte borealis*, *A. monitaguai*, *Mya agenaria*, *M. truncata*, *Macoma calcarea*.

Признаки трансгрессии, приуроченной к началу позднего плейстоцена, отчетливо выявляются также в донных осадках прилегающих к району морей. По результатам изучения диатомовых водорослей, фораминифер и литологии в донных осадках северной части Тихого океана устанавливается в начале позднего плейстоцена длительное и существенное потепление климата, совпавшее с трансгрессией моря (Саидова, 1961; Жузе, 1962; Романкевич, Безруков, Баранов, Христианова, 1966). По подсчетам Ю. Ф. Чемякова (1961), формирование этого горизонта донных осадков началось 99 тыс. лет назад.

Материалы разностороннего анализа литологии, микрофауны и радиоактивности донных осадков Северного Ледовитого океана также свидетельствуют о накоплении их в начале плейстоцена в условиях тепло-го межледникового климата и трансгрессии моря, начавшейся 105 тыс. лет назад (Белов, Лапина, 1961). По данным Д. И. Гопкинса (1965), следы трансгрессии (пелукской), предшествовавшей висконсинскому оледенению, зарегистрированы на низменных пространствах западной Аляски. Пелукские отложения содержат бореальные фаунистические комплексы и остатки растительности более теплолюбивой, чем современная. Возраст пелукских отложений, определенный по методу  $U^{238}/Th^{230}$ , составляет 100 тыс. лет.

Таким образом, следы бореальной трансгрессии с близкими значениями абсолютного возраста фиксируются на обширных пространствах прибрежных равнин северной Евразии, Аляски, а также в донных осадках Северного Ледовитого и Тихого океанов. Трансгрессия, очевидно, была вызвана эвстатическим поднятием уровня Мирового океана, связанным с таянием ледников максимального оледенения. В пределах Восточной Чукотки уровень моря максимально поднялся на 60—80 м выше современного. Однако в смежных районах величины подъема уровня моря могли быть и иными под влиянием дифференцированных неотектонических движений, накладывавшихся на эвстатический подъем, которые в одних случаях подчеркивали его, а в других нивелировали.

Благодаря широкому распространению и характерным палеонтологическим и литологическим особенностям отложения бореальной трансгрессии могут быть опорным горизонтом при межрегиональных стратиграфических корреляциях плейстоценовых отложений прибрежных равнин Евразии, Северной Америки и донных осадков прилегающих к ним морей.

## ЛИТЕРАТУРА

- Баранова Ю. П. и Бискэ С. Ф. Северо-Восток СССР. М., «Наука», 1964.
- Белов Н. А. и Лапина Н. Н. Донные отложения Арктического бассейна. Л., «Морской транспорт», 1961.
- Бискэ Г. С. и Девятова Э. И. Плейстоценовые трансгрессии на севере Европы.— Труды НИИГА, т. 143. М., «Недра», 1965.
- Гопкинс Д. И. Четвертичные морские трансгрессии на Аляске.— Труды НИИГА, т. 143, 1965.
- Граве Н. А. и Заклинская Е. Д. О погребенном льде в устье р. Анадырь и некоторых моментах четвертичной истории этого района.— В кн.: «Материалы совещания по изучению снега и льда». М., Изд-во АН СССР, 1951.
- Жузе А. П. Стратиграфические палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Зархидзе В. С. К истории развития юго-восточной части Баренцова моря и его фауны с верхнечетвертичного времени.— В кн. «Кайнозойский покров Большеземельской тундры». Изд-во МГУ, 1963.
- Лаврова М. А. и Троицкий С. Л. Межледниковые трансгрессии на севере Европы и Сибири.— В кн. «Хронология и климаты четвертичного периода». М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Петров О. М. Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. М., «Наука», 1966.
- Пономарев В. М. Вечная мерзлота и четвертичные отложения Чукотского полуострова. М., Изд-во АН СССР, 1953.
- Романкевич Е. А., Безруков П. Л., Баранов В. И., Христианова Л. А. Стратиграфия и абсолютный возраст глубоководных осадков западной части Тихого океана.— «Океанология». М., «Наука», 1966, № 14.
- Сайдова Х. М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Чемяков Ю. Ф. Проблемы четвертичного оледенения Северо-Востока и Дальнего Востока СССР.— Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 64. Л., 1961.
- Филатова З. А. Двустворчатые моллюски.— В кн.: «Определитель фауны и флоры северных морей СССР». «Советская наука», 1948.
- Jessen K. and Milthers V. Stratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh-water deposits in Inland and north-west Germany.— Danmarks Geologiske Undersogelse, 2 Raekko, 1928, N 48.

С. А. ЛАУХИН, В. А. АЛЕКСЕЕВ, З. К. МИЛЬНИКОВА

**НОВОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА  
ИЗ ВЕРХНЕЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
С УНИОНИДАМИ НА р. ИРКИНЕЕВОЙ  
(СЕВЕРНОЕ ПРИАНГАРЬЕ)**

В 1968 г. нами было изучено обнажение аллювиальных отложений 12—15-метровой террасы р. Иркинеевой у с. Бедоба. Обнажение вскрывает нормальный разрез аллювия реки с режимом, близким к равнинному. Краткое описание опубликовано ранее (Лаухин и др., 1971). В этом обнажении из отложений пойменных и старичных фаций получены спорово-пыльцевые спектры, а из отложений старичных фаций собраны остракоды, харофиты, малакофауна и макрофлора, свидетельствующие о межледниковых условиях осадконакопления. В галечниках пристречневой фации собраны шишки ели, лиственницы и несколько раковин унионид, описанных А. Л. Чепальгой как *Nodulalia* ex gr. *doglassie* Gr. et Pidg. (Лаухин и др., 1971). Геологические данные позволили датировать эти отложения серединой — второй половиной позднего плейстоцена. Эта датировка косвенно подтверждается и фауной, собранной в обнажении.