

**ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НА ПОЙМАХ РЕК ПРИХАНКАЙСКОЙ РАВНИНЫ
В СРЕДНЕМ-ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ (ЮГ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА)**

В.Б. Базарова¹, М.С. Лящевская¹, Т.Р. Макарова¹, Л.А. Орлова²

¹ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, ул. Радио 7, г. Владивосток, 690041;
e-mail: bazarova@tig.dvo.ru

²ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.Б. Соболева СО РАН, пр-т акад. Коптюга 3,
г. Новосибирск, 630090

Поступила в редакцию 27 апреля 2015 г.

Реконструированы обстановки голоценового осадконакопления и формирование аккумулятивного ландшафта Приханкайской равнины на примере пойменных отложений реки Мельгуновки. Выделены две группы процессов: почвообразование (педогенная стадия) и аллювиальное осадконакопление (литогенная стадия осадконакопления). Установлено, что чередование литогенной и педогенной стадий осадконакопления на пойме зависело, главным образом, от динамики влагообеспеченности климата, тогда как термический фактор играл второстепенную роль. Реконструированные климатические события второй половины голоцена имеют хорошую сопоставимость с похолоданиями и потеплениями на изотопной кривой GISP2. Наиболее хорошая корреляция наблюдается для событий позднего голоцена, таких как потепления III–V вв. и VIII–X вв., похолодания VI в. и XIV–XIX вв.

Ключевые слова: гумусированные суглинки, аллювиальные пески, пойма, осадконакопление, пыльца и споры, диатомей, радиоуглеродные датировки, потепление, похолодание, средний-поздний голоцен, Приханкайская равнина, Дальний Восток России.

ВВЕДЕНИЕ

При палеогеографических исследованиях особая роль отводится изучению отложений пойм, включающих гумусированные (почвенные) горизонты. Они хранят информацию об обстановках пойменного осадконакопления во время различных климатических событий голоцена. Об этом свидетельствуют детальные исследования пойменных отложений малых и средних рек лесной и лесостепной зоны Русской равнины [23, 24] и пойменных отложений степных экотонів Юго-Восточного Забайкалья [28]. Поймы являются самыми молодыми и динамичными геосистемами. Чем меньше река, тем заметнее она реагирует на малейшие колебания климата, последствия которых «записаны» в строении аллювиальных толщ. Динамичность обстановок формирования пойменных отложений зависит как от региональных, так и от локальных обстановок осадконакопления. «Расшифровка» этих обстановок и факторов, которые играли основную роль при формировании аккумулятивного ландшафта в поймах малых рек на юге Даль-

него Востока, рассматривается авторами при изучении особенностей голоценового осадконакопления в западной части Приханкайской равнины на примере пойменных отложений реки Мельгуновки (рис. 1).

Рельеф. Бассейн оз. Ханка расположен в средней части Западно-Ханкайско-Раздольненской тектонической депрессии. Для орографии водосборного бассейна оз. Ханка характерен постепенный переход от хребтов со среднегорным и низкогорным рельефом к мелкогорному и холмисто-увалистому, а затем от останцово-денудационного рельефа к высоким и низким аккумулятивным равнинам [9]. Поверхность Приханкайской равнины практически сплошным чехлом покрывают четвертичные отложения. Характерной чертой этих отложений является распространение бурых суглинков [6, 11].

Река Мельгуновка образуется слиянием рек Нестеровка (длина 98 км) и Студеная (83 км) и впадает в южную часть оз. Ханка. Площадь водосбора 3510 км². Долина реки выражена не ясно. Пойма двухсторонняя, во время сильных паводков затопляется. Русло реки

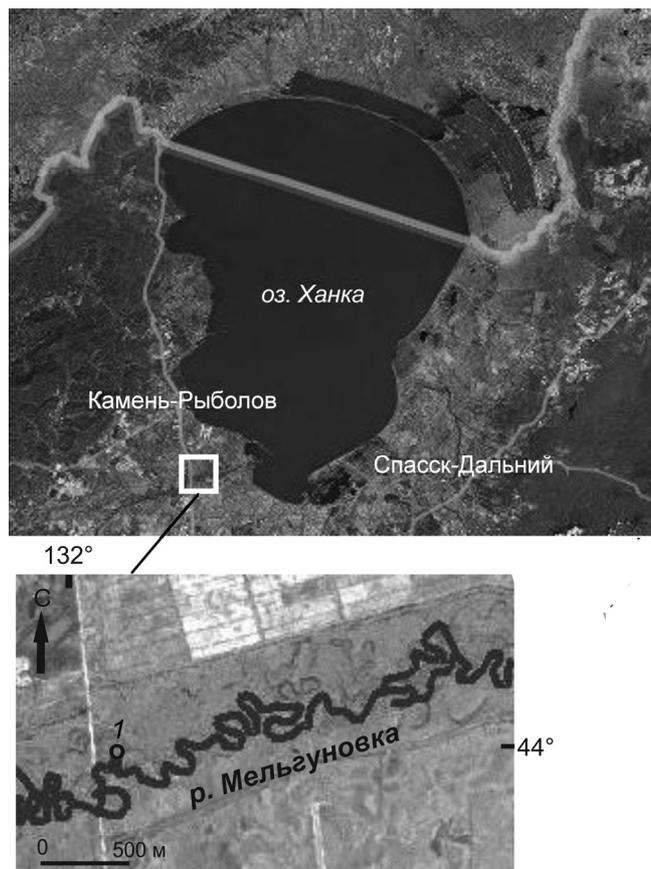


Рис. 1. Карта-схема исследуемого района.

Условные обозначения: I – разрез пойменных отложений р. Мельгуновка.

извилистое, слабо разветвленное с многочисленными косами и отмелями. Берега русла преимущественно крутые. Для верхней части бассейна р. Мельгуновки характерен горный рельеф (высота отдельных вершин 400–600 м). Особенностью его является частая уплощенность водоразделов, на которых развит мощный чехол суглинистых и щебнисто-глинистых образований. В неглубоких, но многочисленных седловинах, сопряженных с водосборными воронками реки и ее притоков, вскрываются мощные коры выветривания. Для средней части бассейна характерен холмистый рельеф (150–200 м), нижняя часть водосбора расположена на равнине.

Климат. Климат Приханкайской равнины определяется взаимодействием двух барических областей с дважды меняющимся в течение года направлением барических градиентов. Зимой преобладают ветры западных румбов и устанавливаются сильные морозы. Летом воздушные массы перемещаются с океана на материк. С июня по август происходит самая интенсивная циклоническая деятельность. Среднегодовая температура колеблется от 3.8 в западной до 2.4°C в

восточной части равнины. Среднегодовое количество осадков составляет 520 мм в западной части и 660 мм в восточной.

Растительность. Неоднородность форм рельефа, особенности климата и наличие в центральной части Приханкайской низменности огромного пресноводного бассейна (оз. Ханка) обусловили разнообразие растительного покрова. Растительность равнины представлена остепненными редколесьями из дуба монгольского (*Quercus mongolica*), березы даурской (*Betula dahurica*) и дубово-леспещецево-лещинных порослей в сочетании со злаково-разнотравными остепненными лугами, луговыми и горными степями, покрывающими более 30 % площади. Они распространены в западной части равнины, реже на восточном побережье оз. Ханка. Дубовые леса с рощами сосны могильной (*Pinus funebris* Com.) растут в низкогорных северо-западных районах, включая крутые берега оз. Ханка. На крутых склонах растительный покров этих лесов остепнен. Характерны группировки с преобладанием пижмы сибирской (*Filifolium sibiricum* L.), на горных склонах встречаются ассоциации с ковылем байкальским (*Stipa baicalensis* Roshev) или злаково-осоково-разнотравные. Для многих ассоциаций характерны полыни. Сырые и мокрые вейниковые, осоково- и разнотравно-вейниковые луга, а также травяные болота занимают южное и восточное побережья озера и поймы рек. Горные окраины водосбора оз. Ханка, особенно в его восточной части, покрыты хвойно-широколиственными лесами с кедром корейским (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) [10, 15].

Почвы. Бурые лесные почвы развиты на вершинах и склонах сопек, по своему составу представляют легкий и тяжелый суглинок. На вершинах и склонах увалов распространены бурые подзолистые почвы и лугово-бурые, особенно в нижних частях склонов и увалов: первые образовались на аллювиальных, последние – на озерно-речных отложениях. На равнинах и низменных участках преобладают лугово-оподзоленные, лугово-болотные и лугово-глеевые почвы, развитые на озерно-речных отложениях. Надпойменные террасы заняты остаточными пойменными почвами, по механическому составу представляющими собой легкие суглинки. На поймах рек, заливаемых паводковыми водами, встречаются пойменные почвы, по составу – тяжелые суглинки [21].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В нижней части водосбора р. Мельгуновки на излучине левобережной высокой луговой поймы в обнажении (рис. 1) заложен разрез мощностью 112 см (координаты 44°34'49" с.ш., 132°04'36" в.д.). Осадки

представлены горизонтами песка и суглинка (сверху–вниз, см):

Песок мелкозернистый, желтоватый.....	0–2
Суглинок опесчаненый, гумусированный, темно-коричневый	2–12
Песок суглинистый, темно-желтый, с остатками корней растений	12–28
Песок мелкозернистый, желтый, с остатками корней растений	28–41
Суглинок опесчаненый, гумусированный, коричневый	41–48
Песок мелкозернистый, влажный, темно-желтый	48–56
Суглинок опесчаненый, гумусированный, коричневый	56–66
Песок мелкозернистый, влажный, темно-желтый	66–70
Суглинок опесчаненый, гумусированный, коричневый с сизоватым оттенком	70–100
Песок мелкозернистый, влажный, темно-желтый	100–106
Суглинок гумусированный, темно-коричневый..	106–108
Песок мелкозернистый, влажный, с дресвой .	108 и ниже

Границы между горизонтами в разрезе прослеживаются относительно четко.

Для реконструкции палеоклиматических событий использовался хронологический эталон голоцена для Северной Евразии [26]. Реконструкция обстановок осадконакопления выполнена по данным палинологического и диатомового анализов. Образцы на спорово-пыльцевой и диатомовый анализы были отобраны с шагом 2 см. Для извлечения пыльцы и спор была применена стандартная методика [22]. При построении диаграмм содержание каждого таксона в спектре определялось по относительному обилию в процентах от суммы всех пыльцевых зерен в соответствующей группе. При определении диатомовых водорослей техническая обработка проб и приготовление постоянных препаратов проводилась по общепринятой методике [8]. Таксономический состав определялся с использованием литературных источников отечественных и зарубежных авторов [7, 16, 30, 31]. Данные по экологическим характеристикам

отдельных видов диатомовых приводились согласно работам [3, 4, 17, 25]. Возраст отложений контролировался радиоуглеродными датами, калиброванными по программе CALPAL_A [32] (табл.).

РЕЗУЛЬТАТЫ

При интерпретации полученных спорово-пыльцевых спектров были привлечены ранее опубликованные материалы по субфоссильным спорово-пыльцевым комплексам Приханкайской равнины [19]. В работе были выделены два типа субфоссильных спорово-пыльцевых комплексов. Первый отражает лесостепную растительность, второй относится к смешанному типу. Спорово-пыльцевые спектры разреза пойменных отложений р. Мельгуновки соответствуют первому типу, в котором доминирует пыльца трав.

Спорово-пыльцевой анализ. Всего было выделено 11 палинозон (П1–П11) (рис. 2), характеризующих холодные и теплые, относительно сухие и влажные периоды. Во всех спорово-пыльцевых спектрах (СПС) доминирует пыльца трав.

П1 (80–112 см). Для СПС характерно повышенное содержание пыльцы *Betula* древесное (до 70 %), присутствие пыльцы хвойных пород – *Pinus koraiensis* (*Pinus* s/g. *Haploxyton*), *P. densiflora* (*P.* s/g *Diploxyton*), *Picea* и *Abies*. Мелколистственные представлены пыльцой *Alnus* и *Salix*. Среди широколиственных видов доминируют *Quercus* и *Ulmus*. Встречается пыльца *Tilia*. Найдено по 1–2 зерна *Fraxinus*, *Corylus*, *Eleutherococcus*, а также термофилов *Carpinus* и *Kalopanax*. В группе трав и кустарничков доминируют ксерофитные (*Artemisia*, *Roaceae*, *Chenopodiaceae*), встречается пыльца гидрофитов (*Menyanthes trifoliata*, *Sagittaria*, *Hydrilla verticillata*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*). В споровой группе доминирует *Polypodeaceae*, встречается равномерно *Osmunda*.

П2 (инт. 74–80 см). Доминирует пыльца древесных берез (до 67 %), содержание пыльцы *Alnus* уменьшается. Количество пыльцы широколиственных сокращается, пыльца термофилов исчезает. Из хвойных встречена пыльца *Pinus koraiensis* (до 6 %), *Pinus densiflora* (до 3 %) и *Abies* (до 2 %). В единичном количестве появляется пыльца кустарниковой березы.

Таблица. Радиоуглеродные даты пойменных отложений из разреза р. Мельгуновки.

Лаб. номер	Интервал, см	Материал	¹⁴ C лет ВР	Калибр. ¹⁴ C лет ВР	Календ. возраст
СОАН-9007	10–12	гумусир. суглинок	370±40	414 ± 68	1536 ± 68 AD
СОАН-9008	41–42	гумусир. суглинок	2190±55	2215 ± 79	265 ± 79 BC
СОАН-9009	56–58	гумусир. суглинок	3830±120	4229 ± 170	2279 ± 170 BC
СОАН-9010	63–65	гумусир. суглинок	4710±100	5445 ± 111	3495 ± 111 BC
СОАН-9011	70–72	гумусир. суглинок	5690±120	6501 ± 130	4551 ± 130 BC
СОАН-9012	98–100	гумусир. суглинок	7920±135	8788 ± 177	6838 ± 177BC

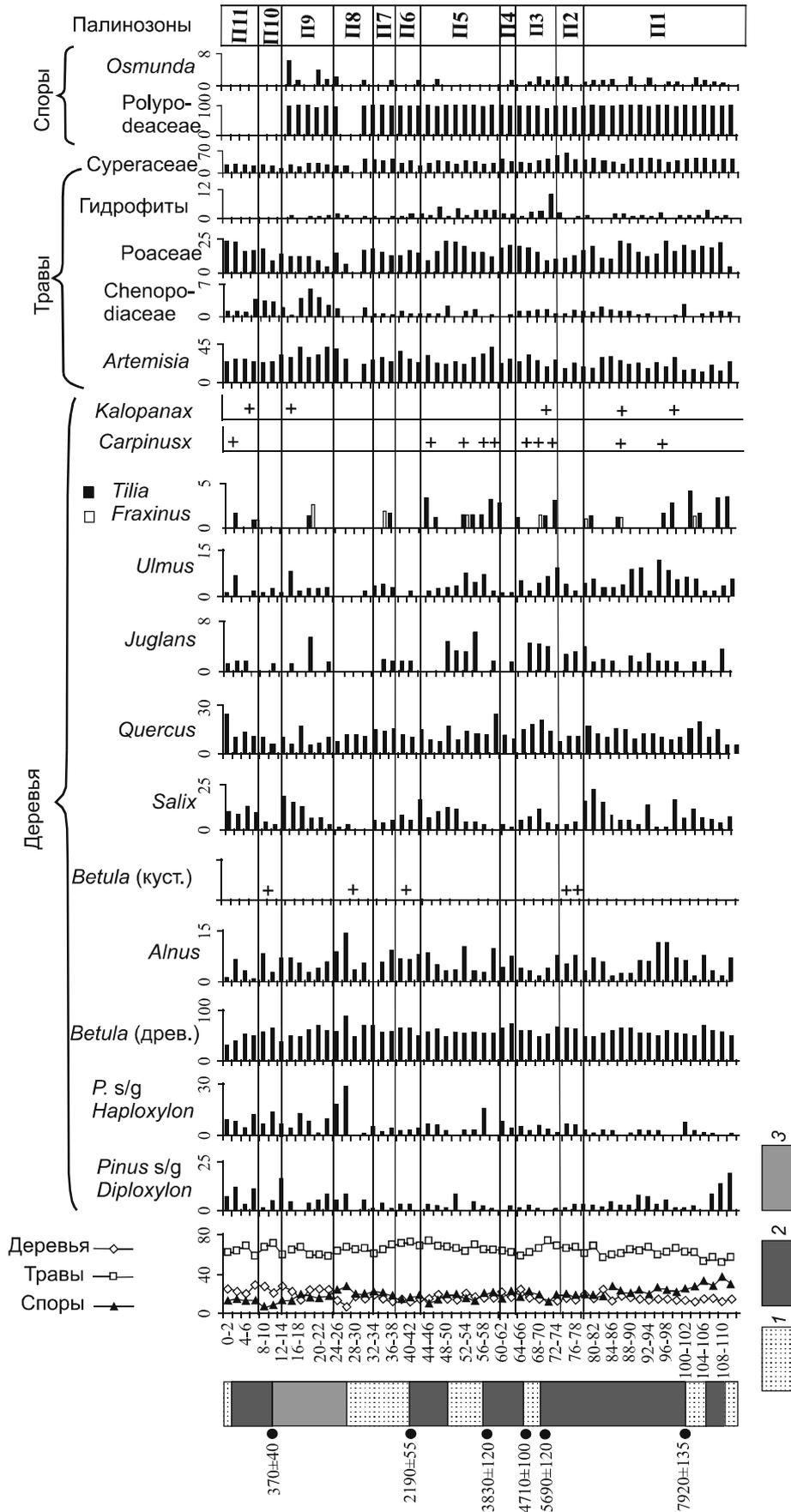


Рис. 2. Спорно-пыльцевая диаграмма разреза пойменных отложений р. Мельгуновки. 1 – песок, 2 – гумусированный суглинок, 3 – песок суглинистый.

В группе трав преобладает пыльца осок, полыни, злаков, стало меньше гидрофитов. Встречены единичные зерна *Ephedra monosperma*. В группе споровых доминируют папоротники.

П3 (инт. 64–74 см). В группе деревьев и кустарников доминирует пыльца древесных берез (до 59 %), но ее количество меньше, чем в предыдущем слое. Увеличивается количество пыльцы широколиственных пород, среди которых доминирует *Quercus* и *Ulmus*. Пыльца *Fraxinus*, *Corylus*, *Euonymus* и термофильных *Carpinus* и *Kalopanax* найдена в большем количестве (от 2 до 4 зерен), чем в П1. Присутствие пыльцы хвойных пород незначительно. В группе трав много пыльцы Сурегасеае, *Artemisia*, Роасеае, Chenopodiaceae, увеличивается присутствие пыльцы гидрофитов. Есть споры папоротников.

П4 (60–64 см). В группе древесных доминирует пыльца древесных берез (до 71 %). Хвойные представлены пыльцой *Pinus koraiensis* и *Pinus densiflora*, *Abies*. Уменьшается количество пыльцы широколиственных, исчезают *Fraxinus*, *Tilia*, *Euonymus*, *Carpinus* и *Kalopanax*. Из трав доминирует пыльца осок, много полыни и злаков. Встречена единично пыльца *Ephedra monosperma*. Есть споры папоротников.

П5 (инт. 44–60 см). В группе древесных доминирует пыльца берез (до 57 %), много пыльцы *Salix*, увеличивается количество пыльцы широколиственных (до 34 %), появляется пыльца *Fraxinus*, *Tilia*, единично *Carpinus*, *Euonymus* и *Viburnum*. Из хвойных присутствует пыльца *Pinus koraiensis*, *P. densiflora* и *Picea*. В группе трав доминирует пыльца Сурегасеае, много *Artemisia*, Роасеае, встречается Chenopodiaceae, присутствует пыльца гидрофитов, но в меньшем количестве, чем в П3. Есть споры папоротников.

П6 (38–44 см). СПС характеризуются доминированием пыльцы берез (до 64 %), снижением доли пыльцы широколиственных (до 14 %). Исчезают *Fraxinus*, *Tilia*, *Euonymus*, *Viburnum* и *Carpinus*. Из хвойных пород встречена пыльца *Pinus koraiensis* и *P. densiflora*. Единично встречается пыльца кустарниковых форм березы. В группе травянистых доминирует пыльца *Artemisia* и Сурегасеае, много Роасеае, сокращается присутствие Chenopodiaceae и пыльцы водных растений. Единично встречены зерна *Ephedra monosperma*. Есть споры папоротников.

П7 (инт. 34–38 см). Доминирует пыльца берез (до 58 %). Доля пыльцы широколиственных увеличивается до 25 %, появляются *Fraxinus* и *Tilia*. Из хвойных встречена пыльца *Pinus koraiensis*, *P. densiflora* и *Abies*. В группе трав преобладает пыльца Сурегасеае, *Artemisia* и Роасеае. Стало меньше пыльцы гидрофитов. Есть споры папоротников.

П8 (24–34 см). Для СПС характерно доминирование пыльцы древесных берез (до 70 %), значительное сокращение *Salix* и уменьшение доли пыльцы широколиственных. Отмечается резкое увеличение пыльцы *Pinus koraiensis*, присутствует *P. densiflora* и *Abies*. Заметно увеличивается доля пыльцы *Alnus*. Появляется пыльца кустарниковой березы. В группе трав доминирует пыльца полыни, много осок, злаков, разнотравья. Пыльцы водных растений незначительное количество. Практически исчезли споровые.

П9 (14–24 см). В этом СПС пыльца древесной березы продолжает доминировать, несмотря на заметное ее сокращение по сравнению с П8. Увеличивается присутствие *Salix*. Из широколиственных доминирует пыльца *Quercus*, увеличивается таксономическое разнообразие за счет *Tilia*, *Fraxinus* и единичных зерен *Kalopanax*, но оно беднее по сравнению с П3. Из представителей хвойных встречена пыльца *Pinus koraiensis*, *P. densiflora* и *Picea*. В группе трав преобладает пыльца *Artemisia* и Сурегасеае, много Роасеае. Споровая группа представлена Polypodiaceae, заметно увеличение *Osmunda*.

П10 (инт. 8–14 см). В СПС увеличивается количество пыльцы древесных берез (до 65 %). Сокращается количество *Salix*. Появляется пыльца кустарниковых форм (*Betula exilis* и *B. nanae*). Из хвойных примерно в равных количествах найдены *Pinus koraiensis* и *P. densiflora* (13–16 %). Значительно сократилась доля пыльцы широколиственных (*Quercus* и *Ulmus*), исчезли *Tilia*, *Fraxinus* и *Kalopanax*. Среди трав доминируют *Artemisia*, чуть меньше Сурегасеае, исчезает пыльца гидрофитов. Встречены зерна *Ephedra monosperma*. Отсутствуют споры.

П11 (инт. 0–8 см). Для СПС характерно минимальное количество пыльцы древесных берез по сравнению со всеми предыдущими десятилетиями палинозонами. Из хвойных найдена пыльца *Pinus koraiensis* и *P. densiflora*. Присутствует пыльца *Alnus* и *Salix*. В группе широколиственных доминирует *Quercus* (до 25 %), встречена пыльца *Ulmus*, *Juglans*, *Tilia* и по 1–2 зерна *Carpinus* и *Kalopanax*. В группе трав доминирует *Artemisia* (до 60 %), много Сурегасеае и Роасеае. Споровые отсутствуют. Этот спектр характерен для современных климатических условий.

Диатомовый анализ. Несмотря на относительную однородность разреза, можно выделить несколько чередующихся комплексов более сильного и менее сильного увлажнения. Обнаружены 153 вида и разновидности пресноводных диатомовых водорослей. Доминируют по всему разрезу планктонные виды, существенно меньше обрастания и донных. Из обнаруженных диатомовых больше всего космополитов (до

90 %). По отношению к солености преобладающей группой являются индифференты, к рН среды – алка-лифилы, оптимально развивающиеся в слабощелочной среде. В разрезе выделено 7 комплексов (рис. 3).

Комплекс 1 (инт. 62–112 см). Состав диатомей насчитывает 106 видов и разновидностей. Высокую концентрацию дают планктонные виды (до 62 %), донные и виды обрастаний имеют приблизительно равные доли, их содержание достигает до 40 %. Доминирующий комплекс включает планктонные *Aulacoseira italica*, *A. subarctica*, донный *Hantzschia amphioxys*, а из обрастаний – *Epithemia adnata*, *Encyonema silesiacum*, *Rhopalodia gibba*. Здесь же обнаружен широкий спектр видов диатомей, характерных для болотных ассоциаций, из родов *Eunotia* (13 видов, дающих в сумме до 10.7 % створок) и *Pinnularia* (18 видов, дающих до 9.7 % створок). Наиболее высоких показателей достигают *Eunotia praerupta*, *E. pectinalis*, *Pinnularia borealis*, *P. viridis*, практически постоянно присутствуют *Eunotia monodon*, *E. diodon*, *E. formica*, *Pinnularia brebissonii*, *P. cardinaliculus*, *P. eifelana*, *Tabellaria flocculosa* и др. По отношению к солености воды преобладают индифференты (до 77.8 %), а по отношению к рН среды приблизительно в равных долях доминируют алкаифилы и циркумнейтральные, максимальное содержание ацидофилов достигает 14.6 %. Подобный состав комплекса отражает условия умеренно заболоченной поймы с частыми наводнениями.

Комплекс 2 (инт. 54–62 см). Доминирующий комплекс здесь представлен теми же видами, что и в предыдущем, и свидетельствует о влиянии речных вод. Отличительной чертой состава диатомей в этом слое осадков является сокращение видового богатства (до 53 видов). Наиболее заметно уменьшилось количество видов родов *Eunotia* (до 4 видов) и *Pinnularia* (до 12 видов), сокращается участие *Tabellaria flocculosa*, что может свидетельствовать о снижении степени заболоченности поймы. По отношению к солености воды, так же как и в нижележащем комплексе, преобладают индифференты (до 72.4 %), а по отношению к рН преобладают алкаифилы (до 53.7 %), второстепенное место занимают циркумнейтральные (до 43.5 %), участие ацидофилов не превышает 8.5 %.

Комплекс 3 (инт. 42–54 см). Списочный состав диатомей здесь увеличивается до 73 видов и внутривидовых таксонов. Доминирующими остаются виды, поступающие с речными водами. Вместе с тем, более широким становится список видов из родов *Eunotia* (8 таксонов) *Pinnularia* (16 таксонов), увеличивается содержание *Tabellaria flocculosa* (до 3.7 %). По отношению к рН среды практически равные доли имеют алкаифилы и циркумнейтральные (53.9 % и 50.0 %,

соответственно), содержание ацидофилов достигает 13.3 %, что может указывать на более активное развитие болотных процессов на пойме.

Комплекс 4 (инт. 38–42 см) характеризуется сокращением видового разнообразия диатомей (до 50 таксонов). Среди представителей рода *Eunotia* встречаются только *Eunotia praerupta*, *E. pectinalis* и *Eunotia* sp., значительно реже встречаются и представители рода *Pinnularia*, сокращается участие *Tabellaria flocculosa*. По отношению к рН с небольшим перевесом преобладают алкаифилы, доля ацидофилов не превышает 8.4 %. Подобные изменения в составе диатомей, скорее всего, связаны с уменьшением степени заболоченности долины. Частота наводнений оставалась высокой.

Комплекс 5 (инт. 24–38 см). Список видов диатомей включает 76 таксонов, доминирующий комплекс остается неизменным. Отмечается увеличение разнообразия представителей рода *Eunotia* (до 9 видов), существенно повышается содержание *Tabellaria flocculosa* (до 7.7 %), что свидетельствует о более высокой степени заболочивания долины. По отношению к рН среды преобладают циркумнейтральные (до 58.1 %), участие алкаифилов не превышает 42.6 %, доля ацидофилов достигает 17.9 %.

Комплекс 6 (инт. 18–24 см). Наблюдается снижение видового разнообразия диатомовых водорослей (до 57 видов), особенно представителей рода *Eunotia* (до 3 видов), а также вдвое снижается содержание *Tabellaria flocculosa* (до 3.4 %), что свидетельствует о более низкой степени заболоченности долины. В комплексе доминируют планктонные виды диатомей (до 61.8 %), в основном рода *Aulacoseira*, и увеличивается содержание *Melosira varians* (до 4.9 %). По отношению к солености преобладают индифференты (до 71.2 %) и отмечается увеличение доли галофилов, по отношению к рН среды более высокие показатели дают алкаифилы (до 58.2 %), содержание ацидофилов снижается до 7 %.

Комплекс 7 (инт. 0–18 см) отражает более влажные условия формирования осадков. Список диатомей увеличивается до 98 таксонов, в том числе представителей рода *Eunotia* (до 9 таксонов) и *Pinnularia* (до 18). Доминируют по-прежнему планктонные *Aulacoseira italica*, *A. subarctica*, но в кровле разреза (инт. 0–6 см) их сменяет *Melosira varians* (до 55.6 %). По отношению к солености еще больше увеличивается доля галофилов (до 37.2 %). По отношению к рН среды преобладают алкаифилы и, в то же время возрастает участие ацидофилов (до 15.8 %). Это свидетельствует о более сильном антропогенном воздействии, так как *Melosira varians* относится к организмам, живущим в

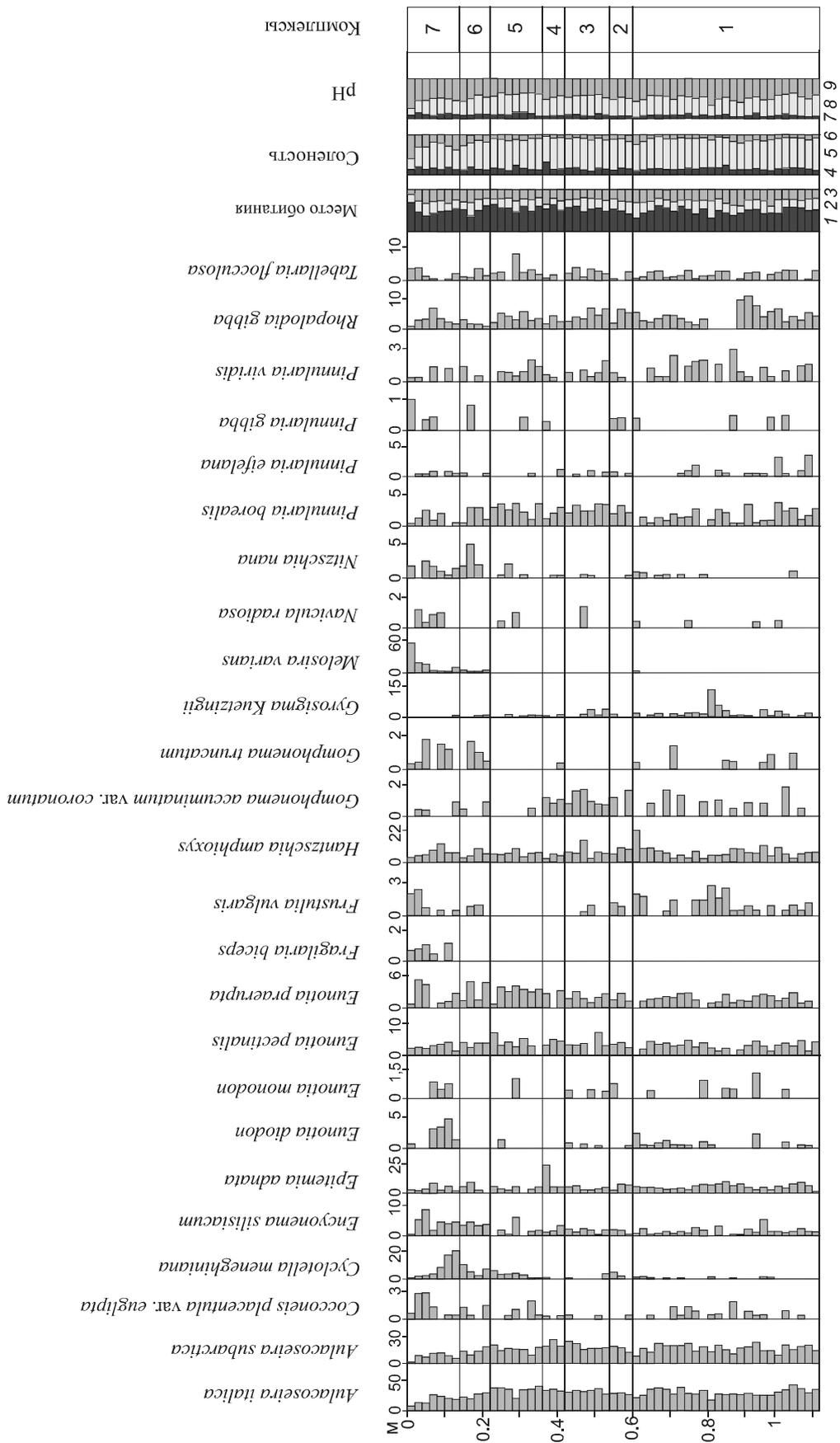


Рис. 3. Диатомовая диаграмма разреза пойменных отложений р. Мельгуновка.

1 – планктон, 2 – бентос, 3 – обрастания, 4 – галофобы, 5 – индифференты, 6 – галлофилы, 7 – ацидофилы, 8 – циркумнейтральные, 9 – алкалифилы.

умеренно загрязненных водоемах, в отличие от *Aulacoseira italica* – обитателя олигосапробных водоемов.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Доминирование пыльцы трав во всех спорово-пыльцевых спектрах свидетельствует о существовании остепненных ландшафтов на территории Приханкайской низменности в течение всего голоцена. Присутствие пыльцы древесной растительности позволяет судить о составе лесов на окружающих равнину более высоких формах рельефа. Наличие пыльцы *Salix* во всех спектрах свидетельствует о распространении ивняков на пойме начиная со среднего голоцена и до настоящего времени. Доминирование пыльцы осоковых, а также присутствие пыльцы сложноцветных и лютиковых во всех спектрах свидетельствует о существовании на низменных побережьях и речных террасах влажных лугов.

В подошве разреза выделяется толща, представленная русловой (влажный мелкозернистый песок с дресвой) и пойменной (темно-коричневый суглинок, инт. 106–108 см) фациями. Эта толща по своему литологическому составу является переходной от русловой фации к типично пойменной. Суглинок имеет признаки начального почвообразовательного процесса. Накопление его происходило в первой половине среднего голоцена. Ранее было отмечено [5, 13, 14], что в конце раннего голоцена (8–8,5 тыс. л. н.) на озере Ханка началась регрессия, которая сопровождалась почти полным исчезновением водоема, и она была обусловлена, в первую очередь, усилением эрозионных процессов и разрушением аллювиальной плотины на широте г. Лесозаводска. Вероятно, амплитуда этой регрессии могла составлять 6–8 м. В этот период наступающее потепление сопровождалось нестабильной динамикой влажности. Начало накопления гумусированного темно-коричневого суглинка происходило в период пониженной влагообеспеченности. Понижение увлажненности усиливало эрозионный врез в долинах рек [14].

Начало формирования слоя опесчаненного коричневого суглинка (инт. 70–100 см) зафиксировано ¹⁴C датой 7920 ± 135 л. н. (табл.). Ее нижняя часть формировалась в условиях переменного увлажнения в нестабильных окислительно-восстановительных условиях, о чем свидетельствует сизоватый оттенок осадков [21].

Было отмечено [13, 14], что регрессия озера закончилась 2,8–3,2 тыс. л. н. В колонке озерных осадков, взятой в наиболее глубокой части озера, зафиксирован стратиграфический перерыв в более 5 тыс. лет. Контакт между двумя разновозрастными пачками озерных отложений представлен слоем алевритов со смешанным спорово-пыльцевым комплексом, в кото-

ром наблюдаются формы, типичные как для позднего плейстоцена, так и позднего голоцена. Все это привело авторов к выводу, что этот стратиграфический перерыв связан с обмелением или даже полным исчезновением озера в среднем голоцене [14]. По мнению других авторов [5, 17], раннеголоценовая регрессивная фаза в развитии озера сменилась трансгрессивной, и современное озеро с характерными морфологическими элементами возникло в среднем голоцене. В конце позднего голоцена озеро регрессировало, оставив после себя систему береговых валов [2, 18].

Этому времени соответствует экспансия березовых лесов по периферии Приханкайской низменности. В составе растительности близлежащего горного обрамления низменности принимали участие сосна, незначительно – кедр корейский. Широколиственные были представлены дубовыми массивами на останцово-денудационных формах рельефа, а также незначительным участием ильма, липы, ясеня и термофильного граба в лесных массивах низкогорья и мелкогорья. В локальных понижениях с застоем воды и на участках, близких к урезу воды, были распространены гидрофиты (*Potamogeton*, *Typha*), слабая водопроницаемость грунтов способствовала развитию ландшафтов влажных пойменных лугов (*Ranunculaceae*, *Cyperaceae*, *Iris*), локальному заболачиванию (*Menyanthes*, *Sphagnum* и *Eunotia*, *Pinnularia*).

Формирование верхней части слоя коричневого опесчаненного суглинка (инт. 70–100 см) происходило в середине атлантической фазы голоцена (~ 6 тыс. л. н.) во время кратковременного похолодания и при менее влажных условиях. На пойме сохранялись влажные луга, но площади их распространения сокращались. Понижался базис эрозии. В лесных формациях низкогорного обрамления Приханкайской низменности сократилось участие широколиственных (*Quercus* и *Ulmus*), исчезли липа, ясень, граб. В незначительных количествах появилась кустарниковая береза.

В последующее потепление (~ 5 тыс. л. н., оптимум голоцена), которое сопровождалось повышением влажности, развились смешанные хвойно-широколиственные леса с более широким участием, чем в настоящее время [19], широколиственных деревьев (дуб монгольский, ильм, орех маньчжурский, липа, ясень, бересклет, элеутерококк и термофилы диморфант, граб). О богатом видовом составе лесов во время оптимума голоцена было отмечено ранее [5]. Границы лесов сместились с предгорий в долины. Повышение количества атмосферных осадков привело к увеличению высоты базиса эрозии в нижнем течении рек, большей увлажненности лугов с распространением гидрофитных сообществ. Слой мелкозернистого песка (инт. 66–70 см), перекрывающий коричневый

опесчаненый суглинок, имеет аллювиальную природу. В комплексе диатомей заметно увеличение планктонных видов (*Aulacoseira italica*, *A. subarctica*).

Похолодание и уменьшение влажности климата на рубеже атлантической и суббореальной фаз голоцена (4–4.5 тыс. л. н.) привело к сокращению площади лесов с обеднением флористического состава. Значительно сократилось участие широколиственных пород (дуб, ильм, орех маньчжурский), исчезли липа, ясень, бересклет, элеутерококк, а также термофилы (диморфант, граб). Слой темно-коричневого суглинка (инт. 56–66 см) формировался во время похолодания при понижающемся атмосферном увлажнении в суббореальную фазу голоцена (3830 ± 120 л.н.). Снижение влажности привело к понижению базиса эрозии. Количество паводков и наводнений на пойме сократилось, она стала посуше, что поспособствовало распространению *Artemisia*, *Roaceae*, *Asteraceae* и значительному сокращению гидрофитов. Кроме этого, в комплексе диатомовой флоры сокращается видовое разнообразие. Заметно уменьшение количества видов *Eunotia*, *Pinnularia* и *Tabellaria flocculosa*, что свидетельствует о снижении степени заболоченности поймы.

Потепление климата в конце среднего голоцена способствовало увеличению участия в лесах широколиственных пород, но более бедного флористического состава, чем полидоминантные широколиственные леса атлантической фазы голоцена. В предгорьях в значительных количествах появился кедр корейский, стало больше сосны. Увеличение атмосферного увлажнения привело к повышению высоты базиса эрозии и, соответственно, аккумуляции темно-желтого мелкозернистого песка на пойме (инт. 48–56 см). В диатомовых комплексах доминируют виды, поступающие с речными водами. Увеличение доли ацидофилов (*Eunotia*, *Pinnularia* и *Tabellaria flocculosa*) характеризует более активное развитие болотных процессов на пойме. Ранее было отмечено [5], что в этот период на оз. Ханка была трансгрессия, которая зафиксирована в осадках первой надпойменной террасы р. Комиссаровки, их возраст 4200 ± 300 л. н. (МГУ-447).

Большая часть слоя коричневого опесчаненного суглинка (инт. 41–48 см) формировалась в условиях умеренного климата, а аккумуляция верхней части слоя закончилась 2190 ± 55 л. н. (табл.) во время незначительного похолодания, сопровождавшегося сокращением увлажнения. Следствием климатических изменений в сторону похолодания было сокращение участия в составе лесной растительности Приханкайской низменности дуба и ильма, а также исчезновение липы и ясеня. Стало меньше кедра корейского и сос-

ны, в то же время увеличились площади березняков, в подлеске появилась кустарниковая береза. На пойме стало посуше. Понижение базиса эрозии привело к значительному сокращению гидрофитных. На равнинах большее распространение получили степные сообщества из полыни, маревых, злаков. Такая интерпретация подтверждается материалами, полученными из пойменных отложений в верховьях р. Илостой (^{14}C даты: 2600 ± 90 и 2400 ± 120 л. н.). В это время открытые пространства в долинах рек занимали злаковые, полынные и осоково-разнотравные степи. В горах и предгорьях росли березовые леса с небольшим участием кедра, пихты и широколиственных. Климат был несколько прохладнее, чем современный [5].

Последующее небольшое кратковременное потепление с незначительным повышением атмосферной увлажненности привело к большему распространению в составе березовых лесов дуба и ильма. Появились ясень, орех маньчжурский, липа, бересклет и калина. Согласно [17], растительность предгорий была представлена березовыми лесами с участием дуба, с присутствием ильма, лещины и ореха маньчжурского. На равнинных участках роль открытых остепненных ландшафтов с преобладанием злаково-осоковых лугов была выше, чем в настоящее время. К этому времени высота поймы перешла из низкого уровня на средний. Повышение количества атмосферных осадков привело к увеличению высоты уровня аккумуляции в нижнем течении рек и, соответственно, повышению базиса эрозии. В комплексе диатомей заметно увеличение разнообразия таксонов. Отмечается увеличение представителей рода *Eunotia*, повышается содержание *Tabellaria flocculosa*, что свидетельствует о более высокой степени заболочивания долины. В это время на оз. Ханка была небольшая трансгрессия, следствием которой было образование горизонта темно-серых озерных глин в разрезе береговой аккумулятивной формы на южном побережье оз. Ханка [17].

Последующее кратковременное похолодание сопровождалось уменьшением атмосферного увлажнения. На склонах низкогорий стали господствовать сосново-кедровые леса с участием ели, значительно сократилось участие дуба и ильма, исчезли липа, ясень, орех маньчжурский, бересклет и калина. На более низких гипсометрических уровнях стали господствовать березняки, появилась кустарниковая береза. На равнинных участках более широкое распространение получили полынно-злаковые луга. Согласно опубликованным материалам [17], в VI в. н. э. оз. Ханка находилось в регрессивной фазе, что подтверждается формированием слоя болотных почв, перекрывающих озерные глины, в разрезе береговой аккумулятивной формы. Регрессия привела к обмелению прибрежных

мелководий, это обусловило быстрое выдвигание речных дельт в акваторию озера. К этому отрезку времени относится и соединение острова Сопка Лузанова с берегом Ханки.

Потепление, соответствующее малому климатическому оптимуму голоцена (МКО), сопровождалось повышением влажности. Потепление способствовало увеличению доли дуба и ильма в березово-кедровых лесах с участием сосны, а также возвращению исчезнувших во время предыдущего похолодания ореха маньчжурского, липы, ясеня и калины. Слой суглинистого песка темно-желтого цвета (инт. 12–28 см) принесен на пойму паводками и наводнениями. Обилие остатков корней в этих осадках предполагает распространение ивняковых и луговых сообществ на пойме. В диатомовом комплексе доминируют планктонные виды (*Aulacoseira*, *Melosira varians*). В этот период на оз. Ханка была трансгрессия, о чем свидетельствует накопление маломощного слоя голубовато-серых озерных глин, перекрывающего слой болотной почвы, в разрезе береговой аккумулятивной формы на южном побережье оз. Ханка. Его формирование происходило во время МКО (VIII–XII вв. н. э.) [17]. В это время уровень оз. Ханка был выше современного ~ 1 м [2]. В целом, в МКО в Приханковье расширялись площади лесных ландшафтов как на низкогорных и холмистых склонах, так и за счет облесения речных долин. Для этого периода на всех территориях юга Дальнего Востока зафиксирована реакция биотических компонентов на потепление МКО, отразившаяся в увеличении роли широколиственных пород, а среди темнохвойных – пихты [12]. На Курильских островах МКО был выражен слабее, чем на о. Сахалин и континентальном побережье. Повсеместно потепление сопровождалось незначительной трансгрессией, что привело к затуханию эоловых процессов на морских побережьях, зарастанию береговых дюн и образованию в на них почвенных горизонтов [12, 20].

Похолодание, сопоставимое с малым ледниковым периодом (МЛП), достигло экстремальных значений в XV–XVII вв. н. э. Оно способствовало экспансии березово-кедрово-сосновых лесов на возвышенных участках с незначительным участием дуба, ильма и, единично, ореха маньчжурского. Из состава лесных массивов исчезли липа, калина и ясень. Появилась кустарниковая береза. Высота поймы достигла уровня луговой террасы. На ее поверхности начала формироваться нижняя часть слоя темно-коричневого опесчаненного суглинка (инт. 2–12 см) с признаками первичного почвообразования. Комплекс диатомей отражает влажные условия формирования осадков. Поверхность поймы заселялась ивняковыми зарослями. В этот период на западном побережье оз. Ханка

в разрезе аккумулятивного берегового вала в течение XIV–XVI вв. формировался горизонт гумусированного песка. Перекрывающий его эоловый мелкозернистый песок был перемещен на поверхность вала с пляжа, расширенного за счет осушки литорали [2]. В заключительную фазу МЛП (XVI–XIX вв.) озеро находилось в регрессивной фазе, которая отражена горизонтом глинистого торфа, образовавшегося в разрезе береговой аккумулятивной формы [17]. Это событие было установлено и на сопредельных Приханкайской равнине территориях. В Нижнем Приамурье во время МЛП среднегодовая температура была на 1°C ниже современной. Понижение температуры отразилось в снижении границы хвойно-широколиственных лесов на склонах хребтов, увеличении площадей заболоченности [1]. На Японских островах температура и лета и зимы была на 1–2°C ниже, чем в настоящее время. Летние сезоны были более дождливыми, в связи с чем учащались случаи наводнений вообще и катастрофических наводнений в особенности. Эти изменения связывают с ослаблением субтропического тихоокеанского антициклона и смещением климатических зон к югу [33, 34].

Нижняя часть горизонта опесчаненного гумусированного суглинка (инт. 2–12 см) начала формироваться в конечную фазу МЛП, а верхняя – при умеренном и относительно влажном климате. В осадках доминируют планктонные виды (*Aulacoseira italica*, *A. subarctica*), которые предполагают поступление на пойму воды, возможно, частые паводки и наводнения, и мелкозернистый песок в кровле разреза принесен на поверхность поймы этими событиями. Присутствие в кровле разреза *Melosira varians*, обитающего в умеренно загрязненных водоемах, свидетельствует об усилении антропогенного фактора на Приханкайской равнине. В это же время начал формироваться современный облик растительности Приханкайской низменности и ее окружения. На останцово-денудационных формах рельефа распространились массивы из дуба монгольского, а на окружающих низменность низкогорьях – березово-сосновые леса с участием ильма, ореха маньчжурского, липы с единичными представителями граба и диморфанта. На равнинных участках распространилась луговая растительность, а в прирусловой пойменной зоне – ивняковые заросли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среднем-позднем голоцене в предгорном обрамлении Приханкайской равнины были распространены лесные ландшафты с участием как хвойных, так и мелко- и широколиственных пород. Равнинные территории (речные долины) занимали лесостепные и степные ландшафты. При потеплениях климата, со-

провождавшихся увеличением влажности, в лесных массивах увеличивалось количественно и качественно участие широколиственных видов с присутствием термофилов. Границы лесных ландшафтов расширялись по долинам рек, вытесняя оттуда степные сообщества. С похолоданиями и уменьшением влажности участие широколиственных пород значительно сокращалось, а термофильные элементы исчезали из лесных массивов. Границы лесов смещались в предгорья, а площади степных ландшафтов расширялись по долинам. В оптимум голоцена территория Приханкайской равнины была максимально покрыта смешанными лесами с более разнообразным видовым составом широколиственных пород, но сомкнутости лесов не было. В течение среднего и позднего голоцена поймы рек Приханкайской равнины были увлажненными, местами существовали заболоченные участки, площади которых сокращались по мере уменьшения влажности и расширялись с ее увеличением. Поймы подвергались паводкам и наводнениям, частота которых была сопряжена с динамикой атмосферной увлажненности.

Горизонты мелкозернистых песков, имеющих аллювиальное происхождение, представляют литогенную стадию пойменного осадконакопления. Они формировались при повышении базиса эрозии в периоды усиления атмосферного увлажнения и сопоставляются с трансгрессивными фазами оз. Ханка. Горизонты гумусированных суглинков с начальными признаками почвообразования представляют педогенную стадию осадконакопления. Эти горизонты в основном сопоставляются с паводками и наводнениями на пойме. Большая часть этих осадков начинала формироваться в конечные фазы теплых периодов, когда увлажненность была еще относительно высокой, но постепенно убывала, и продолжала с наступлением похолодания и уменьшения влажности климата. Чередование литогенных и педогенных стадий осадконакопления на пойме зависело, главным образом, от динамики увлажнения, а термический фактор играл второстепенную роль.

В режиме голоценового пойменного осадконакопления наблюдается определенная периодичность. Теплым климатическим фазам соответствует повышение базиса эрозии с аккумуляцией мелкозернистого песка, а в холодные – его понижение и формирование суглинков. Подобные флуктуации в режиме пойменного осадконакопления можно фиксировать по результатам изучения диатомовых и спорово-пыльцевых комплексов. Обилию и разнообразию диатомовых водорослей соответствуют «теплые» спорово-пыльцевые комплексы, сопоставимые с лесной растительностью на прилегающих к Приханкайской низменности элементах рельефа. Уменьшение коли-

чества и разнообразия диатомовых соответствует сокращению количества пыльцы широколиственных с исчезновением термофилов и появлению в спектрах пыльцы кустарниковой березы и хвойника.

Реконструированные климатические события (похолодания и потепления) второй половины голоцена по данным изучения осадков поймы р. Мельгуновки синхронны с соответствующими климатическими событиями на изотопной кривой, полученной по гренландской скважине GISP2 [27, 29]. Наиболее хорошая возрастная корреляция наблюдается для событий позднего голоцена, таких как потепления III–V вв. и VIII–X вв. (МКО), похолодания VI в. и XIV–XIX вв. (МЛП).

Работа поддержана программой «Дальний Восток» (проект 15-I-6-097).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базарова В.Б., Мохова Л.М., Орлова Л.А., Белянин П.С. Динамика изменения уровня оз. Ханка (Приморье) в позднем голоцене // Тихоокеан. геология. 2008. Т. 27, № 3. С. 93–98.
2. Базарова В.Б., Гребенникова Т.А., Орлова Л.А. Динамика природной среды бассейна Амура в малый ледниковый период // География и природ. ресурсы. 2014. № 3. С. 126–134.
3. Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Водоросли – индикаторы в оценке качества окружающей среды. М.: ВНИИприроды, 2000. 150 с.
4. Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. PiliesStudio, Тель Авив, 2006. 498 с.
5. Болиховская Н.С., Воскресенская Т.Н., Муратова М.В. К стратиграфии и палеогеографии позднелайстоценовых и голоценовых отложений Приморья // Геохронология четвертичного периода. М.: Наука, 1980. С. 254–258.
6. Болиховский В.Ф. Ископаемые почвы и генезис покровных бурых суглинков Южного Приморья // Палеогеография плейстоцена Дальнего Востока и его морей. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. С. 76–80.
7. Генгал С. И., Вехов Н. В. Диатомовые водоросли водоемов Русской Арктики. М.: Наука, 2007. 63 с.
8. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л.: Наука, 1974. Т. 1. 400 с.
9. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Юг Дальнего Востока / Г.И. Худяков, Е.П. Денисов, А.М. Короткий и др. М.: Наука, 1972. 424 с.
10. Колесников Б.П. Растительность // Южная часть Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 206–250.
11. Короткий А.М., Никонова Р.И., Пота Б.П. Условия формирования «бурых» суглинков и глин Приморья // Проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1972. С. 57–63.
12. Короткий А.М., Караулова Л.П., Троицкая Т.С. Четвертичные отложения Приморья. Новосибирск: Наука, 1980. 234 с.
13. Короткий А.М. Типизация озер юга Дальнего Востока и этапы их развития в позднем плейстоцене-голоцене // История современных озер. Ленинград-Таллин, 1986. С. 133–134.

14. Короткий А.М., Гребенникова Т.А., Караулова Л.П., Белянина Н.И. Озерные трансгрессии в позднекайнозойской Усури-Ханкайской депрессии (Приморье) // Тихоокеан. геология. 2007. Т. 26, № 4. С. 53–68.
15. Куренцова Г.Э. Растительность Приханкайской равнины и окружающих предгорий. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 140 с.
16. Лосева Э. И. Атлас пресноводных плейстоценовых диатомей европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 2000. 211 с.
17. Микишин Ю.А., Петренко Т.И., Попов А.Н. и др. Палеогеография озера Ханка в позднем голоцене // Науч. обозрение. 2007. № 2. С. 7–13.
18. Павлюткин Б.И., Ханчук А.И. Новые данные о возрасте озера Ханка, Дальний Восток России // Докл. АН. 2002. Т. 382, № 6. С. 826–828.
19. Петренко Т.И., Микишин Ю.А., Белянина Н.И. Субфосильные спорово-пыльцевые комплексы Приханкайской равнины Приморья // Естеств. и техн. науки. 2009. № 4. С. 162–171.
20. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Белянина Н.И., Мохова Л.М. Проявление малого оптимума голоцена на юге Дальнего Востока // География и природ. ресурсы. 2014. № 2. С. 124–131.
21. Росликова В.И., Рыбачук Н.А., Короткий А.М. Атлас почв юга Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2010. 247 с.
22. Сладков А.М. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука, 1967. 270 с.
23. Сычева С.А. Ритмичность осадконакопления и почвообразования на Среднерусской возвышенности в голоцене // Изв. РГО. 2003. Т. 135. Вып. 1. С. 45–57.
24. Сычева С.А. Морфолитопедогенез в аккумулятивных и трансаккумулятивных ландшафтах как особый механизм почвенно-литогенной памяти / Память почвы: Почва как память биосферно-геосферно-антропоферных взаимодействий. Гл. 5. М., 2008. С. 128–161.
25. Харитонов В.Г. Представители семейства Fragilariaceae (Bacillariophyta) в водоемах Беренгии // Бот. журн. 2005. Т. 90, № 112. С. 1693–1710.
26. Хотинский Н.А. Радиоуглеродная хронология и корреляция природных и антропогенных рубежей голоцена // Новые данные по геохронологии четвертичного периода. М.: Наука, 1987. С. 39–60.
27. Чумичев С.А. Климат голоцена по естественно-научным данным и его отражение в исторических хрониках: корни системных противоречий // Альманах цивилизационных исследований «Новая Парадигма» Вып 1. Хождение в ойкумену. 2003. <http://newchronology.ru/prev/alm/alm1.htm>
28. Bazarova V.B., Lyashevskaya M.S., Grebennikova T.A., Orlova L.A. Late Holocene paleoclimatic events and evolution of environments in southeastern Transbaikalia // Quater. Internl. 2015. V. 355. P. 44–51.
29. Grootes P.M., Stuiver M., White J.W. et al. Comparison of oxygen isotope records from the GISP2 and GRIP Greenland ice cores // Nature. 1993. V. 366. P. 552–554.
30. Krammer K., Lange-Bertalott H. Bacillariophyceae. Teil 1: Naviculaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Jena. 1986. Bd 2. 875 S.
31. Krammer K., Lange-Bertalott H. Bacillariophyceae. Teil 3: Centrales; Fragilariaceae, Eunotiaceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, Jena. 1991. Bd 2/3. 556 S.
32. Weninger, B., Juris, O., Danzeglocke, U. Cologne radiocarbon calibration and paleoclimate research package. CALPAL_A (Advanced) in the Ghost of Edinburgh Edition, 2002. Universal zuKuln, Institut für Ur-und Frühgeschichte, Radiocarbon Laboratory. Weyertal 125, D-50923.Kuln, 2005. <http://www/calpal-online.de/cgi-bin/quickcal.pl>
33. Yamamoto T. On the climatic change in the XV and XVI centuries in Japan // Geophys. Magazine. 1971. N 35. P. 187–206.
34. Yamamoto T. On the nature of climatic change in Japan since the Little Ice Age around 1800 AD // J. Meteorol. Soc. Japan. 1971. N 49. P. 798–812.

Рекомендована к печати Б.А. Вороновым

V.B. Bazarova, M.S. Lyashchevskaya, T.R. Makarova, L.A. Orlova

Environments of the middle-late Holocene sedimentation in the river flood-plains of the Prikhanka Plain (southern Far East)

Environments of the middle-late Holocene sedimentation and formation of accumulative landscape in the Prikhanka Plain have been reconstructed using flood-plain deposits of the Melgunovka River as an example. Two groups of processes were identified: soil formation (pedogenic stage) and alluvial sedimentation (lithogenic phase). The dynamics of moisture supply was the main controlling factor in the alternation of lithogenic and pedogenic stages, while the temperature fluctuations were of the secondary importance. The reconstructed climatic events of the second half of Holocene have a good correlation with cooling and warming processes on the isotope curve of the GISP2 hole. The best correlation is observed for the events of the late Holocene, such as warming events in III-V, and VIII-X centuries and cooling events in VI и XIV-XIX centuries.

Key words: humid loams, alluvial sands, flood-plain, sedimentation, pollen and spore, diatom, radiocarbon dates, warming, cooling, middle-late Holocene, Prikhanka Plain, Far East of Russia.