Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal https://esj.today

2021, №1, Том 13 / 2021, No 1, Vol 13 https://esj.today/issue-1-2021.html

URL статьи: https://esj.today/PDF/33NZVN121.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:
Носков И.В., Ананьев С.А., Носков К.И. Развитие территории центральной части Западно-Сибирской равнины в верхнечетвертичное время // Вестник Евразийской науки, 2021 №1, https://esj.today/PDF/33NZVN121.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:
Noskov I.V., Ananyev S.A., Noskov K.I. (2021). Development of the territory of the central part of the West Siberian plain in the upper vertical time. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 1(13). Available at: https://esj.today/PDF/33NZVN121.pdf (in Russian)

УДК 624.131.4

Носков Игорь Владиславович
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Барнаул, Россия
Заведующий кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: noskov.56@mail.ru

Ананьев Сергей Анатольевич
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Барнаул, Россия
Старший преподаватель «Технология и механизация строительства»
E-mail: ananda_hasita@mail.ru

Носков Кирилл Игоревич
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Барнаул, Россия
Магистрант кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия»
E-mail: nki88@yandex.ru

Развитие территории центральной части Западно-Сибирской равнины в верхнечетвертичное время

Аннотация. В статье описан позднечетвертичный подэтап продолжительностью 100–110 тыс. лет, который характеризовался положительными тектоническими движениями в пределах большей части плиты. В центральной части суммарные амплитуды их составляли 50–85 м. Средние суммарные скорости поднятий заметно возросли по сравнению со среднечетвертичным подэтапом при сохранении основных черт структурного плана. Это обусловило совпадение верхнечетвертичной гидрографической сети с прадолинами, унаследованное развитие основных водоразделов и значительное эрозионное расчленение рельефа.

Климат позднечетвертичного подэтапа характеризовался многократными периодическими колебаниями, что оказало существенное влияние на палеогеографию этого периода.

Начало позднечетвертичного подэтапа (начало казанцевского времени) ознаменовалось оживлением положительных тектонических движений, способствовавших линейной эрозионно-аккумулятивной речной деятельности. К этому периоду относится разработка наиболее широких и глубоких долин по рекам Оби и Иртышу с последующим формированием аллювиальных и аллювиальноозерных образований рек современной гидрографической сети, имеющих широкое распространение. Глубина вреза ложа долин в самаровскую озерно-аллювиальную равнину достигала 25–60 м, сокращаясь в южном направлении, а ширина

их составляла 50–110 км, резко сужаясь по Оби южнее устья р. Чулым, а по Иртышу – к югу от Омска.

Ключевые слова: территория; грунт; свойства; толща; плита; режим; процесс; этап; геологическое строение; Западно-Сибирская равнина; этапы геологического развития

Верхнечетвертичные отложения слагают первую, вторую и третью надпойменные террасы рек, ширина которых последовательно сужается от древних к молодым, глубина вреза последовательно возрастает, абсолютные отметки поверхности снижаются. Строение террас преимущественно аккумулятивное, типичное для равнинных рек умеренного пояса. Изменения в строении долины и долинных отложений обычно связаны с особенностями тектонического развития и климатических условий отдельных участков в верхнечетвертичное время. Нарастание скоростей поднятий в течение подэтапа способствовало сокращению ширины более молодых террас и углублению их врезов, а также увеличению роли песчаных отложений в аллювии последних.

В разрезах аллювия террас Оби и Иртыша можно проследить влияние интенсивности движений отдельных структурных элементов на изменение соотношения руслового и пойменного аллювия, на глубину вреза и мощность аллювия. В долине Иртыша наибольшие глубины вреза и мощности аллювия второй и третьей надпойменных террас приурочены к Колосовскому, Тарско-Муромцевскому, Тобол-Иртышскому прогибам и Ханты-Мансийской впадине. В пределах положительных структур (Завьяловского, Большечинского Тевризского и других поднятий) отметки подошвы аллювия заметно возрастают. В долине Оби и низовьях р. Чаи в пределах поднятий аккумулятивное строение второй надпойменной террасы сменяется эрозионно-аккумулятивным и т. д.

В эпоху казанцевского межледниковья и одновременной трансгрессии моря на севере в этих долинах происходило формирование нижней пачки аллювиально-озерных и аллювиальных отложений мощностью от 15 до 50 м, слагающих нижнюю часть третьих надпойменных террас и озерно-аллювиальных равнин.

Эпоха нижнезырянского похолодания отличалась континентальностью, значительной сухостью. Возможно, оно было самым холодным на протяжении четвертичного периода (Величко, 1968). В казанцевских долинах, подпруженных нижнезырянскими ледниками и талыми ледниковыми водами, была широко развита озерно-аллювиальная и перигляциальная аккумуляция, сформировавшая верхнюю часть разрезов третьих надпойменных террас и озерно-аллювиальных равнин мощностью от нескольких метров до 25 м [1; 2].

В бассейне Оби отложения третьей надпойменной террасы в пределах Средне-Обской синеклизы имеют мощность 32–35 м. В основании разреза залегают пески руслового аллювия мощностью 10–20 м с диагональной, косой и горизонтальной слоистостью. Пески желтовато-серые и серые мелко- и тонкозернистые, часто с гравием и мелкой галькой, иногда пылеватые. Верхняя пачка мощностью 10–18 м представлена переслаиванием песков, супесей, суглинков и алевритов. Слоистость горизонтальная, мощность прослоев от нескольких сантиметров до 2–3 м.

В Новосибирском Приобье на участке пересечения долиной Васюганско-Каменской антеклизы терраса местами имеет эрозионно-аккумулятивное строение. В цоколе высотой до 26 м обнажаются среднечетвертичные отложения. Мощность аллювия сокращается до 14 м. Он представлен пачкой мелко- и тонкозернистых песков с выдержанной горизонтальной слоистостью, в которых отмечаются криотурбации.

С раннекаргинским потеплением связывают глубокий врез речных долин и формирование нижних слоев аллювия вторых надпойменных террас и озерно-аллювиальных равнин. Накопление средней – пойменной – и верхней – перигляциальной пачек разреза сопоставляется с последующими фазами похолоданий и потеплений каргинского межледниковья.

Аллювий второй надпойменной террасы достигает мощности 30 м. Строение террасы как аккумулятивное, так и эрозионноаккумулятивное. Русловой аллювий сложен серовато-желтыми хорошо промытыми косослоистыми песками, местами с галечником мощностью 7–15 м. Реками обычно вскрывается его верхняя часть. Русловой аллювий обычно перекрыт перигляциальным мощностью 10–15 м, облессованным на дренированных участках до глубины 3–6 м. Местами (по р. Кети, в Новосибирском Приобье) хорошо прослеживаются в верхней части разреза мелкие мерзлотные структуры.

С эпохой позднезырянского (сартанского) похолодания связано формирование первых надпойменных террас, происходившее при понижении уровня Полярного бассейна на фоне незначительных поднятий суши.

Аллювий первой надпойменной террасы. Терраса сохранилась, лишь на отдельных участках и имеет преимущественно аккумулятивное строение с мощностью аллювия до 20, реже – до 30 м. В Новосибирском Приобье русловой аллювий террасы сложен разнозернистыми песками с гравием, галькой и щебнем. Ниже истечению – это в основном тонко-, мелко- и среднезернистые пески лишь в основании с гравием и галькой. Обычно русловой аллювий составляет основную часть разрезов первой террасы. Верхняя часть разрезов мощностью 4–6 м представлена тонкозернистыми- пылеватыми песками и супесями горизонтально- и волнисто-слоистыми, ожелезненными, с линзами суглинков. Отложения имеют пойменно-половодный облик. Перигляциальных отложений не наблюдается.

В долине Иртыша также развиты аллювиальные и аллювиально-озерные отложения. В низовьях на меридиональном участке вторая и третья террасы приобретают характер озерно-аллювиальных равнин, о чем свидетельствует значительная ширина террас и особенности строения отложений. Переход этот совершается постепенно в пределах субширотного участка.

В аллювиальных отложениях второй и третьей террас хорошо выделяются фации, характерные для аллювия равнинных рек умеренного пояса. В основании руслового аллювия залегает пристрежневая фация, представленная разнозернистыми песками с редкой галькой, переходящими в мелкозернистые пески с растительными остатками и обломками раковин. Мощность до 17 м. Мощность фации прирусловых отмелей обычно не превышает 2–4 м, представлена она пылеватыми песками с прослойками слюды и мелкого растительного детрита. Выше залегают отложения периодически заиляющихся прирусловых отмелей, очень характерные для террас Иртыша и достигающие 10 м мощности. Они представлены чередованием тонкозернистых песков и пластичных суглинков или пылеватых супесей. Спорадически развиты отложения старичной фации мощностью 4–5 м, представленные серыми и сизыми иловатыми суглинками, обогащенными растительными остатками. Для них характерны пятна и разводы вивианита. Отложения пойменного аллювия мощностью от 5 до 20 м сложены суглинками, супесями и глинами с редкими прослоями песков. Они облессованы на дренированных участках и береговых обрывах до глубины 2–6 м [3; 4].

Террасы имеют преимущественно аккумулятивное строение, а на отдельных участках, приуроченных к зонам поднятий (главным образом по правому берегу Иртыша), – эрозионно-аккумулятивное. На строении террас сказывается также влияние частных структур, унаследованных от мезокайнозойского структурного плана. В пределах отрицательных

структур увеличивается глубина вреза ложа аллювия, общая мощность последнего и пойменного аллювия; в пределах положительных структур наблюдается обратная картина. Очень заметны также различия в строении долин и террас левых и правых притоков Иртыша.

Первая надпойменная терраса по Иртышу, так же как и по Оби, имеет ограниченное развитие и характеризуется песчаным составом руслового и пойменного аллювия. Исключение представляет лишь меридиональный участок, где пойменный аллювий сложен суглинками, супесями и глинами. Строение террасы обычно аккумулятивное, реже – эрозионно-аккумулятивное. Мощность аллювия изменяется от 10 до 30 м. Отложения пристрежневой фации представлены белыми и серыми разнозернистыми песками, иногда с гравием, с прослоями растительного детрита. Вверх по разрезу они сменяются мелко- и тонкозернистыми слюдистыми песками с мелкой косой и плойчатой слоистостью в выдержанных горизонтальных слоях. В них появляются горизонтальные прослои суглинков, свидетельствующие о заилении прирусловых отмелей. Выше с постепенным переходом залегает пойменный аллювий, представленный толщей тонко- и мелкозернистых пылеватых песков, слюдистых с тонкой горизонтальной и слабоволнистой слоистостью. Толща окрашена в бурые, желто-бурые и светло-серые тона.

Климатические условия позднечетвертичного подэтапа способствовали значительному промерзанию пород. Даже в эпоху казанцевского межледниковья южная граница вечномерзлых пород проходила по 58–59° с.ш., а в нижнезырянское время, отличавшееся континентальностью и сухостью, вечномерзлые породы дальше всего распространялись к югу до 52–53° с.ш. В каргинский век южная граница распространения вечномерзлых пород отодвинулась к северу до 59° с.ш. В более южных районах в течение позднечетвертичного времени под влиянием колебаний климата не раз менялось состояние пород верхней части разреза террас (по мере их формирования) и более высоких морфологических уровней, причем достаточно существенное изменение состояния пород связано с их неоднократным промерзанием и протаиванием. Работы исследователей показали, что процессы чередующегося промерзания и протаивания пород и сопровождающие их процессы химического выветривания приводят к элювиальному разуплотнению и облессованию пород различных генезиса и возраста. Таким образом, в это время в породах верхней части разрезов начали происходить изменения, приведшие в итоге к облессованию пород.

Среди верхнечетвертичных отложений центральной части Западно-Сибирской плиты можно выделить следующие геолого-генетические комплексы пород: аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений третьей надпойменной террасы; аллювиальных отложений второй надпойменной террасы; аллювиальных отложений первой надпойменной террасы [5; 6].

За позднечетвертичный подэтап предельно сглаженная равнина конца среднечетвертичного времени подверглась интенсивному расчленению, и были сформированы основные черты современного рельефа равнины: очертания междуречий и долин, их высотное соотношение, интенсивность расчленения. Был сформирован комплекс долинных аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений значительной мощности, имеющих широкое распространение в пределах рассматриваемой территории и слагающих три надпойменные террасы рек.

Геологическое развитие в голоценовое время

Современный подэтап продолжительностью около 10 тыс. лет характеризовался положительными тектоническими движениями в пределах Западно-Сибирской плиты. Суммарные амплитуды их в центральной части составляли 25–58 м. Повсеместно для средних скоростей поднятий отмечается резкое скачкообразное возрастание с верхнечетвертичного

времени, что способствовало оживлению эрозионной деятельности рек и расчленении» равнины при сохранении основных черт структурного плана.

В голоцене продолжались дальнейшие периодические изменения климата, оказывавшие существенное влияние на палеогеографическую обстановку и формирование современных природных условий территории. Первая половина голоцена (до 4500 лет) в целом характеризовалась теплым климатом и отдельными колебаниями, а вторая – прохладным климатом. Это способствовало изменению состояния пород верхней части разреза, развитию болотообразовательного и других процессов и явлений.

Первое появление болотных отложений примерно совпадает с началом голоцена – 10–12 тыс. лет тому назад (древний голоцен). Абсолютные датировки подтверждают раннеголоценовый возраст отдельных центров заболачивания [7].

В начале голоцена можно предполагать активизацию тектонических движений, способствующую значительному врезанию рек как в центральной части равнины, так и на севере и формированию грубых песчаных аллювиальных отложений нижней части разреза поймы. Уровень моря в это время был несколько ниже современного, а климат – влажным и теплым. В это время была восстановлена широтная зональность растительного покрова, нарушенная позднезырянским (сартанским) оледенением. На значительных участках долин в центральной части плиты в пределах Ханты-Мансийской и Средне Обской синеклиз происходила интенсивная боковая эрозия, обусловившая формирование поймы шириной до 20–40 км. В среднем и позднем голоцене во время климатического оптимума и последующего резкого похолодания климата происходило дальнейшее формирование аллювия поймы, общая мощность которого составляет 12–35 м. Насчитывается не менее трех генераций поймы, четко выраженных в рельефе. Наиболее молодые из них относятся к низкой пойме, а древние – к высокой.

Изменения ширины поймы, ее строения и мощности аллювия на отдельных участках долин связаны с дифференцированным характером голоценовых поднятий.

Наименьшие суммарные скорости поднятий на современном подэтапе наблюдались в пределах Ханты-Мансийской и Средне-Обской синеклиз (2,4–3,1 мм/год), здесь же отмечаются наибольшая ширина пойменной долины по рекам Оби и Иртышу (15–40 км), аккумулятивное строение поймы и мощность аллювия 20–35 м.

В пределах Колосовско-Таврического прогиба, где средние суммарные скорости поднятий возрастают до 4,4 мм/год, ширина пойменной долины Иртыша сокращается до 5–9 км, а мощность аллювия составляет 12–16 м. Наибольшие скорости поднятий были приурочены к Васюганской гряде. На ее северо-восточном, западном и юго-западном склонах они достигали 5–6 мм/год, что четко сказалось на строении поймы левых и правых притоков Иртыша: по правым она преимущественно эрозионно-аккумулятивная, по левым – в основном аккумулятивная.

Аллювиальные отложения пойменных террас в долинах всех рек выполняют наиболее глубокие врезы , и мощность их составляет 15–30 м. Ширина поймы незначительна по сравнению с более древними террасами, она изменяется от 5 до 40 км, редко сужаясь до 2 км, и тянется сплошной полосой вдоль рек, поэтому современный аллювий имеет наиболее заметное распространение. Строение разреза аллювия очень характерно для равнинных рек умеренного пояса. Основную часть разреза составляет русловой аллювий, мощность которого достигает 10–20 м. Представлен песками, различными по крупности, хорошо отмытыми и отсортированными, с включением гравия и гальки, обычно приуроченным к основанию разреза. Слоистость четкая диагональная, косая, а в верхней части плойчатая. Верхняя часть разреза до 7–12 м мощности представлена различными фациями пойменного аллювия,

сложенного скрыто- и линзо- видно-слоистыми супесями, суглинками и пылеватыми песками. На отдельных участках значительную долю разреза составляют песчаные отложения фаций прирусловых валов и отмелей. Существенную роль в составе аллювия поймы играют отложения старичных фаций, мощность которых обычно не превышает 4–10 м, но в отдельных разрезах достигает 15–20 м. Сложены они темносерыми супесями и суглинками, обогащенными органическим веществом с пятнами вивианита, неслоистыми или с тонкой горизонтальной слоистостью. Местами они венчаются торфом или содержат несколько прослоев торфа.

Строение поймы, как правило, аккумулятивное, но на отдельных участках при пересечении долиной поднятий высота цоколя достигает 1–3 м, и здесь же значительно сокращается мощность аллювия. Эрозионно-аккумулятивное строение поймы часто наблюдается по правым притокам Иртыша, прорезающим Васюганскую гряду.

Спорадическое распространение в пределах центральной части Западно-Сибирской плиты имеют современные озерные отложения, залегающие под акваториями и по берегам озер разных размеров и глубины, приуроченных к различным элементам рельефа. Они представлены суглинками, супесями, илами и песками со значительной примесью органогенного материала. В южной части района отложения минерализованы или содержат прослои хемогенных и органогенных пород, каменной соли, гипса, сапропеля и др. Мощность озерных отложений достигает 5–6 м, в редких случаях – до 15 м [8; 9].

Значительные амплитуды и скорости голоценовых поднятий способствовали дальнейшему сокращению области аккумуляции в пределах сужающихся впадин и дальнейшему расчленению рельефа, наиболее интенсивно происходившему в зонах избыточного и достаточного увлажнения. При этом наиболее активное развитие процессов эрозионного расчленения равнины наблюдалось на склонах современных поднятий вблизи речных долин. Обширные междуречные пространства равнины, расположенные вдали от базиса эрозии, еще не освоены эрозионными процессами, что объясняется отставанием во времени экзогенных процессов от процессов тектонического развития.

Характер растительного и почвенного покровов также претерпевал существенные изменения на различных этапах формирования. Наиболее существенные изменения, зафиксированные в современных ландшафтах, относятся к средне- и позднеголоценовому времени.

В голоценовый климатический оптимум в правобережной части Оби почти до широты Томска на месте существовавших ранее редколесных заболоченных ландшафтов распространились кедрово-сосновые леса с примесью пихты и лиственницы. К югу и западу от современной тайги простирались своеобразные заболоченные сосново-березовые леса займищами. На территории современных южнотаежных и мелколиственных лесов были развиты лесостепные ландшафты с небольшими по площади рямами среди обширных займищ с черноземно-луговыми и луговоболотными почвами. Последовавшее за голоценовым климатическим оптимумом похолодание климата привело к смещению границы тайги к югу, развитию в почвах оподзоливания, в результате чего сформировались дерново-подзолистые и серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом.

Комплексные исследования вторых гумусовых горизонтов дерново-подзолистых почв показали, что гумус этих горизонтов по своему химическому составу и свойствам близок к гумусу луговочерноземных почв, а его абсолютный возраст, определенный радиоуглеродным методом, составляет 5–7 тыс. лет.

Микроморфологические и электронно-микроскопические исследования также подтвердили реликтовую природу глинисто-гумусовых натеков из иллювиальных горизонтов этих почв.

Вторые гумусовые горизонты дерново-подзолистых почв являются, таким образом, реликтовыми свидетелями более южных ландшафтов эпохи среднего голоцена на месте современных темнохвойных и лиственных лесов. Наступившее в конце голоцена похолодание климата привело к смещению границ природных зон к югу и формированию растительных и почвенных зон в современных границах. Лугово-черноземные и луговые почвы, которые составляли почвенный покров времени среднеголоценового климатического оптимума, вследствие последующего похолодания и поселения таежной растительности, под воздействием процессов выщелачивания и оподзоливания эволюционировали в современной южнотаежной зоне в дерново-глеевые и дерново-подзолистые почвы со вторым гумусовым горизонтом, а в лиственно-лесной зоне – в серые лесные и серые лесные глеевые почвы со вторым гумусовым горизонтом.

Слабая дренированность территории, тяжелый механический состав и засоленность подстилающих почвы пород, континентальность климата с длительномерзлотным режимом почв обусловили такие специфические черты почв и почвенного покрова, как широкое распространение заболоченных почв, хорошую сохранность реликтовых гумусовых горизонтов, наличие реликтовых признаков солонцеватости и осолоделости в почвах современной южной тайги, что не свойственно почвам восточноевропейской части Союза.

Существенное потепление климата в первую половину голоценового подэтапа и особенно в эпоху климатического оптимума привело к оттаиванию пород на рассматриваемой территории до глубины 100 и более метров. В последующее похолодание мерзлота на этих широтах больше не возникала. Поэтому мерзлотные явления сказались здесь в основном на формировании рельефа и микрорельефа – это многочисленные термокарстовые озера и западины разных размеров. Отдельные заболоченные озера явились очагами образования огромных болотных массивов, развивавшихся в течение всего голоцена.

Спорово-пыльцевые диаграммы разных торфяников рассматриваемой территории свидетельствуют о том, что большие площади заняты болотами молодого, позднеголоценового (субатлантического) возраста. Абсолютное датирование придонного слоя одного из Барабинских займищ близ ст. Убинская в 2140±80 лет также подтверждает субатлантический возраст болот зоны лесостепи.

Первые очаги заболачивания возникли на месте депрессий разного происхождения и мелководных водоемов разной торфности.

После заполнения торфом углублений рельефа началось заболачивание прилегающих территорий и слияние отдельных небольших болот в сплошные системы, что продолжается и в настоящее время.

На протяжении второй половины среднего и всего позднего голоцена болотообразовательный процесс, захватив водоразделы, переместился на высокие и низкие террасы и в поймы рек. На рассматриваемой территории Западно-Сибирской плиты болотные отложения, покрывающие до 50 % и более площади междуречных равнин и представленные преимущественно торфами мощностью до 2–6 м, имеют наиболее широкое распространение среди современных образований.

В подзоне средней тайги в условиях очень бедного водноминерального режима начальные стадии развития болот представляли собой мезотрофные и олиготрофные сфагновые или травяносфагновые топи. Из верховых видов торфа в придонных слоях обычно отлагались сосново-пушицевый, комплексный, пушицевосфагновый, фускум, шейхцериевый,

шейхцериево-сфагновый, пушицевый, мочажинный, медиум-торф. Участки болот, подостланные верховыми видами торфа, обычно мелкозалежны (глубина торфа от 0,75 до 3 м) [10].

Верховыми видами торфа нередко образованы и молодые, ныне образующиеся торфяники на подтопленных периферия выпуклых олиготрофных сфагновых болот. Переходные виды торфа в придонных слоях залежей представлены осоково-сфагновым, осоковым, сфагновым, гипновым и шейхцериевым торфом.

Низинными видами торфа здесь сложены придонные слои редких наиболее глубокозалежных участков болот (5 м и более). Таким образом, заболачивание наиболее глубоких впадин началось с формирования евтрофных гипновых, травяных, хвощовых и шейхцериевых фитоценозов. Генезис болот высоких террас мало чем отличается от генезиса болот водораздельных равнин. Развитие болот террас шло либо путем наползания болот с водораздельных равнин, либо из собственных центров заболачивания. На низких террасах в настоящее время местами протекает процесс, сходный с начальными этапами заболачивания водораздельных равнин и высоких террас, когда депрессии, явившиеся центрами заболачивания, уже заполнены торфом, и болота начинают распространяться вширь, погребая под торфом прилегающие территории.

В поймах болота, как правило, встречаются исключительно низинные и мелкозалежные с мощностью торфа от 0,5 до 1,5–2 м. Изучение придонных слоев торфа болот таежной зоны вскрыло определенную закономерность: по направлению с севера на юг заболачивание все чаще начиналось с евтрофных стадий. Эта закономерность объясняется тем, что на первых стадиях развития болот значительно сказывалось засоление грунтов, сильное на юге Западно-Сибирской равнины и ослабевающее к северу.

Евтрофные и мезотрофные начальные фитоценозы (осоковые, осоково-гипновые, травяные, древесные) по мере накопления торфяной толщи и изменения водно-минерального режима эволюционировали, начиная с рубежа раннего и среднего голоцена, в олиготрофные пушицево-сфагновые, шейхцериево-сфагновые, шейхцериевые и пушицевые, которые в дальнейшем в зависимости от условий обводнения болотной поверхности эволюционировали в олиготрофные фитоценозы: либо в кустарничково-сфагновые, сосново-пушицево-сфагновые, сосново-кустарничково-сфагновые, либо в грядово-мочажинные и грядово-мочажинноозерковые. Этот процесс продолжался и позднее – многие болота южной тайги перешли в олиготрофную стадию лишь во второй половине позднего голоцена.

В подзоне осиново-березовых лесов в условиях более богатого водно-минерального режима (подстилающими породами являются сильно засоленные карбонатные суглинки) развитие болотообразовательного процесса началось преимущественно с евтрофной стадии развития. В начале развития болотообразовательного процесса здесь господствовали евтрофные травяные, реже – лесные фитоценозы.

Придонные слои большинства болот разного возраста и разной глубины (от 3 до 0,5 м) состоят в основном из осокового низинного торфа, а также из осоково-сфагнового, осоково-гипнового, травяного и других видов торфа, реже в придонных слоях встречаются древесно-осоковый и древесно-моховой виды торфа. По-видимому, в начальные этапы развития болот ландшафт этой территории был сходен с займищно-рямовым ландшафтом современной лесостепной зоны.

На протяжении почти всего голоцена развитие болот этой территории происходило в условиях сравнительно неизменного гидрологического режима, что сказалось в однообразном строении торфяной залежи и образовавших ее осоковых, осоково-гипновых фитоценозов. В настоящее время зональным типом болот этой территории являются евтрофные

осоково-гипновые болота. Лишь в конце среднего и особенно в позднем голоцене в связи с увеличением роли атмосферного питания намечается изменение в растительном покрове болот: евтрофные осоковые и осоково-гипновые фитоценозы эволюционируют в осоково-сфагновые [10].

Зарождение болот на территории современной лесостепи происходило и происходит в условиях сильной засоленности подстилающих грунтов и питающих болота грунтовых вод. Здесь основными факторами, определяющими генезис и развитие болот, являются геолого-геоморфологические условия: наличие бессточных малодренированных пространств с разнообразными вариантами отрицательных форм рельефа, различающихся по режиму минерализации.

В зависимости от генезиса депрессий и химического состава заполнявших их вод выявляется ряд вариантов в развитии болот. Глубоковдавленные, обычно заполненные водой западины явились местом образования евтрофных травяных займищных болот с вкраплением рямов. Заболачивание этих водоемов началось с появления камышево-тростниковых и тростниковых фитоценозов. В дальнейшем евтрофные травяные фитоценозы эволюционировали сначала в евтрофные тростниково-сфагновые, затем в сфагновые и, наконец, осоково-сфагновые.

Депрессии пресноводных озер имеют развернутый в генетическом отношении ряд. Заболачивание таких водоемов начиналось с формирования тростниковых фитоценозов, которые по мере накопления торфяных отложений эволюционировали в осоковые кочкарники. Формирование колочных болот приурочено к небольшим плоским западинам и обычно начиналось с возникновения камышево-осоковых и тростниково-осоковых фитоценозов, впоследствии эволюционирующих в кочкарно-осоковые болота с кольцом. Нередко березово-ивовые колки развивались непосредственно в плоских понижениях (возможно, суффозионных), что резко увеличивало накопление в них снега, а следовательно, и дальнейшую просадку за счет застаивающихся талых вод. Благодаря периодическому пересыханию колковых понижений просадка их в некоторых случаях шла, видимо, быстрее, чем торфонакопление. В итоге прогрессирующая обводненность этих понижений, обусловленная поселением древесно-кустарничковой растительности, местами привела к постепенному исчезновению ее. Ивняки отступали к более дренированным краям понижений (кольцеобразные, так называемые «аллапные» колки), уступив в центральных частях этих понижений место кочкарным осокам, хорошо выносящим сильное обводнение. Благодаря прогрессирующему опреснению и обводнению в центре некоторых колочных болот появляются небольшие сплавины. Есть основание рассматривать подобные островки сфагнумов как «зарождающиеся рямы».

Среди современных отложений центральной части Западно-Сибирской плиты можно выделить три геолого-генетических комплекса пород: аллювиальных современных отложений поймы, современных озерных отложений и современных болотных отложений.

Современный подэтап был завершающим в формировании современных природных условий как всей Западно-Сибирской плиты, так и ее центральной части. Результаты развития этого этапа в настоящий момент являются определяющими.

За современный подэтап окончательно оформился современный рельеф равнины: долины несколько углубились и сузились с конца верхнечетвертичного подэтапа, склоны равнин продолжали расчленяться, а междуречные пространства подверглись интенсивному заболачиванию на большей части рассматриваемой территории. Именно в течение голоцена болота, захватив огромные пространства, стали одним из господствующих ландшафтов центральной части Западно-Сибирской равнины. Мощность торфов достигает здесь

значительных величин (2–40 м). Оформилась современная климатическая и природная зональность равнины, оказывающая существенное влияние на современные природные условия. Они определили состояние поверхностной толщи пород, гидрологические условия, особенности развития современных геологических процессов и др. Сформировались толщи современных аллювиальных отложений, занимающих значительные площади, а также толщи болотных и озерных отложений. Сформировались современные гидрогеологические условия: глубины залегания, направление и интенсивность стока подземных вод, условия водообмена, минерализация и химический состав вод и т. д.

Сформировался современный почвенный покров, своеобразие которого также является следствием специфической природной обстановки современного подэтапа развития территории. Следы миграции природных зон, происходившей под влиянием существенных колебаний климата, зафиксированы в виде реликтовых гумусовых горизонтов почв, остаточной солонцеватости и осолодения. Хорошая сохранность реликтовых признаков почв – следствие особенностей развития Западно-Сибирской плиты в голоцене. В современном подэтапе установились современные границы зон и подзон, сложились основные лесные формации. Однако и в настоящее время лесной покров продолжает претерпевать изменения. Происходит расширение ареалов еловых лесов на запад, север и юг, пихтовых лесов – на юг. Возрастает ареал кедровых и сосновых лесов в направлении к северу и югу. Березовые леса благодаря образованию вторичных насаждений значительно увеличивают площадь внутри ареалов хвойных лесов.

Выводы

1. Начало позднечетвертичного подэтапа (начало казанцевского времени) ознаменовалось оживлением положительных тектонических движений, способствовавших линейной эрозионно-аккумулятивной речной деятельности. К этому периоду относится разработка наиболее широких и глубоких долин по рекам Оби и Иртышу с последующим формированием аллювиальных и аллювиальноозерных образований рек современной гидрографической сети, имеющих широкое распространение. Глубина вреза ложа долин в самаровскую озерно-аллювиальную равнину достигала 25–60 м, сокращаясь в южном направлении, а ширина их составляла 50–110 км, резко сужаясь по Оби южнее устья р. Чулым, а по Иртышу – к югу от Омска.

2. Аллювий первой надпойменной террасы. Терраса сохранилась, лишь на отдельных участках и имеет преимущественно аккумулятивное строение с мощностью аллювия до 20, реже – до 30 м. В Новосибирском Приобье русловой аллювий террасы сложен разнозернистыми песками с гравием, галькой и щебнем. Ниже истечению – это в основном тонко-, мелко- и среднезернистые пески лишь в основании с гравием и галькой. Обычно русловой аллювий составляет основную часть разрезов первой террасы. Верхняя часть разрезов мощностью 4–6 м представлена тонкозернистыми-пылеватыми песками и супесями горизонтально- и волнисто-слоистыми, ожелезненными, с линзами суглинков. Отложения имеют пойменно-половодный облик. Перигляциальных отложений не наблюдается.

3. Современный подэтап продолжительностью около 10 тыс. лет характеризовался положительными тектоническими движениями в пределах Западно-Сибирской плиты. Суммарные амплитуды их в центральной части составляли 25–58 м. Повсеместно для средних скоростей поднятий отмечается резкое скачкообразное возрастание с верхнечетвертичного времени, что способствовало оживлению эрозионной деятельности рек и расчленении» равнины при сохранении основных черт структурного плана. В голоцене продолжались дальнейшие периодические изменения климата, оказывавшие существенное влияние на

палеогеографическую обстановку и формирование современных природных условий территории. Первая половина голоцена (до 4500 лет) в целом характеризовалась теплым климатом и отдельными колебаниями, а вторая – прохладным климатом. Это способствовало изменению состояния пород верхней части разреза, развитию болотообразовательного и других процессов и явлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов С.В. Палеобатиметрия позднеюрско-неокомского бассейна севера западной Сибири и влияние на нее природных процессов / Ершов С.В. Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 8. С. 1548–1570.
2. Иванов К.С. Докембрийские комплексы западной Сибири и ее восточного обрамления. Обзор и следствия для нефтегазовой геологии / Иванов К.С., Панов В.Ф., Лиханов И.И., Козлов П.С., Хиллер В.В., Пономарев В.С., Ерохин Ю.В., Фаррахова Н.Н. / Горные ведомости. 2017. № 6 (154). С. 18–32.
3. Бочкарев В.С. О Фундаментальных проблемах геологии Западно-Сибирской геосинеклизы / Бочкарев В.С. / Горные ведомости. 2017. № 3 (151). С. 6–24.
4. Иванов К.С. Некоторые итоги изучения геологии и геохимии Урала и Западной Сибири в 2018 году / Иванов К.С. / Уральский геологический журнал. 2018. № 6 (126). С. 71–83.
5. Мулявин С.Ф. Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений западной Сибири / Мулявин С.Ф., Маслов В.Н. / Монография / Тюмень, 2016. Том Часть I.
6. Горбунов С.А. Региональная система корреляции и индексации ачимовских резервуаров на севере западной Сибири / Горбунов С.А., Огибенин В.В., Пятницкий Ю.И., Нежданов А.А., Сподобаев А.А. / Экспозиция Нефть Газ. 2016. № 6 (52). С. 16–21.
7. Касьянов И.В. Роль процессов карбонатизации пород в формировании залежей углеводородов в западной Сибири / Касьянов И.В., Нежданов А.А. / Геология нефти и газа. 2020. № 1. С. 69–79.
8. Тимурзиев А.И. Фундаментная нефть осадочных бассейнов – альтернатива "сланцевого" сценария развития мирового ТЭК (на примере западной Сибири) / Тимурзиев А.И. / Геофизический журнал. 2019. Т. 41. № 3. С. 46–77.
9. Гараев А.Р. Условия формирования отложений георгиевской свиты и битуминозных глин (Баженовской, Тутлеймской и Мулымьинской свит) западной Сибири / Гараев А.Р. / Горные ведомости. 2019. № 8 (87). С. 24–32.
10. Борисова Л.С. Геохимия верхнеюрских (баженовская свита) и неокомских нефтей северного приобья (западная Сибирь) / Борисова Л.С., Данилова В.П., Костырева Е.А., Фомин А.Н., Фурсенко Е.А., Конторович А.Э. / Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2004. № 10. С. 51–56.

Noskov Igor Vladislavovich
Polzunov Altai state technical university, Barnaul, Russia
E-mail: noskov.56@mail.ru

Ananyev Sergei Anantolevich
Polzunov Altai state technical university, Barnaul, Russia
E-mail: ananda_hasita@mail.ru

Noskov Kirill Igorevich
Polzunov Altai state technical university, Barnaul, Russia
E-mail: nki88@yandex.ru

Development of the territory of the central part of the West Siberian plain in the upper vertical time

Abstract. The article describes a late fourteenth sub-stage lasting 100–110 thousand years, which was characterized by positive tectonic movements within most of the plate. In the central part, their total amplitudes were 50–85 m. The average total uplift speeds increased markedly compared to the mid – Quaternary sub-stage while maintaining the main features of the structural plan. This led to the coincidence of the upper-quaternary hydrographic network with the longitudinal parts, the inherited development of the main watersheds and significant erosion of the relief. The climate of the late Quaternary sub-stage was characterized by multiple periodic fluctuations, which had a significant impact on the paleogeography of this period. The beginning of the late fourteenth sub-stage (the beginning of the Kazan time) was marked by the revival of positive tectonic movements that contributed to linear erosion-accumulative river activity. This period includes the development of the widest and deepest valleys along the Ob and Irtysh rivers with the subsequent formation of alluvial and lake-alluvial formations of rivers of the modern hydrographic network, which are widespread. The depth of the entry of the valley bed into the Samarovsk lake-alluvial plain reached 25–60 m, shrinking southward, and their width was 50–110 km, sharply narrowing along the Ob river to the south of the mouth of the river. Chulym, and along the Irtysh – to the south of Omsk.

Keywords: territory; soil; properties; thickness; slab; regime; process; stage; geological structure; West Siberian plain; stages of geological development