длинным дистальным склоном. По мере удаления от устья дельта распадается на отдельные мелкие холмы либо выровненные и полого-наклонные площадки.

В южной части дельты (между оз. Волчин и р. Мяделка) рельеф сменяется холмистым. Он состоит из холмов овальной формы в плане и куполообразных в рельефе с абсолютными отметками 170–178 м. Здесь они нередко сливаются основаниями, образуя холмистый камовый массив.

Озы встречены у д. Микитки Поставского р-на в 2 км на юго-запад от дистального окончания дельты. Озовые гряды имеют полого-выпуклые склоны, волнистый гребень и протягиваются с севера на юг на 500–600 м при ширине до 150 м.

Ложбина Должа врезана в водно-ледниковые отложения времени наступания последнего оледенения. В её заполнении участвуют субгляциальные флювиогляциальные песчаные и моренные образования. Склоны и дно ложбины выстилают суглинки красно-бурые, грубые моренные с гляциодинамическими текстурами. Сверху их перекрывает абляционная морена мощностью до 1,5 м.

Флювиогляциальную дельту в устье ложбины слагают в основном пески разнозернистые, с примесью гравия и гальки и песчано-гравийная смесь. В дистальном направлении по мере удаления от устья ложбины эти отложения сменяют пески мелко- и среднезернистые. Отложения дельты имеют субпараллельную слоистость с наклоном косых серий на юго-запад, юг и юго-восток. Камы образуют пески мелко- и тонкозернистые, алевриты, реже суглинки, нередко с ленточной текстурой. В строении озов доминируют пески разнозернистые, преимущественно мелкозернистые. Встречаются прослои песчано-гравийной смеси с примесью редкой гальки, песка тонкозернистого и супеси моренной. Пески имеют косую слоистость, которая наклонена по азимуту – 276°, под углом – 21°.

Юго-западный, южный и юго-восточный склоны котловины оз. Должа и оз. Воронец окаймляют гляциоинъективные грядки и холмы. Они имеют валообразную форму и являются выражением в рельефе антиклинальных наклонных складок. Ядро складок сложено суглинками моренными с включением гравия и гальки, очень плотными с плитчатой текстурой. Суглинки содержат прослои песка мелкозернистого и алеврита. Сверху суглинки перекрываются флювиогляциальными дельтовыми песчаными и грубообломочными отложениями.

Полученные геолого-геоморфологические данные свидетельствуют о том, что ложбина Должа имеет субгляциальное водно-эрозионное происхождение. Она образовалась в подошве ледника с талым основанием в рыхлых флювиогляциальных породах времени наступания поозёрского оледенения. При таянии ледника подледная вода объединялась в поток, который в результате эрозии вырыл в рыхлых отложениях глубокую извилистую ложбину, а в месте его прорыва из-под ледника наружу в устье ложбины отложил песчаный материал в виде флювиогляциальной дельты, камов, озов в надледных проталинах и трещинах.

1. *Boulton G. S., Hindmarsh R. C. A.* Sediment deformation beneath glaciers: rheology and geological consequences // Journal of geophysical research. 1987. B 9. P. 9059–9082.

2. *Piotrowski J. A., Geletneky J., Vater R.* Soft-bedded subglacial meltwater channel from the Wel-zow-Sud open-cast lignite mine, Lower Lusatia, eastern Germany// Boreas. 1999. Vol. 28. P. 363–374.

3. *Комаровский М. Е.* Палеоложбины Белорусского Поозерья. Мн.: БГУ, 2009. 183 с.

УДК 551.7

ВОЗРАСТ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ (ЮЖНО-МИНУСИНСКАЯ КОТЛОВИНА)

Г. Ю. Ямских

Сибирский федеральный университет, Институт экологии и географии, Свободный пр. 79, 660041 Красноярск, Российская Федерация; yamskikh@mail.ru

В течение длительного времени на территории южной лесостепи Южно-Минусинской котловины изучаются органогенные торфяные отложения, но до сих пор нет окончательного и однозначного ответа на вопрос о времени их образования, мощностях, скоростях прироста и видах торфа, слагающих торфяники. В 1980-е гг. в связи вопросами повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур за счёт использования органических удобрений были произведены геологиче-

ские изыскания торфов на территории южной лесостепи. Изученные болотные массивы [5, 6] приведены на рис. 1.

На основе исследований М. И. Нейштадта [2] было установлено, что процесс заболачивания и развития болотообразования на Западно-Сибирской равнине начался в голоцене – 10–12 тыс. л. н. К этому временному интервалу предположительно относили и болотообразование на терррритории Южно-Минусинской котловины, поскольку рост болот не прекращался в течение всего этого периода и продолжается в настоящее время, отдельные участки, а иногда и болотные массивы, в целом, связывали с более молодым возрастом – 8 000, 7 000, 5 000 лет.

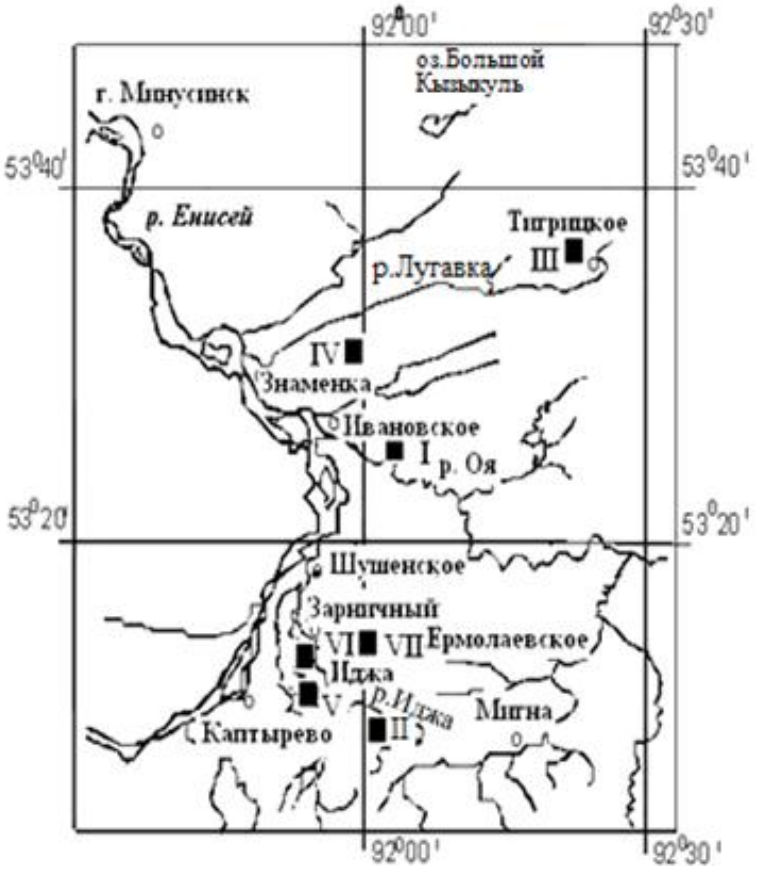

Рисунок 1 – Изученные болотные массивы южной лесостепи
I – Ивановское, II – Каптырево, III – Тигрицкое, IV – Знаменка, V – Иджа, VI – Зарничный, VII – Еромлаево

Также, как и на Западно-Сибирской низменности, в зоне южной лесостепи голоценовые отложения имеют повсеместное распространение и представлены различными генетическими типами: аллювиальными, делювиальными, пролювиальными, озёрными, эоловыми и фитогенными. Для отложений характерна пёстрая фациальная изменчивость, относительно малые мощности (первые метры), сложное соотношение их в разрезах, залегание на разновысотных поверхностях, но при этом разрезы отличаются неполнотой и бедностью органическими остатками. Наибольшей полнотой геологической летописи среди отложений голоцена отличаются субаэрально-фитогенные осадки, представленные преимущественно низинными торфяниками. В соответствии с принятой схемой Блитта-Сернандера, модернизированной Н. А. Хотинским [3], эпоха торфяных накоплений в южной лесостепи ограничивается суббореальным и субатлантическим периодами. В некоторых районах, судя по специфике климатических условий, торфообразование начало проявляться и в позднеатлантическое время. Отложения раннеголоценового времени, соответствующие предбореальному и суббореальному периодам (10,5–9,0 и 9,0 и 8,0 тыс. л. н.), в долине Енисея представлены русловым аллювием перстративной фазы аккумуляции и пойменным аллювием с горизонтами почв. Ранний голоцен ознаменовался обширными размывами на дне речных долин, в связи с чем аллювиальные осадки имеют лишь фрагментарное распространение и незначительные мощности. С начала голоцена (в фазы размывов) до суббореального периода происходило прерывистое накопление аллювиальных осадков первой надпойменной

террасы [4]. Поэтому раннеголоценовые аллювиальные отложения, включая и первую половину атлантического периода, выражены фрагментами в разрезах. На территории южной лесостепи не обнаружено фитогенных раннеголоценовых отложений. Начало торфообразования, согласно радиоуглеродным датировкам, относится к ранне-суббореальному периоду (4,56 тыс. л. н.). Торфяники подстилаются старичными илами и гумусированными песчаными осадками пойменной фации, залегающими на размытой эрозионной поверхности, что представлено на схеме стратиграфического расчленения голоценовых отложений Южно-Минусинской котловины (рис. 2).

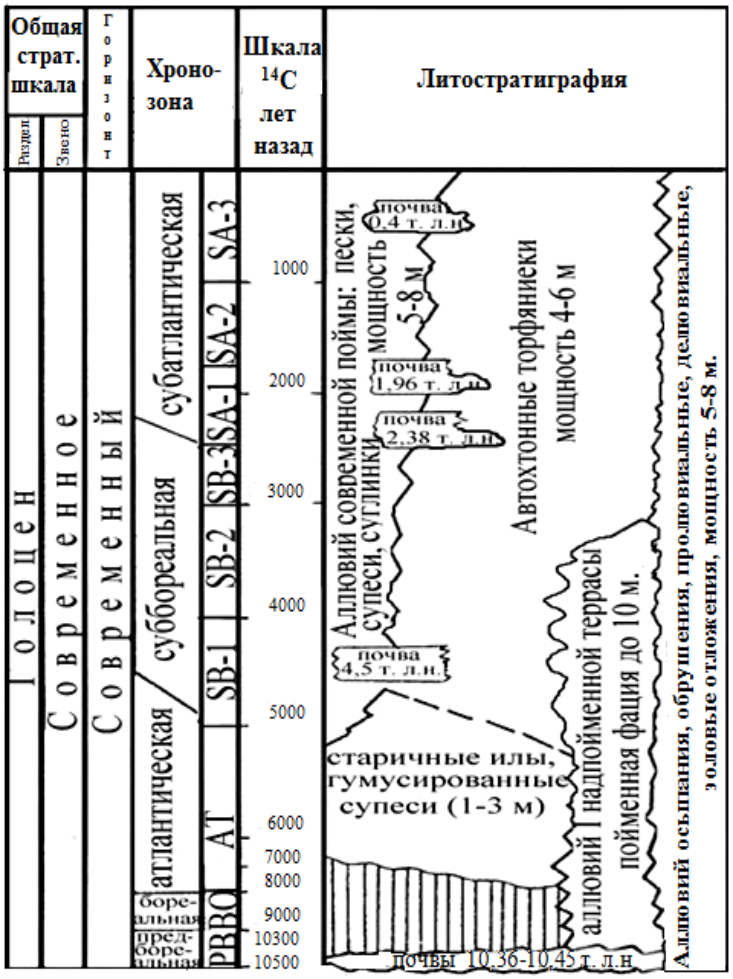

Рисунок 2 – Схема стратиграфического расчленения голоценовых отложений Южно-Минусинской котловины

Наиболее представительными разрезами торфяных отложений на территории южной лесостепи являются торфяники – Ивановское, Каптырево Иджа, Тигрицкое, Знаменка, Еромлаево и Зарничный, сформировавшиеся за суббореальное и субатлантическое время [1] (рис. 3).

Таким образом, на основании проведённого исследования установлено, что торфонакопление на территории южной лесостепи связано с поздне-атлантическим, суббореальным и субатлантическим временем.

В позднеатлантическое и раннесуббореальное время формировались осоковые торфа. В средне и позднесуббореальное время шло накопление древесно-травяных, хвощевых, гипновых, травяных и осоково-травяных торфов. В ранне- и среднесубатлантическое время были сформированы травяные, осоково-пушициевые и осоковые торфа.

На финальной стадии формирования торфов на болотных массивах формировались пушициевые, древесно-травяные, осоково-гипновые и осоковые торфа.

Максимальная мощность торфа не превысила 2 м, средняя скорость накопления торфа составила 0,95 мм/год.

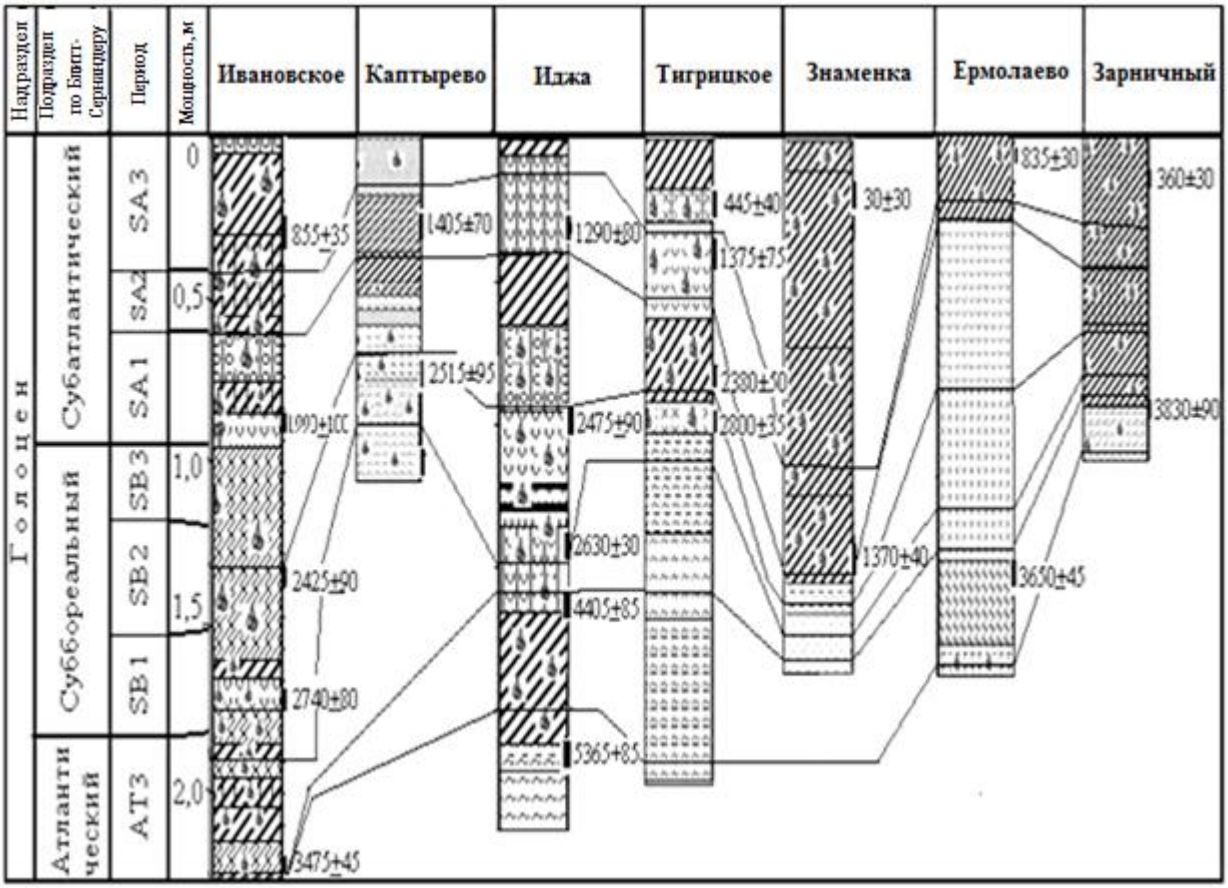

Рисунок 3 – Корреляция разрезов торфяных отложений южной лесостепи.

Условные обозначения: – древесно-травяной торф, – осоковый торф, – берёзовый торф, – травяной торф, – тростниково-осоковый торф, – древесно-сфагновый торф, – осоково-гипновый торф, – хвощовый торф, – песок, – супесь, – суглинок с включением детрита

1. *Лебедева Н. В., Ямских Г. Ю.* Палеоэкологические реконструкции и изменения климата в голоцене в долине р. Иджа (с использованием метода малакофаунистического анализа) // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: Матер. VI Всерос. совещ. по изучению четв. периода. Новосибирск, 2009. С. 345–346.

2. *Нейштадт М. И.* Возникновение и скорость развития процесса заболачивания // Научные предпосылки освоения болот Западной Сибири. М.: Наука, 1977. С. 39–47.

3. *Хотинский Н. А.* Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 200 с.

4. *Ямских А. Ф.* Осадконакопление и террасообразование в речных долинах Южной Сибири. Красноярск: КГПИ, 1993. С. 117–128.

5. *Ямских Г. Ю.* Растительность и климат голоцена Минусинской котловины. Красноярск:, Изд-во Краснояр. гос. ун-та, 1995. 180 с.

6. *Yamskikh G.* Natural Environment and Climate on the Territory of Minusinsk Depression (Southern Siberia) During the Holocene Based on Palinological Data // The Association of American Geographers. Los Angeles, 2013. Abstract N 2510.