

Т.В. Кезина, Д.И. Гаценко

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ В ТОРФАХ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОЗЕР АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Территория Амурской области богата залежами торфа. Он образуется в результате биохимического процесса разложения болотных растений при повышенной влажности и недостатке кислорода.

Чаще торф изучают с чисто практической точки зрения, – например, возможности использования в сельском хозяйстве. Мы хотим показать микроскопическое разнообразие торфов озера Песчаное.

Микробиологический анализ проб свидетельствует, что в донных осадках присутствуют корешки многочисленных видов осок, фрагменты древесины сосны, коры берез и ольхи, обилие остатков травянистых растений (хвои, осоки, камыш), а также мхов, зеленых водорослей, диатомовых водорослей.

Ключевые слова: торф, микробиология, остатки, клетка, пыльца, голоцен, исследования, микрофотография.

THE MICROSCOPIC REMAINS IN GOLOTSENOVYKH PEAT OF LAKES OF THE AMUR REGION

The territory of the Amur region is rich with peat deposits. It is formed as a result of biochemical process of decomposition of marsh plants at the increased humidity and a lack of oxygen.

More often peat is studied purely from the practical point of view, for example by possibilities of use in agriculture. We want to show a microscopic variety of peat of the lake Sandy.

The microbiological analysis of samples, also showed that at ground rainfall there are backs of numerous species of sedge, fragments of wood of a pine, bark of birches and an alder, abundance of the remains of grassy plants (horsetails, sedge, a cane) and also mosses, green seaweed, the diatomovykh of seaweed.

Key words: peat, microbiology, remains, cage, pollen, studying, Holocene, re-searches, microphoto.

Торф – это органическая горная порода, которая образуется в результате биохимического процесса разложения болотных растений при повышенной влажности и недостатке кислорода.

Растительное происхождение торфа было неопровержимо доказано в 1729 г. немецким исследователем И. Дегнером, применившим для его изучения микроскоп. Первые сведения о торфе в России и его использовании появились в XVIII в. Исследования природы торфа носили в основном ботанический характер. Работами советских ученых выявлены географические закономерности распространения торфяных залежей. В 1940-1950 гг. кафедрой торфяных месторождений Московского тор-

фяного института, возглавляемой С. Н. Тюремновым, был собран огромный материал, послуживший основой для разработки классификации видов торфяных залежей, которая до настоящего времени применяется производственными организациями и используется в исследовательских работах. Нашими учеными Г.Л. Стадниковым, М.П. Волоровичем, В.Е. Раковским, Н.В. Чураевым, Н.И. Гамаюновым, А.М. Куниным изучены химический состав и физические свойства торфяников [1].

Основным показателем качества торфа является степень его разложения. Ее можно определить глазомерно по наличию растительных остатков, пластичности торфа и окраске отжимаемой воды или с помощью микроскопа. Рассматривая торф под микроскопом, определяют процентное отношение разложившейся массы к растительной массе торфа, имеющей клеточное строение. При анализе устанавливаются процентные соотношения торфообразователей, и торф получает название по преобладающим торфообразователям.

В торфах сохраняются пыльцевые зерна, остатки древесины и т.п. Определенное внимание уделяется изучению древесин, так как это одна из наиболее распространенных форм растительных остатков.

В изученных пробах, обработанных 30% щелочью, все растительные остатки имеют характерные особенности. Для анализа и определения видовой принадлежности растительных остатков используются макроскопические и микроскопические диагностические признаки.

Основными элементами всех растений являются растительные клетки. Их размеры, количество и распределение разнообразны, что обуславливает, с одной стороны, сравнительную сложность строения, а с другой, – различия во внешнем виде.

Каждая клетка имеет оболочку, которой она отделена от соседних клеток. Внутри оболочки при жизни клетки находится протопласт. С увеличением размеров клетки (при росте) в цитоплазме появляются полости – вакуоли, заполненные клеточным соком [4].

Протопласт живой клетки составляют ядро и цитоплазма. Цитоплазма представляет собой бесцветную, полупроницаемую, тягучую, находящуюся в движении жидкость, состоящую главным образом из воды (90%) и белковых веществ.

Ядро по химическому составу сходно с цитоплазмой, но присутствующие здесь белковые вещества отличаются содержанием фосфора. Ядро имеет форму, близкую к шарообразной, диаметр его достигает 0,03 мм.

В протопласте находятся еще более плотные мелкие зернышки чечевицеобразной или округлой формы – пластиды. Их размеры достигают около 0,005 мм [3, 5].

Клеточным соком называется жидкость, заключенная в вакуолях живых клеток, у которых сохранилась цитоплазма. В состав клеточного сока могут входить питательные вещества, продукты обмена веществ и отходы жизнедеятельности.

Все виды растительных клеток по форме можно разделить на две основные группы – паренхимные и прозенхимные.

Паренхимные клетки имеют округлую или многогранную форму, с примерно одинаковыми размерами по трем направлениям – от 0,01 до 0,1 мм, оболочки клеток обычно тонкие. Прозенхимные клетки имеют сильно вытянутую, напоминающую волокно форму (диаметр таких клеток 0,01-0,05 мм, длина 0,5-3,0, иногда до 8 мм) и часто утолщенные оболочки [5].

Оболочка молодой клетки представляет собой очень тонкую пленку (едва достигающую 0,001мм), прозрачную, эластичную, легко проницаемую для воды и водных растворов [4]. В момент образования клеток оболочки состоят из пектиновых соединений, которые спустя непродолжительное время превращаются в целлюлозу. Целлюлоза – органическое вещество, состоящее из углерода, кислорода и водорода.

В оболочке сформировавшейся клетки, особенно в толстых оболочках, выполняющих механические функции, различают первичную Р и вторичную S оболочки.

Основной структурный элемент первичной и вторичной стенок клеточной оболочки – целлюлозные волокна микрофибриллы. Их диаметр 10-25 нм. Благодаря упорядоченному расположению молекул в отдельных участках микрофибрилл – мицеллах целлюлоза обладает кристаллическими свойствами [1].

Первичная оболочка имеет малую толщину. В природном состоянии из-за большого содержания воды толщина ее 0,1-0,5 мкм, в сухом состоянии – примерно в три раза меньше. В первичной оболочке обнаруживаются переплетенные микрофибриллы [6].

Вторичная оболочка по крайней мере в десятки раз толще первичной. Микрофибриллы в ней располагаются спирально, под разными углами к продольной оси клетки [6].

Наши исследования выполнены с целью изучения микроскопических растительных остатков донных отложения озера Песчаное, расположенного в озерно-болотной котловине грядово-оползневого рельефа на правом берегу нижнего течения р. Зеи (50°24,09' с.ш. 127°40,43' в.д. – координаты крайней верхней точки). Территория урочища озера Песчаное находится в пределах Амурской провинции подзоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов.

В результате микроскопического изучения было описано 8 образцов растительных тканей, которые удалось идентифицировать с помощью атласа растительных остатков, обнаруживаемых в торфах [2].

Описание микроскопических остатков

Обр. 1. Зеленые мхи – *Fontinalis anlipyretica* (клетки листа).

Световой микроскоп (СМ), клеточное строение, экваториальное положение (х – увеличение) x1000 раз; клетки удлиненные, узкие, расположены под наклоном; длина клеток от 12-32 мкм; ширина – от 1,5-2,4 мкм; окончания клеток округлые, иногда прямые; стенки клеток неровные, волнистые, толщиной 0,8-1,2 мкм.

Проба 4; глубина 7,2 м (таблица, фото 1).

Обр. 2. Кора хвойных – ели сибирской или лиственницы даурской – *Picea obovata*.

СМ, клеточное строение древесины, экваториальное положение, x1000; клетки неправильной формы, прямоугольные, почти квадратные, пятиугольные, некоторые клетки с закругленными углами; длина парных клеток в среднем составляет 16,2 мкм, клетки делятся практически пополам характерным пояском, в результате нижняя часть клетки имеет размер 5,9-6,3 мкм, а верхняя – 7,2-7,4 мкм; ширина верхней части клетки 5,1-7,1 мкм, нижней – 5,1-6,3 мкм; стенки клеток неровные, волнистые, толщиной 1-1,7 мкм.

Проба 4, глубина 7,2 м (таблица, фото 2).

Обр. 3. Кора хвойных – ели обыкновенной – *Picea excelsa* (глубинный слой коры).

СМ, клеточное строение, экваториальное положение, x1000; клетки неправильной формы, удлиненные, неоднородные, с закругленными углами; длина клеток 7-9,8 мкм; ширина – 4,4-8,9 мкм; стенки клеток неровные, разноутолщенные, толщина стенок – 0,8-1,7 мкм.

Проба 4, глубина 7,2 м (таблица, фото 3).

Обр. 4. Углефицированная древесина сосны (?).

СМ, клеточное строение, экваториальное положение, x500; фрагмент сосудистой растительной ткани с отверстиями диаметром 1,7-2,4 мкм; отверстия распределяются неправильными рядами; расстояние между рядами 11,2-16,6 мкм, между отверстиями в ряду – 4,9-9,2 мкм; ткань толстая (0,7-0,9 мкм), плотная, просматривается клеточная структура.

Проба 4, глубина 7,2 м (таблица, фото 4).

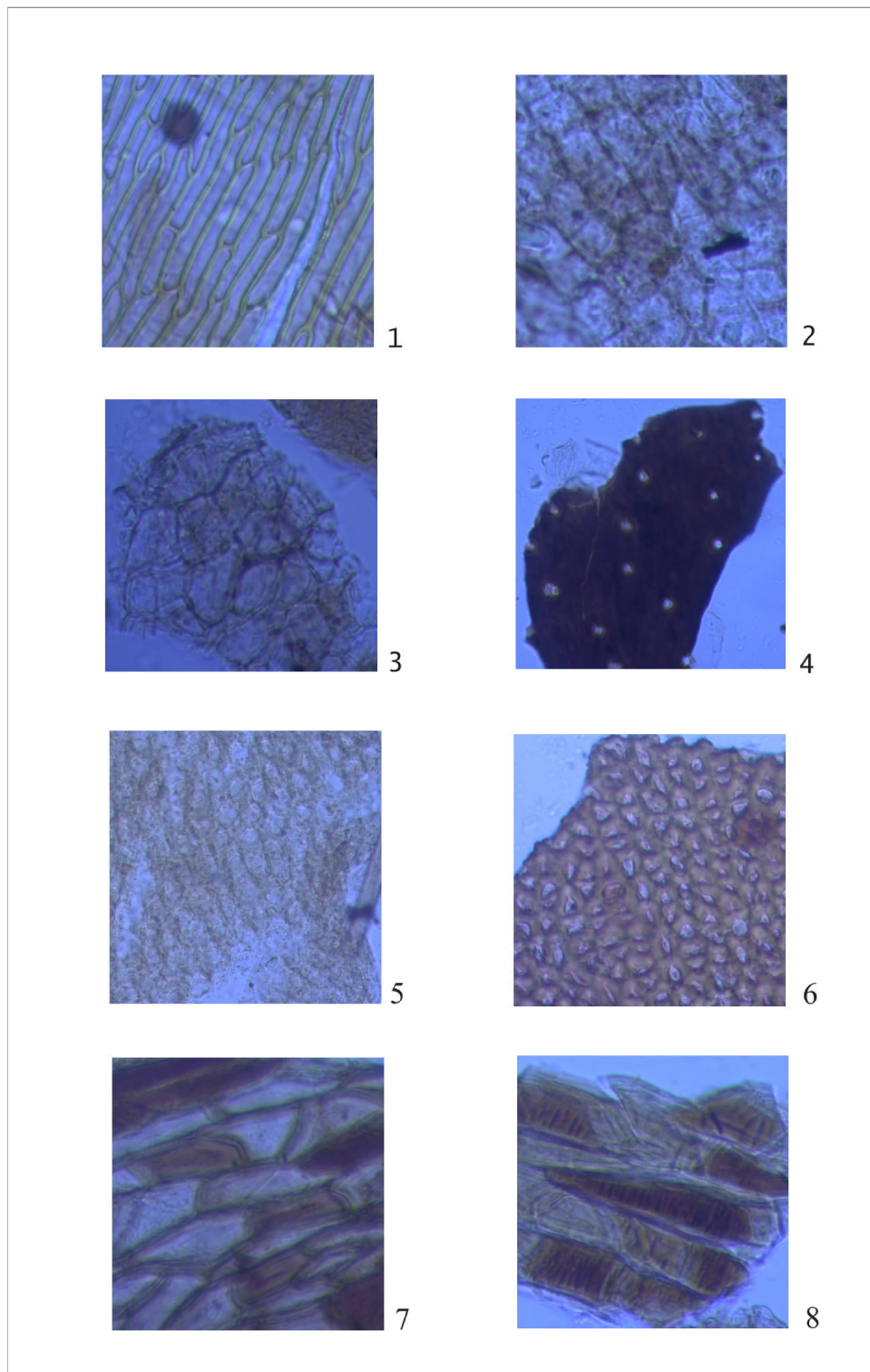


Таблица. Микроскопические остатки мхов.

Обр. 5. Зеленые мхи – *Meesia triquetra* (стеблевой лист).

СМ, клеточное строение, экваториальное положение, $\times 1000$; ткань толстая, рыхлая; клеточная структура нечеткая; клетки неправильной формы, округлые или прямоугольные, расположенные рядами дугообразно; длина клеток 3,7-5,6 мкм, ширина – 2,1-3,6 мкм; толщина стенок – 1,1-2,2 мкм; часть клеток разрушена, вероятно, в результате химической обработки.

Проба 4, глубина 7,2 м (таблица, фото 5).

Обр. 6. Зеленые мхи – *Drepanoclaus uncinatus* (клетки верхушки стеблевого листа).

СМ, клеточное строение, экваториальное положение, x1000; ткань плотная, толстая (1,2-1,7 мкм); клетки неправильной формы, от узких удлинённых до округлых; длина удлинённых клеток 2,8-3,4 мкм; ширина 0,7-1,3 мкм; диаметр округлых клеток 1,7-2,9 мкм; толщину стенок клеток не представляется возможности измерить; перегородки клетки валикообразные.

Проба 4, глубина 7,2 м (таблица, фото 6).

Обр. 7. Щитовник болотный – *Dryopteris ihelypteris*.

СМ, клеточное строение, экваториальное положение, x1000; клетки неправильной формы, овальные, многоугольные, разной структуры; одни клетки плотные темно-коричневые, другие – светлые, с мелкой клеточной структурой; межклеточные перегородки пятислойные; стенки клеток разной толщины – 2,2-3,8 мкм; длина клеток 10,4-26,2 мкм, ширина – 2,6-5,8 мкм.

Проба 6, глубина 6,9 м (таблица, фото 7).

Обр. 8. Водокрас – *Butomus umbellatus* (клетки корешка).

СМ, клеточное строение, экваториальное положение, x1000; клетки неправильной формы, удлинённые; клетки темно-коричневого цвета с параллельно-полосчатой структурой; клетки светлого цвета – с нечеткой структурой; окончание клеток с одной стороны клиновидное, с другой закругленно-удлинённое; расстояние между клетками 1,1-1,8 мкм; длина клеток 24,1-43 мкм, ширина – 1,8-9,2 мкм.

Проба 6, глубина 6,9 м (таблица, фото 8).

Микробиологический анализ также показал, что в донных осадках присутствуют корешки многочисленных видов осок, фрагменты древесин сосны, коры берез и ольхи, обилие остатков травянистых растений (хвощи, осоки, камыш), а также мхов, зеленых и диатомовых водорослей.

Рассматриваемые растительные остатки существовали достаточно короткий временной отрезок, поэтому невозможно проследить эволюционное изменение в строении клеточной структуры тканей.

Однако по изменению состава микроостатков мы можем более детально расчленить отрезок четверичного времени для озерных толщ и более точно определить возраст.

Геологическое значение торфа заключается в том, что он является ценным полезным ископаемым, которое используется в энергетике (как топливо) и в сельском хозяйстве (как удобрение).

1. Воронников, В.П., Чкалов, А.В. Особенности растительной клетки. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский гос. ун-т, 2010. – 78 с.

2. Кац, Н.Я., Кац, С.В., Скобеева, Е.И. Атлас растительных остатков в торфах. – М.: Недра, 1977. – 376 с.

3. Лесная энциклопедия: В 2 т. – Т. 2. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – 631 с.

4. Перельгин, Л.М. Древесиноведение: учебник. – М.: Гослесбумиздат; Л., 1960. – 240 с.

5. Перельгин, М.В. Уголев, Б.Н. Древесиноведение. Учебник. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 286 с.

6. <http://www.activestudy.info/mikroskopicheskoe-stroenie-drevesiny-serdce-viny-i-kory/>