

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ *NILSSONIA SEROTINA* HEER (CYCADALES) В МЕЛОВЫХ И ПАЛЕОГЕНОВЫХ ФЛОРАХ СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ

А. А. Гниловская

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Изменчивость *Nilssonia serotina* Heer изучена на материале из сантон-нижекампанских отложений верхней части арковской свиты Сахалина, маастрихтских отложений каканаутской свиты Корякского нагорья, верхнеальбских-нижнетуронских отложений кривореченской свиты бассейна р. Анадырь и сантон-нижекампанских отложений формации Чигник на Аляске. Переизучен типовой материал этого вида, описанный О. Геером с Сахалина. Выбран лектотип *N. serotina* и дан расширенный диагноз. Листья данного вида могут варьировать от почти цельных с небольшим количеством рассечений до сегментированных с многочисленными треугольными, трапециевидными или прямоугольными сегментами. Проведено сравнение *N. serotina* с другими познемеловыми *Nilssonia* из Северной Пацифики. Вид *N. serotina* существовал с альба до палеоцена и был распространен на территории Сахалина, Северо-Востока России, Западной Канады, Аляски и Северной Дакоты (США).

**Ключевые слова:** цикадовые, *Nilssonia serotina*, поздний мел, Северная Пацифика.

### ВВЕДЕНИЕ

Род *Nilssonia* Brongniart — один из наиболее известных представителей мезозойских цикадовых. Он был описан А. Броньяром (1825) по листьям из нижеюрских отложений Швеции. Данный род известен с позднего триаса, а его расцвет приходится на юру (Taylor et al., 2009). В раннем мелу количество видов *Nilssonia* сокращается, а познемеловые представители единичны.

Одним из последних представителей рода является *Nilssonia serotina* Heer. Остатки, на основании которых был описан данный вид, были в 1860 году собраны Ф. Б. Шмидтом в районе Мгачи на Сахалине из отложений, впоследствии отнесенных к верхней части арковской свиты. Коллекция Шмидта была переслана О. Гееру, который опубликовал первое описание ископаемой флоры о. Сахалин и описал ряд новых видов, в том числе и *N. serotina* (Heer, 1878a).

Позднее листья *N. serotina* были найдены в различных регионах Северной Пацифики: на Северо-Востоке России (Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993; Головнева, 1994; Моисеева, Соколова, 2011; Головнева, Грабовский, 2015), на Аляске (Hollick, 1930), в Канаде (Bell, 1949, 1957) и Северной Дакоте (Perre et al., 2007).

Несмотря на широкое распространение из большинства местонахождений известен лишь фрагментарный материал. Поэтому остатки этого вида не всегда легко отличить от остатков других видов нильсоний, особенно учитывая, что для листьев *N. serotina* характерен высокий полиморфизм. Недостаточная изученность морфологии и изменчивости данного вида иногда приводила к тому, что листья *N. serotina* определяли под разными видовыми названиями.

Целью данной статьи является установление пределов изменчивости листьев *N. serotina*. Для этого была проанализирована варибельность признаков листьев из местонахождений, где данный вид представлен большим количеством экземпляров и между различными морфотипами имеются переходные формы. Большое количество остатков *N. serotina* было обнаружено в верхнеальб-нижнетуронских отложениях кривореченской свиты бассейна р. Анадырь (Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993), в маастрихтских отложениях каканаутской свиты Корякского нагорья (Головнева, 1994), в верхнемеловых отложениях Сахалина (Криштофович, 1937; Криштофович, Байковская, 1960; Красилов, 1979) и в сантон-кампанских отложениях формации Чигник на Аляске (Hollick, 1930). В отложениях кривореченской свиты кроме одиночных листьев были найдены листья, прикрепленные к укороченным побегам. Они описаны под названием *Nilssoniocladus chukotensis* Spicer et Herman (Spicer, Herman, 1996).

В процессе данной работы было выяснено, что для вида *N. serotina* до сих пор не был выбран тип. Образцы, впервые описанные Геером с Сахалина, были обнаружены нами среди коллекций, хранящихся в Ботаническом институте РАН, и также исследованы.

Кроме того, нами было проанализировано географическое и стратиграфическое распространение данного вида и проведено сравнение с близкими по морфологии видами из верхнемеловых отложений Северной Пацифики.

#### МАТЕРИАЛ

Коллекция, собранная на Сахалине Ф. Б. Шмидтом, хранится в Ботаническом институте РАН в Санкт-Петербурге под № 3 (сокращение при образцах БИН). Остатки нильссоний происходят из верхней части арковской свиты, которая в настоящее время датируется сантоном-ранним кампаном (Красилов, 1979).

Листья *N. serotina* из отложений каканавутской свиты (бассейн реки Каканавут, Корьякское нагорье) были собраны в ходе экспедиций Ботанического института под руководством Л. Б. Головневой в 1988, 2007–2009 годах. Материал хранится в БИН РАН, коллекция №1200. Возраст каканавутской свиты определен как начало позднего маастрихта (Головнева, Щепетов, 2010; Головнева, Гниловская, 2015).

Изменчивость листьев из других местонахождений изучалась по изображениям в опубликованных работах (Криштофович, 1920; Hollick, 1930; Криштофович, 1937; Криштофович, Байковская, 1960; Красилов, 1979; Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993).

#### СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Семейство NILSSONIACEAE

Род NILSSONIA Brongniart, 1825

*Nilssonia serotina* Heer emend.

Табл. I, фиг. 1–8, табл. II, фиг. 1–6, табл. III, фиг. 1–5

*Nilssonia serotina* Heer, 1878a : 19, tab.2, fig. 1a, 2–5;

Крыштофович, 1918 : 38;

Криштофович, 1920 : 486;

Hollick, 1930 : 43, tab. 4, fig. 1-7; tab. 5, fig. 1-5a; tab. 7, fig. 6a, 10a; tab. 29, fig. 3b, 5a; tab. 30; fig. 2a, 3b;

Криштофович, 1937 : 62, табл. 9, фиг. 1, 2;

Bell, 1949, tab. 1, fig. 5, 7, tab. 4, fig. 4;

Байковская, 1956, табл. 3; фиг. 6; табл. 4, фиг. 5;

Bell, 1957 : 28, tab. 13, fig. 1;

Криштофович, 1958 : 30, рис. 10;

Криштофович, Байковская, 1960 : 40, табл. 8, фиг. 3–5, табл. 9, фиг. 4–6, табл. 13, фиг. 4;

Щепетов и др., 1992, табл. 24, фиг. 1–3, табл. 28, фиг. 6–8, табл. 73, фиг. 3, 4;

Филиппова, Абрамова, 1993, табл. 21, фиг. 1–4;

Головнева, 1994 : 64, табл. 1, фиг. 3, 6, 7, табл.11, фиг. 11,17, 18;

Моисеева, Соколова, 2011, табл. 1, фиг. 4, 5;

Головнева, Грабовский, 2015, табл. 2, фиг. 11.

*Nilssonia yukonensis* auct. non Hollick, Криштофович, Байковская, 1960 : 43, табл. 8, фиг. 7, табл. 9, фиг. 1-3, рис. 19.

*Nilssonia gibbii* auct. non Newberry, Криштофович, Байковская, 1960 : 39, табл. 8, фиг. 2;

Красилов, 1979: 95, табл. 9, фиг. 5.

*Nilssoniocladus comptula* act. non (Heer) Pepper et Hicky, 2007 : 554, tab. 6, fig. 1–9.

**Лектотип** (обозначен здесь). Колл. БИН №3, экз. За, Сахалин, Мгачи, верхняя подсвита арковской свиты, сантон-ранний кампан — **Табл. I, фиг. 2.**

**Lectotype** (designated here). Coll. BIN №3, spec. За, Sakhalin, Mgachi, upper part of the Arkovo Formation, the Santonian-early Campanian — **Pl. I, fig. 2.**

**Diagnosis** (Heer, 1878a): *Nilssonia* foliis elongatis, margine subparallelis, pedalis, pinnatisectis, segmentis patentissimis, planis valde inaequalibus, latitudine brevioribus, mediis apice transversim truncates nervis simplicibus, subtilibus, numerosis, parallelis.

**Emended diagnosis.** Leaves lanceolate with concave or broadly emarginated apices and gradually tapering bases, 5–15 cm in length and 2,5–5 cm in width, often asymmetric. Most part of leaves with 6–12 wide, alternate or subopposite segments, 0,9–1,7 cm in length and 1–4 cm in width. Segments in lower part of lamina usually smaller and triangular with rounded apices and wide triangular sinuses and in upper part of lamina bigger, trapezoidal with truncate, bevelled or rounded apices and with narrow triangular or slit-like sinuses. Distal margin of segments entire. Several upper segments sometimes join together. Some leaves have only 1–3 wide band-like segments. Veins thin, straight, parallel.

**Описание.** Листья полиморфные — цельные или неравномерно сегментированные, линейно-ланцетные, часто асимметричные, постепенно сужающиеся в нижней части, с выемчатой верхушкой и клиновидным основанием. Длина листовой пластинки варьирует от 5 до 15 см, а ширина от 2,5 до 5 см. Рахис прямой, уплощенный, продольно-бороздчатый, имеет ширину 1–2 мм, заметен только с нижней стороны листа.

Наиболее часто встречаются листья с многочисленными (6–12), неравномерными по ширине, очередными или субсупротивными сегментами, 0,9–1,7 см длиной и 1–4 см шириной (табл. II, фиг. 1, 4, 6, табл. III, фиг. 1, 2). Длина сегментов значительно меньше в нижней части листа. В основании сегменты треугольные с закругленной верхушкой и избегающим на рахис нижним краем. Сегменты в средней и верхней частях листа трапециевидные с усеченной, скошенной или закругленной верхушкой. Дистальный край сегментов цельный. Сегменты неравномерны по своей ширине, ширина соседних сегментов и сегментов с разных сторон от рахиса может значительно различаться. Синусы между сегментами в нижней части листа широкотреугольные, а в верхней — узкотреугольные или щелевидные. Иногда сегменты в верхней части листа могут сливаться друг с другом. Также встречаются почти цельные листья, имеющие от 1 до 2–3 сегментов с каждой стороны (табл. I, фиг. 5–7, табл. II, фиг. 3, табл. III, фиг. 3). Они достигают более 4 см ширины, разделены щелевидными синусами или простыми надрезами, имеют усеченные верхушки с прямыми незакругленными углами.

Жилкование параллельное, жилки отходят от рахиса под углом 75–90°.

Описанные выше морфотипы не имеют между собой четких границ. На типовом материале из местонахождения Мгачи на Сахалине и на материале из отложений каканаутской свиты хорошо виден постепенный переход от почти цельных листьев к сильно рассеченным.

Строение эпидермы листьев было изучено В. А. Красиловым (1979) на материале из типового местонахождения (Сахалин). Согласно его данным, клетки верхней эпидермы неправильной формы, почти изодиаметрические, со слабоизвилистыми антиклинальными стенками. На нижней эпидерме клетки костальных зон продолговатой формы, расположены рядами, со слегка извилистыми антиклинальными и выпуклыми периклинальными стенками. Клетки интеркостальных зон шире и короче. Устьица расположены довольно редко, ориентированы продольно или косо, окружены пятью побочными клетками.

**Сравнение.** Из позднего мела Северной Пацифики известно 7 видов рода *Nilssonia*: *N. serotina*, *N. yezoensis* Okubo et Kimura, *N. pilifera* Samyl., *N. yukonensis* Holl., *N. alaskana* Holl., *N. sachalinensis* Kryshch. et Baik., *N. pseudopterophylloides* Holl. (Hollick, 1930; Криштофович, Байковская, 1960; Красилов, 1979; Okubo, Kimura, 1989). Наибольшее сходство с *N. serotina* имеют виды *N. pilifera* и *N. yezoensis*.

*N. yezoensis* была описана из маастрихтских отложений группы Хакобучи (Япония, о. Хоккайдо). По морфологии листьев данный вид неотличим от *N. serotina*. Первоначально большая часть сегментированных листьев из группы Хакобучи была отнесена к *N. serotina*, а фрагменты цельных листьев к *N. cf. orientalis* Heer и *N. cf. johnstrupi* Heer (Endo, 1925). Позднее Окубо и Кимура (Okubo, Kimura, 1989) исследовали строение эпидермы у листьев нильсоний из этих слоев. Их исследование показало, что строение эпидермы одинаково у сегментированных и цельных листьев. Поэтому все находки с Хоккайдо были отнесены к одному виду — *N. yezoensis*. Основным отличием этого вида от *N. serotina* Окубо и Кимура считают тип устьичного аппарата. У *N. yezoensis* устьица синдетохейльные, а для *N. serotina* японские палеоботаники указывают гаплохейльный тип устьиц. Однако, устьица у сахалинских листьев сохранились очень плохо, и исследовавший их Красилов (1976) не называет тип устьиц. Для более корректного сравнения этих двух видов требуется новое изучение эпидермы типовых листьев *N. serotina*.

*N. pilifera* описана из турон-коньякских отложений арманской свиты бассейна реки Армань в Магаданской области (Самылина, 1976; Herman et al., 2016). Также как и у *N. serotina*, листья *N. pilifera* сегментированы неравномерно, но преобладают малорассеченные морфотипы. Кроме того, дис-

тальный край сегментов у *N. pilifera* зубчатый, тогда как для *N. serotina* характерны сегменты с цельным краем.

*N. alaskana* и *N. pseudopterophylloides*, описанные из сеноманских отложений формаций Мелази и Кальтаг в бассейне р. Юкон на Аляске (Hollick, 1930) и *N. sachalinensis*, известная из верхнемеловых отложений Сахалина (Криштофович, Байковская, 1960; Красилов, 1979), в отличии от *N. serotina*, имеют примерно равные по ширине сегменты, длина которых существенно превосходит их ширину. Листья данных видов также крупнее, чем листья *N. serotina*.

Наиболее трудно отличать малорассеченные листья *N. serotina* от цельных листьев других видов, особенно если материал фрагментарен.

Описанная из сеноманских отложений формаций Мелази и Кальтаг *N. yukonensis* имеет цельные листья с близкими размерными характеристиками. Некоторые фрагменты *N. serotina* с широкими сегментами ранее определялись как *N. yukonensis* (Криштофович, Байковская, 1960). Наше изучение изменчивости *N. serotina* показало, что у этого вида нет полностью цельных листьев, обычно имеются хотя бы 1–2 рассечения. Поэтому различение целиком сохранившихся листовых пластинок этих двух видов не должно вызывать проблем, а определение фрагментарного материала не достоверно.

Пеппе с соавторами (Peppe et al., 2007) в результате изучения маастрихтской флоры формации Fox Hills в Северной Дакоте (США) описали неравномерно сегментированные листья, сходные с *N. serotina* под названием *Nilssoniocladus comptula* (Heer) Peppe et Hickey. При этом они считали, что *N. serotina* является младшим синонимом названия *Nilssonia comptula* Heer. Последний вид был описан О. Геером (Heer, 1878b) по нескольким фрагментам листьев из нижнемеловых отложений нижнего течения р. Лены. Позднее более полный материал по этому виду был описан Н. Д. Василевской и В. В. Павловым (1963), а также Н. Д. Василевской и Л. Н. Абрамовой (1974) из тех же отложений. *N. comptula* отличается от *N. serotina* более узкими, языковидной формы сегментами примерно одинаковой ширины. Кроме того, у *N. comptula* нет малорассеченных морфотипов. Поэтому мы рассматриваем *N. comptula* и *N. serotina* как разные виды и считаем, что дисперсные сегментированные листья нильссоний из формаций Fox Hills должны быть отнесены к виду *N. serotina*.

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ *NILSSONIA SEROTINA*

Древнейшие находки *Nilssonia serotina* происходят из отложений Северной Аляски (Герман, 2011). Они были обнаружены в слоях Нижний Киллик (бассейн р. Колвилл), возраст которых определяется в пределах среднего альба-сеномана и в ниже(?)-верхнеальбских отложениях свиты Корвин, район мыса Лисберн (рис. 1).

На территории Северо-Востока России наиболее древние остатки *N. serotina* были найдены в верхнеальб-нижнетуронских отложениях кривореченской свиты (Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993) и в сеноманских отложениях средней части гинтеровской свиты бухты Угольной (Моисеева, Соколова, 2011). Более молодые находки листьев данного вида происходят из турон-коньякских отложений арманской свиты бассейна р. Армань, Магаданская область (Herman et al., 2016), сантонских отложений формации Comox, о. Ванкувер, Британская Колумбия (Bell, 1957), коньяк-кампанских отложений арковской и жонкьерской свит Сахалина (Красилов, 1979) и из сантон-нижекампанских отложений формации Чигник на Аляске (Hollick, 1930).

Наиболее широкое распространение *N. serotina* имела в маастрихте. В это время она известна из отложений каканаутской свиты и нижней подсвиты рарыткинской свиты, Корякское нагорье (Головнева, 1994), а также из формаций Edmonton и Brazeau в Западной Канаде (Bell, 1949) и формаций Fox Hills и Hell Creek в Северной Дакоте, США (Peppe et al., 2007).

Наиболее поздние находки *N. serotina* происходят из маастрихт-датских отложений танюерской свиты, распространенной в бассейне нижнего течения реки Анадырь (Головнева, Грабовский, 2015), и датских отложений бошняковской свиты (Красилов, 1979).

Таким образом, *N. serotina* существовала с альба до палеоцена. Этот вид является единственным представителем рода, которому удалось пересечь мел-палеогеновую границу.

Область географического распространения данного вида охватывает территорию Сахалина, Северо-Востока России, Западной Канады, Аляски и Северной Дакоты (США). *N. serotina* была связана в основном с приморскими районами Северной Пацифики. Одна находка известна из вулканогенных отложений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (турон-коньяк, арманская свита). Юго-восточного края ареала в Северной Дакоте *N. serotina* могла достигнуть только после сокращения

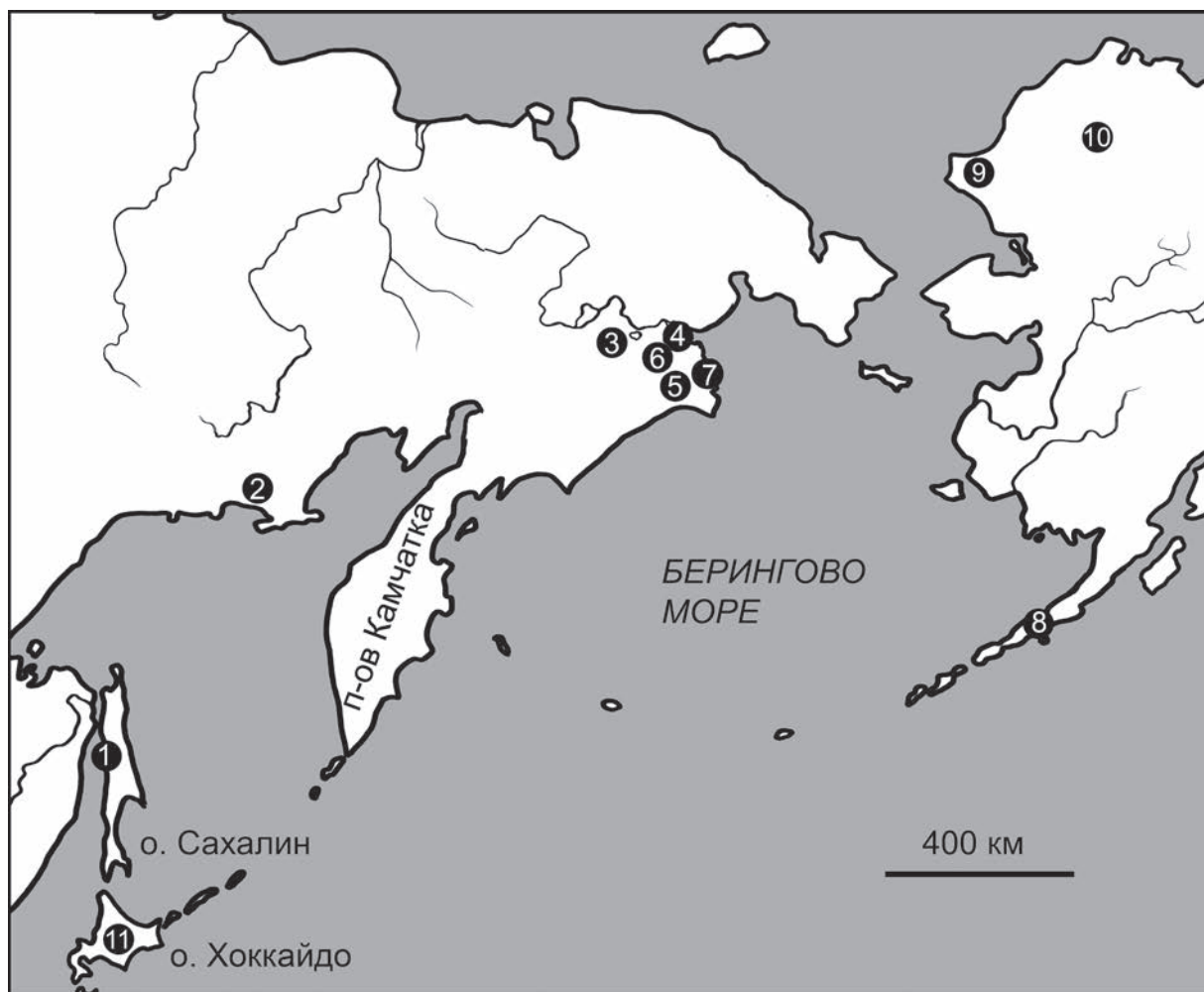


Рис. 1. Распространение *Nilssonia serotina* Heer и *Nilssonia yezoensis* Okubo et Kimura.  
 1–8 – *Nilssonia serotina*: 1 – верхняя часть арковской свиты, сантон-ранний кампан; 2 – арманская свита, турон-коньяк; 3 – кривореченская свита, поздний альб-ранний турон; 4 – танюерская свита, маастрихт-даний; 5 – каканавутская свита, маастрихт; 6 – рарыткинская свита, нижняя под-свита, маастрихт; 7 – средняя часть гинтеровской свиты, сеноман; 8 – формация Чигник, сантон-ранний кампан; 9 – свита Корвин, ранний(?)-поздний альб; 10 – слои Нижний Киллик, средний альб-сеноман.  
 11 – *Nilssonia yezoensis*, группа Хакобучи, маастрихт.

Fig. 1. Distribution of *Nilssonia serotina* Heer and *Nilssonia yezoensis* Okubo et Kimura.  
 1–8 – *Nilssonia serotina*: 1 – upper part of the Arkovo Formation, the Santonian-early Campanian; 2 – the Arman Formation, the Turonian-Coniacian; 3 – the Krivorechenskaya Formation, the late Albian-early Turonian; 4 – the Tanyurer Formation, the Maastrichtian-Danian; 5 – the Kakanaut Formation, the Maastrichtian; 6 – lower part of the Rarytkin Formation, the Maastrichtian; 7 – middle part of Ginter Formation, the Cenomanian; 8 – the Chignik, the Santonian-early Campanian; 9 – the Corwin Formation, the early(?)–late Albian; 10 – the Killik beds, the middle Albian-Cenomanian.  
 11 – *Nilssonia yezoensis*, the Hakobuchi Group, the Maastrichtian.

Западного внутреннего пролива, эпиконтинентального моря, разделявшего местонахождения в Британской Колумбии и Северной Дакоте на протяжении большей части мелового периода.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 15-04-05688-а. Автор выражает благодарность Н. В. Носовой за полезные замечания к рукописи и консультации по строению эпидермы цикадовых.

## ЛИТЕРАТУРА

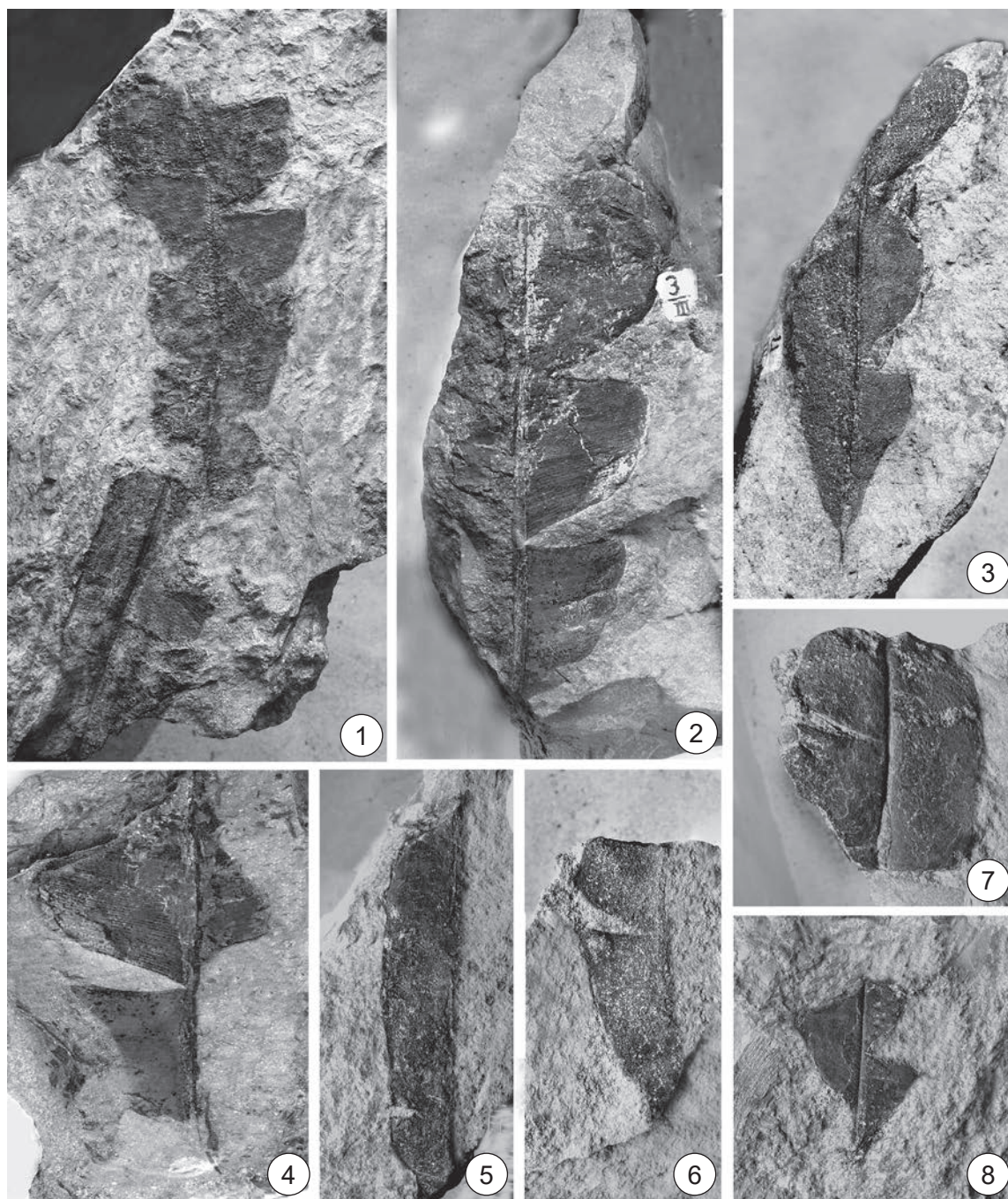
- Байковская Т. Н. Верхнемеловые флоры Северной Азии // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 8. 1956. Вып. 2. С. 49–281.
- Василевская Н. Д., Абрамова Л. Н. Флористические комплексы верхнемеловых отложений Корякско-Анадырской области. Л.: НИИГА, 1974. С. 31–37.
- Василевская Н. Д., Павлов В. В. Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленекского района Ленского угленосного бассейна. Л.: Гостоптехиздат, 1963. 96 с.
- Герман А. Б. Альбская-палеоценовая флора Северной Пацифики // Тр. ГИН РАН, 2011. Вып. 468. 279 с.
- Головнева Л. Б. Маастрихт — датские флоры Корякского нагорья // Тр. Ботан. института РАН, 1994. Вып. 13. 147 с.
- Головнева Л. Б., Гниловская А. А. Остатки ископаемых растений из высокореченской свиты (поздний мел, Корякское нагорье) // Палеоботаника. 2015. Т. 6. С. 36–47.
- Головнева Л. Б., Грабовский А. А. Стратиграфическое положение и местонахождения тэмлянкой флоры бассейна нижнего течения р. Анадырь // Палеоботаника. 2015. Т. 6. С. 48–67.
- Головнева Л. Б., Щепетов С. В. Стратиграфия маастрихтских отложений бассейна р. Каканаут (восточная часть Корякского нагорья) // Палеоботаника. 2010. Т. 1. С. 96–119.
- Красилов В. Л. Меловая флора Сахалина. М.: Наука, 1979. 181 с.
- Криштофович А. Н. О меловой флоре Русского Сахалина // Изв. Геол. комитета, 1920. Т. 39(3–6). С. 493–510.
- Криштофович А. Н. Меловая флора Сахалина. I. Мгач и Половинка. // Тр. Д.-В. фил. АН СССР, 1937. Т. 2. С. 52–163.
- Криштофович А. Н. Меловая флора бассейна р. Анадыря // Палеоботаника. 1958. Вып. 3. С. 9–7.
- Криштофович А. Н., Байковская Т. Н. Меловая флора Сахалина. Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 122 с.
- Моисеева М. Г., Соколова А. Б. Кампанская флора района бухты Угольной (Северо-Восток России): систематический состав и палеоклимат // Чтения памяти А. Н. Криштофовича. 2011. Вып. 7. С. 62–87.
- Самылина В. А. Меловая флора Омсукчана (Магаданская область). Л.: Наука, 1976. 207 с.
- Филиппова Г. Г., Абрамова Л. Н. Позднемеловая флора Северо-Востока России. М.: Недра, 1993. 348 с.
- Щепетов С. В., Герман А. Б., Белая Б. В. Среднемеловая флора правобережья р. Анадырь. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1992. 146 с.
- Bell W. A. Uppermost Cretaceous and Paleocene floras of Western Alberta // Canada Geol. Surv. Bull. 1949. N.13. 231 p.
- Bell W. A. Flora of the Upper Cretaceous Nanaimo Group of Vancouver Island, British Columbia // Geol. Surv. of Canada. 1957. Vol. 293. 84 p.
- Brongniart A. Observations sur les végétaux fossiles renfermés dans les grès de hoer en scanie. // Annales des Sciences Naturelles 4. 1825. P. 200–224.
- Endo S. *Nilssonina* bed of Hokkaido and its flora // Sci. Rep. of the Tohoku Imp. Univ. 1925. Ser.2. Vol. 8(3). P. 57–86.
- Heer O. Miocene Pflanzen von Sachalin // Flora fossilis arctica. Zürich, 1878a. Bd 5. S. 1–61.
- Heer O. Beiträage zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes // Flora fossilis arctica. Zürich, 1878b. Bd 7. S. 1–275.
- Herman A. B., Golovneva L. B., Shchepetov S. V., Grabovsky A. A. The Late Cretaceous Arman flora of Magadan oblast, Northeastern Russia // Stratigraphy and Geological Correlation., 2016. Vol. 24(7). P. 651–760.
- Hollick A. The Upper Cretaceous floras of Alaska // U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1930. N 159. 123 p.
- Kryshthofovich A. N. On the Cretaceous age of the “Miocene Flora” of Sakhalin // Amer. Journ. of Sci. 1918. Vol. 46. 73 p.
- Okubo A., Kimura T. *Nilssonina yezoensis* sp. nov. from the Upper Cretaceous Hakobuchi Group, in Hokkaido, Japan // Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo, 1989. Ser. C. Vol. 15 (3). P. 97–107.
- Peppe D. J., Erickson J. M., Hickey L. J. Fossil leaf species from the Fox Hills Formation (Upper Cretaceous: North Dakota, USA) and their Paleogeographic Significance // Jour. of Paleontology. 2007. Vol. 81(3). P. 550–567.
- Spicer R. A., Herman A. B. *Nilssoniocladus* in the Cretaceous Arctic: new species and biological insights // Review of Paleobotany and Palynology. 1996. Vol. 92 (3–4). P. 229–243.
- Taylor T. N., Taylor E. L., Krings, M. Paleobotany, the biology and evolution of fossil plants. Burlington, London, San Diego, New York: Elsevir/Academic Press Inc., 2009. 1230 p.

**DISTRIBUTION AND VARIABILITY OF *NILSSONIA SEROTINA* HEER  
(CYCADALES) IN THE CRETACEOUS AND PALEOGENE FLORAS  
OF NORTHERN PACIFIC REGION**

**A. A. Gnilovskaya**

*Komarov Botanical Institute RAS, St.-Petersburg*

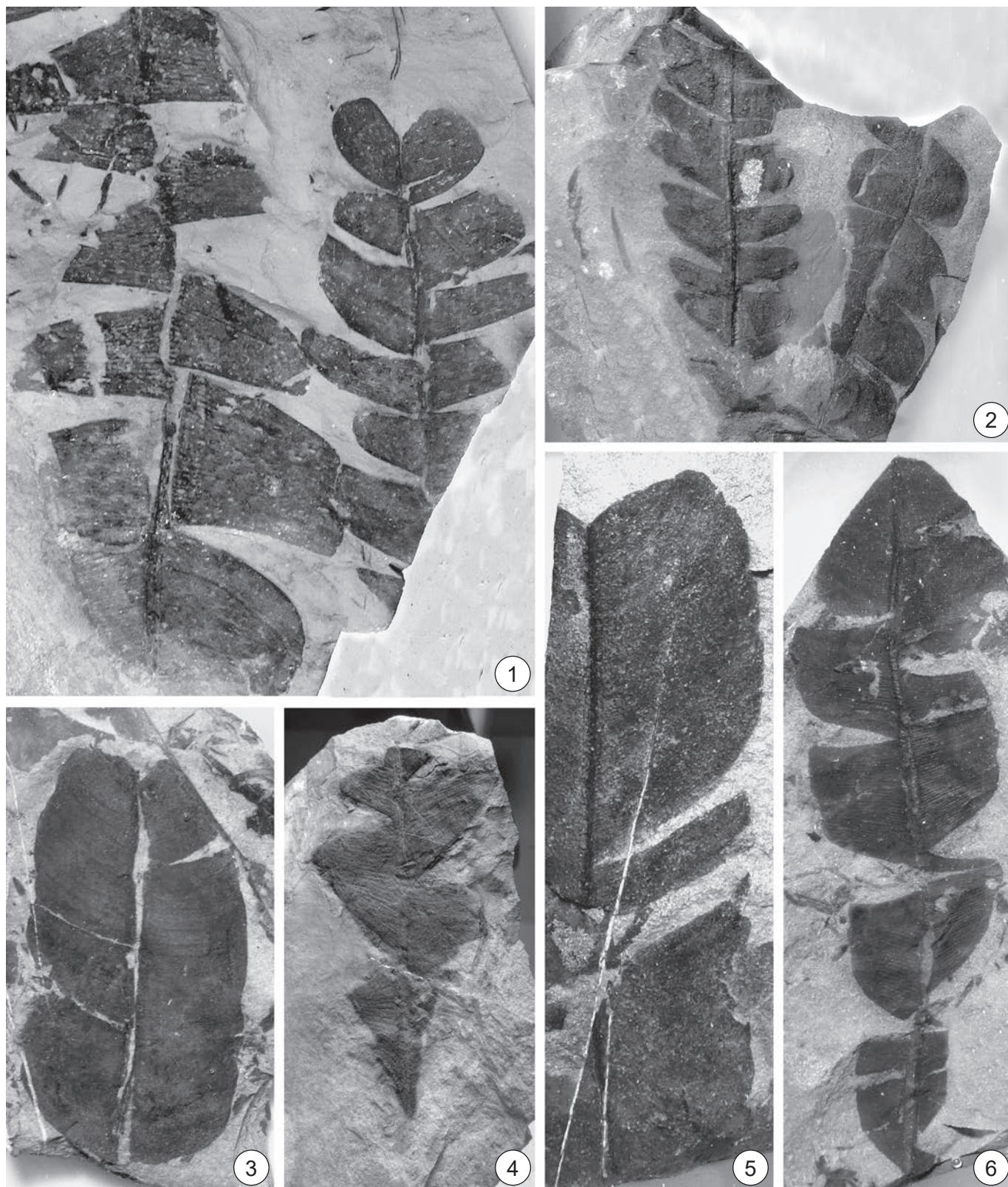
Variability of *Nilssonia serotina* leaves was studied by the material from the Sakhalin, from the Maastrichtian deposits of the Kakanaut Formation (Koryak Upland), the upper Albian-lower Turonian deposits of the Krivorechenskaya Formation (Anadyr River Basin) and the Santonian-lower Campanian deposits of the Chignik Formation (Alaska). Type material of *Nilssonia serotina* Heer from the Santonian-lower Campanian deposits of upper part of the Arkovo Formation of Sakhalin restudied for the first time. This collection is stored in Komarov Botanical Institute. A lectotype was selected, and an emended species diagnosis was defined. Leaves of *N. serotina* varies from nearly entire with rare dissections, to having numerous triangular or trapezoidal segments. Distribution of *Nilssonia serotina* from the Albian to the Paleocene was revealed. This species was distributed on the Sakhalin, Northeastern Russia, Western Canada, Alaska and North Dakota (USA).



*Nilssonia serotina* Heer, Сахалин, Мгачи, верхняя часть арковской свиты, сантон-ранний кампан, колл. БИН №3: 1 – экз. 5а, ×1; 2 – экз. 3а, лектотип, ×1; 3 – экз. 4, ×1; 4 – экз. 1, ×1; 5 – экз. 3с, ×1; 6 – экз. 2, ×1; 7 – экз. 5b, ×1; 8 – экз. 5с, ×1.

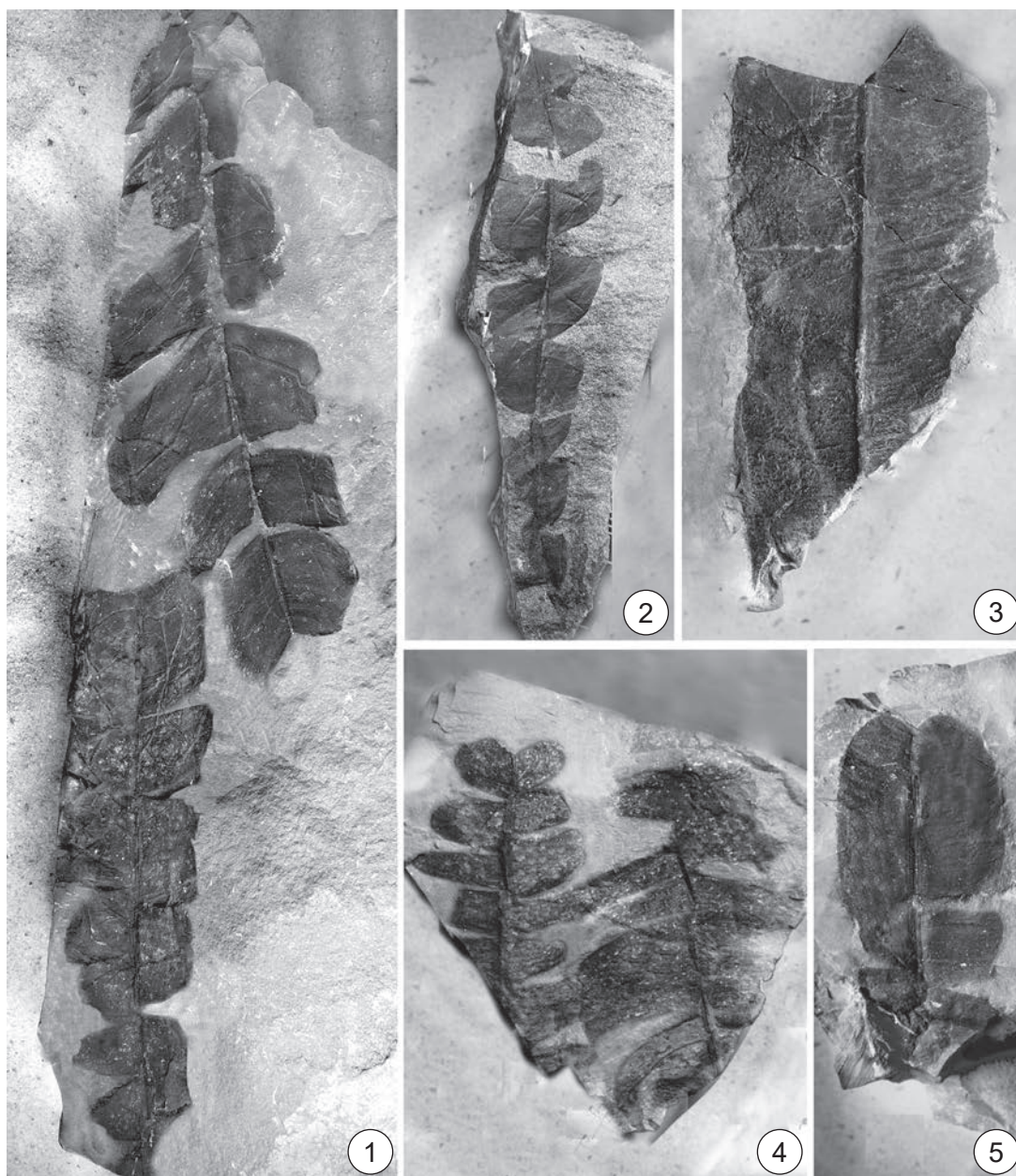
*Nilssonia serotina* Heer, Sakhalin, Mgachi, upper part of the Arkovo Formation, the Santonia-lower Campanian, coll. BIN №3: 1 – spec. 5a, ×1; 2 – spec. 3a, lectotype, ×1; 3 – spec. 4, ×1; 4 – spec. 1, ×1; 5 – spec. 3c, ×1; 6 – spec. 2, ×1; 7 – spec. 5b, ×1; 8 – spec. 5c, ×1.





*Nilssonia serotina* Heer, Корякское нагорье, бассейн р. Каканаут, каканаутская свита, маастрихт, колл. БИН №1200: 1 — экз. 13,  $\times 1$ ; 2 — экз. 436,  $\times 1$ ; 3 — экз. 433,  $\times 1$ ; 4 — экз. 437,  $\times 1$ ; 5 — экз. 10,  $\times 1$ ; 6 — экз. 398,  $\times 1$ .

*Nilssonia serotina* Heer, Koryak Upland, Kakanaut River Basin, the Kakanaut Formation, the Maastrichtian, coll. BIN №1200: 1 — spec. 13,  $\times 1$ ; 2 — spec. 436,  $\times 1$ ; 3 — spec. 433,  $\times 1$ ; 4 — spec. 437,  $\times 1$ ; 5 — spec. 10,  $\times 1$ ; 6 — spec. 398,  $\times 1$ .



*Nilssonia serotina* Heer, Корякское нагорье, бассейн р. Какангут, какангутская свита, маастрихт, колл. БИН №1200: 1 — экз. 266,  $\times 0,8$ ; 2 — экз. 438,  $\times 1$ ; 3 — экз. 423,  $\times 1,1$ ; 4 — экз. 12,  $\times 1$ ; 5 — экз. 11,  $\times 1$ ; 6 — экз. 398,  $\times 1$ .

*Nilssonia serotina* Heer, Koryak Upland, Kakanaut River Basin, the Kakanaut Formation, the Maastrichtian, coll. BIN №1200: 1 — spec. 266,  $\times 0,8$ ; 2 — spec. 438,  $\times 1$ ; 3 — spec. 423,  $\times 1,1$ ; 4 — spec. 12,  $\times 1$ ; 5 — spec. 11,  $\times 1$ ; 6 — spec. 398,  $\times 1$ .