

*Посвящается 180-летию со дня рождения Эрнста Геккеля
(Ernst Haeckel, 1834-1919),
выдающегося естествоиспытателя и эволюциониста*

Геологический институт РАН



museum colloquium

Красноуфимский краеведческий музей



**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ
В МУЗЕЙНОЙ ПРАКТИКЕ**

Москва

Geological Institute of RAS
Krasnoufimsk Regional Museum

**PALAEONTOLOGY
IN MUSEUM PRACTICE**

Collection of scientific articles

**Moscow
2014**

Геологический институт РАН



Красноуфимский краеведческий музей



МС

museum colloquium

**ПАЛЕОНТОЛОГИЯ
В МУЗЕЙНОЙ ПРАКТИКЕ**

Сборник научных работ

**Москва
2014**

УДК 551:575:58

Палеонтология в музейной практике. Сборник научных работ. Москва: Медиа-Гранд. 2014. 174 с. Илл.

В сборник вошли работы, посвященные различным аспектам палеонтологии и музееведения. В статьях рассмотрены вопросы таксономии, систематики и морфологии разнообразных групп ископаемых организмов: цианобионтов, брахиопод, ракообразных, агнат, рыб, динозавров, высших растений (псилофитов s.l., плауновидных, гинкгофитов и др.); приведены сведения об ископаемых почвах (fossil paleosoils, paleosoles, FPS-профилях) мелового возраста, обнаруженных в верхнемеловых отложениях пустыни Гоби, Монголия; рассказывается об уникальных находках мумифицированной кожи динозавров в юре Забайкалья. Несколько работ посвящено местонахождениям плейстоценовой мегафауны и палеолитической живописи.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся вопросами эволюции жизни на Земле и музейной проблематикой. Книга может использоваться в качестве дидактического материала в учебных заведениях.

Ответственный научный редактор: **С.В. Наугольных**
Редактор английского и французского текста: **О.А. Кокина**
Редактор: **Т.М. Кодрул**

Рецензент: **Государственный Дарвиновский музей, г. Москва**

Palaeontology in the museum practice. Collection of the scientific articles. Moscow: Media-Ggrand. 2014. 174 p. Ill.

This collection of scientific articles includes works, which are devoted to the different aspects of palaeontology and museum approaches and techniques. Different questions of taxonomy, systematics, and morphology of various groups of fossil organisms, such as cyanobionts, brachiopods, crustaceans, agnathas, fishes, dinosaurs, and vascular plants (i.e., psylophytes s.l., lycopodiopsids, ginkgophytes, etc) are discussed. New data on the fossils soils (palaeosoils, paleosoles, FPS-profiles) of the Cretaceous age from the Gobi Desert, Mongolia are given, as well as information on the unique finds of the mummified skin of dinosaurs found in the Jurassic deposits of Transbaikalia, which is discussed in terms of evolution of feathers. Several works focused on the localities of the Pleistocene mammal megafauna and fine arts of the Paleolithic age.

The book is aimed for broad public, people, who are interested in evolution of life on the Earth, and results of palaeontological studies as they are presented in museum expositions. The book can be used as a didactic material for educational purposes.

Scientific editor-in-chief: **S.V. Naugolnykh**
Executive editor of English and French text: **O.A. Kokina**
Editor: **T.M. Kodrul**

ISBN 978-5-9904241-2-8

© Коллектив авторов, 2014

© Геологический институт РАН, 2014

© Красноуфимский краеведческий музей, 2014

© С.В. Наугольных, редактирование, оформление, логотип, 2011, 2013, 2014

На первой странице обложки: трилобит *Selenopeltis buchii* (Barrande), верхний ордовик, Erfoud, Марокко. Полная длина панциря – 15 см

На последней странице обложки: *Diplomystus*, формация Green River, эоцен, Вайоминг, США. Длина тела рыбы – 10 см

ФЛОРА КАЗАНСКОГО ЯРУСА МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ИСАКЛЫ (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ) КАК ОТРАЖЕНИЕ ГИДРОФИЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ СЕРЕДИНЫ ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА

С.В. Наугольных¹, В.П. Моров², Д.В. Варенов³, Т.В. Варенова³

¹ Геологический институт РАН, г. Москва
<naugolnykh@rambler.ru>, <naugolnykh@list.ru>

² Экологический музей Института экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти,
<moroff@mail.ru>

³ Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина, г. Самара
<vdv-muz@mail.ru>, <tvv-muz@mail.ru>

Summary: S.V. Naugolnykh, V.P. Morov, D.V. Varenov, T.V. Varenova. Fossil flora of the Kazanian stage from the Isakly locality (Samara region), as a reflection of the hydrophilous plant communities of the Middle Permian.

A new locality of the plant remains of the Middle Permian (Kazanian, Wordian) is characterized. The locality is disposed nearby the village of Isakly (Samara region). This locality includes taxonomically rich palaeofloristic assemblage, which includes lycopodiophytes *Signacularia noinskii* Zalessky of different modes of preservation and different extent of decortication, equisetophytes *Paracalamites frigidus* Neuburg, *Paracalamitina* sp., *Annularia*-type foliages, *Calamites gigas* Brongniart, bowmanitids *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen, ferns *Pecopteris* spp., conifers of voltzialean affinity, etc. Unequivocal dominance of hydro- and hygrophilic plants, like equisetophytes and bowmanitids, clearly points to the nature of parent vegetation of Isakly locality. It was formed in shallow water of lake or lagoon with low energy hydrodynamics, and inhabited by different hydro- and hygrophytes along the shore line.

Key words: Middle Permian, Kazanian, Wordian, palaeobotany, lycopodiophytes, pteridophytes, equisetophytes, gymnosperms, hydro- and hygrophilous plant communities.

Активные поиски новых местонахождений растительных остатков пермского возраста в Самарской области, проводимые несколькими группами исследователей из ряда учреждений городов Самары и Тольятти, привели к новым значимым и подчас неожиданным находкам. Одной из таких находок стало открытие Исаклинского местонахождения растительных остатков, отличающегося хорошей сохранностью и разнообразием ископаемых растений. Настоящая работа посвящена предварительной характеристике ископаемой флоры местонахождения Исаклы.

Палеоботанический очерк. Местонахождения растительных остатков казанского возраста в Самарском Поволжье

Из всех известных на сегодняшний день в Самарской области местонахождений растительных остатков самыми перспективными и научно значимыми считались три разреза Новый Кувак-1, Новый Кувак-2 (Шенталинский район) и Бузбаш (Камышлинский район). Предварительные результаты изучения этих местонахождений отражены в ряде работ (Сидоров, 2009; Бухман, 2011; Варенова и др., 2011; Наугольных, Сидоров, 2011; Варенов и др., 2012; Наугольных и др., 2013). В Самарской области также известны находки окаменелых древесин пермского возраста (Небритов, 2003). В Исаклинском краеведческом музее хранится крупный минерализованный древесный ствол длиной 80 см и диаметром 40 см, найденный на территории села Исаклы.

В видовой состав флористических комплексов местонахождения Новый Кувак (объединенный список по разрезам Новый Кувак-1 и Новый Кувак-2) входят: хвощевидные *Paracalamites frigidus* Neuburg, папоротники *Pecopteris helenaeana* Zalesky; из голосеменных следует упомянуть представителей пельтаспермовых птеридоспермов *Rhachiphyllum wangenheimii* (Fischer) Naug., *Compsopteris salicifolius* (Fischer) Naug., *Comia* sp. [листья], *Peltaspermum qualenii* Naug., *P. morovii* Naug. sp. nov. (см. статью С.В. Наугольных в этом сборнике), *Kuvakospermum pedatum* Naug. et Sidorov [репродуктивные органы], гинкгофиты *Kerpia belebeica* [листья], *Karkeniania* sp. [семенные органы, ассоциативно связанные с листьями *Kerpia*], *Psugmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper, *Ps. cuneifolium* (Kutorga) Schimper, войновские *Rufloria* sp., *Suchoviella* sp. [репродуктивный орган с семенами в прикреплении]. Кроме этого, в местонахождении часто встречаются минерализованные древесины кониферофитов анатомической сохранности. На рахисе птеридосперма обнаружена яйцекладка насекомого (возможно, стрекозы).

В видовой состав флористического комплекса местонахождения Бузбаш входят плауновидные (*Signacularia noinskii* Zalesky), членистостебельные (*Paracalamitina* cf. *striata* Zalesky emend. Naug., *Paracalamitina* sp., *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen), папоротники (*Pecopteris* cf. *micropinnata* Fefilova, *Pecopteris* cf. *anthriscifolia* (Goeppert) Zalesky, *Pecopteris* sp.); из голосеменных – птеридоспермы (*Arnhardtia* sp.), кониферофиты (побеги хвойных *Quadrocladus* sp. и минерализованные древесины), а также изолированные семена нескольких типов.

Местонахождение Исаклы

9 августа 2013 г. в Исаκлинском районе группой самарских и тольяттинских геологов и краеведов (В.П. Моров, Д.В. Варенов, Т.В. Варенова) было открыто новое для Самарской области местонахождение ископаемых растений пермского возраста.

Находки ископаемых растений в этом районе относительно редки. Ископаемые остатки папоротников, хвощевидных и хвойных были найдены в мергелях нескольких обнажений, располагающихся по р. Шунгут. Эти находки упоминаются в геологическом описании, опубликованном П.А. Ососковым (1886), со ссылкой на работы А.М. Зайцева (1880). Повторные сборы остатков хвощевидных в долине р. Шунгут были сделаны весной 2013 г. В.П. Моровым и Л.Н. Любославовой.

Открытие нового местонахождения растительных остатков состоялось благодаря жителю районного центра Исаклы И.М. Моторину. Летом 2012 г. при проведении строительных работ в привезённом бутовом камне он обнаружил необычные отпечатки в двух крупных кусках известковистой породы. Одну из находок И.М. Моторин передал в Исаκлинский краеведческий музей. Летом 2013 года находка была определена сотрудниками отдела природы Самарского областного историко-краеведческого музея (СОИКМ) как отпечаток крупного ствола плауновидного растения. Для установления места обнаружения находки отделом природы СОИКМ была организована экспедиция, при поддержке Исаκлинского районного историко-краеведческого музея и администрации Исаκлинского района. Экспедиция подтвердила факт открытия нового для Самарской области местонахождения растительных остатков пермского возраста.

Местонахождение расположено на территории карьера по добыче карбонатных пород, располагающегося на северо-восточной окраине с. Два Ключа. Карьер расположен в выположенной левобережной части долины р. Сок. Структурно-геологически этот район находится на южном склоне Южно-Татарского свода и лежит в зоне депрессии нижнеказанских (немдинский горизонт) отложений, сопровождающейся компенсационным увеличением мощности верхнеказанских отложений (поволжский горизонт). Исаκлинский разрез (карьер у с. Два Ключа), по-видимому, отвечает верхней части сорокинской толщи (Форш, 1955). Эта толща относится к нижней части поволжского горизонта.

Нижняя часть разреза видимой мощностью 1 м сложена песками, перекрытыми тонким

(около 10 см) слоем слабо консолидированного песчаника с карбонатным цементом. Органических макроостатков ни в песках, ни в песчанике не найдено.

Выше залегают плитчатые, сильно трещиноватые доломиты. В них спорадически встречаются зоны окремнения с мелкими халцедоновыми секрциями, характерными для замещения гипсовых включений. Мощность доломитов составляет 8-9 м; они перекрыты почвенным слоем.

В средней части доломитовой пачки заключено не менее двух прослоев палыгорскитовых, сильно охристых глин неравномерной мощности, но не более 15 см. В местах раздува эти глинистые пачки разделяются приблизительно пополам линзами тёмно-серого слабо литифицированного мергеля, имеющего отчетливую слоистость. Линейные размеры линз (по простиранию) составляют первые метры при мощности 5-15 см. Латерально линзы имеют закругленные края, что, по-видимому, указывает на конкреционное происхождение линз мергеля.

Мергель переполнен растительными остатками, ориентированными вдоль плоскостей напластования. При этом тафономические ассоциации заметно различаются как от слоя к слою в пределах линзы, так и от линзы к линзе. На верхних контактах линз отпечатки сопровождаются фитолеймами. Непосредственно в глинах растительные макроостатки не обнаружены.

Исаклинский флористический комплекс по количеству растительных остатков является наиболее богатым местонахождением пермских растений в Самарском Поволжье. Собраны многочисленные образцы различных видов ископаемых растений разной степени сохранности, в виде отпечатков и углефицированных остатков (фитолейм). Совместно с растительными остатками найдены отпечатки и ядра (величиной до 34 мм по наибольшему измерению) двустворчатых моллюсков, предположительно *Netschaewia* sp., а также несколько микрофрагментов, сходных с костными остатками рыб. Стратиграфическое положение исаклинского флористического комплекса – казанский ярус пермской системы (270-268 млн. лет назад).

Таксономический состав исаклинского флористического комплекса и тафономические особенности местонахождения Исаклы

В таксономический состав исаклинского флористического комплекса входят гетероспоровые плауновидные *Signacularia noinskii* Zalesky, представленные побегами различных возрастных стадий развития, разным типом сохранности и корами с различной глубиной декорткации, хвощевидные *Paracalamites frigidus* Neuburg, *Paracalamitina* sp., членистостебельные, с побегами, внешне сходными с представителями рода *Annularia*, каламостахиевые *Calamites gigas* Brongniart, многочисленные бовманитовые (клинолистники) *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen, папоротники *Pecopteris* spp., а также хвойные, предположительно, родственные вольциевым (порядок Voltziales).

Обращает на себя внимание доминирование в изученном местонахождении остатков хвощевидных и бовманитовых, произраставших в хорошо увлажненных околородных экотопах.

Отдельно следует отметить хорошую сохранность гидро- и гигрофитов исаклинского флористического комплекса. Остатки клинолистников *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen обычно представлены крупными фрагментами облиственных побегов, на которых, как правило, сохранились все листовые мутовки с практически неповрежденными листьями (рис. 1; табл. IV, 2; табл. V, 1-4; табл. VII, 1, 2). Нет особых сомнений в том, что сфенофиллы произрастали либо непосредственно на месте формирования танатоценоза, либо очень близко от него, что обеспечило столь хорошую сохранность их побегов. Этот же тип сохранности побегов сфенофиллов характерен для многих местонахождений каменноугольного и раннепермского возраста в Западной Европе (Hettterscheid, Batenburg, 1983, Plate I) и Китае (Zhang, Schen, 1990).

Близкую, хотя и не тождественную форму сохранности имеют остатки исаклинских хвощевидных (табл. II, 1; табл. III, 1, 3; табл. IV, 1; табл. VI, 1-2; табл. VII, 3), также обычно сохраняющиеся в виде побегов с несколькими порядками ветвления. Прекрасная сохранность листовых мутовок, сохранение побегов двух или даже трех порядков в естественном прикреплении друг к другу указывают на крайне незначительный перенос растительных остатков к месту захоронения. Дальность этого переноса не могла превышать первых сотен метров.

Отмеченные выше факты свидетельствуют в пользу того, что местонахождение Исаклы характеризует околородную растительность этого региона, произраставшую в казанский век среднепермской эпохи на обводненной низменности, с небольшим привносом аллохтонных компонентов.

* * *

Уже первые полученные данные показали перспективность дальнейшего изучения Исаклинского местонахождения, которое способно дать важный научный материал для познания истории развития растительности Самарского региона в пермском периоде. Растительные остатки из местонахождения Исаклы представляют собой большую научную и музейную ценность. Участок карьера с местонахождением растительных остатков нуждается в охране. Начато формирование коллекций растительных остатков исаклинской флоры в СОИКМ, Экологическом музее ИЭВБ РАН и Исаклинском районном историко-краеведческом музее.

ЛИТЕРАТУРА

Бухман Л.М. Таксономический состав ископаемой флоры из местонахождения Новый Кувак (казанский ярус, верхняя пермь; Самарская область) // Эволюция органического мира в палеозое и мезозое. Сборник научных работ. С.Петербург: Маматов. 2011. С. 15-22.

Варенов Д.В., Варенова Т.В., Мороз В.П. Находки пермских ископаемых растений на территории Шенталинского и Камышлинского районов Самарской области // Самарский край в истории России. Вып. 4. Материалы Межрегиональной научной конференции, посвящённой 160-летию Самарской губернии и 125-летию со дня основания СОИКМ им. П.В. Алабина. Самара. 2012. С. 26-32.

Варенов Д.В., Варенова Т.В., Мороз В.П. Новые местонахождения пермских ископаемых растений на территории Самарской области // Эколого-географические проблемы регионов России: Материалы III Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 75-летию кафедры географии и методики её преподавания ПГСГА. 16 января 2012 года. Самара: ПГСГА. 2012. С. 13-20.

Варенова Т.В., Варенов Д.В., Степченко Л.В. Пермские ископаемые растения в Самарском областном историко-краеведческом музее им. П.В. Алабина // Эволюция органического мира в палеозое и мезозое. Сборник научных работ. С.Петербург: Маматов. 2011. С. 60-64.

Мороз В.П., Варенов Д.В., Варенова Т.В. Открытие нового местонахождения ископаемой флоры в Самарской области подтверждено сотрудниками музея им. П.В. Алабина // FLORA FOLIUM (Тольяттинское отделение Русского ботанического общества). № 19 (83), август 2013. С. 6-7.

Мороз В.П., Варенов Д.В., Варенова Т.В. Флора ископаемая Самарской области // Энциклопедия Самарской области. 6 т. Т-Я. Самара: СамЛюксПринт. 2012. С. 153-159.

Наугольных С.В., Варенов Д.В., Варенова Т.В., Мороз В.П. Местонахождения пермских ископаемых растений в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. [в печати].

Наугольных С.В., Сидоров А.А. Первая находка репродуктивного органа неггератиофита в пермских отложениях России // Эволюция органического мира в палеозое и мезозое. Сборник научных работ. С.Петербург: Маматов. 2011. С. 65-69.

Наугольных С.В., Сидоров А.А., Варенов Д.В., Варенова Т.В. Пермские ископаемые растения из местонахождений Новый Кувак и Бузбаш (Самарская область): таксономическое разнообразие // Объекты палеонтологического и геологического наследия и роль музеев в их изучении и охране. Сборник научных работ. Кунгур: Кунгурский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник. 2013. С. 46-62.

Небритов Н.Л., Сидоров А.А. Весьма дивное – окаменелое дерево // Самарская Лука. 2003. № 11. С. 2-13.

Нейбург М.Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Часть I. Плауновидные и гинкговые (Lycopodiales et Ginkgoales). Москва: Изд-во АН СССР. 1960. 64 с. (Труды Геологического института, вып. 43).

Ососков П.А. Геологический очерк окрестностей города Самары (продолжение) // Адрес-календарь Самарской губернии на 1887 г. Самара: Губернская типография. 1886. С. 159-174.

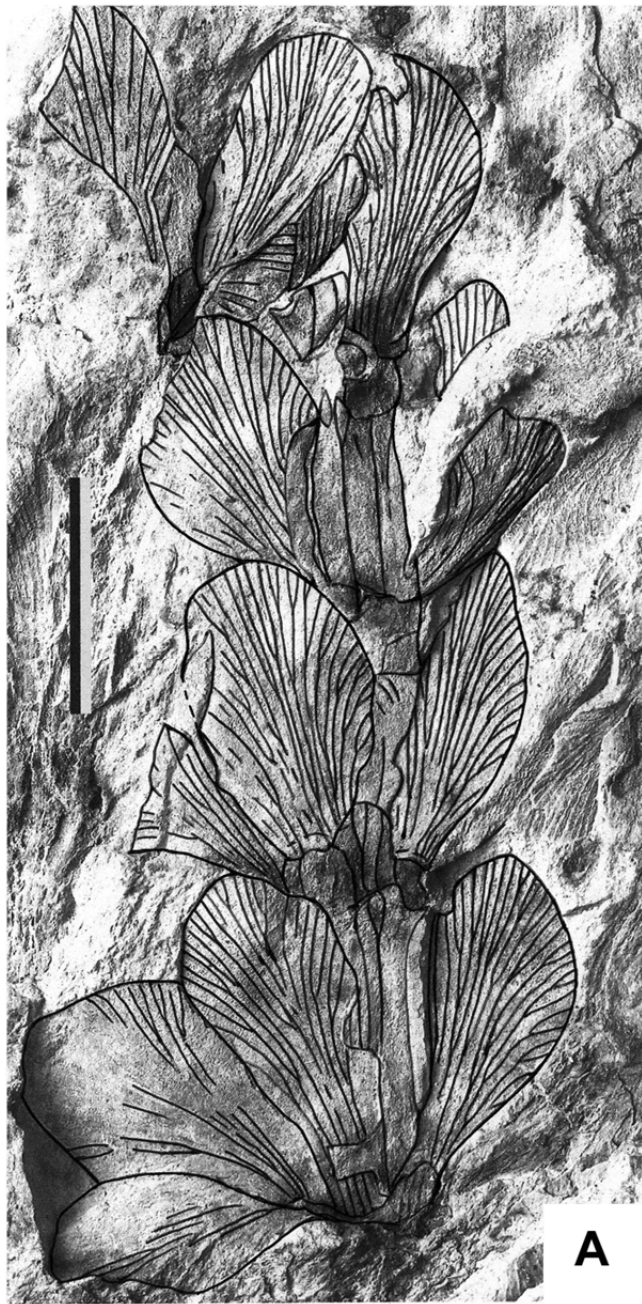
Рачитский В.И., Панников С.К., Поселянин С.К. Флора перми и её стратиграфическое значение // Геология, геохимия и разработка нефтяных и газовых месторождений. Сборник научных трудов нефтяного факультета Куйбышевского политехнического института. Куйбышев. 1969. С.69-79.

Сидоров А.А. Новое местонахождение отпечатков листьев в Самарской области // Нефтегазовые технологии. Тезисы VI Международной научно-практической конференции 14-16 октября 2009 г. Самара: СамГТУ. 2009. С. 23-24.

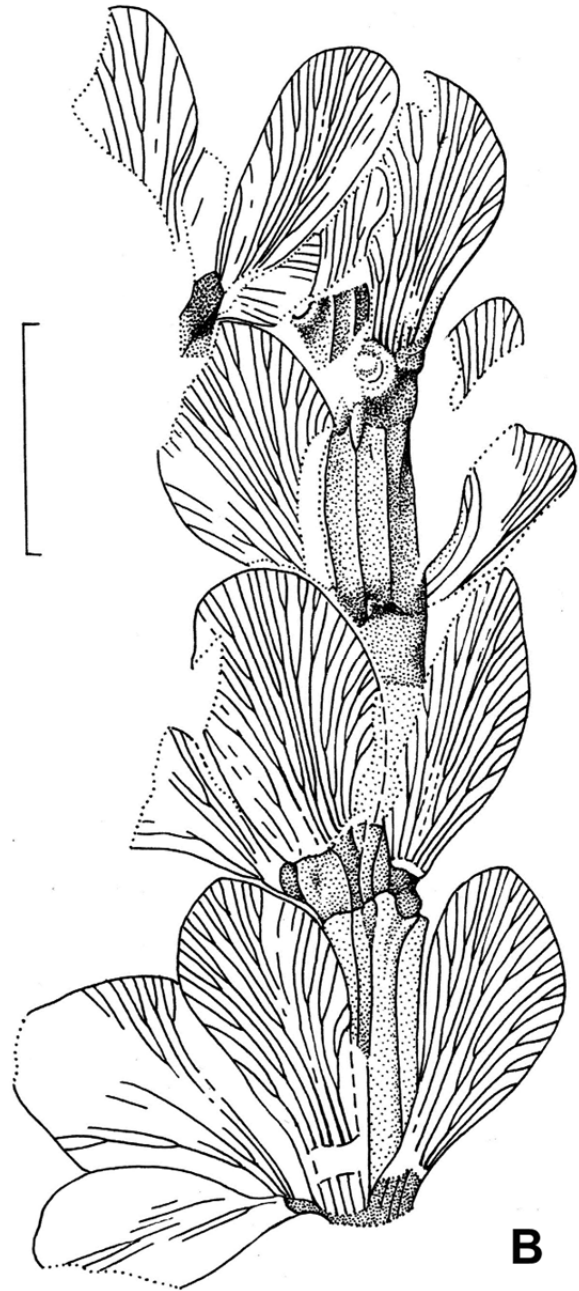
Форш Н.Н. Пермские отложения. Уфимская свита и казанский ярус // Труды ВНИГРИ. Вып. 92. Ленинград: Гостоптехиздат. 1955. 156 с.

Hettterscheid W.L.A., Batenburg L.H. *Sphenophyllum miravallis* Vetter and *Bowmanites cupulatus* sp. n. from the “Illinger Flozzone” (“Heusweiller Schichten”, Lower Stephanian, Saar Basin, German Federal Republic) // Rev. Palaeobot. Palynol. 1983/1984. Vol. 40. P. 263-293.

Zhang H., Schen G.-I. A sphenophyllalean plant with heterophyllous foliage of “*Sphenophyllum thonii*” group from Shansi formation in Northern Shanxi // Acta Palaeontologica Sinica. 1990. Vol. 29. № 3. P. 270-283.



A



B

Рис. 1. Облиственный побег бовманитового *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen (см. Табл. V, 2); **A** – графическая дешифровка морфологии растительного остатка (line tracing); **B** – интерпретационная прорисовка побега. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

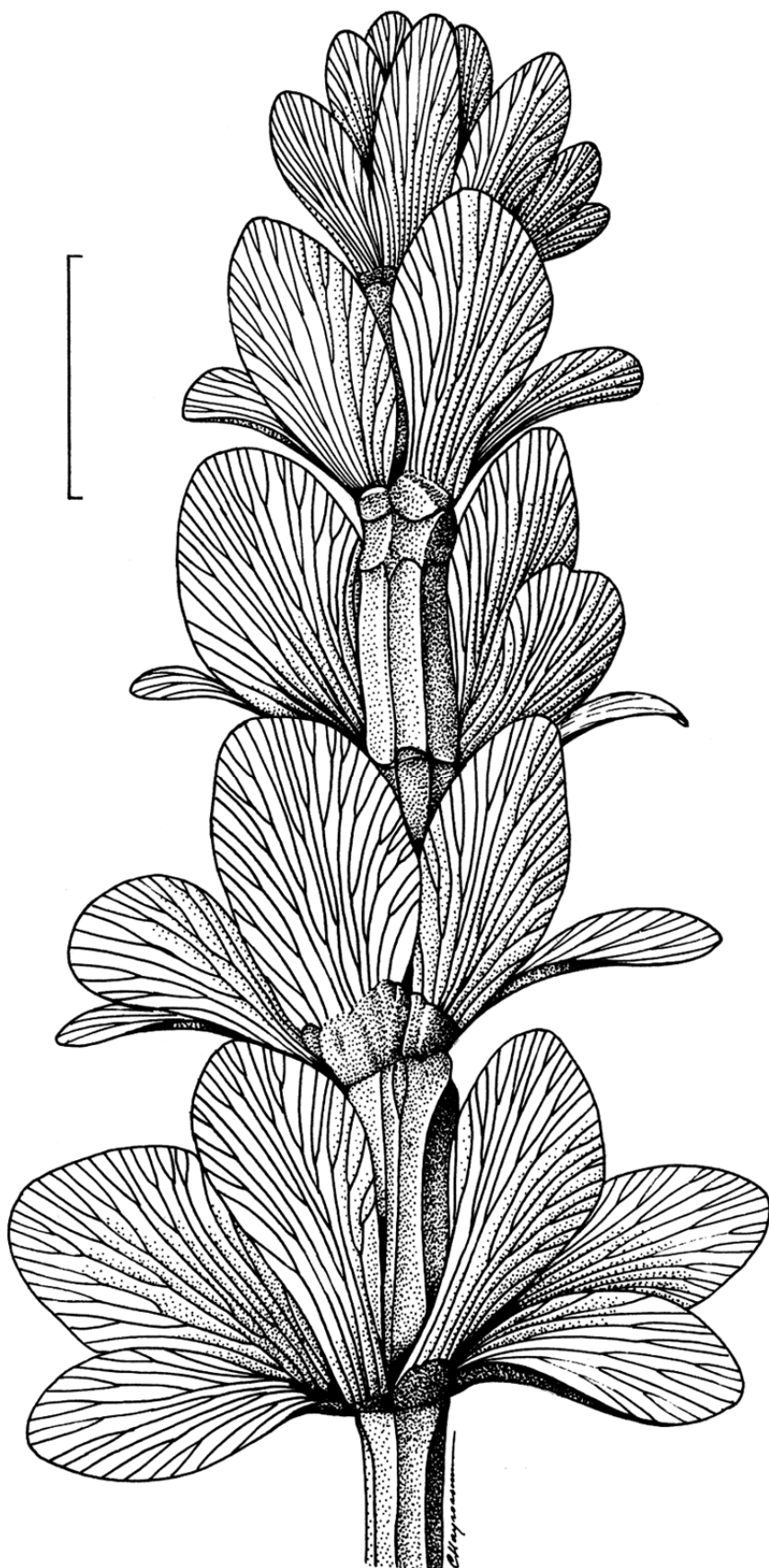


Рис. 2. Реконструкция облиственного побега бовманитового *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen (см. рис. 1, А.В; Табл. V, 2). Длина масштабной линейки – 1 см.

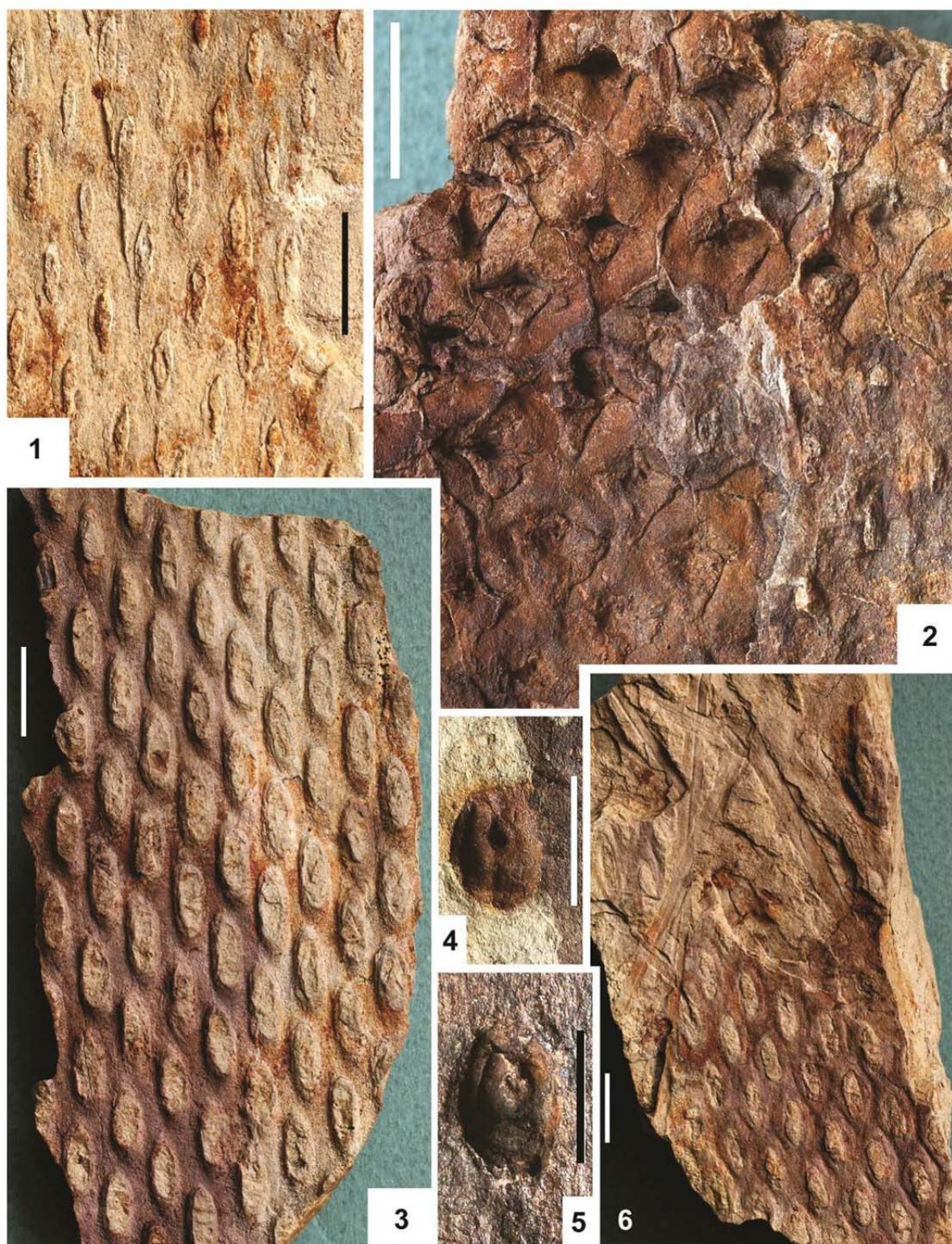


Таблица I. Плауновидное *Signacularia noinskii* Zalessky. **1** – участок декортицированного побега, тип сохранности *Knorria* (*Knorriopsis*); **2** – участок побега с ромбовидными листовыми подушками; **3** – декортицированный фрагмент побега, но с меньшей глубиной декортикации по сравнению с побегом, изображенным на [1]; **4, 5** – отдельные листовые подушки, сходные с листовыми подушками *Viatcheslavia orbicularis* Neuburg (Нейбург, 1960; Табл. XIII, 1); **6** – фрагмент побега и скопление филлоидов *Viatcheslaviophyllum kamiense* Esaulova (вверху), принадлежавших этому же растению. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см (**1-3, 6**); 5 мм (**4, 5**).

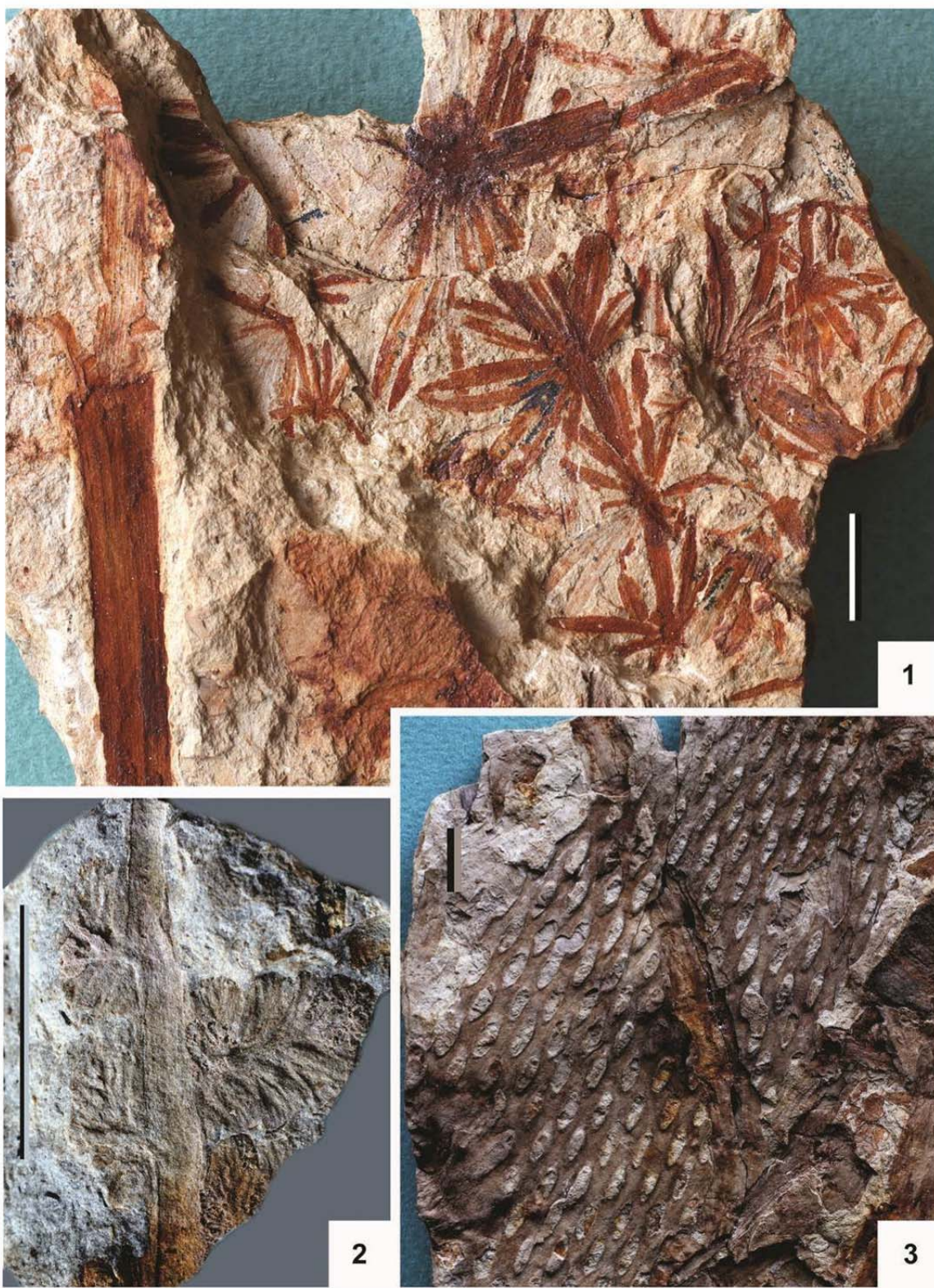


Таблица II. Растительные остатки исаклинского флористического комплекса. *1* — членистостебельное с *Annularia*-подобными листовыми мутовками; *2* — средняя часть листа птеридофилла с одним полностью сохранившимся и двумя фрагментарными перышками; *3* — плауновидное *Signacularia noinskii* Zalessky, участок декортицированного побега, тип сохранности *Knorria* (*Knorriopsis*). Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки — 1 см.

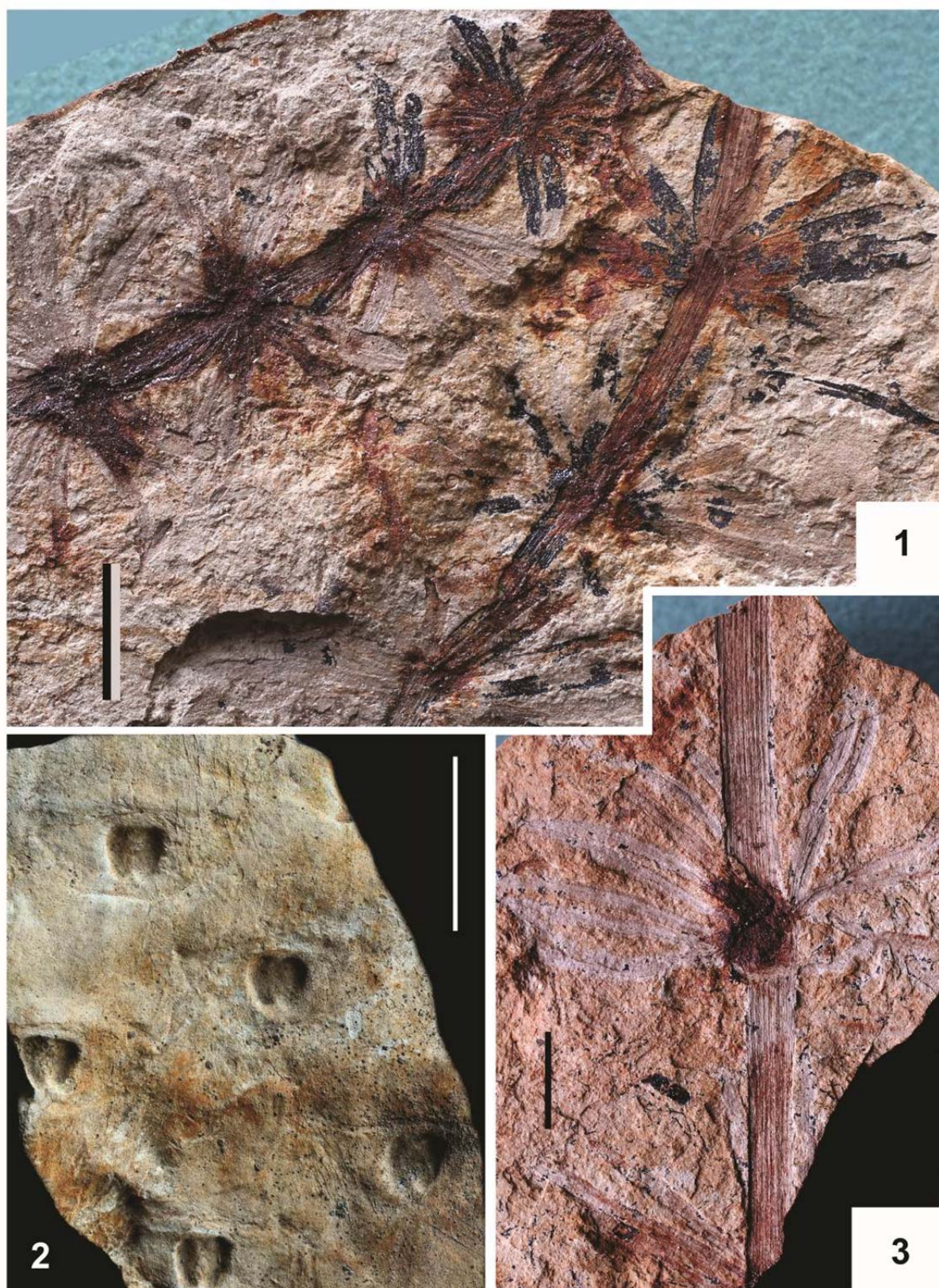


Таблица III. Растительные остатки исаклинского флористического комплекса. *1, 3* — членистостебельное с *Annularia*-подобными листовыми мутовками; *2*— плауновидное *Signacularia noinskii* Zalessky. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки — 1 см.

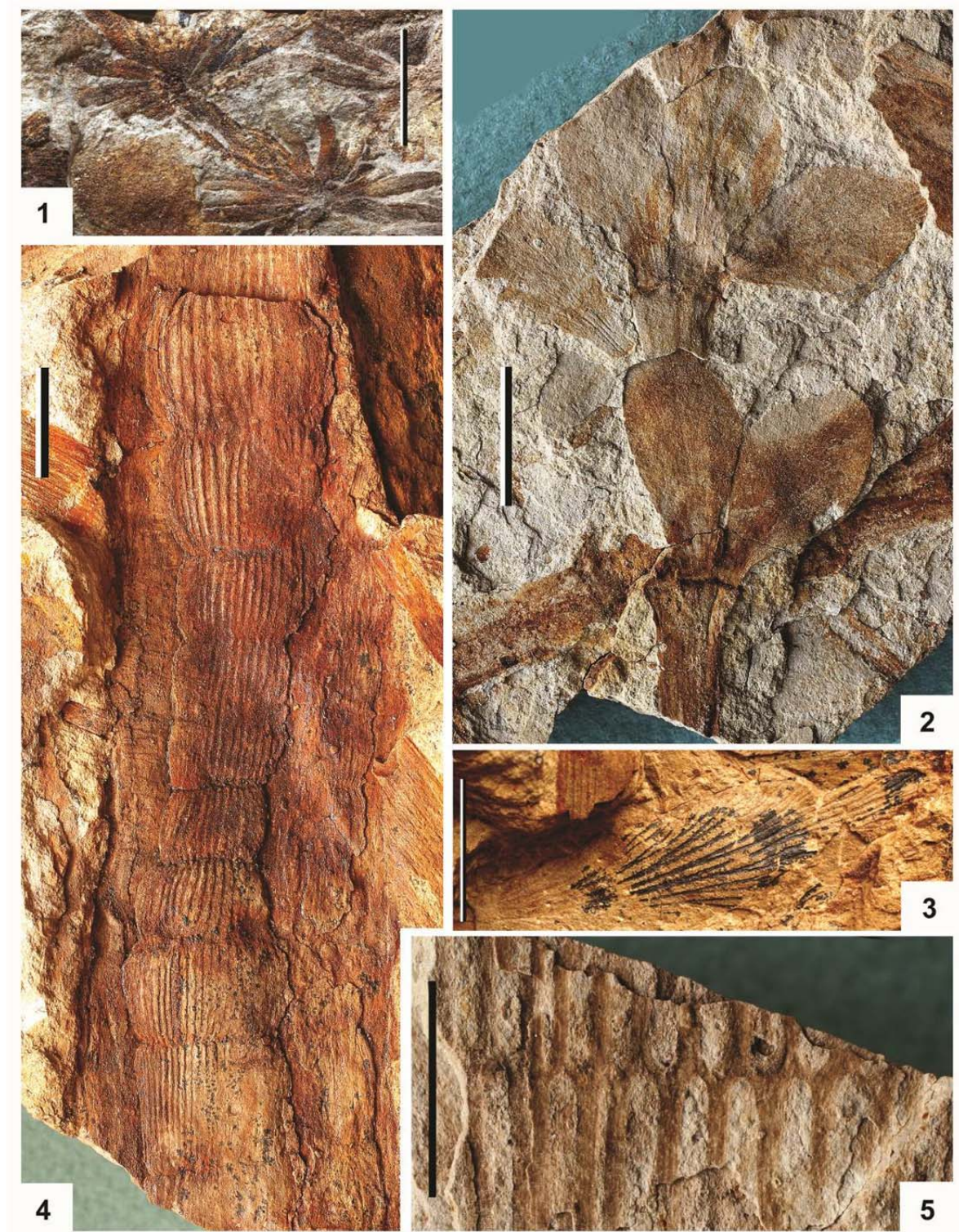


Таблица IV. Растительные остатки исаклинского флористического комплекса. *1* – членистостебельное с *Annularia*-подобными листовыми мутовками; *2* – облиственный побег бовманитового *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen; *3* – фрагмент листа птеридофилла неясного систематического положения; *4* – *Paracalamites* sp., слепок внутренней полости хвощевидного; частично сохранились ожелезненные (лимонитизированные) ткани побега; *5* – *Calamites gigas* Brongniart, отпечаток побега. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

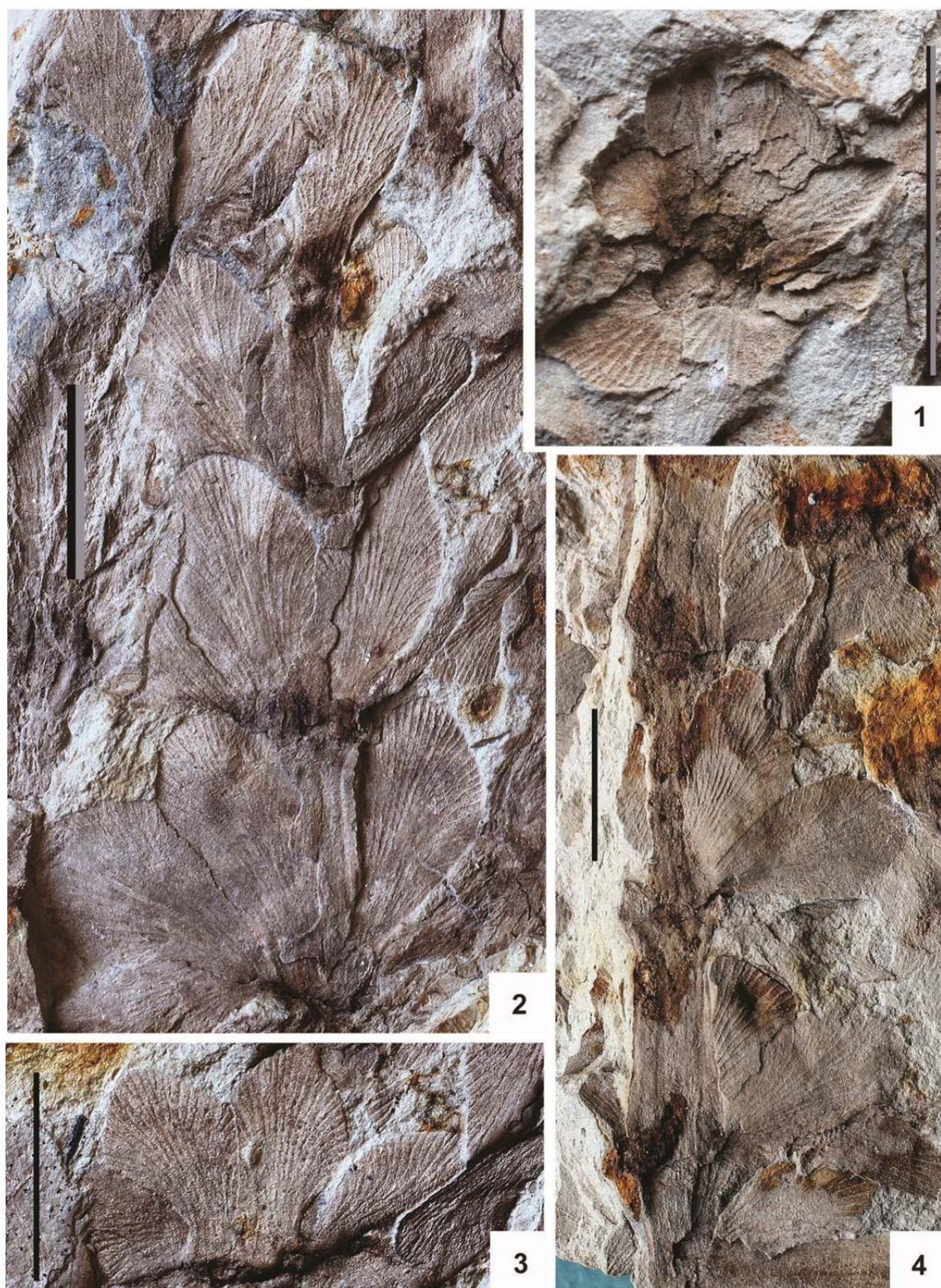


Таблица V. Облиственные побеги бовманитового *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen. **1** – листовая мутовка, распростертая по плоскости напластования, в центре – побег, уходящий в осадок; **2** – побег с четырьмя сохранившимися узлами (прорисовка показана на рис. 1); **3** – латерально деформированная листовая мутовка; **4** – облиственный побег. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

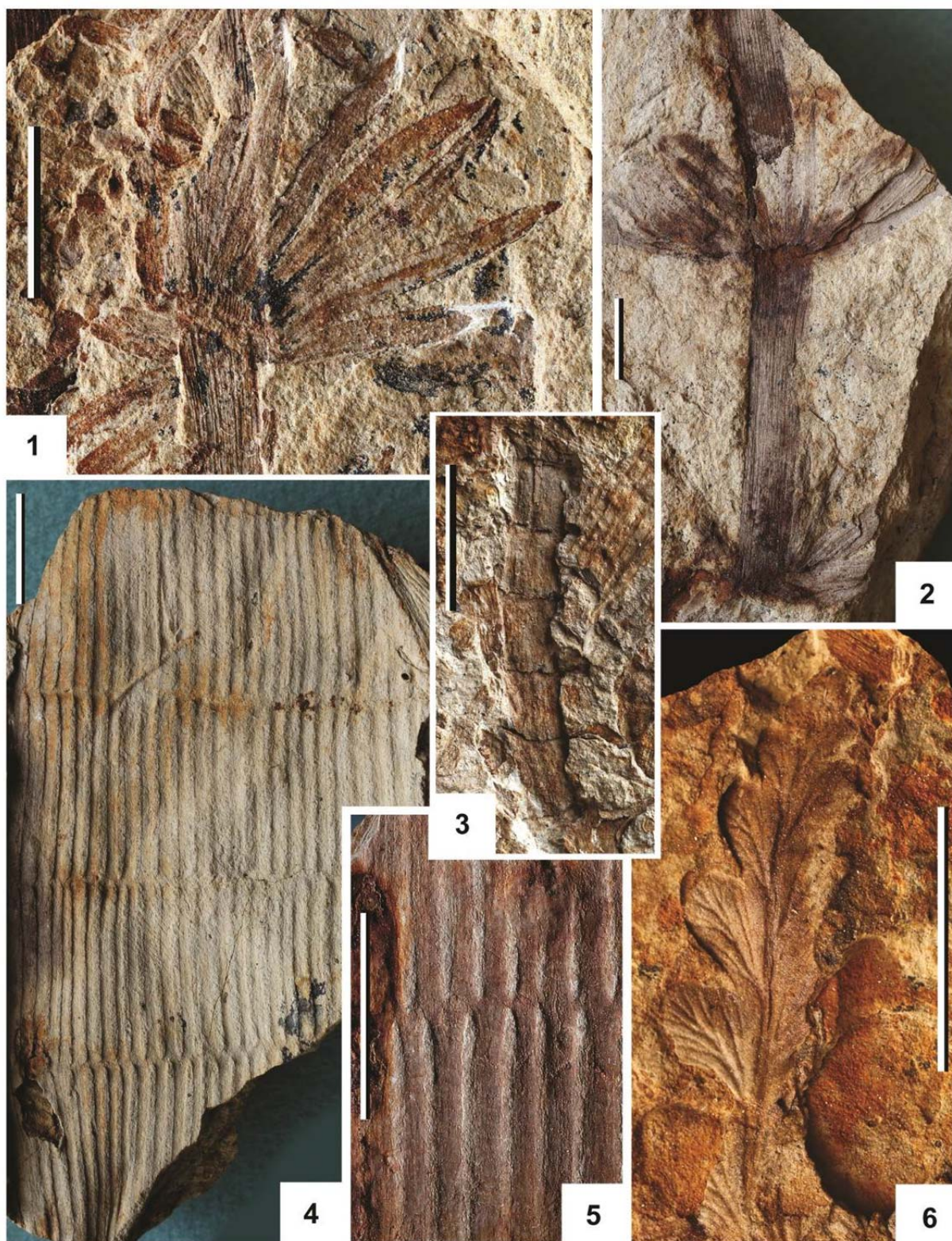


Таблица VI. Растительные остатки иса克林ского флористического комплекса. *1, 2* – членистостебельное с *Annularia*-подобными листовыми мутовками; *3* – побег бовманитового *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen с короткими междоузлиями; *4* – побег членистостебельного, незначительно деформированный в процессе диагенеза; *5* – фрагмент побега членистостебельного с совмещением прямого и очередного прохождения ребер через узел (морфотип или «условный подрод» *Mesocalamites*); *6* – апикальный фрагмент пера последнего порядка *Pecopteris* sp. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

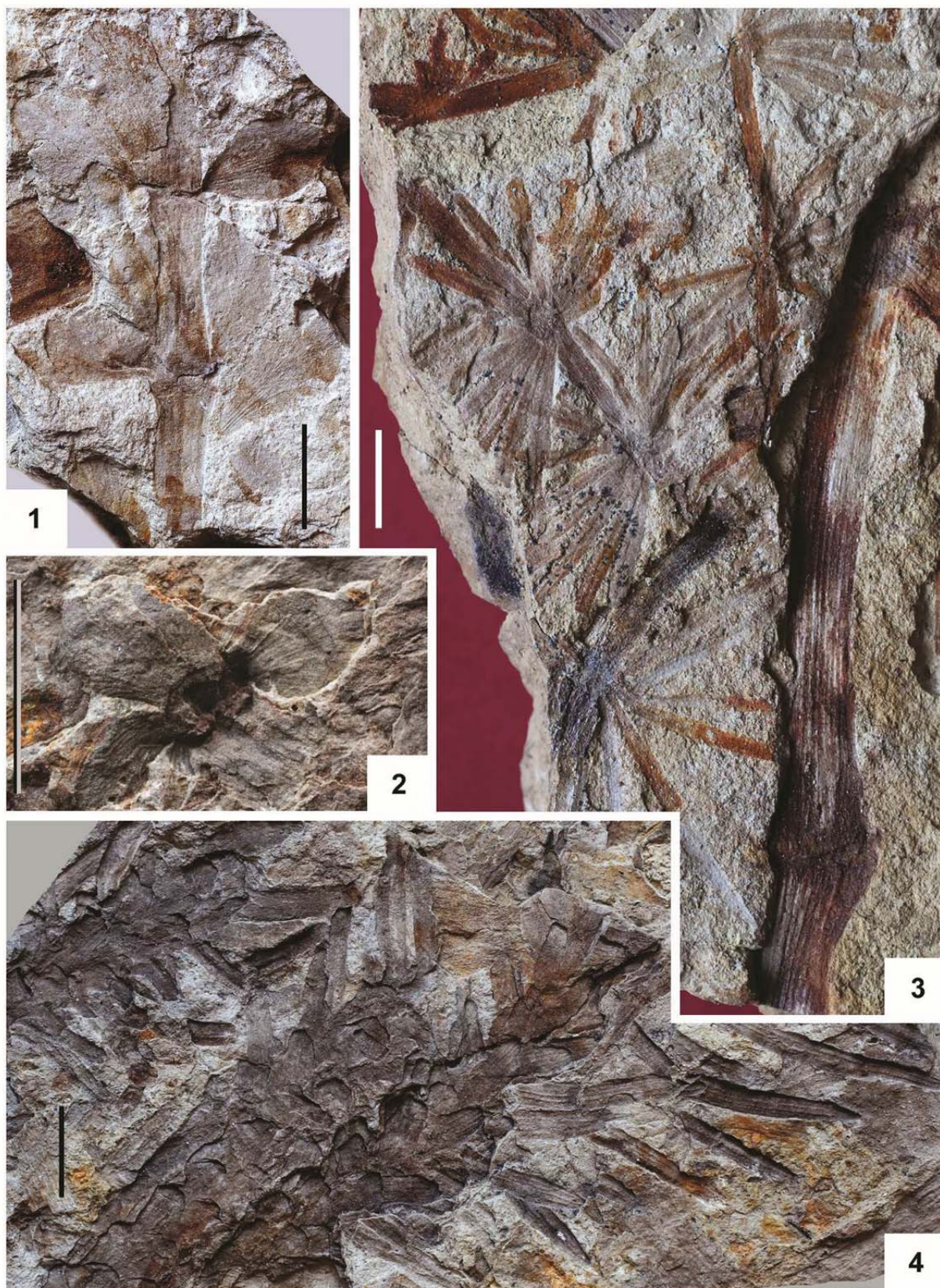


Таблица VII. Растительные остатки иса克林ского флористического комплекса. **1, 2** – облиственные побеги бовманитового *Sphenophyllum stouckenbergii* Schmalhausen; **3** – членистостебельное с *Annularia*-подобными листовыми мутовками; **4** – облиственные побеги хвойного, предположительно, относящегося к порядку Voltziales. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.

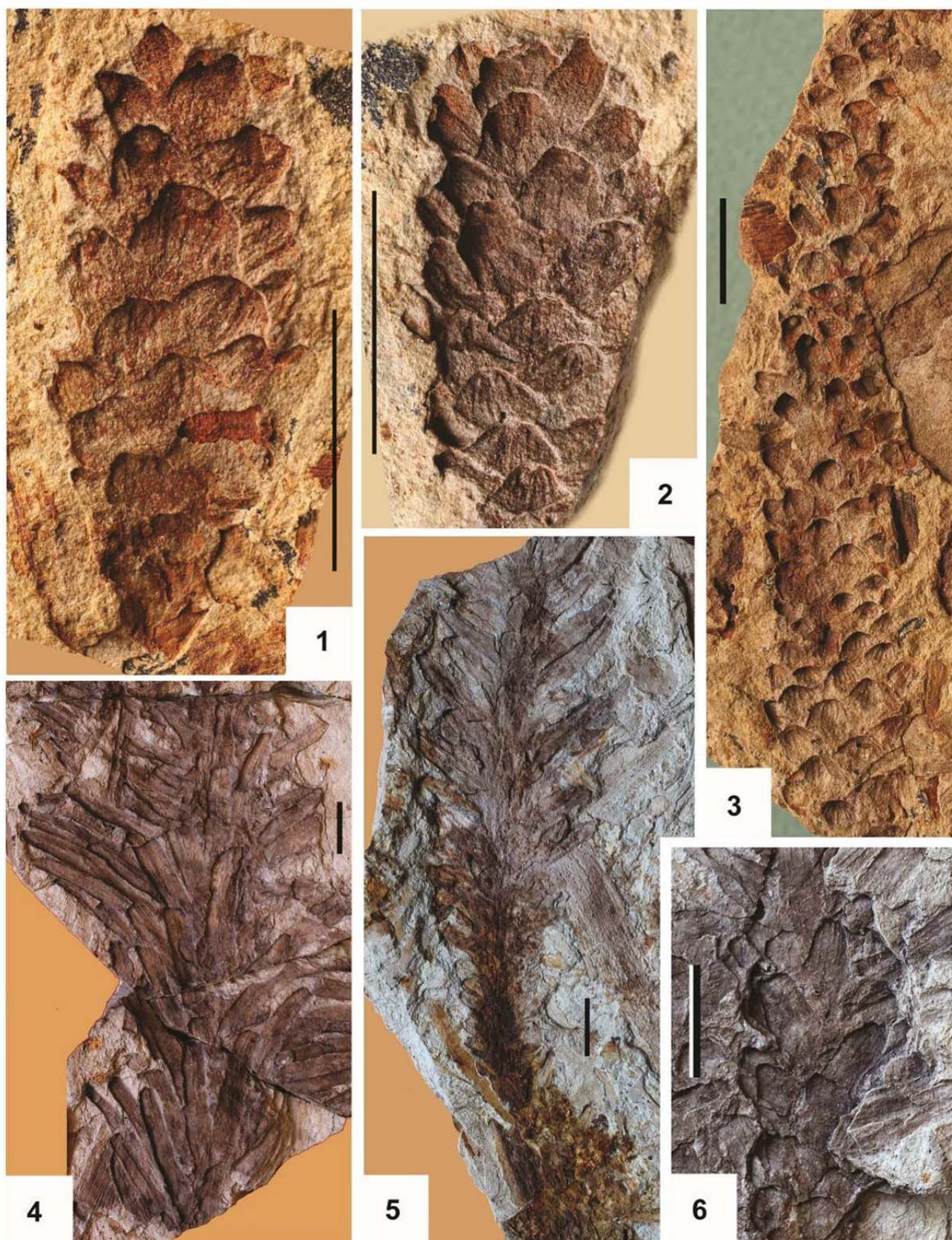


Таблица VIII. Растительные остатки исаклинского флористического комплекса. 1–6 – облиственные побеги хвойного, предположительно, относящегося к порядку Voltziales. Местонахождение Исаклы; средняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки – 1 см.