

# Позднетриасовая флора Эльбурса (Северный Иран).

## 1. Плауновидные и членистостебельные

Г.Н. Садовников

Российский государственный геологоразведочный университет,  
117997 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23  
*sadovnikov.gennady@yandex.ru*

*Памяти Юрия Николаевича Брагина  
и Сергея Арсеньевича Голубева*

Настоящая статья является первой в серии работ, посвященных описанию триасовой флоры хребта Эльбурс на севере Ирана и отчасти – некоторых районов Центрального Ирана. Основой для нее послужили полевые материалы и сборы советских консультантов (прежде всего Ю.Н. Брагина и автора) и отчасти иранских специалистов Национальной Иранской металлургической корпорации (НИМК) в 1973–1976 годах. Обработка палеоботанического материала проводилась автором. В настоящей статье приведены общие сведения о позднетриасовой флоре Эльбурса и описание плауновидных и членистостебельных из этой флоры. Описаны *Pleurotomeia* (?) sp., *Selaginellites* (?) sp., *Neokoretophyllites carcinoides*, *N. hoerensis*, *Dzergalanella* (?) *arenacea*, *Equisetites* cf. *gracilis*, *E. lateralis*, *Calamoderma heterocellularis*, *C. striata*, *Radicites brevicellularis*, *R. cellularis*, *R. sulcatus* и др.

### Введение

Настоящая статья является первой в серии работ, посвященных описанию триасовой флоры хребта Эльбурс на севере Ирана и отчасти – некоторых районов Центрального Ирана. Основой для нее послужили полевые материалы и сборы советских консультантов (прежде всего Ю.Н. Брагина и автора) и отчасти иранских специалистов Национальной Иранской металлургической корпорации (НИМК) в 1973–1976 годах. Руководил группой Сергей Арсеньевич Голубев.

Обработка палеоботанического материала проводилась автором. Ее предварительные результаты изложены в монографии, депонированной по частям в ВИНИТИ [Садовников, 1980б, 1984, 1990, 1992] и нескольких статьях [Садовников, 1985, 1986, 1987, 1989, 1991, 2020]. Фотосъемку образцов проводил автор в 1973–1976 годах зеркальной камерой Nikon F2 с использованием удлинительных колец и репродукционной

установки Krokus-repro. Микрофотографирование проводилось с помощью бинокулярного микроскопа РЗО и автоматической микрофотонасадки AFM-Nikon. Использовалась репродукционная фотопленка Микрат-200.

Стратиграфические материалы использованы при специализированных геологосъемочных и поисково-разведочных работах НИМК (табл. 1) и освещены в разделах монографий и статьях [Брагин и др., 1976, 1981, 1993; Садовников, 1980а; Bragin et al., 1976а, б]. Палеэкологические обобщения проведены автором позднее, опубликованы в статье [Садовников, 2020] и использованы в настоящей работе.

В представляющей статье приведены общие сведения о позднетриасовой флоре Эльбурса и описание плауновидных и членистостебельных из этой флоры.

Оригиналы хранятся в ГИН РАН (колл. №№ 4602, 4603, 4605–4610).

Таблица 1

Стратиграфическая схема триаса Ирана (по [Брагин и др., 1981, 1993])

Ярусы	Северный Иран		Центральный Иран
	Серии	Свиты	Серии
Рэтский	Шемшекская (нижняя часть)	Каларизская	Шемшекская (нижняя часть)
		Лалебандская	
	Экрасарская		Нейбенданская
Норийский			
Карнийский			

### Краткая история изучения мезозойских флор Ирана

Триасовая флора Ирана занимает промежуточное положение, с одной стороны, между европейскими и восточноазиатскими тропическими флорами, с другой – между флорами тропиков и средних широт северного полушария. Во многих районах Ирана, прежде всего на севере страны, в хребте Эльбурс, нередки большие хорошо обнаженные разрезы, в которых слои с остатками растений отстоят друг от друга в среднем на 10 м.

Благодаря этому, можно детально изучить смену флор и растительности в разрезе. Все эти обстоятельства вместе взятые делают изучение флор Ирана чрезвычайно важным для познания пространственного размещения и развития флор мезозоя и для изучения общих закономерностей развития растительного мира.

Первые упоминания об остатках растений из мезозоя Ирана (Эльбурса) принадлежат Г. Гёпперту [Goeppert, 1861] и Д. Штуру [Stur, 1886], первое систематическое описание значительной коллекции остатков растений – А. Шенку [Schenk, 1887]. Шенк рассматривал флору Эльбурса как целое и считал ее рэтской. В большинстве последующих публикаций [Krasser, 1891–1892; Zeiller, 1905; Boureau et al., 1950; Potonié, 1953; Lorenz, 1964; Alavi, Barale, 1970; Abbas-Kimyai, 1971; Cartier, 1971] приводились определения или описания небольших отрывочных сборов, точно не привязанных к разрезу, и возраст их определялся как рэтский или рэт-лейасовый. Лишь исследования К. Кильппера, П. Барнарда и Т.А. Сикстель 1964–1974 годов дали возможность не только

более точно представить состав мезозойских флор Ирана, но и установить основные закономерности их развития во времени и сделать первые фитостратиграфические построения.

К. Кильппер [Kilpper, 1964, 1968, 1971, 1975] изучал коллекцию остатков растений, собранных на месторождении Кармозд в Центральном Иране и поблизости от него в разных горизонтах угленосных отложений. Он убедительно доказал существование двух разновозрастных флор, одну из которых считал рэтской, вторую – лейасовой.

П. Барнард [Barnard, 1965, 1967] изучил остатки растений, собранных Р. Ассерето и др. при геологической съемке Шемшекского района (Центральный Эльбурс), а также разрозненные сборы работников Иранской нефтяной корпорации с той же территории, из других районов Эльбурса (Нурруд, Галюга) и Центрального Ирана (Хор). В Шемшекском районе Барнард установил две флоры. Одна из них, безусловно, среднеюрская, что доказывается как ее таксономическим составом, так и морской фауной двустворок и аммонитов в подстилающих и перекрывающих породах. Вторую, более древнюю флору Барнард счел лейасовой, поскольку она была найдена в отложениях, залегающих под морским нижним тоаром, содержала много растений, свойственных рэт-лейасу Европы. Вместе с тем, она не включала специфически рэтских форм, кроме *Pterophyllum bavieri* Zeiller, неизвестного в классических европейских разрезах рэта.

Т.А. Сикстель обрабатывала коллекцию ископаемых растений, собранных Б.В. Полянским и

др. [Полянский, Кушлин, 1978; Полянский, 2011; Poliansky et al., 1975] в Кермане (Центральный Иран). Она установила, что состав флористических комплексов по разрезу существенно меняется. Нижняя часть разреза отнесена к триасу, средняя – к ранней юре, верхняя – к средней юре.

Наиболее полно мезозойские растения Северного Ирана представлены в коллекциях, которые собрали при съемочных работах 1973–1976 годов советские специалисты-консультанты и иранские геологи Национальной Иранской металлургиче-

ской корпорации: Ю.Н. Брагин, Г. Зерешке, К. Двали, Г. Кареми, А.В. Павлов, В.Н. Соловицкий, О.Н. Цымбал, Г.Н. Садовников и др. В ходе этих работ были разработаны местные стратиграфические схемы, опирающиеся на палеонтологические данные (см. табл. 1) [Брагин и др., 1976, 1981, 1993; Bragin et al., 1976a, b; Садовников, 1980a, б]. По этим материалам автор [Садовников, 1980a, б] установил в мезозое Северного Ирана позднетриасовые, ранне- и средненюрские растительные сообщества.

### Местонахождения триасовых растений Ирана

Остатки триасовых растений собраны почти в 140 захоронениях из около 90 местонахождений (рис. 1). Ниже приведен перечень местонахождений триасовых растений Ирана в алфавитном порядке. В скобках дан номер местонахождения или группы местонахождений (обозначены звездочкой) на рис. 1. Указано число захоронений, номера захоронений и образцов, краткие адреса, стратиграфическая привязка, авторы сборов (если таковая информация имеется).

Приняты следующие сокращения:

б/н – без номера;	пл. – пласт;
гл. – глубина;	скв. – скважина;
зах. – захоронение;	сл. – слой;
к. – канава;	укл. – уклон;
обр. – образец;	шт. – штолня.

**Абандан** (25) – 1 зах., каларизская свита;

**Абзаск** (26) – 1 зах., каларизская свита, Брагин, Садовников;

**Агусбен** (3) – 2 зах., одно в лалебандской и одно в каларизской свите, Брагин;

**Алашт** (26) – 4 зах. (0152а, б, с, д, дорожная выемка у телевизионной башни), лалебандская свита, Садовников;

**Алиабад** (1), Брагин;

**Анан** (см. Зираб) (27);

**Андервар** (13);

**Апун** (27) – 5 зах. (027/2а, б, с, 5, 7, дорожная выемка), лалебандская свита, Брагин, Садовников;

**Баладэ** (30\*) – 2 зах. (163 и б/н), лалебандская свита, Брагин, Соловицкий;

**Бель** (17\*) – 1 зах., 0,5 км к югу от деревни, каларизская свита, Брагин;

**Ватган** (42) – 1 зах., каларизская свита, Павлов;

**Гарданесар** (27);

**Гелендеруд** (16) – 52 зах. (скв. 4, гл. 36, 42, 43, 44, 45, 55, 91, 99, 100, 114, 115–118, 120, 121, 124, 125, 130, 131, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 156, 178, 181, 204, 230 м; скв. 5, гл. 54, 90, 93, 100, 102, 132 м; скв. 6, гл. 64, 79, 91, 92, 116, 118, 140, 160, 169, 202, 206, 258,

268, 272, 284, 292, 294, 298 м), лалебандская свита, Садовников;

**Гешлаг** (42) – 11 зах. (56/2, 72 – лалебандская свита; 17/2, 31/1, 90 – каларизская свита; 9 – близ границы лалебандской и каларизской свит; 15, 24, 27/2, 28, 28/2 – принадлежность к свите неясна), Павлов, Цымбал;

**Гив** (11) – 1 зах., каларизская свита, Брагин;

**Говздан-Мохалле** (22);

**Говздови** (43) – 3 зах. (III/1, лалебандская (?) свита; III/2, 33/1 – каларизская свита), Цымбал;

**Гярмабдар** (20), Брагин;

**Дива** (14) – 1 зах., лалебандская или каларизская свиты;

**Джаджарм** (11);

**Джафарун** (31);

**Заместан-Йорт** (44) – 4 зах. (шт. 8, обр. 5; шт. 3, обр. 6; к. 1, обр. 9 – лалебандская свита; обр. 90 – каларизская свита), Павлов;

**Зираб** (Анан) (27) – 1 зах., лалебандская свита, Брагин;

**Зори** (6);

**Изяки** (Рамсар) (7) – 6 зах. (55, 56 – лалебандская свита; 58 – лалебандская или каларизская свита; 59, 61 – каларизская свита), Брагин;

**Кадир** (34) – 1 зах., каларизская свита, Брагин;

**Калат** (2) – 6 зах. (IV/1; к. 13, сл. 2 – лалебандская свита; I/1, 2; к. 13, сл. 2; укл. 32, пл. 66 – каларизская свита), Цымбал;

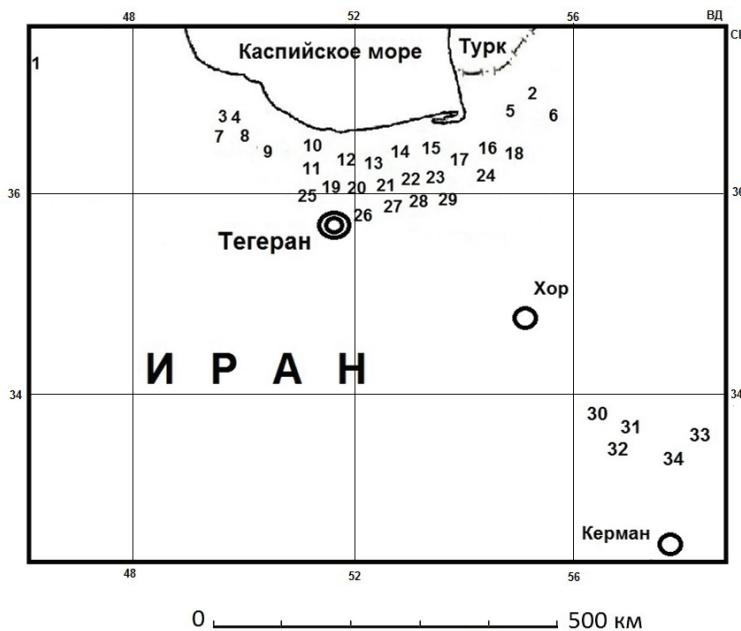
**Калаштар** (7), Брагин;

**Кальмарз** (32) – 1 зах., лалебандская или каларизская свита, Брагин;

**Каман** (8) – 6 зах. (1/1–3 – лалебандская (?) свита; 2/1–2, б/н – каларизская свита), Брагин;

**Кармозд** (28) – 1 зах. (скв. 1, гл. 563 м), каларизская свита;

**Киасар** (15) – 80 зах. (скв. 407, гл. 217–320, 389 м; скв. 408, гл. 169, 468 м; скв. 413, гл. 137, 153, 202, 209, 238, 239, 247, 256, 267 м – лалебандская свита; к. 1, б/н; скв. 407, гл. 444, 447, 452 м; скв. 408, гл. 196, 198 м; скв. 409, гл. 130, 132, 199, 219, 241, 242, 243, 265, 272, 273, 279, 302, 312, 313, 320, 378, 379, 381, 386, 399, 424, 425, 458, 483, 519, 547, 571, 582, 620, 623,



**Рис. 1.** Схема расположения местонахождений ископаемых растений в триасовых отложениях Ирана (названия местонахождений, в которых встречены остатки плаунообразных или членистостебельных, показаны полужирным шрифтом): 1 – Алиабад, Кибин, **Мараге**, Шал; 2 – Калат, Серо, Сусера; 3 – Агусбен; 4 – Рудбар; 5 – Ватан, Гешлаг, Оланг, **Тахт**, Таш, Таш-Олья; 6 – Зори, **Фарсиян**; 7 – Калаштар, Гив; 8 – Сангеруд; 9 – Рамсар; 10 – Марзанабад, Хезарак; 11 – Джаджарм, Навия; 12 – Варазан, Возак, Довидот-1, 2; Коджур-38, 43, 103; Солеган-1, 2; Чалус; Элика-1, 2; 13 – Андевар; 14 – Гелендеруд, Дива; 15 – **Киасар**; 16 – **Намаке**, Шах-Ку-бала; 17 – **Фуляд-Мохалле**; 18 – **Тазаре**, Хаг-Али, Чаман-Бид, Сурдаку; 19 – Гив, Эскенап; 20 – Колюн, Несен, Гярмабдар, Лавидж; 21 – Баладэ-Нур; 22 – Говзданмохалле; 23 – Парвар; 24 – Гану; 25 – **Шемшек**; 26 – Абэаск, Алашт; 27 – Анан (Зираф), **Апун**, Гарданесар, Савад-Рудбар; 28 – Кармозд, **Шешрудбар**; 29 – Мансур-Ку; 30 – Пирэходжат (Пирэходжан); 31 – Джафарун; 32 – Кальмард; 33 – Шахдук; 34 – Кадир

636 м; скв. 411, гл. 99, 101, 224, 225 м; скв. 412, гл. 217, 233, 328, 331, 332, 333, 334, 335, 361, 470, 472, 485, 486, 487, 490, 494, 495, 499, 503, 505, 510, 511, 513 м – каларицкая свита);

**Кибин** (1);

**Коджур** (12) – дорога на правом склоне долины р. Коджур, к северо-востоку от Коджура, выше и ниже устья руч. Нарудбар, лалебандская свита, Брагин, Садовников, Соловицкий, Цымбал;

**Курчаль** (25\*) – 6 зах.: 0161/3, 4 (опорный разрез), 0162/1–4 (0,2 км к западу от деревни), лалебандская свита, Садовников;

**Лавидж** (Дизанкола) (20\*) – 048, каларицкая свита, Брагин, Садовников, Соловицкий, Цымбал;

**Мараге** (1) – 1 зах., лалебандская свита;

**Навия** (11);

**Намаке** (16);

**Оланг** (5) – 2 зах., лалебандская свита, Павлов;

**Пирэходжат** (Пирэходжан) (30), Брагин;

**Рамсар** (9) – 6 зах., каларицкая свита, К. Двали;

**Рудбар** (4) – 2 зах., каларицкая свита, Брагин;

**Савад-Рудбар** (27) – 5 зах., лалебандская свита, Брагин, Садовников;

**Санам** – каларицкая свита, Г. Кареми;

**Сангеруд** (8) – 1 зах., каларицкая свита;

**Серо** (2);

**Сурдаку** (18\*) – каларицкая свита, Брагин, Садовников, Соловицкий, Цымбал;

**Сусера** (2) – 1 зах. (074), лалебандская свита, Павлов;

**Тазаре** (36) – 112 зах.: 002/5, 003/1 (дорожная выемка между пос. Тазаре и дер. Пашкалат); 005/4 (дорожная выемка напротив склада ВВ у пос. Тазаре); 006 (дорожная выемка между пос. Тазаре и балкой Пашкалат) – экрасарская свита; 007/1, 10a, c, d, e, f, g, h, 12, 13a, b, 14, 16a, 18a, b, c, 19, 20, 22a, b, c, 24a, b (вторая к востоку от пос. Тазаре балка левого склона долины р. Сарбаз); 009/1a, b, 3, 6, 8a (балка на восточной окраине пос. Тазаре), 010/1, 2a, b, 3a, b, c, d, 4 (балка штольни 2) – лалебандская свита; 010/5a, 8, 9, 10, 11a, b, c, d, e, f, 12, 13a, b, c, d, 14a, b, 15 (балка штольни 2); 016/14a, b, c, d, 15a, b, 16a, b, 20a, b (балка Пашкалат, низовья балки Размджа); 26/729, 749, 764, 777, 827, 828, 832, 842, 845, 856; скв. 26, III/71, 72, 73a, b, c, 75a, c, 77a, b, c, 79a, b, c, d, e, f, g, 80a, b, c, 83, 87, 88, 97, 98, 99 (канава III на левом склоне балки Размджа, участок Размджа), Садовников; 1F, 2F, 3F, 20F, 21F (участок Размджа), Г. Зерешке – каларицкая свита;

**Такар** (17\*): 093/1 – лалебандская свита; 093/2 – каларицкая свита; Садовников;

**Тахт** (5): укл. 1, обр. 26/1 – каларицкая свита; к. 2, обр. 27/1 – лалебандская или каларицкая свита;

Таблица 2  
Экостратоны триаса Эльбурса (по [Садовников, 2020, с изменениями])

Ярус	Ранг стратона		
	Экосерия	Экозона	Слои с ...
Рэт-ский		<i>Podozamites ex gr. schenkii</i> ... <i>Neocalamites hoerensis</i>	<i>Otozamites ashtarensense</i> <i>Scytophyllum persicum</i>
		<i>Podozamites ex gr. angustifolius</i> ... <i>Pleuromeia</i> (?) sp.	
		<i>Podozamites ex gr. angustifolius</i> ... <i>Neocalamites hoerensis</i>	<i>Jacutiella</i> (?) <i>simplex</i> <i>Desmiophyllum barnardii</i>
Норийский		<i>Podozamites ex gr. eichwaldii</i> ... <i>Neocalamites hoerensis</i>	
		<i>Voltzia elegans</i> ... <i>Neocalamites hoerensis</i>	
		<i>Ptilozamites nilssonii</i> ... <i>Equisetites arenaceus</i>	
		<i>Podozamites ex gr. schenkii</i> ... <i>Juvavites</i>	<i>Podozamites ex gr. schenkii</i> – <i>Neocalamites hoerensis</i>
			<i>Podozamites rigidus</i> – <i>Juvavites</i>
Карнийский		<i>Podozamites mucronatus</i> ... <i>Dimorphites</i> sp.	
		<i>Borysthenia</i> sp. ... <i>Anodontophora fassaensis</i>	

**Таш** (5): 001/T-1, T-1a, T-2, 228, каларизская свита;

**Таш-Олья** (5): 245, 247 (штолня); 252, 253 (к востоку от штолни); 264 (к югу от штолни); 291 (к северо-западу от штолни); 298 (к северу от штолни) – каларизская свита;

**Фарсиан** (6): к. 1 – лалебандская или каларизская свита; обр. V/1 – каларизская свита; обр. II/1 – близ границы каларизской и пашкалатской свит, Цымбал, Брагин, Садовников;

**Фуляд-Мохалле** (17): 36 – каларизская свита, Соловицкий;

**Хаг-Али** (18);

**Хонэ** (25\*): 0163/1b – лалебандская свита;

**Чаман-Бид** (18);

**Чераль** (25\*): 0164 – лалебандская свита;

**Шахдук** (33) – каларизская свита;

**Шах-Ку-бала** (16);

**Шемшек** (25), Брагин;

**Шешрудбар** (28), Брагин, Садовников;

**Эскенап** (19), Брагин.

Число видов в одном захоронении в среднем около трех.

Флора позднего триаса включает около 160 видов. Сообщества достаточно четко различаются в нижней (лалебандская свита и нижнекаларизская подсвита) и верхней (верхнекаларизская подсвита) части разреза. Но точное стратиграфическое положение большого числа захоронений по геологическим данным не может быть определено. В приводимых далее списках виды, встречающиеся только в нижней части верхнего триаса, отмечены надстрочным индексом (1), встречающиеся только в верхней части – индексом (2), находимые по всему разрезу верхнего триаса – индексом (1-2); не индексированы виды, для которых точное стратиграфическое положение не может быть определено.

## Описание растений

Надродовые таксоны даны по системе, принятой в руководстве С.В. Мейена [1987; Meyen, 1987].

Описания сопровождаются палеоэкологической характеристикой, которая приводится, опираясь на представления автора, изложенные в предшествующих работах [Садовников, 2011, 2015а, б, 2016б, 2019, 2020; Sadovnikov, 2011,

2015а, б, 2016а, 2019, 2020].

Стратиграфическое положение приводится для видов, известных в опорном разрезе на местонахождении Тазаре (табл. 2), где находятся стратотипы выделенных автором экостратонов [Садовников, 1988, 2013, 2014а, б, в, г, 2016б, 2017а, б, 2018, 2019, 2020; Садовников, Комаров, 2017; Sadovnikov, 2020].

## Отдел Pteridophyta (Птеридофиты)

### Класс Lycopodiopsida (Плауновидные)

Плауновидные встречены в шести местонахождениях (по одному захоронению в каждом) и крайне немногочисленны. Они отнесены к *Pleuromeia* (?) sp. и *Selaginellites* (?) sp.

#### Род *Pleuromeia* Corda

##### *Pleuromeia* (?) sp.

Табл. I, фиг. 5–7; рис. 2

*Protasolanus* (?) sp.: Садовников, 1984, табл. 1, фиг. 5–7; 1990, с. 14, рис. 3.

*Pleuromeia* (?) sp.: Садовников, 1990, с. 13.

**Описание.** В нескольких местонахождениях найдены обратно-поперечно-яйцевидные фертильные структуры, которые могут трактоваться как изолированные спорофиллы *Pleuromeia* (табл. I, фиг. 6, 7). Длина их 4,5 мм, ширина 5,2 мм. Основания выемчатые, шириной около 1 мм. Спорангии (?) поперечно-овальные, длиной 3,5 мм, шириной 4 мм.

В верхах каларизской свиты Тазаре в слое, подстилающем слой с подобными остатками, найдены два фрагмента укороченных стеблей диаметром более 30 мм с листовыми рубцами, тесно расположеннымими по низкой спирали на расстоянии один от другого около 2 мм вдоль стебля и 4–5 мм – по его ширине (табл. I, фиг. 5). Рубцы поперечно-вытянутые, шестиугольные, длиной (вдоль стебля) 0,7–1 мм и шириной 1,5–2,5 мм, напоминают рубцы *Protasolanus* Hoerich и *Pleuromeia* Corda (рис. 2).

**Замечания.** Некоторое сходство со спорофиллами и листовыми рубцами *Pleuromeia* позволяет считать эти остатки плауновидными и очень условно сближать их с упомянутым родом.

**Палеоэкологическая характеристика.** До-минант в одном захоронении, находящемся между захоронениями с низинной (с доминирующими *Radicites brevicellularis* Sadovnikov) и кустарниковой склоновой (с *Desmophyllum barnardii* Sadovnikov) ассоциациями (Тазаре-8). В остальных случаях – редкие не-доминанты в склоновых ассоциациях: травянистых с доминирующими папоротниками *Dictyophyllum natherstii* Zeiller, кустарниковых с доминирующими цикадопсидами *Ctenis* Lindley et Hutton или *Pterophyllum braunianum* Schenk, древесных с доминирующими *Podozamites ex gr. schenki* Heer.

**Стратиграфическое положение.** Рэтский ярус, экозона *Podozamites ex gr. angustifolius* ... *Pleuromeia* (?) sp.

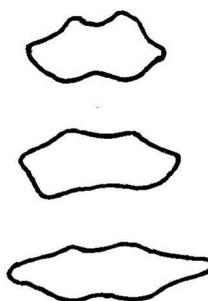


Рис. 2. Листовые рубцы *Pleuromeia* (?) sp., обр. № 4606/145 ( $\times 20$ ); зах. III/78, Тазаре, каларизская свита

**Материал.** Агусбен: 1 (3), 2 (1), 3 (2); Элика: 079 (1); Тазаре: 010/13e (1), III/79 (1, 2); Фуляд-Мохалле: 010/42 (1).

#### Род *Selaginellites* Zeiller

##### *Selaginellites* (?) sp.

Рис. 3

*Selaginellites* (?) sp.: Садовников, 1990, рис. 4.

**Описание.** Побеги длиной более 10 мм, диаметром 0,7–1 мм. Стебель тонкий, по крайней мере дважды дихотомирует с углом расхождения 60–80°. Филлоиды двух видов. Более крупные (длиной 0,7–1,8 мм и шириной 0,5–1 мм) овальные, расположенные довольно тесно двумя четкими продольными рядами на боковых сторонах стебля. Мелкие филлоиды (длиной до 1 мм и шириной до 0,3 мм) располагаются двумя сближенными продольными рядами на верхней поверхности стебля.

**Замечания.** Принадлежность остатков роду *Selaginellites* Zeiller не вызывает сомнения, но видовая идентификация затруднена из-за крайней малочисленности и недостаточно хорошей сохранности материала.

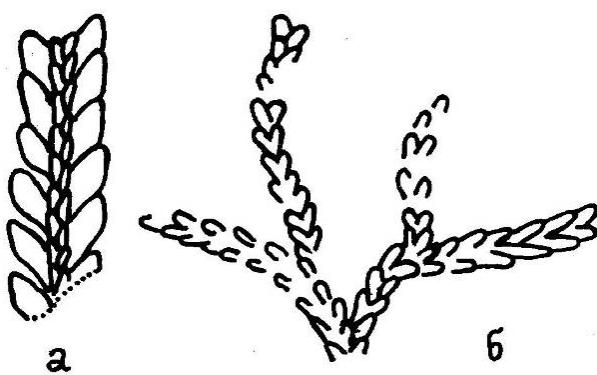


Рис. 3. Фрагменты побегов *Selaginellites* (?) sp.: а – обр. № 4609/248(1) ( $\times 5$ ); зах. 7Б, Шемшек, каларизская свита; б – обр. № 4603/145(1) ( $\times 5$ ); Заместан-Йорт, лалебандская свита

**Палеоэкологическая характеристика.** Редкие не-доминанты в склоновых ассоциациях: травянистых с доминирующими папоротниками *Dictyophyllum natherstii* (Заместан-Йорт) или древесно-кустарниковых с кодоминирующими хвойными *Pagiophyllum* Heer и цикадопсидами *Nilssoniopteris schenkianum* Barnard и др. (Шемшек).

**Материал.** Шемшек: 7Б (1); Заместан-Йорт: 9 (1).

### *Lycopodiopsida gen. indet.*

Табл. I, фиг. 1–4

*Leptophloeum* (?) sp.: Садовников, 1984, табл. 1, фиг. 1–4; 1990, с. 13–14.

На местонахождении Фуляд-Мохалле найден фрагмент оси растения (диаметром более 50 мм и длиной 70 мм), густо покрытый филлоидами, располагающимися спирально. Расстояние между соседними филлоидами около 3 мм по длине оси и около 2 мм – по ее ширине (табл. I, фиг. 1–4). Филлоиды щитовидные, с широко-яйцевидной пластинкой длиной около 5 мм и шириной около 3,5 мм, с лимбовидным отгибом (около 0,2 мм) вдоль нижнего и боковых краев. Поверхность филлоида имеет скульптуру в виде изометричных ячеек (в средней части) и радиально расходящихся струек шириной около 40 мкм (по периферии).

**Материал.** Фуляд-Мохалле: 010/42 (1).

## Класс Equisetopsida (Членистостебельные)

Членистостебельные встречены в тринадцати местонахождениях, существенно более разнообразны, чем плауновидные, и нередко очень многочисленны. Состав их следующий:

1. *Lobatannularia* (?) sp.
2. *Neokoretrophyllites carcinoides* (Harris) Sadovnikov, comb. nov.<sup>1-2</sup>
3. *Neocalamites hoerensis* (Schimper) Halle
4. *Dzergalanella* (?) *arenacea* (Jaeger) Sadovnikov, comb. nov.
5. *Dzergalanella* (?) sp.
6. *Equisetites* cf. *gracilis* (Nathorst) Halle<sup>1-2</sup>
7. *Equisetites* cf. *lateralis* (Phillips) Phillips
8. *Equisetites* (?) sp.
9. *Calamoderma heterocellularis* Sadovnikov<sup>1-2</sup>
10. *Calamoderma striata* Sadovnikov
11. *Radicites brevicellularis* Sadovnikov
12. *Radicites cellularis* Sadovnikov<sup>2</sup>
13. *Radicites sulcatus* Sadovnikov
14. *Equisetostachys* sp.

### Род *Lobatannularia* Kawasaki

#### *Lobatannularia* (?) sp.

Табл. I, фиг. 8

*Lobatannularia* (?) sp.: Садовников, 1984, табл. 1, фиг. 8; 1990, с. 16.

**Описание.** В коллекции имеется один фрагмент мутовки членистостебельного, состоящий из 10 листьев, имеющих разную длину (10–20 мм) и ширину (0,5–8 мм). Листья срастаются краями почти на всю длину, длина зубцов 2–3 мм. Комиссуры не видны. Самые длинные листья – простые, линейные, с одной неветвящейся жилкой, шириной до 3 мм. Более короткие листья – обратно-клиновидные с дихотомически рассеченной верхушкой и единожды дихотомирующей жилкой.

**Замечания.** По форме и расположению листьев данное растение определено можно отнести к членистостебельным, а такого типа срастание листьев отмечается у *Lobatannularia*. Однако этот род характеризуется линейными листьями с одной неветвящейся жилкой, и потому отнести к нему описываемый остаток можно лишь очень условно.

**Палеоэкологическая характеристика.** Очень редкий (одно захоронение) предположительно доминант (?) низинных ассоциаций. Совместно с другими видами членистостебельных, описанными по фрагментам осей, не встречается.

**Материал.** Киасар-2: скв. 409, гл. 132 м (2).

### Род *Neokoretrophyllites* (Radchenko) Gorelova

#### *Neokoretrophyllites carcinoides* (Harris)

Sadovnikov, comb. nov.

Табл. I, фиг. 9–10; табл. II, фиг. 1–6

*Koretrophyllites* (*Neokoretrophyllites*) *carcinoides*: Радченко и др., 1963, с. 508–509, рис. 31.

*Calamoderma carcinoides*: Садовников, 1984, табл. 2, фиг. 1.

*Neokoretrophyllites carcinoides*: Садовников, 1984, табл. 1, фиг. 9–10, табл. 2, фиг. 2–6; 1990, с. 16–17.

**Описание.** Стебель диаметром 20–30 мм разделен на междуузлия длиной более 50 мм. Поверхность стебля покрыта четкими тонкими (около 0,1 мм) продольными ребрышками, отстоящими друг от друга на 0,25–0,35 мм. Пространство между ребрышками покрыто тонкими (около 50 мкм) продольными струйками (табл. II, фиг. 1).

Эти стебли нередко встречаются в одном захоронении с более тонкими осиями, на которых мутовчато располагаются линейные листья (в

количестве 12–16) с длиной свободной верхней части более 25 мм, внизу срастающиеся в цилиндрическое листовое влагалище.

Над единственной жилкой на верхней стороне листа расположен очень узкий (около 0,03 мм) четкий желобок, на нижней – широкий (0,4 мм) пологий валик. Покровные клетки верхней эпидермы листа расположены нечеткими продольными рядами. Они прямоугольные, длиной 40–70 мкм и шириной 30–50 мкм. Покровные клетки нижней эпидермы вне средней жилки такие же, а под жилкой они более узкие (около 25 мкм), в четких прямых продольных рядах.

**Замечания.** Совместно с *Neokoretrophyllites carcinoides* в местонахождении Киасар-2 встречаются фрагменты коры *Calamoderma heterocellularis*, а в местонахождении Гелендеруд – корневища *Radicites sulcatus*. Эти виды описаны ниже.

**Палеоэкологическая характеристика.** Доминант низинных ассоциаций. Совместно с другими видами членистостебельных, описанными по характеру осей, встречается очень редко и только с *Neocalamites hoerensis*: один раз совместно (Шемшек, 15Б) и один – в соседних захоронениях (Гелендеруд: скв. 4, гл. 114 и 115 м).

**Материал.** Гелендеруд: скв. 4, гл. 42 м (1), 48 м (1), 115–118 м (10), 124 м (2), 204 м (6); скв. 5, гл. 90 м (11), 93 м (37), 100 м (3); скв. 6, гл. 268 м (3). Бель-2 (9). Шемшек: 15Б (1), 16Б (3). Киасар-2: скв. 413, гл. 210 м (1), 238 м (2), 256 м (3), 267 м (3).

### Род *Neocalamites* Halle

#### *Neocalamites hoerensis* (Schimper) Halle, emend. Sadovnikov

Табл. III, фиг. 1–10

*Schizoneura* sp.: Schenk, 1887, с. 1–12.

*Neocalamites hoerensis*: Садовников, 1981, с. 81; 1984, табл. 3, фиг. 1–10; 1986, с. 98, табл. IX, фиг. 1–3; 1990, с. 17–18; Садовников и др., 1981, с. 62.

**Описание.** Стебель растения удлиненный, шириной до 40 мм. Полная длина его неизвестна, но, вероятно, она была значительно более 1 м. Междоузлия очень длинные. Полная длина их неизвестна. Максимальная длина остатков 60 мм. Узлы встречаются очень редко. Из почти 300 изученных фрагментов (длиной обычно 10–30 мм) узлы встречены лишь на 10. Исходя из этого, можно рассчитать, что длина междоузлий составляла в среднем около 0,5 м. Если учесть, что среди фрагментов какая-то часть принадлежала

ветвям, а также верхней и нижней частям стебля, где междоузлия обычно короче, то можно сделать вывод, что в зрелой части стебля междоузлия могли быть еще длиннее, а полная длина стебля могла достигать нескольких метров.

Поверхность стебля либо почти гладкая, либо покрыта продольными ребрами, количество которых на 10 мм ширины стебля в зрелой части обычно составляет 10–20, а в юной части или ветвях достигает 28.

Ранее отмечалось [Садовников, 1986, с. 98], что эпидерма стебля состоит из мелких (5–15 мкм) субкубических клеток, расположенных четкими продольными рядами, отвечающими струйкам. При декортикации обнажается склеренхимный цилиндр, состоящий из пересекающихся узких полос механической ткани, сложенной узкими (15–30 мкм), сильно удлиненными клетками. Количество этих полос от 10 до 25 на 10 мм ширины стебля. Они чередуются с прерывающимися в узлах полосами широких (50–150 мкм) слабоудлиненных склеренхимных клеток. Внутренняя часть первичной коры сложена крупными (100–200 мкм) изодиаметричными или несколько укороченными клетками, расположенным правильными продольными рядами.

Узлы обычно очень нечеткие. Узловые линии не выражены. Ряды листовых рубцов слегка наклонены к оси стебля. Листовые рубцы в количестве в 2–3 раза меньше, чем число ребер, округлые, диаметром около 0,5 мм. Листья встречены только на верхушках стеблей (или ветвях) диаметром около 12 мм. Они многочисленные, длиной более 9 мм (полная длина неизвестна) и шириной 0,5–0,6 мм, собранные в воронковидные мутовки под углом около 40° к стеблю. Ширина жилки около 60 мкм.

**Замечания.** Совместно с другими видами членистостебельных, описанных по характеру побегов, этот вид встречается редко: с *Neokoretrophyllites carcinoides* – один раз совместно (Шемшек, 15 Б) и один – в соседних захоронениях (Гелендеруд: скв. 4, гл. 114 и 115 м); с *Dzergalanella* (?) *arenacea* – совместно в трех захоронениях (Тазаре: 007/13а, 14а, 19а), в близких захоронениях – один раз (Тазаре: 010/2а, б, 3а). Совместно с *Neocalamites hoerensis* встречаются: фрагменты коры *Calamoderma heterocellularis* (Такар; Гелендеруд, скв. 4), *C. striata* (Тазаре: 007/18а, 009/3; 010/2б, 5а, в близких захоронениях III/64б) и корневища *Radicites cellularis* (Тазаре: 007/24б, 009/3, в близких захоронениях 007/24а, 010/15б). Эти виды описаны ниже.

**Палеоэкологическая характеристика.** Доминант низинных ассоциаций. Кодоминирует с *Podozamites ex gr. schenkii* в древесных или кустарниковых сообществах склонов с кодоминирующими *Carpolithes cinctus* Nathorst, *Vardecloefia* sp.

Не-доминант в травянистых сообществах склонов с доминирующими *Acrostichides acutinervis* (Kilpper) Sadovnikov, древесных или кустарниковых сообществах склонов с доминирующими *Taeniopteris mikailovii* Sadovnikov, древесных сообществах плакоров с *Podozamites ex gr. angustifolius* (Eichwald) Heer, *P. ex gr. schenkii* (часто), *P. rigidus* Stanislavsky.

**Стратиграфическое положение.** Карнийский ярус, экозона *Podozamites mucronatus* ... *Dimorphites* sp. (редкий не-доминант); норийский ярус, экозона *Podozamites ex gr. schenkii* ... *Juvavites*: слои с *Podozamites rigidus*-*Juvavites* (преобладающий доминант), слои с *Podozamites ex gr. schenkii*-*Neocalamites hoerensis* (редкий доминант); экозона *Ptilozamites nilssonii* ... *Equisetites arenaceus* (очень редкий доминант); рэтский ярус, экозона *Podozamites ex gr. schenkii* ... *Neocalamites hoerensis* (очень редкий доминант). Указывается из триаса Австралии [Holmes, 2000].

**Материал.** Каман: 1/1 (1). Гелендеруд: скв. 4, гл. 114 м (1), 124 м (4), 148 м (1), 149 м (5), 151 м (1), 152 м (3). Такар: 093/1 (25). Бель (3). Шешрудбар: 028/За (1), 3с (1). Поланд: 021/2а (20), 2с (3), 2е (1). Шемшек: 4Б (2), 14Б (3), 15Б (39). Киасар: скв. 401, гл. 402 м (1); скв. 407, гл. 217 м (2), 320 м (2), 447 м (5); скв. 408, гл. 196 м (8), 468 м (14); скв. 409, гл. 76 м (2), 77 м (3), 272 м (3), 386 м (4); скв. 411, гл. 99 м (1), 101 м (6), 224 м (5), 225 м (4); скв. 413, гл. 137 м (1). Намаке: 463/2 (2). Тазаре: 007/13 (1), 14 (24), 14а (28), 16 (3), 18а (49), 18б (25), 19а (5), 20 (33), 22а (1), 22б (3), 24а (3), 24б (24); 009/3 (27); 010/2а (7), 2б (49), 5а (1), 11д (2), 11е (1), 15б (1); скв. 26, гл. 845 (3); 729 (5); III/63а (1), 64а (2), 65 (1), 73с (7); 1F (1). Говздови: 3/1 (32). Фарсиан: к. 1 (3), 2/1(1).

#### Род *Dzergalanella* Genkina, emend. Sadovnikov

*Dzergalanella*: Генкина, 1966, с. 54, 55; Садовников, 1981, с. 81; Садовников, 2007, с. 210–211; Садовников, 2011, с. 61; Садовников и др., 1981, с. 62; 2002, с. 124–125.

*Calamites* (part.): Jaeger, 1827, S. 40.

*Arthropitys* (part.): Садовников, 1971, с. 830–836.

*Neocalamites* (part.): Brunner, Kelber, 1988, с. 185–205; Kelber, Hansch, 1995, с. 48–52; Садовников и др., 2002, с. 124–125; Садовников, 2015а, с. 86–94.

#### *Dzergalanella (?) arenacea* (Jaeger) Sadovnikov, comb. nov.

Табл. VI, фиг. 1–10; табл. VII, фиг. 1–9; рис. 4–6

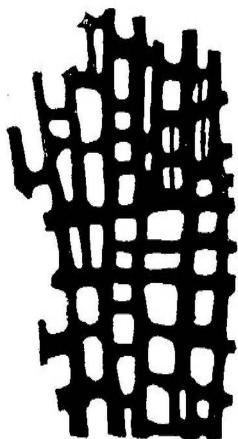
*Equisetum arenaceus*: Садовников, 1984, табл. 6, фиг. 1–10, табл. 7, фиг. 1–9; 1990, с. 20–22, рис. 5–7.

**Описание.** Полная длина растения неизвестна. В обнажениях встречались фрагменты длиной около 1,5 м, не обнаруживавшие апикального сужения. Диаметр стебля 10–150 мм, иногда более. Длина междуузлий 10–110 мм. Отчетливо различаются укороченные и удлиненные побеги. В укороченных побегах длина междуузлий 10–60 мм, диаметр стебля 30–150 мм. В удлиненных побегах при диаметре 10–50 мм длина междуузлий 60–110 мм. Таким образом, в укороченных побегах длина междуузлий в 2–3 раза меньше их ширины, в удлиненных – соотношения обратные.

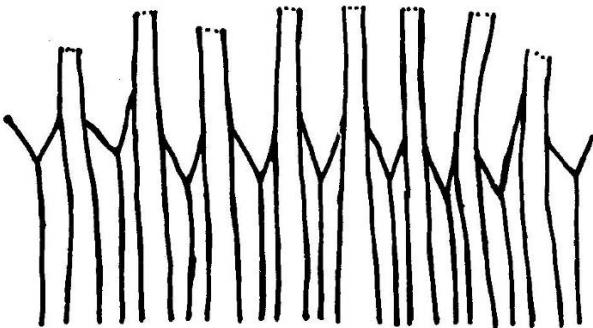
Поверхность стеблей с ячеистой микроструктурой. Ячейке соответствует клетка эпидермы. Покровные клетки в верхней части междуузлия полигональные, изометричные (около 0,1 мм), ниже – прямоугольные, слегка удлиненные (рис. 4). Устьица довольно многочисленные, вверху ориентированы беспорядочно, внизу – продольно. В узле имеется отчетливый концентрический валик шириной около 3 мм. Диафрагмы диаметром 14–16 мм несут грубую радиальную насечку. Она отсутствует лишь во внутренней части диафрагмы (около 6 мм).

Листья многочисленные, шириной в основании 1,2–3,5 мм (обычно 1,5–3 мм). Полная длина их не установлена. Она, по-видимому, различна в удлиненных и укороченных побегах, но всегда превышает длину междуузлий, причем в удлиненных побегах – немного, а в укороченных – не менее, чем вдвое, а скорее, втрое. Листья вблизи оснований параллельно-крайние, сросшиеся, в большей средней части соединены комиссурами, вверху свободные. Свободные зубцы листьев наблюдались лишь на нескольких экземплярах (рис. 5). Неполная длина зубцов 2 мм. Графически можно определить, что полная длина зубцов составляла 4–5 мм, то есть около 15% длины листа.

На каждом листе имеется 6–8 параллельных жилок. Листья несут скульптуру (рис. 6, б) в виде мелких ямок (шириной 10–20 мкм). Они либо изометричные, либо несколько вытянутые вдоль листа, внизу редкие, в большей средней части – густые (около 80 на 1 мм<sup>2</sup>). Вблизи зубца и по краям листа (в 50–70 мкм от них) ямки отсутствуют. Часто, особенно в нижних частях листьев,



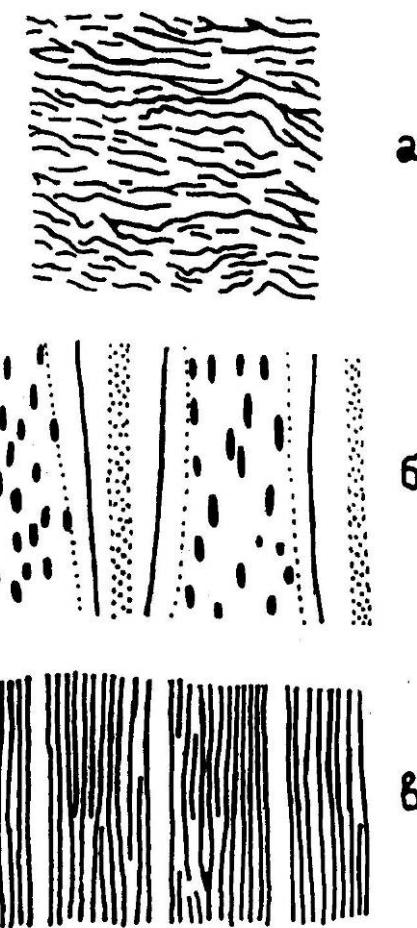
**Рис. 4.** Эпидерма (?) стебля *Dzergalanella* (?) *arenacea* (Jaeger) Sadovnikov, comb. nov., обр. № 4605/107 ( $\times 150$ ); зах. 007/13а, Тазаре, лалебандская свита



**Рис. 5.** Листовое влагалище *Dzergalanella* (?) *arenacea* (Jaeger) Sadovnikov, comb. nov., обр. № 4605/617-1 ( $\times 10$ ); зах. 012/2б, Тазаре, лалебандская свита

наблюдается поперечная морщинистость, напоминающая волновую рябь (рис. 6, а). На остальных частях листьев обычно четко видна продольно-струйчатая микроскульптура, по-видимому, отвечающая жилкам (?) или рядам клеток эпидермы [Садовников, 2015в] (рис. 6, в). Ширина струек около 25 мкм, длина клеток (?) 30–70 мкм. Комиссюры сложены несколько более мелкими клетками (ширина 20 мкм, длина около 40 мкм), сгруппированными в ряды, которые образуют с осью листа угол около 50°.

**Замечания.** Совместно с другими видами членистостебельных, описанным по характеру побегов, встречается редко: с *Neocalamites hoeensis* – совместно в трех захоронениях (Тазаре: 007/13а, 14а, 19а) и два раза – в близких захоронениях (Тазаре: 010/2а, б, 3а). Совместно с *Dzergalanella* (?) *arenacea* встречаются фрагменты коры *Calamoderma striata* (Агусбен: 2; Тазаре: 007/10а, 14б, 012/2б) и корневищ *Radicites*



**Рис. 6.** Микроскульптура листьев *Dzergalanella* (?) *arenacea* (Jaeger) Sadovnikov, comb. nov., обр. № 4605/107 ( $\times 50$ ); зах. 007/13а, Тазаре, лалебандская свита

*brevicellularis* (Агусбен: 2; Тазаре: 012/2б (2), 016/16б (1), 227), *R. cellularis* (Агусбен: 2; Апун: 027/2б; Тазаре: 007/10а, 10г, 010/14б, 012/2б), *R. sulcatus* (Агусбен: 2; Апун: 027/2а; Тазаре: 007/10с, 010/4б). Эти виды описаны ниже.

**Палеоэкологическая характеристика.** Доминант травянистого покрова низинного уровня. Кодоминант: травянистых сообществ склонов с *Acrostichides acutinervis* (Kilpper) Sadovnikov, *Clathropteris meniscioides* Brongniart, *Thaumatopteris fuchsii* Zeiller, *Thainguyenopteris parvipinnulata* Srebrodolskaja; лесных или кустарниковых сообществ склонов с *Taeniopteris mikailovii*, *Pterophyllum muensteri* Presl, *Nilssonia brevis* Brongniart, *Desmophyllum barnardii*; лесных сообществ склонов и плакоров с *Podozamites mucronatus* Harris, *P. rigidus*, *P. ex gr. schenckii*. Не-доминант: травянистых сообществ склонов с доминированием *Thaumatopteris kochibei* Yokoyama, *Acrostichides acutinervis*, *Thainguyenopteris*

*parvipinnulata*; лесных или кустарниковых сообществ склонов с доминированием *Taeniopterus mikailovii*, *Nilssoniopteris schenkiana* Barnard, *Pterophyllum andraeanum* Schimper, *Pterophyllum muensteri*, *Ptilozamites nilssonii* Nathorst, *Desmiophyllum barnardii*; лесных сообществ склонов и плакоров с доминированием *Podozamites ex gr. angustifolius*, *P. ex gr. eichwaldii* Schimper, *P. ex gr. lanceolatus* (Lindley et Hutton) Schimper, *P. ex gr. schenkii*.

**Стратиграфическое положение.** В карнийском ярусе – редкий доминант или кодоминант. В норийском ярусе в слоях с *Podozamites rigidus*–*Juvavites* – единичный не-доминант. В слоях с *Podozamites ex gr. schenkii*–*Neocalamites hoerensis* и экозоне *Ptilozamites nilssonii* ... *Equisetites arenaceus* – редкий доминант и кодоминант. В экозоне *Voltzia elegans* ... *Neocalamites hoerensis* – доминант и кодоминант. В экозоне *Podozamites ex gr. eichwaldii* ... *Neocalamites hoerensis* – редкий доминант и кодоминант. В слоях с *Desmiophyllum barnardii* – редкий доминант и не-доминант.

**Материал.** Агусбен: 2 (17). Гелендеруд: скв. 6, гл. 25 м (2). Апун: 027/2а (11), 2b (3), 5 (3). Баладе: 163 (3). Тазаре: 2F (3); скв. 26, гл. 749 м (2), 828 м (17), 832 м (1); 005/4 (1); 006 (1); 007/10f (5), 13a (7), 13b (9), 14 (1), 19a (4); 009A (1); 009/8a (1); 010/3e (6), 8 (3), 9 (4), 11 (1), 14b (12); 012/2b (68); 016/16b (4), 20a (1), 20b (2); 227 (6). Заместан-Йорт: 9 (3).

#### *Dzergalanella (?) sp.*

Табл. III, фиг. 11, 12

*Schizoneura (?) sp.*: Садовников, 1984, табл. 3, фиг. 11, 12; 1990, с. 23–24.

**Описание.** В коллекции имеется один экземпляр нижней части бочонковидной мутовки листьев членистостебельного. Число листьев на отпечатке – 17. Общее их число в мутовке было, по всей видимости, приблизительно вдвое больше. Длина листьев более 25 мм, ширина 0,4–0,6 мм. В основании мутовки листья сросшиеся, в большей ее части разделены промежутками шириной до 0,6 мм. Диаметр мутовки внизу около 5 мм, в средней части – 11 мм. Выше листья снова сближаются. Видна отчетливая тонкая продольная струйчатость (жилкование?).

**Замечания.** Хотя листья растения на большей части своей длины свободны, их расположение напоминает сросшиеся в мутовки листья родов *Schizoneura* Schimper et Maugeout или *Dzergalanella*. Отсутствие центральной жилки дает основание отнести растение к последнему роду.

**Палеоэкологическая характеристика.** Травянистый покров низинного уровня. Совместно с этим растением встречены *Neocalamites hoerensis* и *Dzergalanella (?) arenacea*.

**Стратиграфическое положение.** Карнийский ярус.

**Материал.** Тазаре: 007/10–14 (1).

#### Род *Equisetites* Sternberg

##### *Equisetites cf. gracilis* (Nathorst) Halle

Табл. VIII, фиг. 1–3

*Equisetum cf. gracile*: Садовников, 1984, табл. 8, фиг. 1–3; 1990, с. 22.

**Описание.** Стебель тонкий, шириной около 3 мм. Междоузлия длиной около 20 мм, с неясной грубой ребристостью, листья много короче междоузлий, длиной до 7 мм, шириной 1,2–2,4 мм, с узко-треугольными зубцами длиной до 3 мм, соединены комиссурами. Жилки на листьях почти не выражены. Поверхность листьев густо покрыта мелкими овальными или округлыми ямками диаметром около 30 мкм.

**Палеоэкологическая характеристика.** Травянистый покров низинного уровня.

**Материал.** Шемшек: 9Б (24).

#### *Equisetites cf. lateralis* (Phillips) Phillips

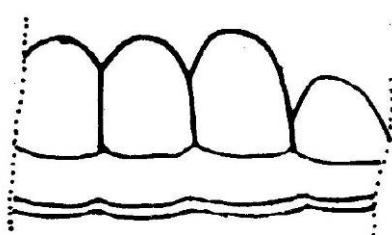
Табл. VIII, фиг. 4–6

*Equisetum cf. laterale*: Садовников, 1984, табл. 8, фиг. 4–6; 1990, с. 22–23.

**Описание.** Стебли диаметром около 25 мм, поделены на междоузлия длиной более 65 мм. Веточные рубцы диаметром около 20 мм, во внешней зоне (шириной около 2 мм) – с радиальной скульптурой, на большей внутренней части – с полигональной скульптурой. Листья длиной 40 мм и шириной 3–3,5 мм, внизу (20 мм) полностью сросшиеся, выше соединены комиссурами. Удлиненно-треугольные зубцы имеют длину более 4 мм. Хорошо выражена единственная жилка. Поверхность листьев покрыта округлыми или овальными ямками диаметром около 40 мкм, которые находятся на расстоянии около 0,1 мм друг от друга. Эпидерма сложена слегка удлиненными (30×20 мкм) прямоугольными клетками, образующими четкие продольные ряды.

**Палеоэкологическая характеристика.** Травянистый покров низинного уровня.

**Материал.** Киасар: скв. 412, гл. 355 м (1), 511 м (3). Бель: 1 (18).



**Рис. 7.** Фрагмент листового влагалища *Equisetites* (?) sp., обр. № 4605/447-6 ( $\times 5$ ); зах. 012/2в, Тазаре, каларизская (?) свита

### *Equisetites* (?) sp.

Табл. VIII, фиг. 7; рис. 8

*Equisetum* (?) sp.: Садовников, 1984, табл. 8, фиг. 7; 1990, с. 23, рис. 8.

**Описание.** Стебель шириной более 10 мм. Узловые линии четкие, широкие (1,2 мм). Листья (?) полуовальные, длиной около 3 мм, шириной около 2 мм, срастаются в нижней части (на 0,3–0,6 мм длины) без комиссур.

**Палеоэкологическая характеристика.** Травянистый покров низинного уровня.

**Материал.** Тазаре: 012/12b (1).

### Под *Calamoderma* Sadovnikov

#### *Calamoderma heterocellularis* Sadovnikov

Табл. IV, фиг. 10

*Calamoderma heterocellata* (nom. nud.): Садовников, 1984, табл. 4, фиг. 10.

*Calamoderma heterocellularis*: Садовников, 1986, табл. IX, фиг. 5; 1990, с. 18.

**Описание.** Ряды клеток эпидермы и соответствующие им струйки на поверхности коры имеют изменчивую ширину (20–150 мкм). Длина клеток от 30 до 160 мкм.

**Замечания.** Этот вид встречен совместно с *Neocalamites hoerensis* в местонахождении Такар, а в местонахождении Киасар-2 в скв. 413 совместно с *Neokretophyllites carcinoides* на гл. 256 и 267 м, а в соседнем захоронении – на гл. 239 м. Возможно, *C. heterocellularis* входит в один ансамбль-вид с одним из этих видов.

**Палеоэкологическая характеристика.** Доминант и кодоминант травянистого покрова низинного уровня в норийском веке.

**Материал.** Гелендеруд: скв. 4, гл. 181 м (5). Такар: 093/1 (5). Киасар: скв. 413, гл. 202 м (4), 239 м (2), 247 м (9), 256 м (9), 267 м (7); скв. 4 (гл. не указана).

### *Calamoderma striata* Sadovnikov

Табл. IV, фиг. 9

*Calamoderma striata*: Садовников, 1984, табл. 4, фиг. 9; 1986, табл. IX, фиг. 4; 1990, с. 19.

**Описание.** Ряды клеток эпидермы и соответствующие им струйки поверхности коры прямые, выдержаные по ширине (15–30 мкм). Длина клеток от 30 до 100 мкм.

**Замечания.** Этот вид встречен совместно с *Neocalamites hoerensis* в местонахождении Тазаре (в зах.: 007/14, 14а, 18а, 24б; 009/3; 010/2б, 5а, 11б, 11е, 13б, 14б; 012/2б), там же в соседних захоронениях с зах. 007/13б, 18б, 010/2а, III/64б. Там же в зах. 007/10а, 14б; 012/2б и в местонахождении Агусбен он встречен совместно с *Dzergalanella* (?) *arenacea*. Это дает основание полагать, что они могли принадлежать к одному ансамбль-виду.

**Палеоэкологическая характеристика.** Доминант и кодоминант травянистого покрова низинного уровня в норийском веке и редкий недоминант – в рэтском.

**Стратиграфическое положение.** Карнийский и норийский ярусы (кроме верхов) – недоминант или редкий кодоминант. В верхах норийского яруса (слои с *Jacutiella* (?) *simplex*) и рэтском ярусе (кроме верхов) – отсутствует. В слоях с *Otozamites ashtarensis* рэтского яруса – редкий не-доминант.

**Материал.** Агусбен: 2 (3). Гелендеруд: скв. 4, гл. 402 м (1); скв. 407, гл. 217 м (1), 320 м (2); скв. 408, гл. 468 м (1); скв. 409, гл. 76 м (1), 77 м (1); скв. 411, гл. 101 м (1), 225 м (2). Тазаре: 007/1б (1), 10а (1), 13б (1), 14 (16), 14а (7), 18а (14), 24б (5); 009/3 (6); 010/2б (7), 5а (11), 11б (1), 11е (7), 13б (2), 14б (4); 012/2б (3); 016/6а (2); III/64б (2).

### Под *Radicites* H. Potonié

#### *Radicites brevicellularis* Sadovnikov

Табл. IV, фиг. 3–8

*Radicites brevicellatus* (nom. nud.): Садовников, 1984, табл. 4, фиг. 3–8.

*Radicites brevicellularis*: Садовников, 1986, табл. IX, фиг. 12, 13; 1990, с. 19.

**Описание.** Корневища и корни, беспорядочно отходящие от них под острым углом, имеют экзодерму из укороченных клеток длиной 40–100 и шириной 70–200 мкм, расположенных правильными продольными рядами. Корни отчетливо

членистые, в узлах отдающие от себя многочисленные узко-треугольные латеральные структуры длиной 5–10 мм и шириной в основании 0,5–1 мм.

**Замечания.** *Radicites brevicellularis* встречается в местонахождении Тазаре совместно с *Neocalamites hoerensis* (в зах. 007/14a, 18a; 010/2b) и в соседних захоронениях (007/14, 18b, 19a, 010/2a, 3e, 13b). *R. brevicellularis* встречается совместно с *Dzergalanella* (?) *arenacea* в местонахождениях Агусбен (обр. 2) и Тазаре (в зах. 010/8, 14b; 012/2b; 016/16b) и в соседних захоронениях местонахождения Тазаре (007/14, 19a; 010/3e, 13b).

**Палеоэкологическая характеристика.** Редкий не-доминант травянистого покрова низинного уровня.

**Стратиграфическое положение.** Норийский ярус, слои с *Podozamites rigidus*–*Juvavites*, экозона *Ptilozamites nilssonii* ... *Equisetites arenaceus*, экозона *Voltzia elegans* ... *Neocalamites hoerensis*, экозона *Podozamites ex gr. eichwaldii* ... *Neocalamites hoerensis*. Рэтский ярус, экозона *Podozamites ex gr. angustifolius* ... *Pleuromeia* (?) sp.

**Материал.** Агусбен: 2 (4). Тазаре: 007/14a (2), 18a (3); 010/2b (7), 8 (1), 13b (3), 14b (1); 012/2b (2); 016/16b (1); 227; III/77c (7), 79b (1), 79c (3), 79g (2).

### *Radicites cellularis* Sadovnikov

Табл. V, фиг. 8

*Radicites cellulatus* (nom. nud.): Садовников, 1984, табл. 5, фиг. 8.

*Radicites cellularis*: Садовников, 1986, табл. X, фиг. 11; 1990, с. 19.

**Описание.** Корневища нечленистые с беспорядочно отходящими от них корнями. Поверхность корневищ и корней с характерной ячеистой скульптурой. Каждой ячейке отвечает клетка экзодермы. Последние совершенно однородные, овально-четырехугольные, длиной 150–250 мкм, шириной 70–120 мкм, расположены правильными продольными рядами, в соседних рядах чередуются, и боковые стенки их образуют слабоизвилистые линии на поверхности корневищ и корней.

**Замечания.** *Radicites cellularis* с *Neokoretophyllites carcinoides* совместно не встречается. С *Neocalamites hoerensis* встречается совместно в местонахождениях Киасар (скв. 409, гл. 77 м) и Тазаре (007/14, 24b; 009/3); обнаружены в соседних захоронениях в местонахождении Тазаре (007/24a). С *Dzergalanella* (?) *arenacea* этот вид

встречается совместно в местонахождениях Тазаре (007/14, 010/14b; 012/2b), в соседних захоронениях в местонахождении Тазаре (зах. 007/10f, 13a, 13b).

**Палеоэкологическая характеристика.** Травянистый покров низинного уровня.

**Стратиграфическое положение.** В верхах карнийского и низах норийского ярусов – недоминант или редкий кодоминант. В экозонах *Voltzia elegans* ... *Neocalamites hoerensis* и *Podozamites ex gr. eichwaldii* ... *Neocalamites hoerensis* норийского яруса и слоях с *Otozamites ashtarensense* рэтского яруса – редкий недоминант.

**Материал.** Агусбен: 2 (2). Лавидж: 074 (8). Апун: 027/2b (1). Киасар: скв. 409, гл. 77 м (4), 312 м (1). Тазаре: 007/10a (14), 10g (14), 14 (9), 24b (4); 009/3 (2); 010/14b (1); 012/2b (10).

### *Radicites sulcatus* Sadovnikov

Табл. IV, фиг. 1–2; табл. V, фиг. 1–7

*Neocalamites hoerensis* (part.): Halle, 1908, S. 11, Taf. 1, Fig. 4; Taf. 2, Fig. 3, 11.

*Radicites sulcatus*: Садовников 1984, табл. 4, фиг. 1, 2, табл. 5, фиг. 1–7; 1986, табл. IX, фиг. 9, 10; 1990, с. 19–20.

**Описание.** Корневища с мутовчато или беспорядочно отходящими от них цилиндрическими корнями. Поверхность корневищ и корней покрыта тонкими резкими бороздками, приходящимися на общие продольные стенки рядов клеток экзодермы. Бороздки прямые или очень полого изгибающиеся, без резких изгибов в местах сочленения продольных и торцовых стенок клеток. Расстояние между бороздками значительно варьирует, иногда уменьшается до нуля, обычно 40–200 мкм. Клетки экзодермы немного удлинены. Торцовые стенки клеток обычно почти или точно перпендикулярны продольным, реже склонены (до 45°).

**Замечания.** *Radicites sulcatus* встречается совместно с *Neokoretophyllites carcinoides* в местонахождении Гелендеруд: скв. 4, гл. 124 м (2). Совместно с *Neocalamites hoerensis* этот вид встречается в захоронениях на местонахождениях Гелендеруд (скв. 4, гл. 124 м; скв. 4, гл. 151 м), Тазаре (007/14, 14a, 18a, 20, 24b; 009/3; 010/2b, 010/5a; 007/13, 18b, 24; 010/2a, 11d (2), 11e). Совместно с *Dzergalanella* (?) *arenacea* вид встречается в захоронениях на местонахождениях Агусбен (2), Апун (027/2a, 007/10f, 13b, 14, 010/11, 010/14b) и в соседних захоронениях Апун (027/2b), Тазаре (007/13a, 19a).

**Палеоэкологическая характеристика.** Травянистый покров низинного уровня в норийском и (очень редко) рэтском веках.

**Стратиграфическое положение.** В верхах экозоны *Podozamites mucronatus* ... *Dimorphites* sp. карнийского яруса и низах норийского яруса – не-доминант или редкий доминант. В норийском ярусе в экозонах *Ptilozamites nilssonii* ... *Equisetites arenaceus* и *Voltzia elegans* ... *Neocalamites hoerensis* не-доминант, редкий кодоминант, в экозоне *Podozamites ex gr. eichwaldii* ... *Neocalamites hoerensis* – кодоминант или доминант, в слоях с *Desmiophyllum barnardii* – редкий не-доминант. В слоях с *Otozamites ashtarensis* рэтского яруса – единичный доминант.

**Материал.** Мараге (1). Агусбен: 2 (2), Лайдж: 074 (8). Гелендеруд: скв. 4, гл. 124 м (2), 151 м (1). Апун: 027/2а (2). Шемшек: 7Б (41). Киасар: скв. 413, гл. 203 м (1). Тазаре: 007/10с (1), 13б (1), 14 (46), 14а (18), 18а (26), 20 (12), 24б

(9); 009/3 (1), 010/2б (12), 5а (39), 11б (1), 11с (7), 13б (1), 14б (10). Тахт: 26/1 (1).

### Род *Equisetostachys* Halle

#### *Equisetostachys* sp.

Табл. VIII, фиг. 8

**Описание.** Стробилы эллипсоидального очертания, длиной около 6 мм и диаметром около 5 мм. Спорофиллы пельтатные с полигональными (5–6-угольными) апикальными расширениями, достигающими 1 мм в поперечнике.

**Палеоэкологическая характеристика.** Травянистый покров залесенных склонов с *Ptilozamites ctenoides*, *Desmiophyllum barnardii*, *Araucarites* sp. Редкий не-доминант.

**Стратиграфическое положение.** Рэтский ярус, слои с *Desmiophyllum barnardii*.

**Материал.** Агусбен: 2 (5). Шемшек: 10Б (1). Тазаре: 016/14б (1).

## Литература

Брагин Ю.Н., Венков А.В., Веселов В.В. и др. Минерально-сыревая база Ирана (твердые полезные ископаемые). – М.: СПб., 1993. – 299 с.

Брагин Ю.Н., Голубев С.А., Джакенбаки Ф., Полянский Б.В., Садовников Г.Н. Стратиграфия триас-юрских угленосных отложений Эльбурса. – Тегеран: Национальная Иранская металлургическая корпорация, ВО «Техноэкспорт», 1976. – 49 с.

Брагин Ю.Н., Голубев С.А., Полянский Б.В. Стратиграфия нижнемезозойской угленосной формации Ирана // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1981. – № 8. – С. 64–77.

Генкина Р.З. Исследование флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений Иссык-Кульской впадины (Северная Киргизия). – М.: Наука, 1966. – 148 с.

Мейен С.В. Основы палеоботаники. – М.: Недра, 1987. – 401 с.

Полянский Б.В. Триасово-юрские угленосные бассейны в альпийских структурах Ирана // Изв. ВУЗ. Геология и разведка. – 2011. – № 3. – С. 15–20.

Полянский Б.В., Кушлин Б.К. Верхнетриасовые отложения и граница триаса и юры в Иране // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1978. – № 9. – С. 56–66.

Радченко Г.П., Новик Е.О., Ананьев А.Р., Люббер А.А., Сенкевич М.А. Тип Arthropoda. Членистостебельные // В.А. Вахрамеев, Г.П. Радченко, А.Л. Тахтаджан (ред.). Основы палеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 473–525.

Садовников Г.Н. Окаменелости членистостебельных из тутончанской свиты верхней перми Тунгусского бассейна // Бот. журн. – 1971. – Т. 56. – № 6. – С. 830–836.

Садовников Г.Н. Флора мезозойской угленосной формации Эльбурса // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1980а. – № 9. – С. 82–96.

Садовников Г.Н. Флора угленосной формации Эльбурса. I. Общие вопросы. – М.: ВИНИТИ, 1980б. – 65 с. (Рукоп. деп. в ВИНИТИ. № 2322-80.)

Садовников Г.Н. Региональные стратиграфические подразделения верхней перми и нижнего триаса Сибирской платформы и сопредельных районов // Сов. геология. – 1981. – № 6. – С. 74–84.

Садовников Г.Н. Флора угленосной формации Эльбурса. III. Гешлагская флора. Атлас. – М.: ВИНИТИ, 1984. – 84 с. (Рукоп. деп. в ВИНИТИ. № 839-84.)

Садовников Г.Н. Кордайтовидные листья из норий-рэтских отложений Эльбурса // Палеонтол. журн. – 1985. – № 4. – С. 25–127.

Садовников Г.Н. Микроструктура некоторых позднетриасовых членистостебельных Ирана // Палеонтол. журн. – 1986. – № 3. – С. 94–102.

Садовников Г.Н. Новые данные о строении и распространении папоротников *Thainguyenopteris* и *Hurcanopteris* // Палеонтол. журн. – 1987. – № 4. – С. 88–95.

Садовников Г.Н. Некоторые закономерности развития мезозойской флоры Ирана // Тр. XXXI сессии ВПО. – Л., 1988. – С. 133–135.

Садовников Г.Н. Роды *Taeniopteris*, *Nilssoniopteris* и *Nilssonia* в позднетриасовой флоре Ирана // Палеонтол. журн. – 1989. – № 3. – С. 95–100.

Садовников Г.Н. Флора угленосной формации Эльбурса. II. Гешлагская флора. Описание растений. а. Птеридофиты. – М.: ВИНИТИ, 1990. – 53 с. (Рукоп. деп. в ВИНИТИ. № 1736-В90.)

## Позднетриасовая флора Эльбурса (Северный Иран). 1. Плауновидные и членистостебельные

- Садовников Г.Н. Некоторые голосеменные верхне-го триаса Эльбурса // Палеонтол. журн. – 1991. – № 4. – С. 95–106.
- Садовников Г.Н. Флора угленосной формации Эльбурса. II. Гешлагская флора. Описание растений. б. Гинкгоопсиды и голосеменные неопределенного систематического положения. – М.: ВИНТИ, 1992. – 27 с. (Рукоп. деп. в ВИНТИ. № 3650-В92.)
- Садовников Г.Н. Триасовая флора Таймыра в коллекциях Дарвиновского музея // Тр. Государственного Дарвиновского музея. – 2007. – Вып. X. – С. 206–217.
- Садовников Г.Н. К методике полукачественного и количественного анализа неморских палеоэкосистем палеозоя и мезозоя // Палеонтол. журн. – 2011. – № 1. – С. 97–104.
- Садовников Г.Н. Неморские экозоны карбона, перми, триаса и юры севера и центра Евразии // Изв. ВУЗ. Сер. Геология и разведка. – 2013. – № 6. – С. 91–94.
- Садовников Г.Н. Структура экозоны *Elatocladius linearis* ... *Cornia vosini* верхней перми в Средней Сибири // Изв. ВУЗ. Сер. Геология и разведка. – 2014а. – № 4. – С. 5–11.
- Садовников Г.Н. Экозона *Elatocladius linearis* ... *Cornia vosini* верхней перми // Изв. ВУЗ. Сер. Геология и разведка. – 2014б. – № 1. – С. 5–10.
- Садовников Г.Н. Экозона *Quadrocladus pachyphyl-lum* ... *Echinolimnadia mattoxi* в перво-триасовых вулканитах Средней Сибири // Изв. ВУЗ. Сер. Геология и разведка. – 2014в. – № 3. – С. 5–11.
- Садовников Г.Н. Экозона *Quadrocladus pachyphyl-lum* ... *Prilukiella tomiensis* вятского яруса верхней перми // Изв. ВУЗ. Сер. Геология и разведка. – 2014г. – № 6. – С. 6–12.
- Садовников Г.Н. Палеоэкологическая характеристика траппового плато Средней Сибири в конце его формирования (вблизи границы перми и триаса) // Палеонтол. журн. – 2015а. – № 1. – С. 86–94.
- Садовников Г.Н. Палеоэкологическая характеристика траппового плато Средней Сибири в середине времени его формирования (конец перми) // Палеонтол. журн. – 2015б. – № 4. – С. 103–110.
- Садовников Г.Н. Триасовая флора Таймыра. Каталог коллекций Дарвиновского музея. – М.: Изд-во ГДМ, 2015в. – 157 с.
- Садовников Г.Н. Роль экостратонов в построении стратиграфических шкал // Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России. Матер. Межведомственного рабочего совещания. Санкт-Петербург, 17–20 октября 2016 г. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2016а. С. 146–148.
- Садовников Г.Н. Эволюция биома траппового плато Средней Сибири // Палеонтол. журн. – 2016б. – № 5. – С. 87–99.
- Садовников Г.Н. Экозоны и корреляция пограничных отложений перми и триаса Восточно-Европейской платформы и Сибири // Четвертая Все-российская конференция «Верхний палеозой России», Казань, 19–23 сентября 2017. Сб. тезисов. – Казань: КазГУ, 2017а. – С. 165–166.
- Садовников Г.Н. Экозоны угленосных отложений палеозоя и мезозоя Северной и Центральной Азии // Четвертая Всероссийская конференция «Верхний палеозой России», Казань, 19–23 сентября 2017. Сб. тезисов. – Казань: КазГУ, 2017б. – С. 167–168.
- Садовников Г.Н. Роль экостратонов в построении стратиграфических шкал // Изв. ВУЗ. Сер. Геология и разведка. – 2018. – № 1. – С. 5–11.
- Садовников Г.Н. Экостратиграфия угленосных отложений верхнего триаса Северного Ирана // Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2019. Осадочные планетарные системы: стратиграфия, геохронология, углеводородные ресурсы. Тез. докл. – Казань, 2019. – С. 242–243.
- Садовников Г.Н. Растильные сообщества и экостратиграфия верхнего триаса Эльбурса, Северный Иран // Стратигр. Геол. корреляция. – 2020. – Т. 28. – № 5. – С. 41–77.
- Садовников Г.Н., Базаркина Е.А., Турлова М.А. Экозона *Dzergalanella merianii* ... *Borysthenia* // Проблемы биохронологии в палеонтологии и геологии. Тезисы докладов 48 сессии Палеонтологического общества. – СПб., 2002. – С. 124–125.
- Садовников Г.Н., Комаров В.Н. Экозоны триаса и юры хребта Эльбурс (Иран) // XIII Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Доклады. Т. 1. – М.: МГРИ–РГГРУ, 2017. – С. 20–21.
- Садовников Г.Н., Орлова Э.Ф., Белозеров В.П. Переход от перми к триасу в континентальных отложениях Таймыра и Западного Верхоянья // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1981. – № 3. – С. 53–64.
- Abbas-Kimyai. Fossil plants from Shemshak formation in Garmabdar // Bulletin of the Faculty of Science, Tehran University. – 1971. – Vol. 3. – No. 2.
- Alavi M., Barale G. Etude préliminaire de la flore de la formation de Shemshak dans la région Djam (Iran) // Bulletin mensuel de la Société Linnaéenne de Lyon. – 1970. – Ann. 39. – No. 8.
- Barnard P.D.W. Flora of the Shemshak formation, part 1 // Rivista Italiana de Paleontologia. – 1965. – Vol. 71. – No. 4.
- Barnard P.D.W. Flora of the Shemshak Formation. Pt. 2 // Rivista Italiana de Paleontologia. – 1967. – Vol. 73. – № 2. – P. 539–588.
- Boureau Ed., Furon R., Rosset L.P. Contribution à l'étude des floras jurassiques d'Asie. I. Le plateau Iranian // Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Nouv. ser. – 1950. – T. XXX. – Fasc. 2.
- Bragin Y., Jahanbakhsh F., Golubev S., Sadovnikov G.N. Stratigraphy of the Triassic-Jurassic coal bearing deposits of Alborz. Pulad-e-Iran. – Tehran: National Iran Steel Corporation, 1976а. – 51 p.
- Bragin Y., Jahanbakhsh F., Golubev S., Sadovnikov G.N. Stratigraphy of the Triassic-Jurassic coal-bearing deposits of Alborz. National Iranian Steel Corporation, Tehran, NISC, VO «Technoexport». Internal report. – 1976б. – 49 p.

- Brunner H., Kelber K.-P.* Eisenerzkonkretionen im württembergisch-fränkischen Unterkeuper – Bemerkungen zum fossilen Environment // *H. Hagdorn* (ed.). Neue Forschungen zur Erdgeschichte von Crailsheim. Sonderbände d. Ges. f. Naturk. in Württemberg. Bd. 1. – Stuttgart, 1988. – S. 185–205.
- Cartier E.G.* Die Geologie des mittleren Chalus Tal. Zentral-Alborz (Iran). Inaugural dissertation. – Zurich, 1971.
- Goeppert H.* Ueber das Vorkommen von Lias-Pflanzen im Kaukasus und Alburs-Kette // Abhandlungen von Schlesische Gesellschaft Vaterland. Kultur. Abteilung Naturwissenschaft und Medicin. – 1861. – H. 2.
- Halle T.G.* Zur Kentnis mesozoischen Equisetales Schwedens // Kungliga Svenska vetenscaps acad. Handlungen. – 1908. – Bd. 43. – No 1. – S. 1–40.
- Holmes W.B.K.* The Middle Triassic megafossil flora of the basin Creek Formation, Nymboida coal measures, NSW, Australia. Part 1. Bryophyta, Sphenophyta // Proc. Linnean Society of New South Wales. – 2000. – Vol. 122. – P. 43–68.
- Jaeger G.F.* Pflanzenversteinerungen welche in dem Bausandstein von Stuttgart vorkommen. – Stuttgart: Verlag der Metzler'schen Buchhanlung, 1827. – 40 S.
- Kelber K.-P., Hansch W.* Keuper Pflanzen. Die Entraetselungeiner über 200 Millionen Jahre alten Flora // Heilbronn. Museo. – 1995. – No 11. – S. 1–157.
- Kilpper K.* Über die Rät/Lias-Flora aus dem nördlichen Abfall des Alburs-Gebirges in Nordiran. Teil 1: Bryophyta und Pteridophyta // Palaeontographica. Abt. B. – 1964. – Bd. 114. – S. 1–78.
- Kilpper K.* Einige Bennetiteen-Blätter aus dem Lias von Karmozd-Zirab (Nord Iran) // J. Linn. Soc. (Botanica). – 1968. – No. 61 (384).
- Kilpper K.* Über eine Rät/Lias-Flora aus dem nördlichen Abfall des Alburs-Gebirges in Nord-Iran. Teil 2: Ginkgophyten – Belaubungen // Palaeontographica. Abt. B. – 1971. – Bd. 133. – S. 89–102.
- Kilpper K.* Palaeobotanische Untersuchungen in Nordiran. I. Nachweis nichtmariner Obertrias am Nordabfall des Alburs-Gebirges. I. Grossform der Pflanzenfunde von seltenen Gattungen // Rev. Paleobot. Palynol. – 1975. – Vol. 19.
- Krasser P.* Ueber die fossile Flora der rhaetischen Schichten Persiens // Sitzungsberichte der Koenigliche Akademie, Wien. Mathematische-naturwissenschaftliche Klasse. – 1891–1892. – Abt. 1.
- Lorenz G.* Geologie des oberen Karaj-Tales (Zentral-Elburz, Iran). – Universitat Zurich, 1964.
- Meyen S.V.* Fundamentals of Palaeobotany. – L.; N.Y.: Champan and Hall, 1987. – 432 p.
- Poliansky B., Sikstel T.A., Safronov D.S.* Stratigraphy of Triassic and Jurassic deposits of the Kerman Region. Pulad-e-Iran. N 5. – Tehran: National Iran Steel Corporation, 1975. – 10 p.
- Potonié R.* Ueber einige Pflanzenreste aus dem Jura Persiens // Arbeiten aus dem Institute fur Palaeobotanik und Petrographie der Brennsteine Preussische Geologische Landesanstalt. – 1953. – No. 3.
- Sadovnikov G.N.* On Quantitative and Semiquantitative Analysis of the Paleozoic–Mesozoic Nonmarine Paleoccosystems // Paleontol. J. – 2011. – Vol. 45. – No. 1. – P. 105–111.
- Sadovnikov G.N.* Paleoecological characterization of the Middle Siberian Trappean Plateau at the end of the period of its formation (near the Permian–Triassic boundary) // Paleontol. J. – 2015a. – Vol. 49. – No. 1. – P. 89–99.
- Sadovnikov G.N.* Paleoecological characterization of the Middle Siberian Trappean Plateau during the middle period of its formation (terminal Permian) // Paleontol. J. – 2015b. – Vol. 49. – No. 4. – P. 438–447.
- Sadovnikov G.N.* Evolution of the biome of the Middle Siberian Trappean Plateau // Paleontol. J. – 2016a. – Vol. 50. – No. 5. – P. 518–532.
- Sadovnikov G.N.* Plant communities and ecostratigraphy of the Lower and the Middle Jurassic of Northern Iran // Stratigraphy and Geol. Correlation. – 2019. – Vol. 27. – No. 7. – P. 783–803.
- Sadovnikov G.N.* Plant communities and ecostratigraphy of the Upper Triassic of Albors Range, North Iran // Stratigraphy and Geol. Correlation. – 2020. – Vol. 28. – No. 5. – P. 493–527.
- Schenk A.* Fossile Pflanzen aus dem Albours-Kettle // Bibl. Botan. – 1887. – Bd. 6. – S. 1–12.
- Stur D.* Vorlage der von Dr. Wahner aus Persien mitgebrachten fossilen pflanzen // Verhandlungen von Kaiserliche Koenigliche Geologische Reichanstalt im Wien. – 1886. – No. 16.
- Zeiller R.* Sur les plantes rhetiennes de la Perse, recueillies par M.J. de Morgan // Bull. Soc. Geol. France. – 1905. – No. 5.

## Объяснения к фототаблицам

Приняты следующие сокращения: зах. – захоронение (полевой номер образца); обр. – образец (числитель – номер коллекции, знаменатель – порядковый номер образца по описи коллекции, в скобках – порядковый номер экземпляра на образце); скв. – скважина; гл. – глубина.

### Таблица I

**Фиг. 1–4.** *Lycopodiopsida* gen. indet., обр. № 010/42(1); Фуляд-Мохалле, зах. 36, каларизская свита: 1 – облиственний стебель ( $\times 1$ ); 2 – участок того же облиственного стебля ( $\times 5$ ); 3 – филлоид ( $\times 10$ ); 4 – микро-

скульптура листа ( $\times 40$ ).

**Фиг. 5–7.** *Pleuromeia* (?) sp.; Тазаре, участок Размджа, канава III, каларизская свита: 5 – поверхность коры с листовыми рубцами, обр. № 006/145(1) ( $\times 1$ ), зах. III/78; 6, 7 – спорофилл, обр. № 006/87(2), зах. III/79e (6 –  $\times 1$ ; 7 –  $\times 10$ ).

**Фиг. 8.** *Lobatannularia* (?) sp., фрагмент мутовки листьев, обр. № 010/71(1) ( $\times 1$ ); Киасар-2, скв. 409, гл. 132 м, каларизская свита.

**Фиг. 9–10.** *Neokoretrophyllites carcinoides* (Harris) Sadovnikov, comb. nov.; Киасар-2, скв. 413, гл. 267 м, каларизская свита: 9 – стебель, обр. № 010/225(6) ( $\times 1$ ); 10 – микроскульптура стебля, обр. № 010/225(9) ( $\times 20$ ).

## Таблица II

**Фиг. 1–6.** *Neokoretrophyllites carcinoides* (Harris) Sadovnikov, comb. nov.; Гелендеруд, лалебандская свита: 1 – микроскульптура эпидермы, обр. № 0073/79(1) ( $\times 40$ ), скв. 4, гл. 181 м; 2 – побег, обр. № 010/219(1) ( $\times 1$ ), Киасар-2, скв. 413, гл. 210 м; 3, 4 – мутовки ( $\times 1$ ), скв. 4, гл. 115–118 м (3 – обр. № 007/93; 4 – обр. № 007/92); 5, 6 – микроскульптура листа ( $\times 40$ ), скв. 5, гл. 93 м (5 – нижняя поверхность, обр. № 007/62(2); 6 – верхняя поверхность, обр. № 007/62(3)).

## Таблица III

**Фиг. 1–10.** *Neocalamites hoerensis* (Schimper) Halle, emend. Sadovnikov; лалебандская свита: 1 – стебель с листовыми рубцами, обр. № 007/94 ( $\times 1$ ); Гелендеруд, скв. 4, гл. 114 м; 2–4 – Тазаре, участок Пашкалат, балка между пос. Тазаре и штольней № 2, зах. 007/14 (2 – микроструктура декортицированного стебля, обр. № 005/135 ( $\times \sim 25$ ); 3 – микроструктура декортицированного стебля, обр. № 005/136 ( $\times 20$ ); 4 – бревицелий, обр. № 005/136 ( $\times 40$ )); 5, 6 – Тазаре, балка у восточной окраины поселка, зах. 009/3, обр. № 005/425 (5 – эпидерма ( $\times 10$ ); 6 – бревицелий ( $\times 10$ )); 7–9 – Тазаре, балка штольни № 2, зах. 010/2в (7 – обр. 005/438 ( $\times 1$ ); 8, 9 – обр. № 005/436, мутовки: 8 –  $\times 1$ ; 9 –  $\times 5$ ); 10 – листовые рубцы, обр. № 007/299(1) ( $\times 20$ ), Такар, зах. 093/1.

**Фиг. 11–12.** *Dzergallanella* (?) sp., обр. № 005/120(1); Тазаре, участок Пашкалат, балка между пос. Тазаре и штольней № 2, зах. 007/10–14, лалебандская свита: 11 – мутовка ( $\times 1$ ); 12 – микроструктура ( $\times 50$ ).

## Таблица IV

**Фиг. 1–2.** *Radicites sulcatus* Sadovnikov; Тазаре, участок Размджа, канава III, зах. III/64в, каларизская свита: 1 – узел, обр. № 006/337(1) ( $\times 5$ ); 2 – микроскульптура стебля вблизи узла, обр. № 006/339(1) ( $\times 50$ ).

**Фиг. 3–8.** *Radicites brevicellularis* Sadovnikov: 3–5 – Тазаре, участок Размджа, канава III, каларизская свита (3 – фрагмент корня, обр. № 006/126 ( $\times 5$ ), зах. III/79с; 4 – корень, обр. № 006/125 ( $\times 1$ ), зах. III/79д; 5 – корень, обр. № 006/127А ( $\times 1$ ), зах. III/79с); 6 – корень, обр. № 005/535(2) ( $\times 1$ ), Тазаре, участок Пашкалат, балка штольни № 2, зах. 010/5а, каларизская свита; 7–8 – Тазаре, участок Пашкалат, лалебандская

свита (7 – экзодерма, обр. № 005/441 (голотип) ( $\times 10$ ), балка штольни № 2, зах. 010/2в; 8 – экзодерма, реплика, обр. № 005/222 ( $\times 50$ ), балка между пос. Тазаре и штольней № 2, зах. 007/14а).

**Фиг. 9.** *Calamoderma striata* Sadovnikov, микроскульптура, обр. № 005/165 (голотип) ( $\times 50$ ); Тазаре, участок Пашкалат, балка между пос. Тазаре и штольней № 2, зах. 007/14, лалебандская свита.

**Фиг. 10.** *Calamoderma heterocellularis* Sadovnikov, микроскульптура, обр. № 005/195 (голотип) ( $\times 50$ ); Тазаре, участок Пашкалат, балка между пос. Тазаре и штольней № 2, зах. 007/14, лалебандская свита.

## Таблица V

**Фиг. 1–7.** *Radicites sulcatus* Sadovnikov: 1 – корень, обр. № 005/523 (голотип) ( $\times 5$ ), Тазаре, участок Пашкалат, балка штольни № 2, зах. 010/5а, каларизская свита; 2–7 – Тазаре, участок Пашкалат, балка между пос. Тазаре и штольней № 2, лалебандская свита (2 – экзодерма, реплика, обр. № 005/267 ( $\times 50$ ), зах. 007/18а; 3 – экзодерма в области узла, обр. № 005/179(4) ( $\times 5$ ), зах. 007/14; 4 – то же ( $\times 40$ ); 5 – то же ( $\times 20$ ); 6 – то же ( $\times 40$ ); 7 – экзодерма, обр. № 005/188 ( $\times 50$ ), зах. 007/14).

**Фиг. 8.** *Radicites cellularis* Sadovnikov, корень, обр. № 005/16(1) (голотип) ( $\times 5$ ); Тазаре, участок Пашкалат, балка между пос. Тазаре и штольней № 2, зах. № 007/10а, лалебандская свита.

## Таблица VI

**Фиг. 1–10.** *Dzergalanella* (?) *arenacea* (Jaeger) Sadovnikov, comb. nov.: 1, 2 – Тазаре, откос дороги перед въездом в поселок, красарская свита (1 – побег, обр. № 005/3(1) ( $\times 1$ ), против склада взрывчатых веществ, зах. 005/4; 2 – побег, обр. № 005/4(1) ( $\times 1$ ), между пос. Тазаре и балкой Пашкалат, зах. 006); 3–9 – Тазаре, балка между пос. Тазаре и штольней № 2, лалебандская свита (3 – эпидерма стебля, реплика, обр. № 005/8(1) ( $\times 50$ ), зах. 007/10а; 4 – устьице, реплика, обр. № 005/8(1) ( $\times 150$ ), зах. 007/10а; 5 – эпидерма листа, реплика, обр. № 005/10(2) ( $\times 50$ ), зах. 007/10а; 6 – эпидерма стебля, реплика, обр. № 005/III ( $\times 50$ ), зах. 007/13в; 7 – эпидерма стебля, реплика, обр. № 005/113 ( $\times 50$ ), зах. 007/13в; 8 – укороченный побег, обр. № 005/492 ( $\times 1$ ), зах. 007/3в; 9 – эпидерма листа, реплика, обр. № 005/130 ( $\times 50$ ), зах. 007/10–12); 10 – удлиненный побег, обр. № 005/493 ( $\times 1$ ), Тазаре, участок Пашкалат, балка штольни № 2, зах. 010/3е, лалебандская свита.

## Таблица VII

**Фиг. 1–9.** *Dzergalanella* (?) *arenacea* (Jaeger) Sadovnikov, comb. nov.; лалебандская свита: 1–3 – обр. № 005/356, Тазаре, участок Пашкалат, балка на восточной окраине пос. Тазаре, зах. 227ЮБ (1 – эпидерма листового влагалища, видна комиссура ( $\times 50$ ); 2 – то же ( $\times 25$ ); 3 – побег ( $\times 1$ )); 4–6 – Тазаре, участок Калаиз, дорожная выемка у профиля 174, зах. 012/2в (4 –

листовое влагалище, обр. № 005/616(5) ( $\times 1$ ); 5 – веточный рубец, обр. № 005/616(2) ( $\times 1$ ); 6 – веточный рубец, обр. № 005/616(8) ( $\times 1$ )); 7–9 – Тазаре, участок Пашкалат, балка между пос. Тазаре и штолней № 2 (7 – эпидерма стебля, реплика, обр. № 005/107, ( $\times 50$ ), зах. 007/13а; 8 – микроскульптура листа, реплика, обр. № 005/105 ( $\times 50$ ), зах. 007/13а; 9 – эпидерма стебля, реплика, обр. № 005/277 ( $\times 50$ ), зах. 007/19а).

### Таблица VIII

**Фиг. 1–3.** *Equisetites cf. gracilis* (Nathorst) Halle; Шемшек, опорный разрез, зах. 9Б, каларизская свита: 1 – побеги, обр. № 009/262(1,2) ( $\times 1$ ); 2 – мутовка, обр.

№ 009/261(5) ( $\times 5$ ); 3 – микроскульптура листа, обр. № 009/261(5) ( $\times 20$ ).

**Фиг. 4–6.** *Equisetites cf. lateralis* (Phillips) Phillips; каларизская свита: 4 – побег с веточным рубцом, обр. № 010/212(1) ( $\times 1$ ), Киасар-2, скв. 412, гл. 511 м; 5, 6 – обр. № 007/310(2), Бель, в 0,5 км к северу от деревни, зах. 1 (5 – участок листового влагалища ( $\times 5$ ); 6 – микроструктура листьев и комиссур ( $\times 20$ )).

**Фиг. 7.** *Equisetites* (?) sp., побег, обр. № 005/447(6) ( $\times 5$ ); Тазаре, участок Пашкалат, балка штолни № 2, зах. 010/2в, лалебандская свита.

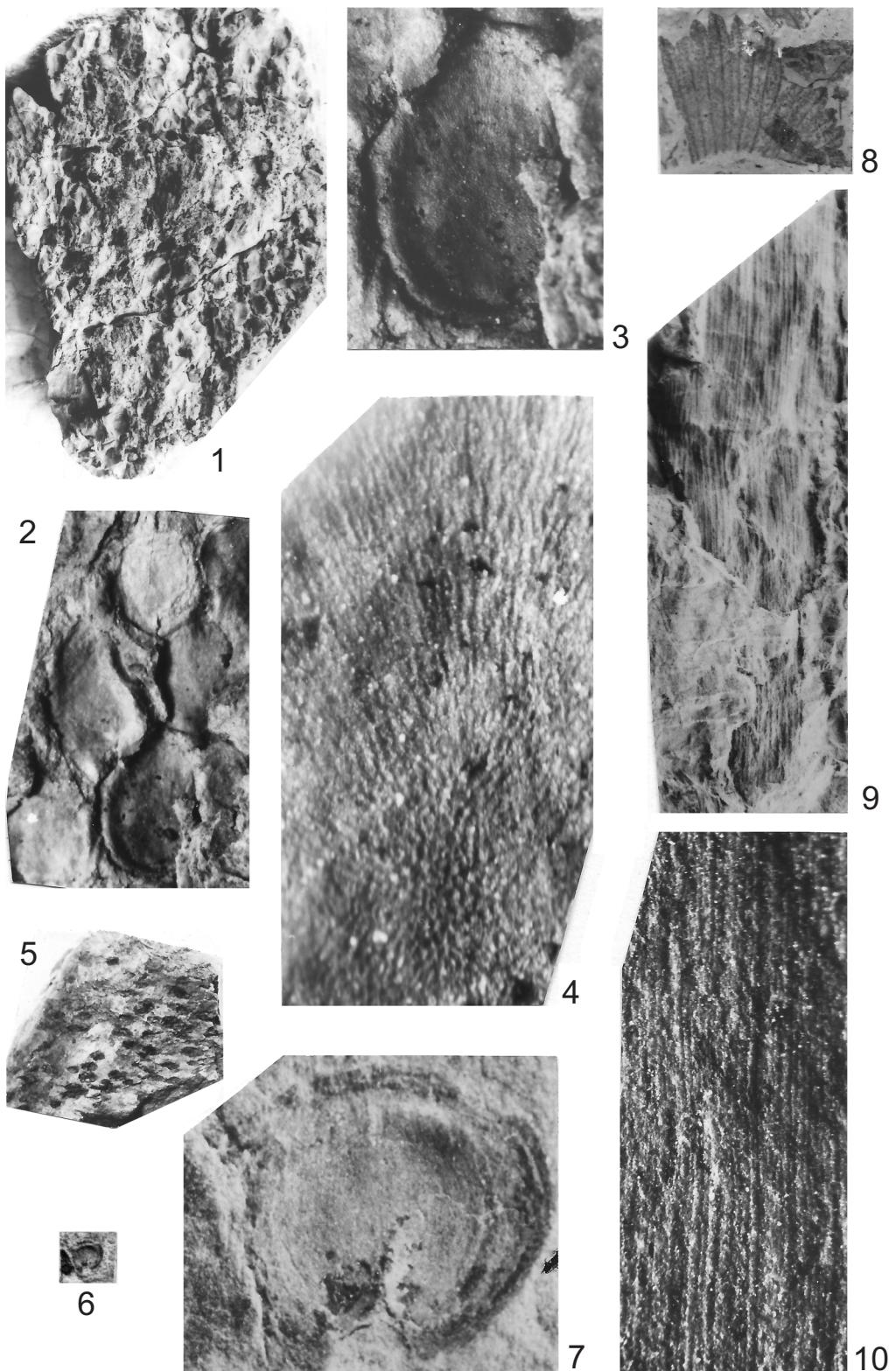
**Фиг. 8.** *Equisetostachys* sp., стробил, обр. № 005/673 ( $\times 5$ ); Тазаре, балка Пашкалат, зах. 016/14в, каларизская свита.

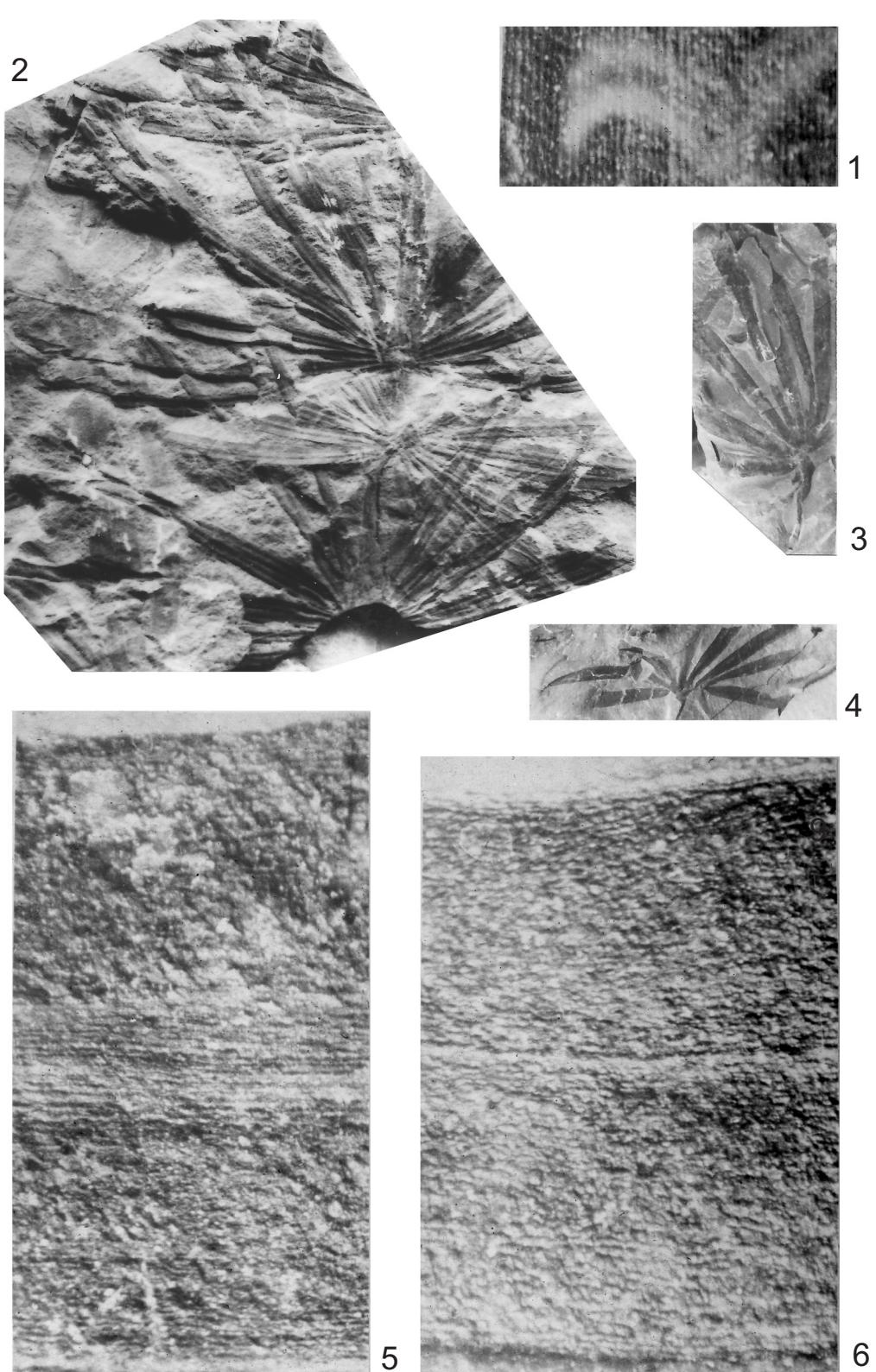
## Upper Triassic plants of Alborz (Northern Iran)

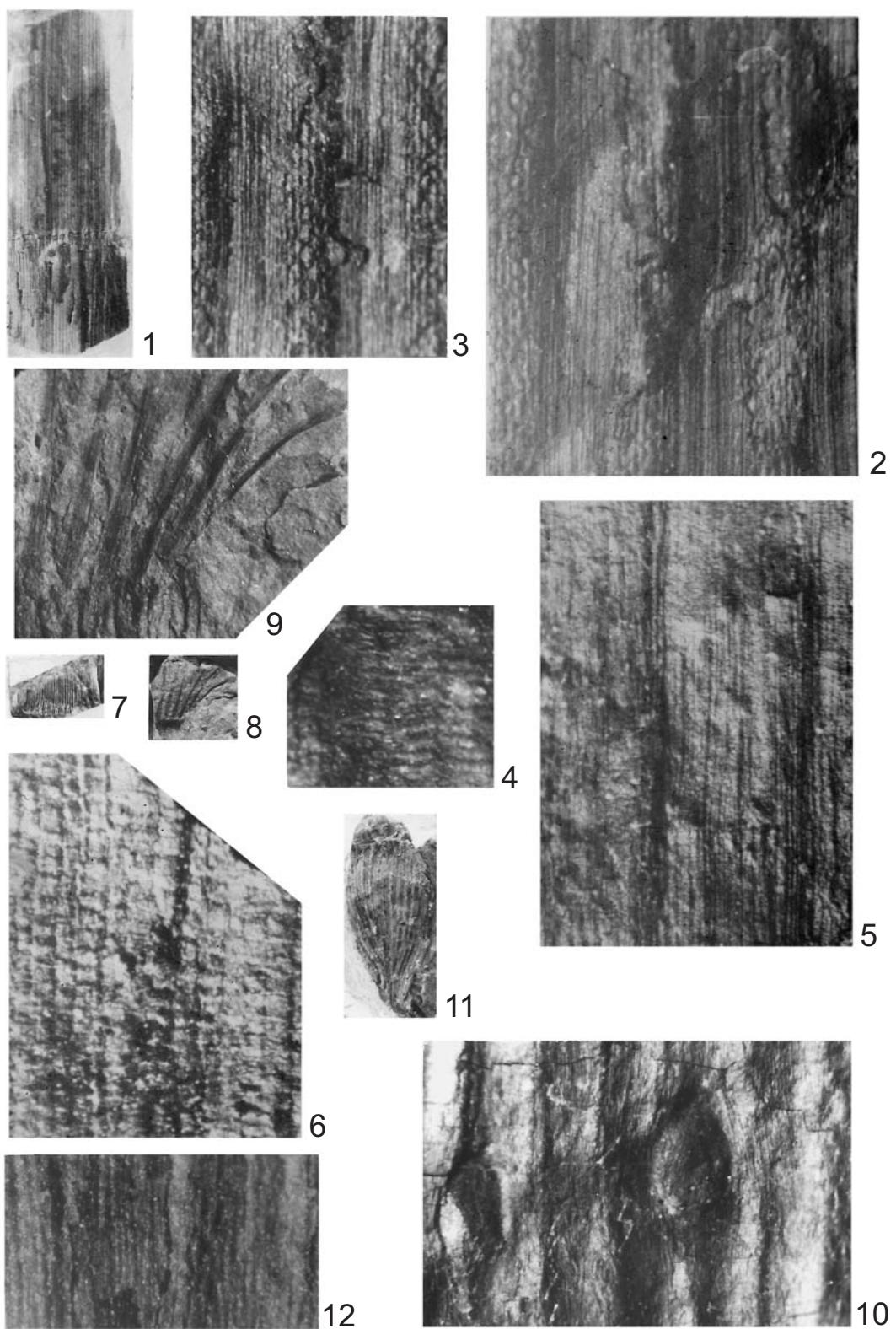
G.N. Sadovnikov

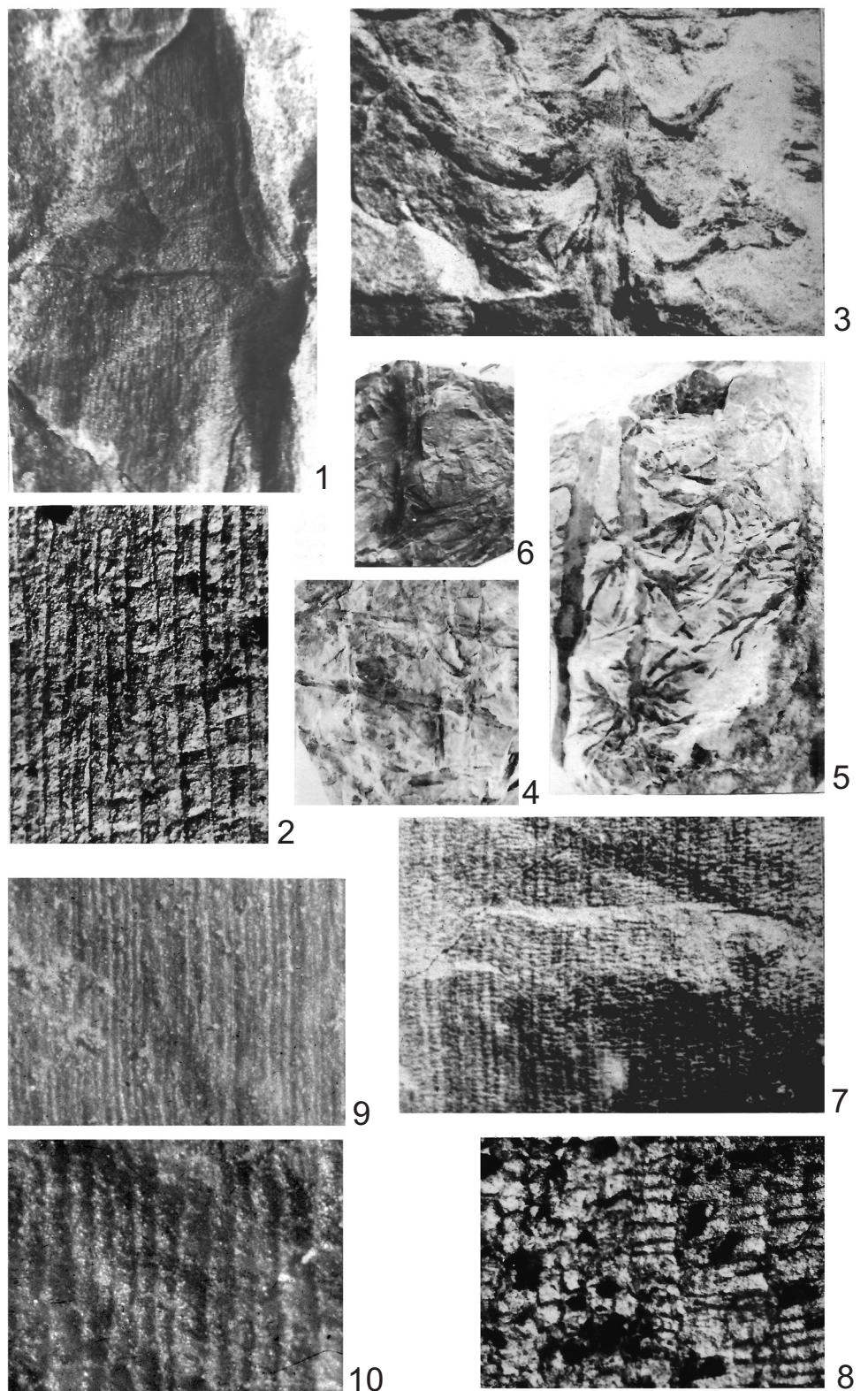
Russian State University for Geological Prospecting, Miklouho-Maclay St. 23, 117997 Moscow, Russia

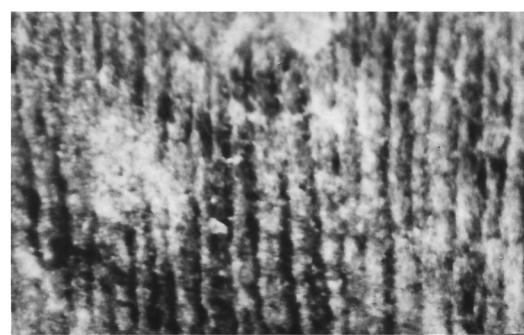
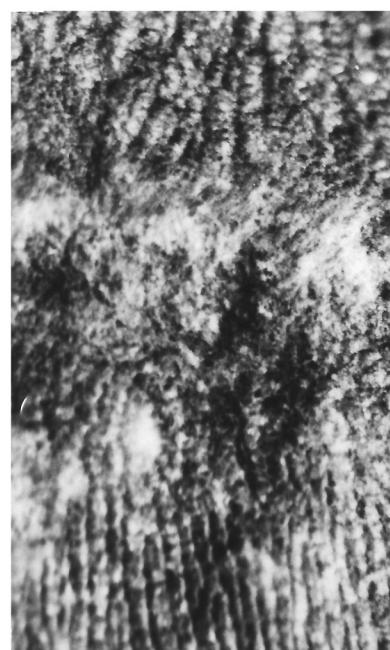
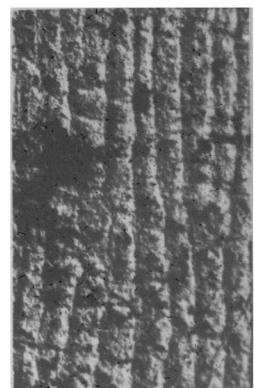
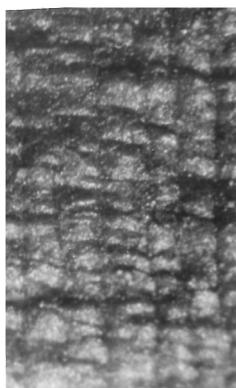
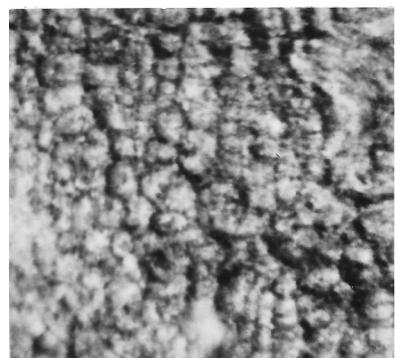
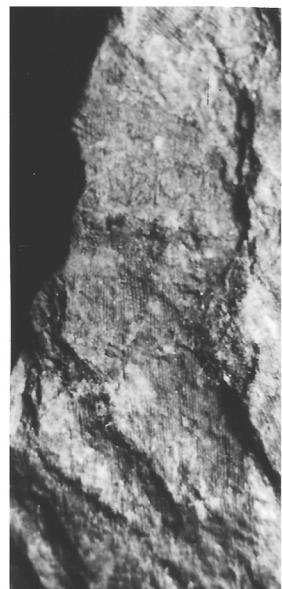
This article is the first in a series of papers devoted to the description of the Triassic flora of the Alborz range in Northern Iran and some parts of Central Iran. It is based on the field materials collected by the Soviet consultants (primarily Yu. N. Bragin and the author) and partly Iranian specialists of the National Iranian Steel Corporation (NISC) in 1973–1976. The palaeobotanical material was studied by the author. This article provides general information about the Late Triassic flora of Alborz and a description of lycopod and sphenophyte remains. The following species are described: *Pleuromeia* (?) sp., *Selaginellites* (?) sp., *Neokoretophyllites carcinoides*, *N. hoerensis*, *Dzergalanella* (?) *arenacea*, *Equisetites cf. gracilis*, *E. lateralis*, *Calamoderma heterocellularis*, *C. striata*, *Radicites brevicellularis*, *R. cellularis*, *R. sulcatus* and others.

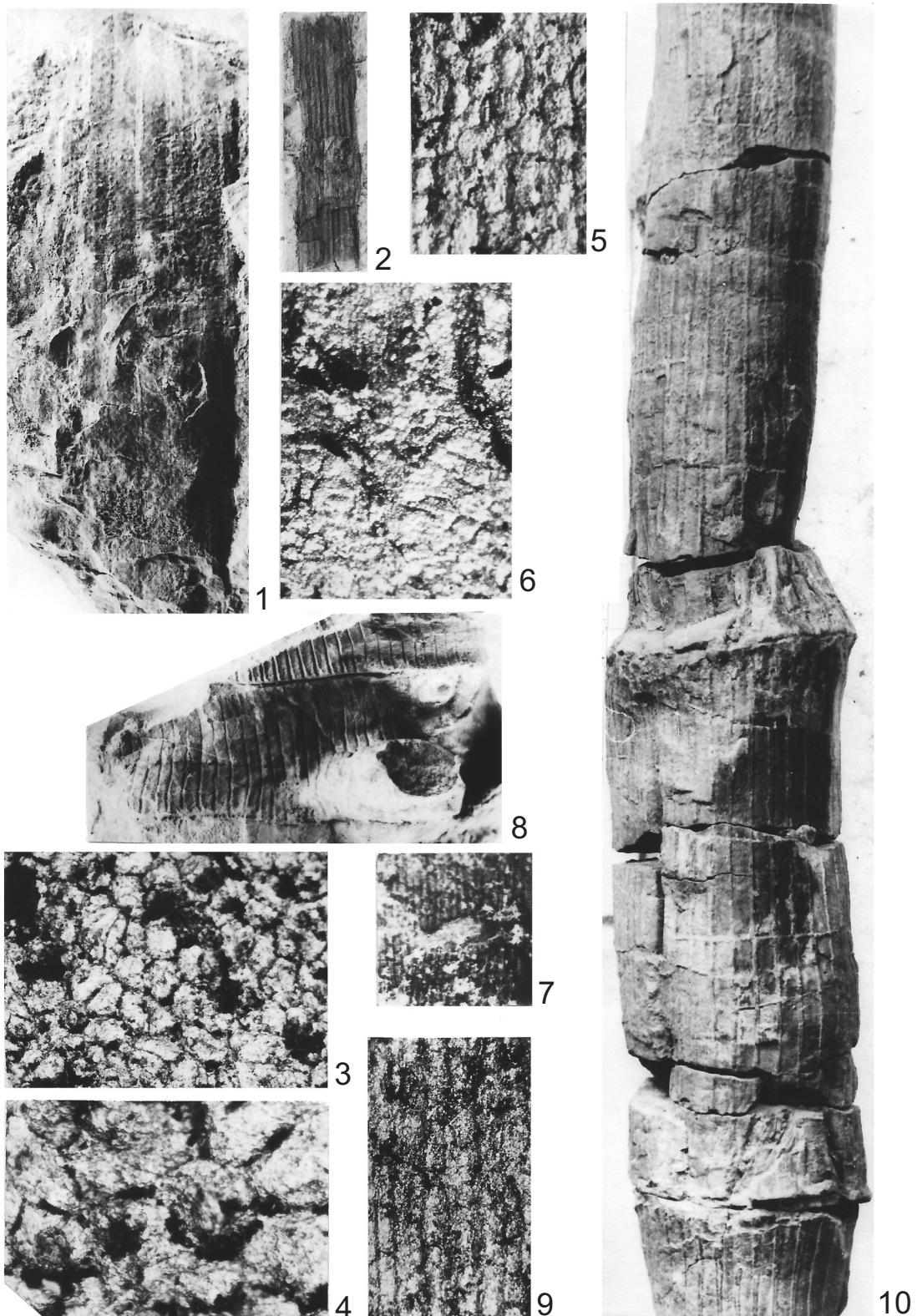


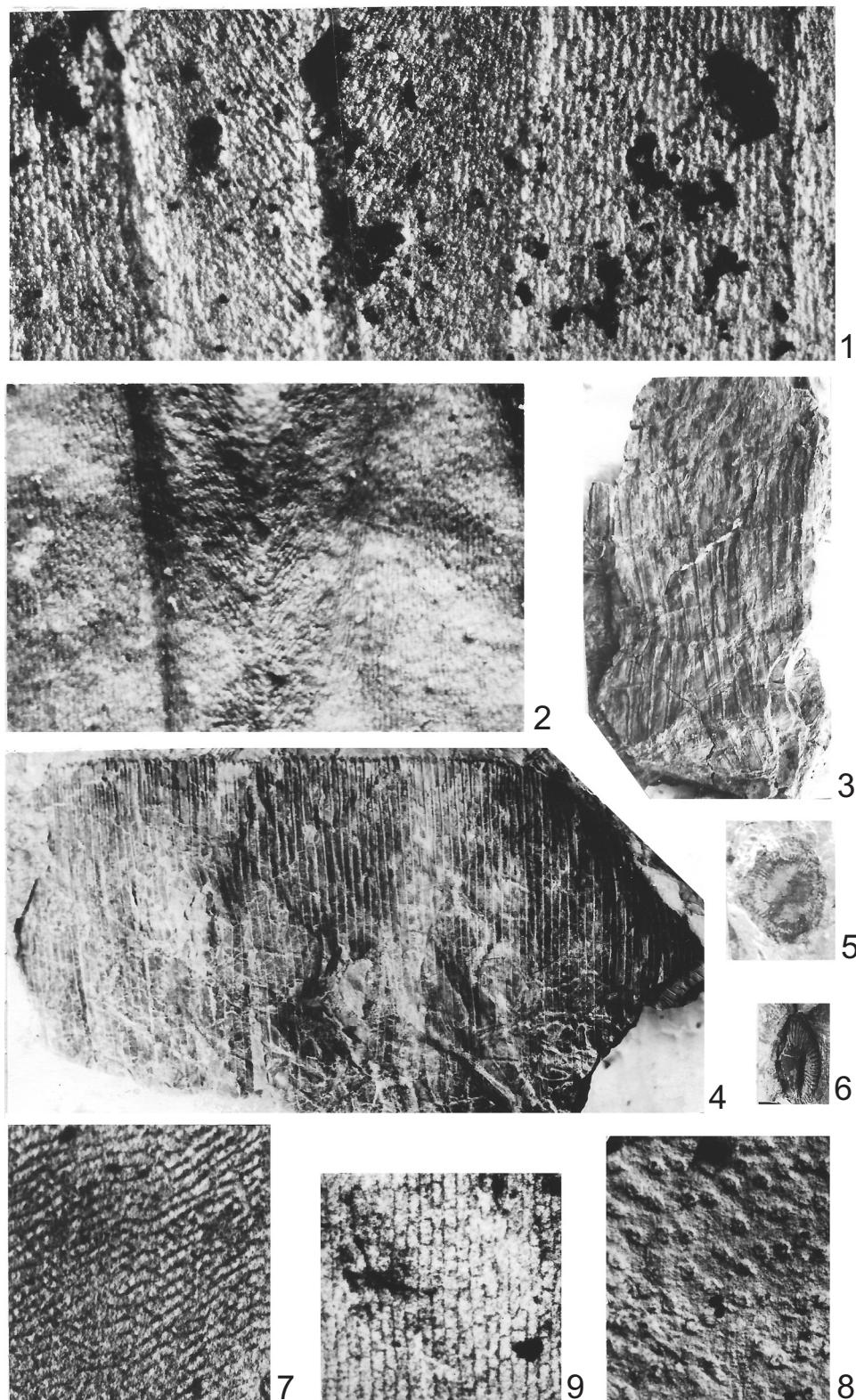














1



2



3



5



6



4



7



8