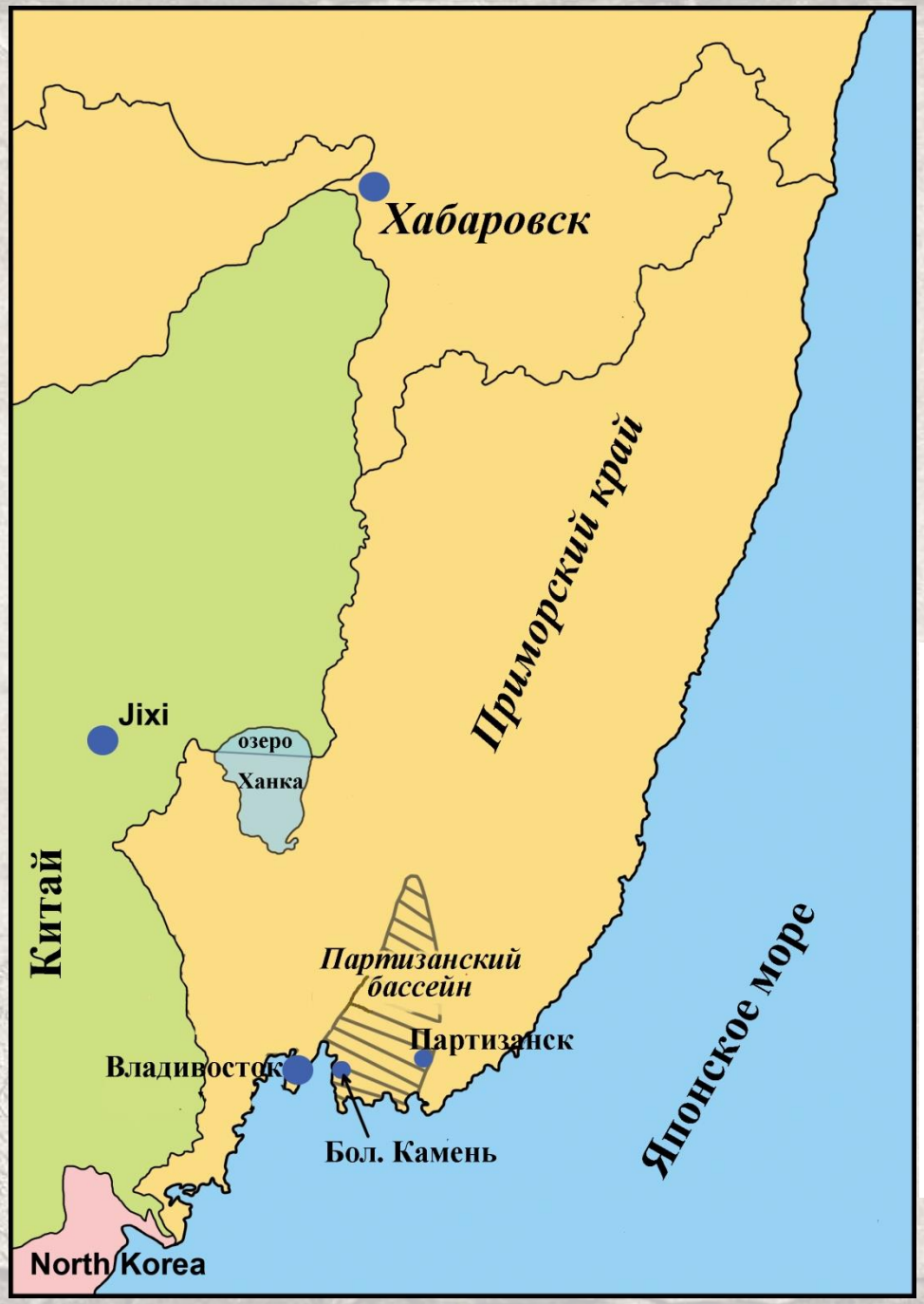
НИЖНЕМЕЛОВЫЕ УГЛЕНОСНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И ФЛОРА ПАРТИЗАНСКОГО БАССЕЙНА ПРИМОРЬЯ, РОССИЙСКИЙ ДАЛЬНИЙ ВОСТОК

- **Е.Б. Волынец, В.С. Маркевич**
- *Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты востока Азии (ФНЦ Биоразнообразия) ДВО РАН, Владивосток, volynets61@mail.ru*



Нижнемеловые угленосные отложения на юго-востоке Приморского края стали известны с 60-х годов XIX века, так как в это время происходило его заселение русскими переселенцами.

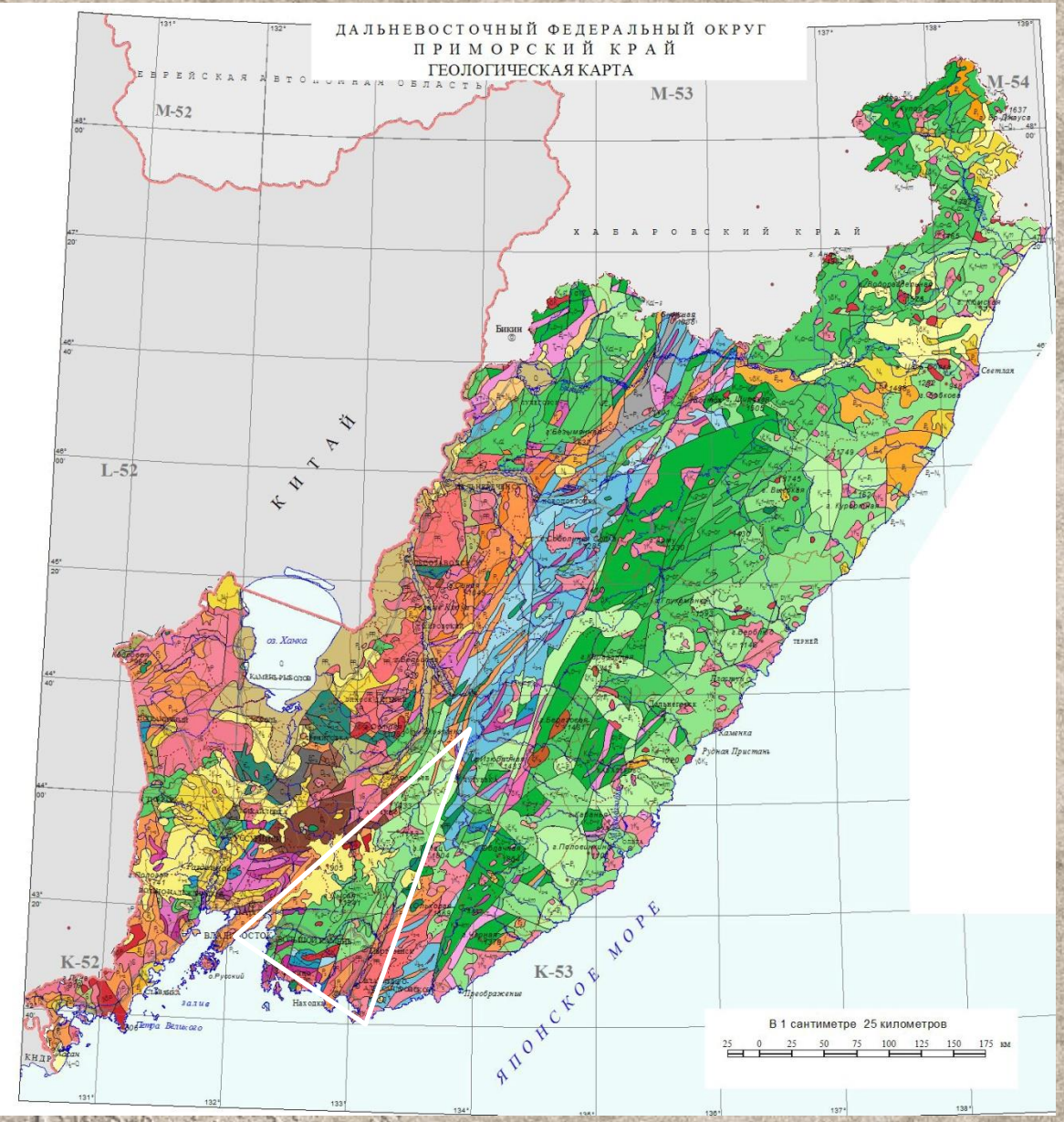
В 1887 г. была снаряжена экспедиция под руководством В.П. Маргаритова специально для поисков каменного угля в район г. Сучан (ныне Партизанск). Правительство ставило задачу найти в крае такие угольные месторождения, которые бы обеспечили углем тихоокеанскую эскадру. В связи с этим осенью 1889 г. в район г. Сучан отправились горные инженеры Д.Л. Иванов и П.А. Акимов, под руководством которых был пробит шурф, вскрывший пласт угля, напоминающий антрацит. В месте его обнаружения была заложена наклонная шахта, названная «Кедровой». Одновременно с ней в Оленьей пади была заложена штольня № 1.

Партизанский бассейн протягивается более чем на 120 км от побережья Уссурийского залива на юго-западе до среднего течения р. Уссури на востоке. Ширина 60-70 км, площадь составляет более 8000 км^2.

Биостратиграфические исследования в бассейне в различные годы проведены *А.Н. Криштофовичем, В.Д. Принадой, Б.М. Штемпелем, Е.А. Перепечиной, И.И. Шарудо, З.И. Вербицкой, В.А. Красиловым, В.Н. Верещагиным, Ф.Р. Лихтом, В.П. Коноваловым, А.В. Олейниковым* и др.

Материал

- Последние 30 лет авторами, их коллегами палеоботаниками и геологами съемщиками ОАО «Примгеология» из нижнемеловых отложений Партизанского бассейна Приморья, послойно собирались фоссилии и производился отбор проб на спорово-пыльцевой анализ из более 100 местонахождений.
- Фитофоссилии представлены преимущественно отпечатками листьев, облиственных побегов, репродуктивных органов, остатками фитолейм.
- Большая часть коллекционного материала хранится в камнехранилище лаборатории палеоботаники ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН г. Владивосток.

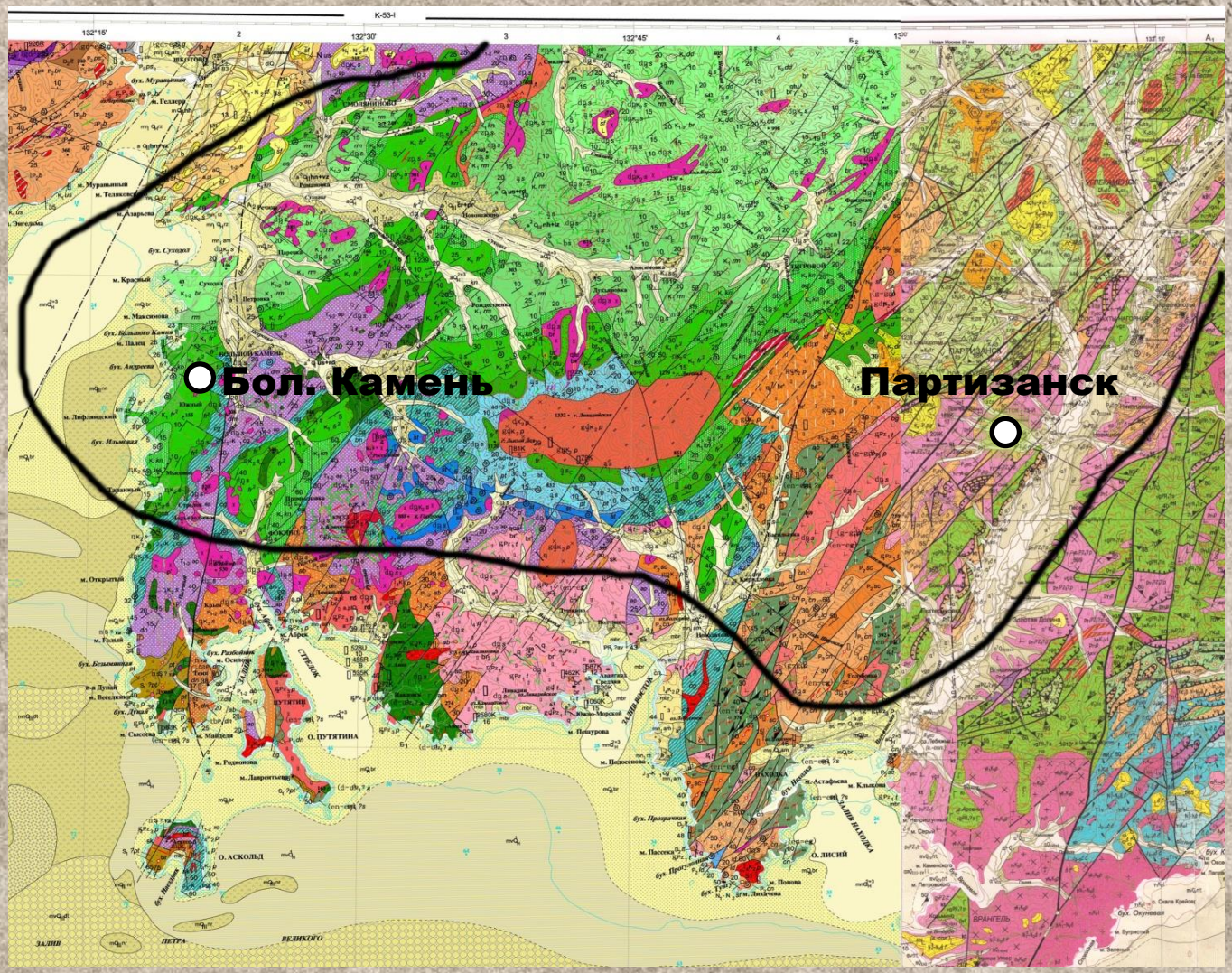


Партизанский каменноугольный бассейн входит в область сочленения палеозоид и мезозоид Южного Приморья.

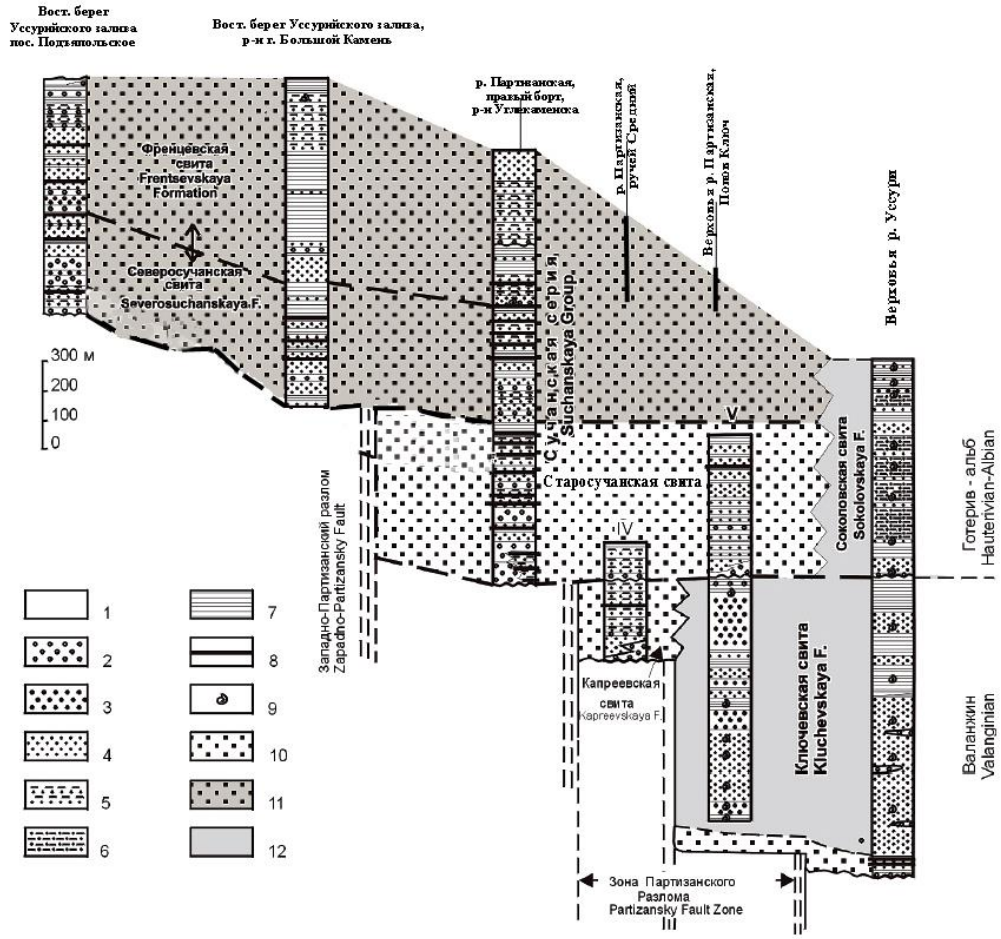
Угленосные отложения лежат с размывом и угловым несогласием на позднепротерозойских габброидах, раннепалеозойских (возможно, рифейских) гранитоидах, а также позднепермских вулканогенно-осадочных толщах.

Основная промышленная площадь Партизанского каменноугольного бассейна приурочена к юго-восточному крылу крупного мезозойского прогиба, где выходят на поверхность нижнемеловые угленосные отложения вместе с древними образованиями подстилающего фундамента.

Продуктивные отложения нижнего мела – *сучанская серия,* мощностью до 1700 м.



Основные разрезы нижнемеловых отложений Партизанского бассейна

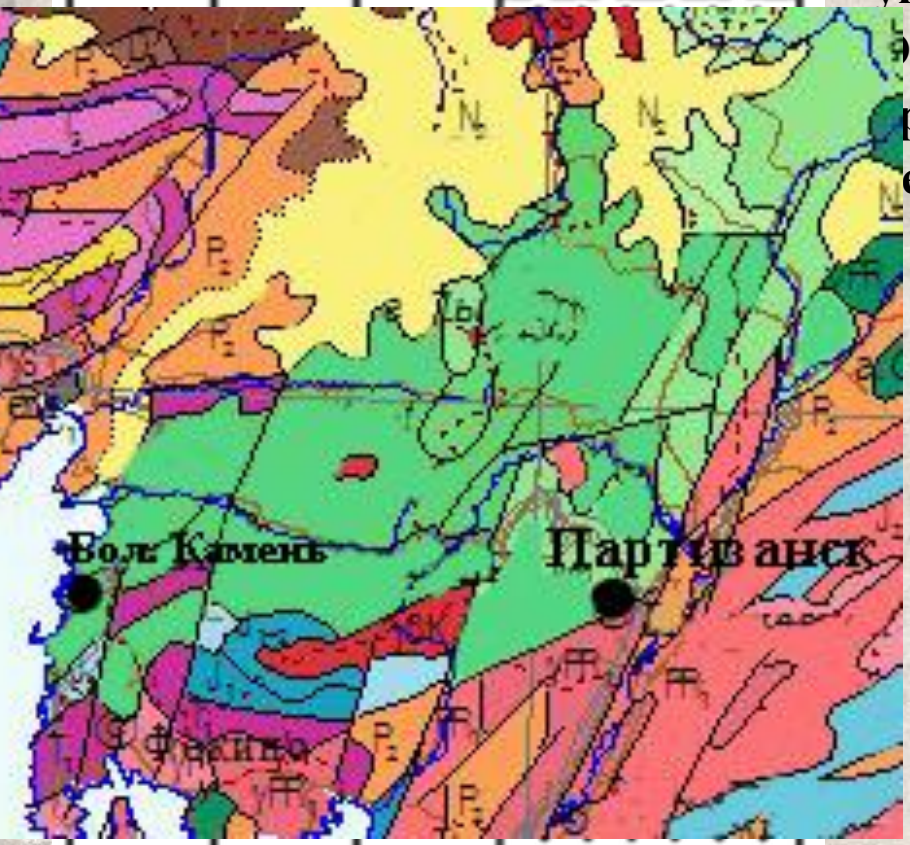


1 – домеловой фундамент; 2 – конгломераты, брекчии и гравелиты; 3 – песчаники грубо- и крупнозернистые; 4 – песчаники средне- и мелкозернистые; 5 – переслаивае песчаников, алевролитов и аргиллитов; 6 – песчанистые алевролиты; 7 – алевролиты и аргиллиты; 8 – углистые аргиллиты и угли; 9 – места находок морской фауны; 10–12 – фации: континентальные (10), чередование континентальных и прибрежно-морских (11), прибрежно-морские (12)

Сучанская серия по макро-ритмичности делится на две свиты (снизу-вверх): ***страросучанскую*** и ***северосучанскую***, а угленосность как ритмичность низкого порядка учитывается при выделении подсвит.

Старосучанская свита не содержит морских организмов и охарактеризована только флорой и пресноводной фауной, а вторая, ***северосучанская***, в верхней части разреза, содержит слои с морскими двустворками, которые часто объединяются в “надвеликанов-ский” горизонт, так как морские двустворки находятся выше угольного пласта “Великан”.

Старосучанская свита (K_1*sts*)



K_1*sts* представлена песчаниками, алевролитами, конгломератами, углистыми аргиллитами, каменными углями. Она несогласно, с размывом залегает на более древних образованиях и согласно перекрывается северосучанской свитой.

Мощность ***sts*** в разных частях бассейна от 290 м (Белопадинский и Молчановский участки) до 800-915 м (Тигровый и Центральный участки).

Делится на две подсвиты: распространение нижней ограниченно центральной частью бассейна, тогда как верхняя представлена широко и в северо-восточных районах залегает непосредственно на палеозойском фундаменте.

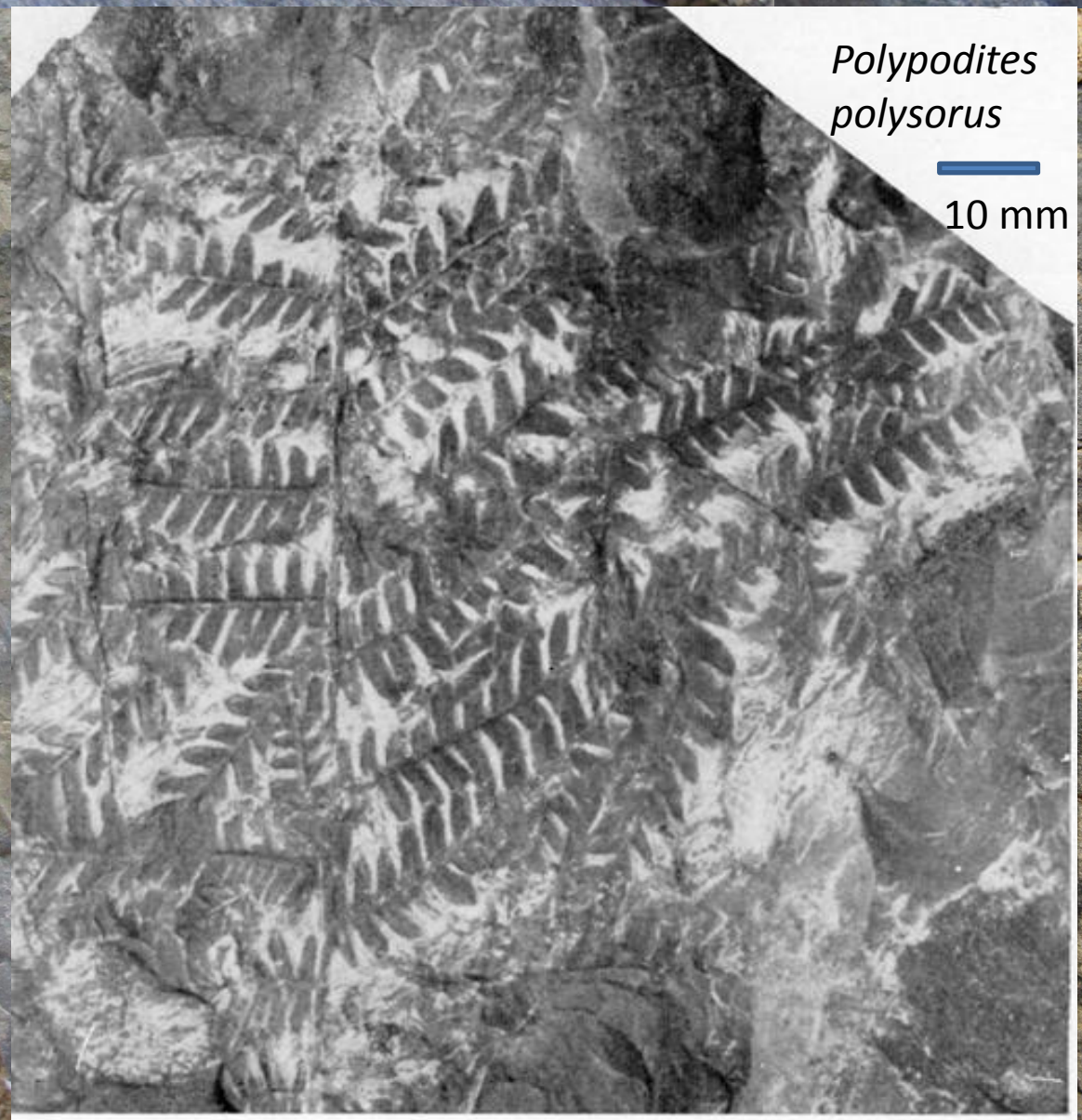
В составе верхней подсвиты преобладают песчаники в переслаивании с алевролитами, аргиллитами и промышленными пластами (n_5 - n_{26}) каменного угля.

Флористические комплексы

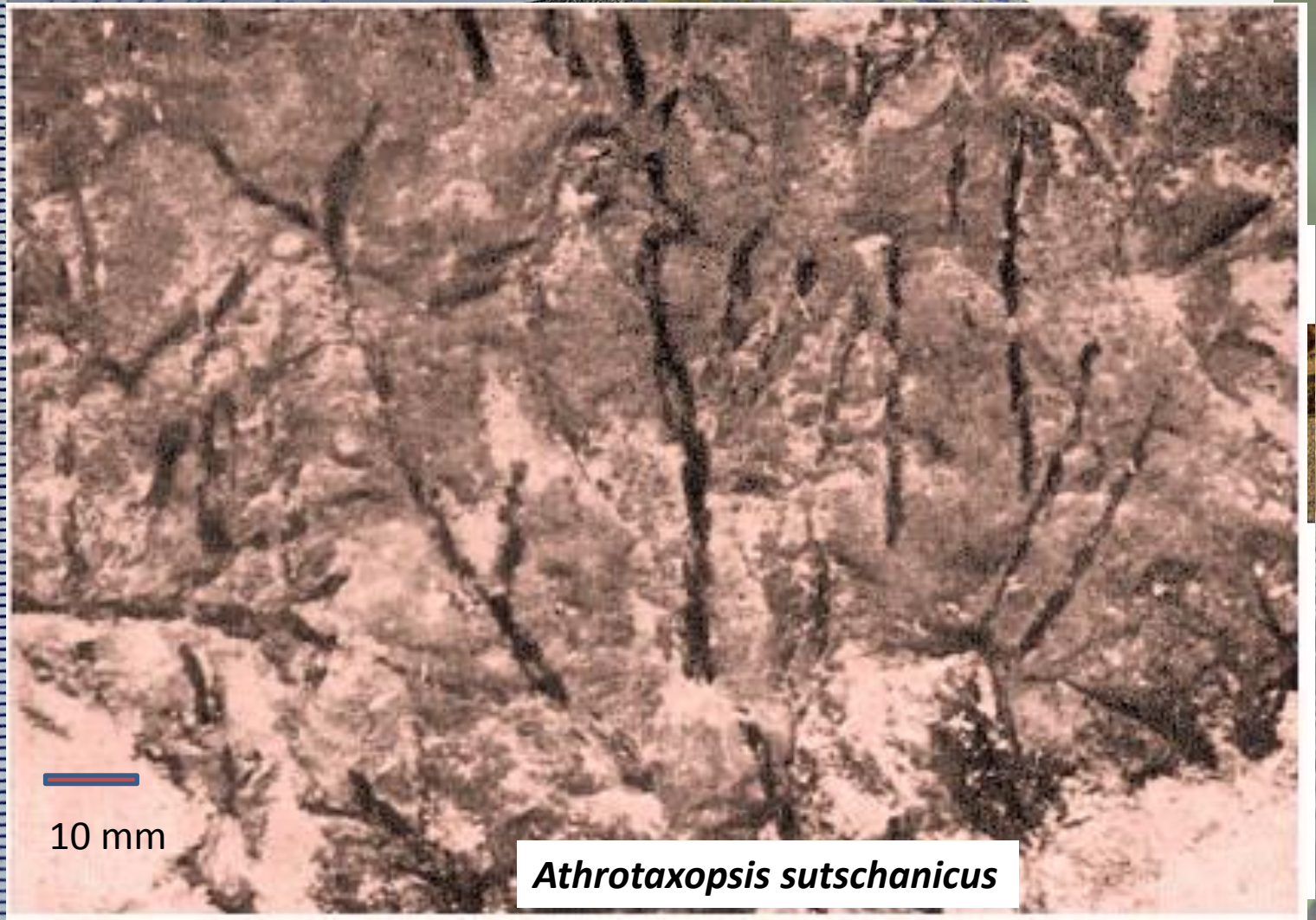
- ***Ранний старосучанский ФК*** происходит из нижней части разреза свиты. Выявлен 31 таксон, среди которых преимущественно папоротники, цикадофиты и хвойные.
- В палинокомплексе характерно доминирование голосеменных за счет двумешковой пыльцы сближаемых с сосновыми (15-20%) и безапертурной таксодиевых (до 30-40%). Среди споровых часты папоротниковидные сближаемые с чистоустовыми, а также споры мохообразных (3 вида) и плауновидных (до 15 видов).

- ***Поздний старосучанский ФК*** выявлен из верхней части разреза свиты. Для него характерно увеличение таксономического разнообразия (49 таксонов). Доминируют папоротники (15 таксонов), субдоминантами являются хвойные и цикадофиты (по 12 таксонов каждый). Среди хвойных характерно участие главным образом *Elatides asiatica*, *Athrotaxopsis expansa* Font. emend Berry и *Sequoia reichenbachii* (Gein.) Heer, тогда как в составе цикадофитов разнообразны *Nilssonia* и *Ctenis*. Моховидные, хвощевидные, кейтониевые, чекановскиевые и гинкговые редки.
- Для палинокомплекса характерно доминирование споровых (47 видов). Среди голосеменных по-прежнему доминирует пыльца таксодиевых (30%). Сокращается участие древних хвойных.
- Главная особенность палинокомплекса – появление единичной пыльцы покрыто-семенных трехбороздного типа.

Основные таксоны папоротников старосучанского ФК

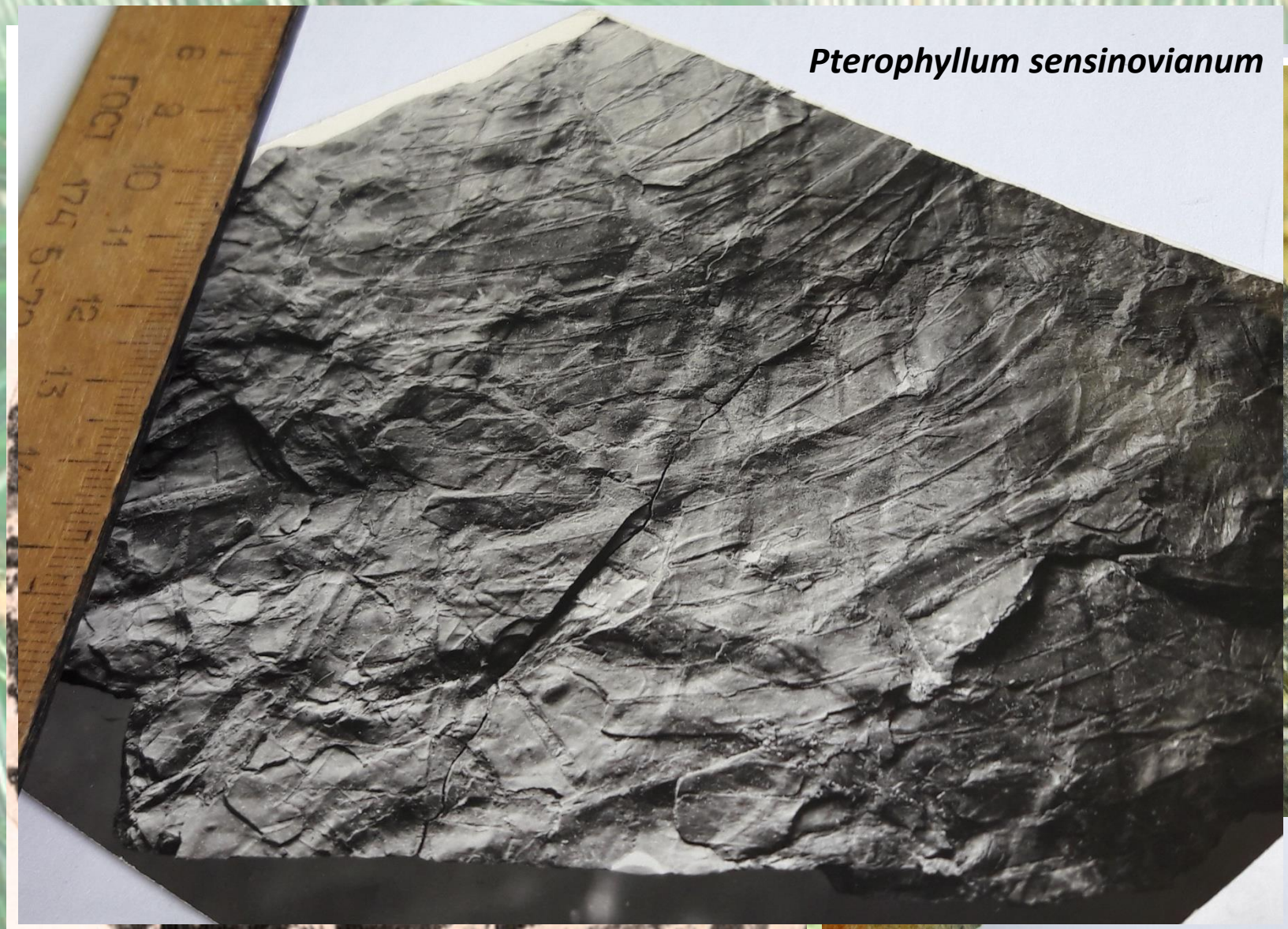


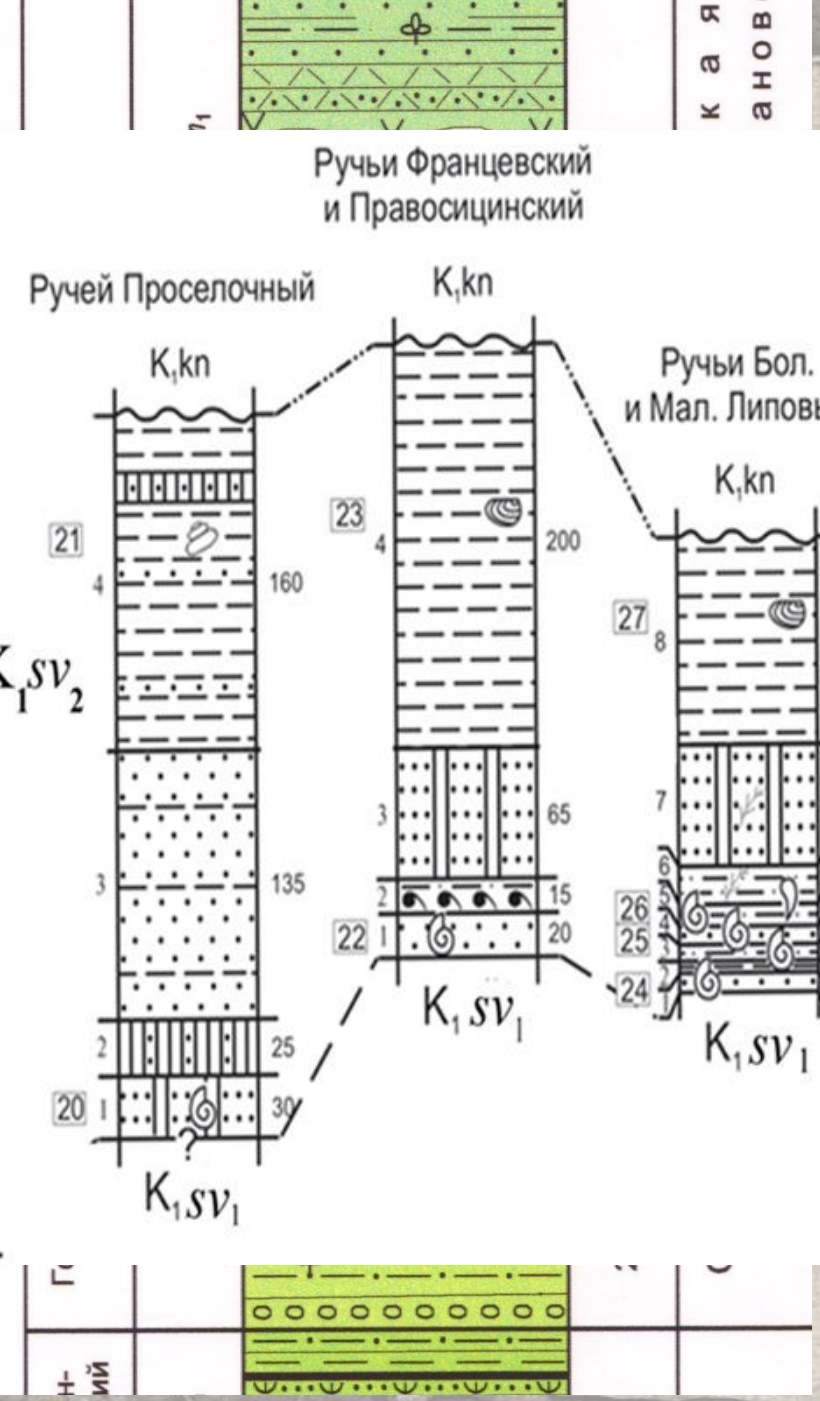
Основные таксоны Coniferales старосучанского ФК



Athrotaxopsis sutschanicus

Основные таксоны цикадофитов старосучанского ФК





Северосучанская свита (K_1sv)

K_1sv - песчаники, алевролиты, аргиллиты и (m_1 – m_{21}) угли. Она от K_1sts отличается преобладанием алевролитовых разностей. Мощность свиты от 150 до 800 м. Свита состоит из двух подсвит, где нижняя угленосная и верхняя безугольная (френцевская с тригониевыми слоями). Нижняя - залегает на K_1sts согласно. Собраны многочисленные (62 таксона) фитофоссилии.

Верхняя согласно перекрывает нижнюю имеет редкие маломощные пласты углей (m_{22-23}). Нижняя граница подсвиты проходит по подошве горизонта с “надвеликановской фауной”. Характерные виды двустворок: *Quadratotrigonia (Transitrigonia) fudsinensis* Mirol., *Pterotrigonia hokkaidoana* (Yeh.), *Pt. pocilliformis* (Yok.), *Ussuritrigonia subpyriformis* Konov., *“Callista” pseudoplana* Yabe et Nagao, разнообразные *Isognomon, Lima* и др. В.П. Коновалов считает их среднеальбскими, что подтверждает и *Inoceramus concentricus* Park. из района пос. Владимиро-Александровское.

Из пресноводных моллюсков: *Limnocyrena anderssoni* (Grab.), *Protelliptio hamiti* (McLearn), *Unio ogamigoensis* (Kob. et Suz.), *Campeloma tani* Grab., *C. yihsiensis* Grab., *Viviparus matsumotoi* Suz. и др.

Филлопод изучил И.Н. Новожилов, который заключил, что они характерны для конца раннего мела.

Северосучанский флористический комплекс

- ***Северосучанский ФК*** происходит из нижней части разреза северосучанской свиты.
- Выявлено 62 таксона, доминируют папоротники (24 таксона), среди которых велико участие *Gleichenites porsildii, Onychiopsis psilotoides* и *Anemia dicksoniana*, появляются *Birisia onychioides, Birisia alata, Anemia sutschanica* Volynets, *Gleichenites zippei, Osmunda denticulata, Pelletieria ussuriensis* и *Teilchardia tenella* .
- Субдоминанты хвойные (19 таксонов). В их составе представители родов *Podozamites, Elatides, Sequoia, Athrotaxopsis,* появляются сосновые (*Pityophyllym, Pityospermum, Pityocladus, Pseudolarix)* и новые виды среди таксодиевых *Athrotaxites berryi* , *Torreyites diskconiodes* и *Taxites brevifolius.*
- Им сопутствуют цикадофиты с часто встречаемыми *Nilssonia canadensis, Pterophyllum sutschanense, Nilssonia* ex gr. *brongniartii*. Редки гинкговые, хвощевидные и чекановскиевые.
- **Появляются единичные покрытосеменные *Araliaephyllum luciferum* (Krysht.) Golovneva.**

- В палинокомплексе равное соотношение споровых и пыльцы голосеменных, увеличение количества и разнообразия покрытосеменных *Tricolpites* sp., *Clavatipollenits hughesii* Coup. и *C. incisus* Chlon.
- Среди споровых доминантами становятся сближаемые с полиподиевыми, велико участие глейхениевых и схизеевых.
- В составе голосеменных по-прежнему многочисленны близкие к сосновым и таксодиевым.

Споровые растения северосучанского ФК

Dicksonia concinna

Anemia dicksoniana

Хвойные растения северосучанского ФК

Podozamites ex gr. *lanceolatus*

Athrotaxopsis expansa

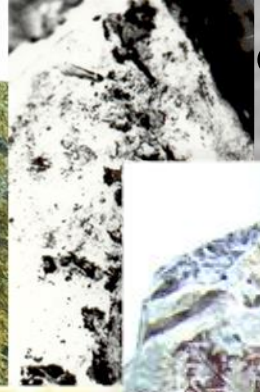
Ф

Этот ФК прои
части разреза
(63 таксона). Д
папоротники (
предствленны
Birisia, Teilhar
появляется *Va*

Субдоминанты все теже хвойные (14
таксонов), состоящие их родов *Athrotaxopsis, Athrotaxites, Sequoia, Podozamites,* появляются *Elatocladus obtusifolius, Brachiphyllum* ex gr. *obesum* и *Sphenolepis kurriana*.

Им сопутствуют цикадофиты, гинкговые, плауновидные, мохообразные и хвощевые.

Возрастает (13 таксонов) разнообразие цветковых, среди которых *Araliaephyllum, Sapindopsis, Jixia, Asiatifolium, Achaenocarpites, Ternaricarpites* и *Dicotylophyllum*.

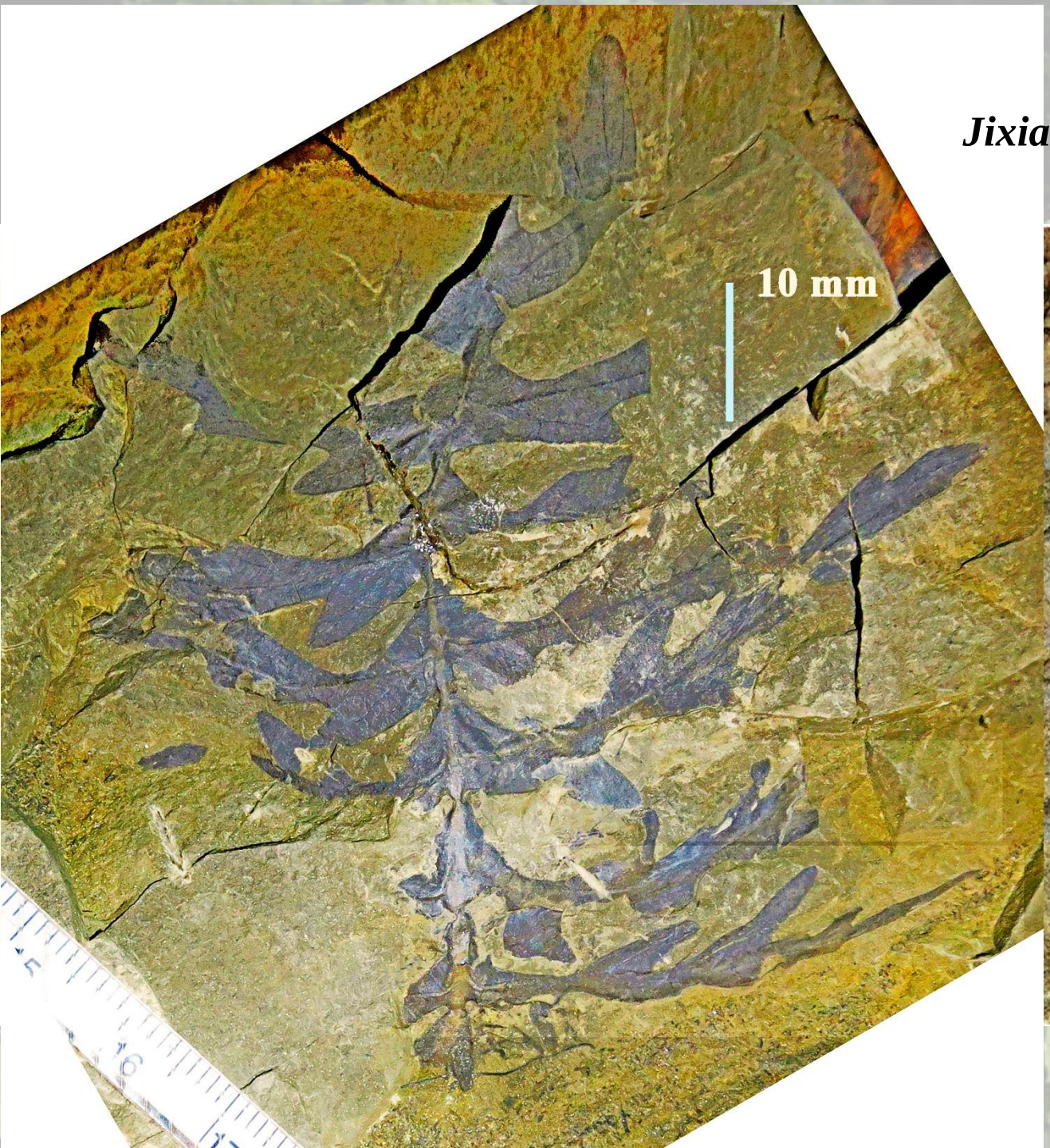


Хвойные френцевского ФК

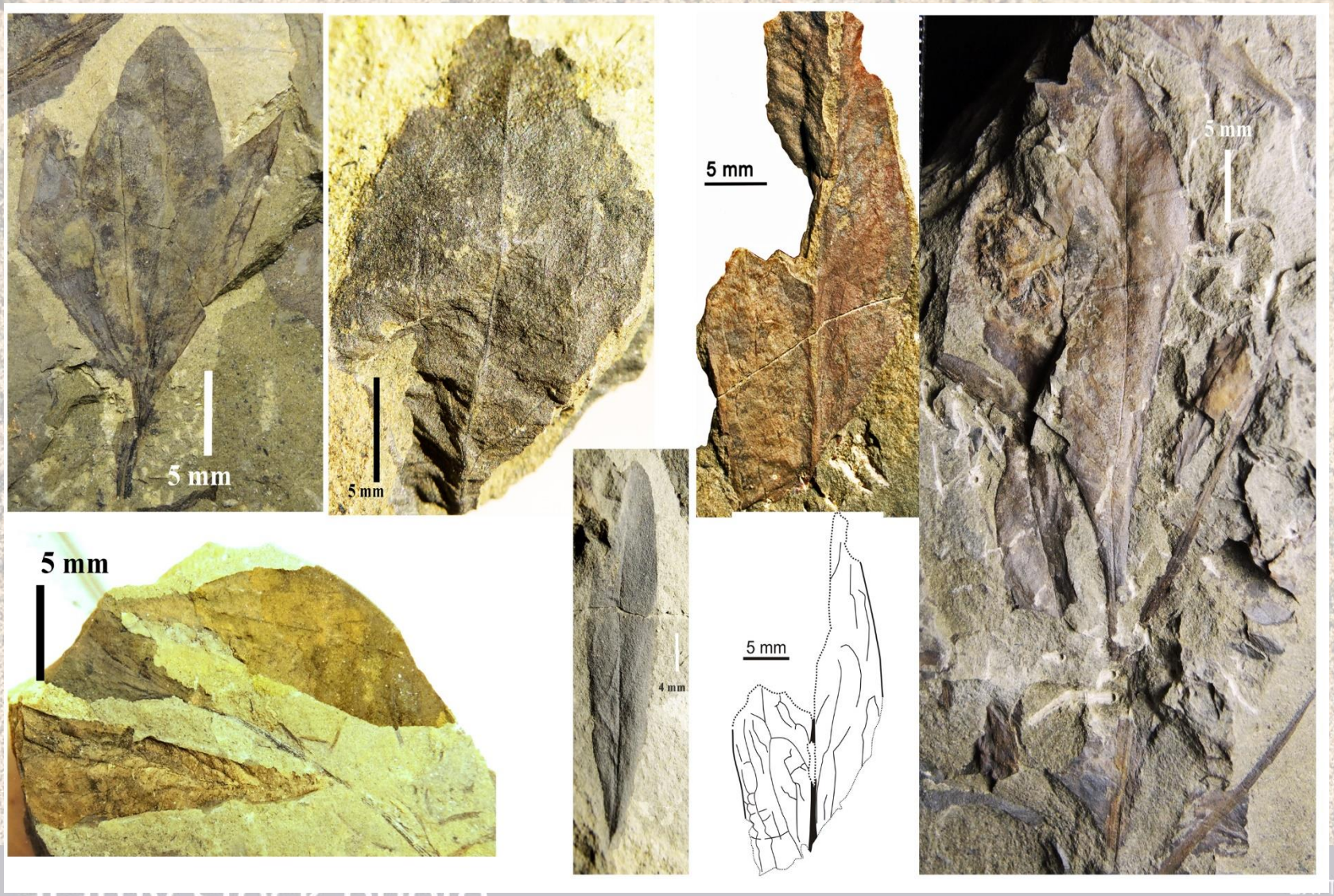
Athrotaxites sp. nov.

Taxites brevifolius

Jixia pinnatipartita Guo et Sun

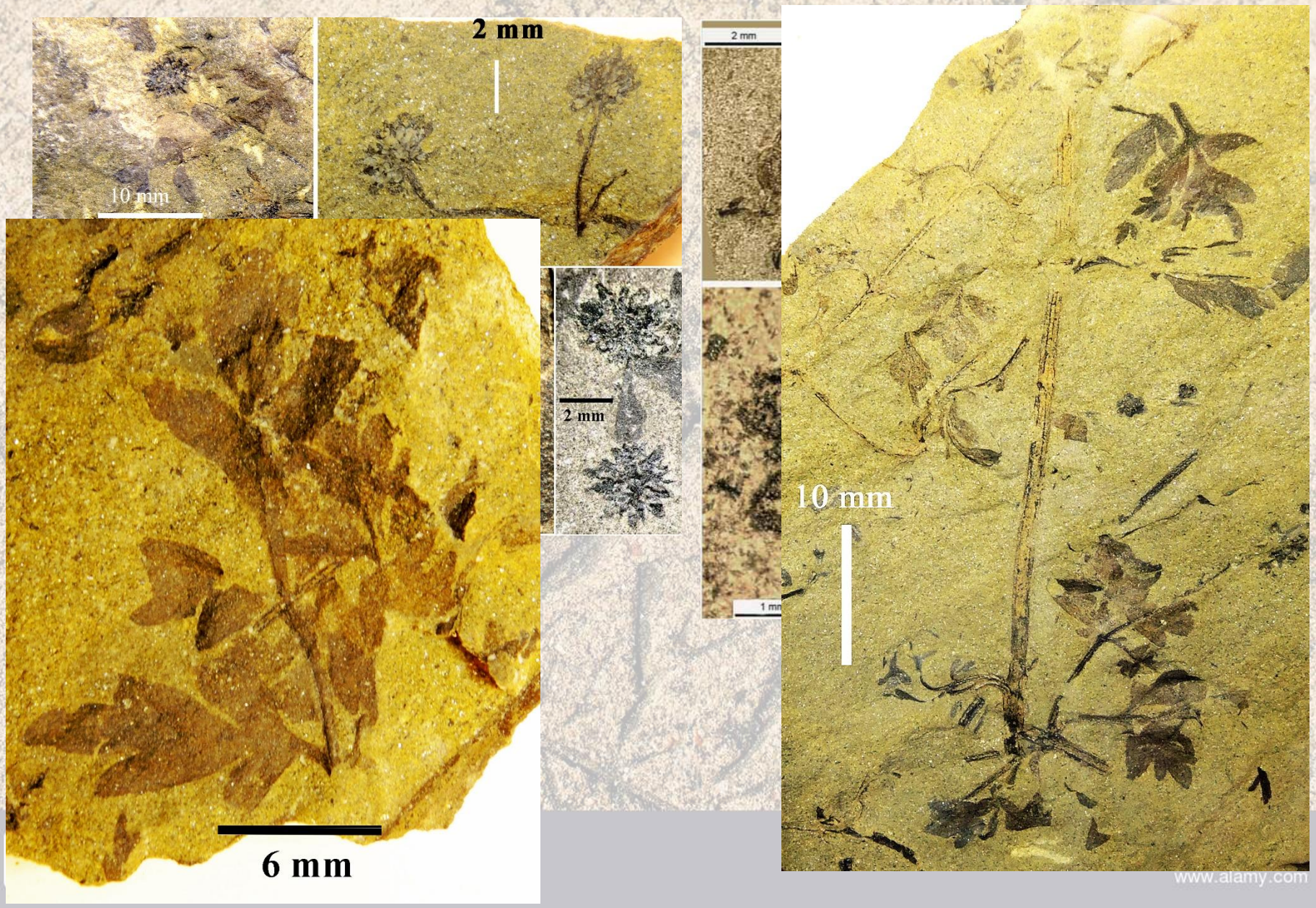


Asiatifolium elegans Sun, Guo et Zheng



alamy stock photo
www.alamy.com

Achaenocarpites capitellatus Krassilov et Volynets



www.alamy.com

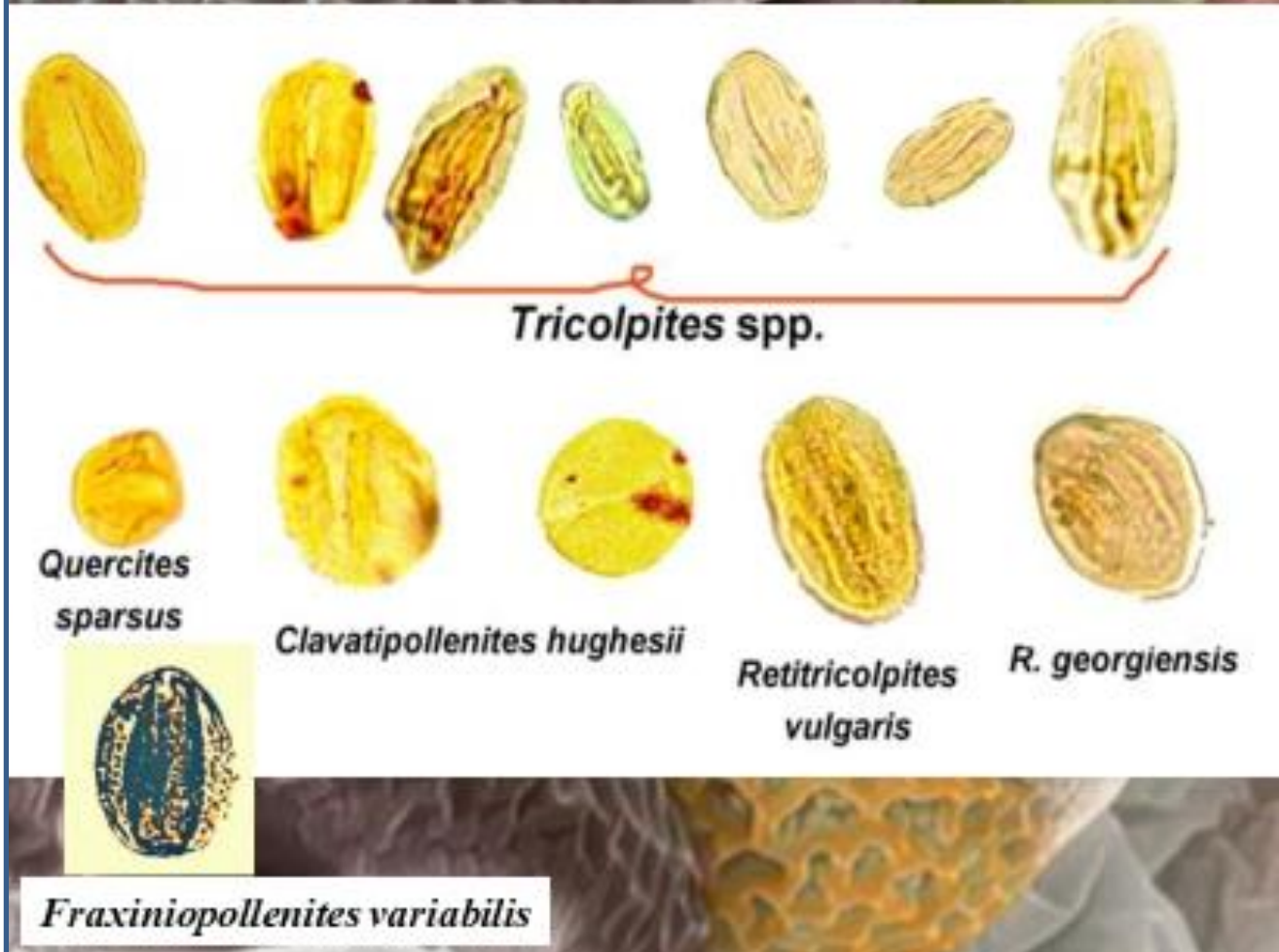
terminal fruits

odes
uits

Branching shoots with two fruits of ternate dorsicidal follicles

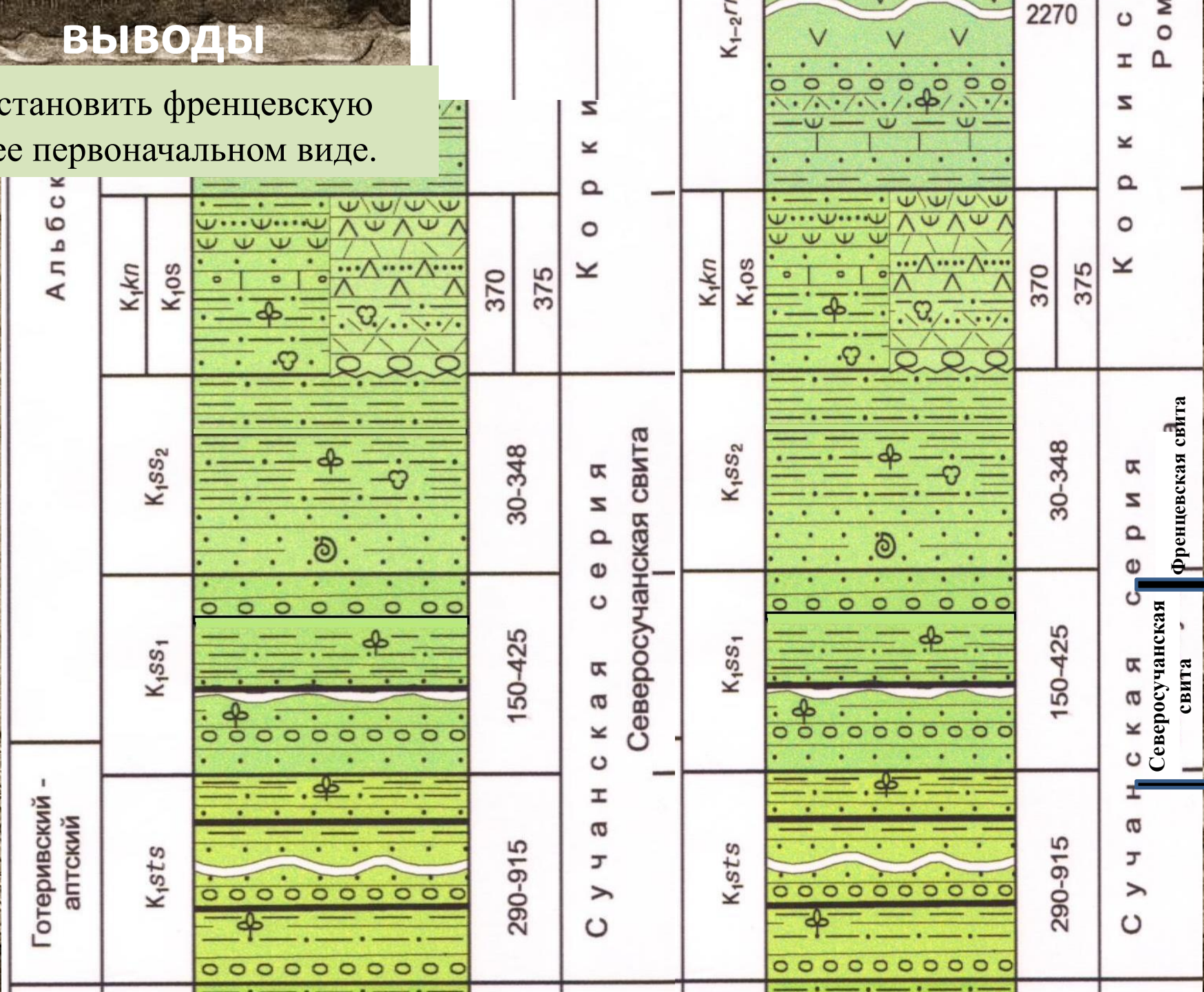
Палинокомплекс

Для палинокомплекса характерно доминирование близких к таксодиевым, им сопутствуют сосновые, ногоплодниковые и *Ginkgocycadophytus*. Реже встречаются гирмериелловые и гнетовые. Среди спор доминируют близкие к полиподиевым. Среди цветковых разнообразные *Tricolpites* spp., а также *Quercites sparsus*, *Asteropollis asteroids*, *Clavatipolenites hunhesii*, *Retitricolpites vulgaris*, *R. georgensis* и *Fraxiniopollenites variabilis*.



ВЫВОДЫ

1. Восстановить френцевскую свиту ее первоначальном виде.



2. Выявлен таксономический состав флористических и палинологических комплексов.

3. **В настоящее время считать установленным, что пыльца ранних цветковых появляется в верхнем палинокомплексе старосучанской свты (апт).**

4. Первые листовые остатки покрытосеменных найдены в северосучанской свите выше угольного пласта «Великан» под тригониевыми слоями (френцевской свты) среднеальбского возраста.

5. Во френцевской свите разнообразие цветковых возрастает, отмечается преобладание «молодых» эволюционно-продвинутых таксонов в других группах растений.

Спасибо за внимание