

ИМПАКТИТЫ

1\ Аннотация. Коллекция расположена в зале № 3 «Строение и эволюция Земли» под стендом «Астроблемы». Рядом расположена экспозиция, посвященная метеоритам, с которой импактиты тесно связаны.

Автор коллекции научный сотрудник Музея землеведения Скрипко К.А., рецензент – крупнейший специалист по импактитам, сотрудник МГУ к.г.-м.н. В.И. Фельдман.

Тип коллекции по содержанию - систематическая, научная, учебная.

Тип коллекции по форме - структурированная

Экспонируемая коллекция включает 50 образцов, которые размещены в трёх витринах: ВГ 333 (13 ед. хранения), ВГ 334 (10 ед. хранения), ВГ 335 (25 ед. хранения). Два крупных образца (штуфы) расположены в зале в открытом доступе.

Коллекция снабжена этикетками, заголовками – названиями разделов и справочными текстами.

Заглавный текст к коллекции: *«Импактитами называют совокупность горных пород, сформировавшихся при столкновении метеоритов с планетами. При столкновении с Землей скорость крупных метеоритов может достигать 11 - 72 км/сек. При столкновении возникают давления в десятки тысяч, иногда - в миллионы атмосфер и температуры в тысячи градусов. При этом как породы Земли, так и сами метеориты дробятся, плавятся и даже испаряются. На поверхности планеты возникает метеоритный кратер».*

В коллекции представлены импактиты, собранные по 11 астроблемам мира. По 5 крупнейшим и средним астроблемам России (Попигайской, Карской, Эльгыгытгын, Янисъярви, Калужской); астроблемам на территориях бывшего Советского Союза (Терновской и Ильинецкой на Украине и Жаманшин – в Казахстане). Зарубежные образцы коллекции представлены импактитами астроблемы Локне в Швеции, астроблемы Нёрдлингер Рис (Бавария, Германия), астроблемы Аоэлул (Aouelloul) в СЗ Африке, Мавритании.

Особое положение занимают тектиты. Многие из них не имеют связи с астроблемами, их находки распределяются на значительной площади, название такой группы тектитов дается по названию местности (индошиниты), ливийское стекло (Ливийская пустыня). В других случаях устанавливается связь с известными кратерами, например, иргизиты (кратер Жеманшин), чешские молдавиты (кратер Нёрдлингер Рис (Бавария, Германия).

Термин *тектит* ввёл в 1900 году Эдуард Зюсс. Он пришёл к выводу, что это разновидность метеоритов (*Suess F.E. Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser. K. geol. Reichsanstalt, Wien. Jahrb. 1900. B. 50. H. 2. P. 193.*). В 1933 году Л. Дж. Спенсер предположил, что тектиты — это «импактные стёкла», образованные при плавлении пород на поверхности Земли. Он обнаружил их в метеоритных кратерах Хенбюри (Австралия) и Вабар (Саудовская Аравия) (*Spenser L. J. Origin of tectites // Nature. 1933. No 131. P. 117—118.*).

В определении генезиса тектитов нет единого мнения. В коллекции Музея землеведения они отнесены к особой группе импактитов – материалу сверхдальних выбросов. 20 лет назад они находились в витрине среди метеоритов. Затем их генезис был пересмотрен в сторону импактитов, в настоящее время споры продолжаются.



В коллекции образцы сгруппированы по фациальной обстановке формирования, механизму и дальности перемещения материала. Выделены:

1. Внутрикратерный комплекс, размещенный в 2-х витринах (ВГ 333, 334)

- породы цокольного комплекса
- породы коптогенного комплекса¹

2. Материал, выброшенный за пределы кратерной воронки (ВГ 335)

3. Отдельно выделены тектиты, материал мелкого размера, не имеющий связи с кратерами. Генезис тектитов до сих пор вызывает различные толкования (ВГ 335).

В коллекции представлены образцы, собранные известными исследователями импактитов В.И.Фельдманом, П.В.Флоренским, В.П. Беловым. Редкие образцы переданы известными исследователями метеоритов Д.В.Качалиным, С.С.Гавришиным. Интересные образцы переданы в коллекцию А.В.Смуровым, А.А.Лукашевым, Н.А.Сягаевым, геологической службой Таиланда, Астрономического кружка молодежи г.Ческе-Будевице, Prof.Edward P.J. van den Heuvel и др.

¹ *Коптогенные* – от греческого «копто» – «разрушать ударами».

2\ Образцы по астроблемам





ПОПИГАЙСКАЯ АСТРОБЛЕМА Диаметр 100 км Анабарский щит, Якутия, Россия	Псевдотахилит в гнейсах архея	ВФ 1180	Сборы В.П. Белова
	Аллогенная брекчия с обломками алевролитов, арриллитов и угля	ВФ 11773	
	Зювит	ВФ 11774	
	Тагамит с ксенолитами и ксенокристаллами	ВФ 11776	
	Тагамит с ксенолитами и ксенокристаллами	ВФ 11772	
	Тагамит пористый	ВФ 11775	
	Тагамит с ксенолитами и ксенокристаллами	ВФ 11777	
	Зювит литокристаллокластический, мелкообломочный Тагамит плотный	ВФ 9624 ВФ 9623	
КАРСКАЯ АСТРОБЛЕМА Диаметр 65? км хр. Пай-Хой, Полярный, Россия	Алевролит с текстурой конусов разрушения	ВФ 11781	Сборы В. И. Фельдмана
	Мелкозернистый песчаник с текстурой конусов разрушения	ВФ 11786	
	Зювит литокластический	ВФ 11785	
АСТРОБЛЕМА НЁРДЛИНГЕР РИС Диаметр 24? км Германия	Тектит – молдавит	СФ 1276/18	Дар Петрухина, директора Музея истории Дар Астрономического кружка молодёжи г. Ческе- Будуёвице Дар Д.В. Качалина
	Зювит	СФ 1784	
	Тектит – молдавит	ОФ 187	
	Тектит – молдавит Тектит – молдавит	ВФ 14696/1 ВФ 14696/2	
АСТРОБЛЕМА ЭЛЬГЫГЫТГЫН Диаметр 18 км Чукотка, Россия	Импактит стекловатый (бомба импактного расплава)	ВФ 11784	Дар В. И. Фельдмана Дар О. П. Иванова
	Зювит кристаллокластический	ВФ 11779	
	Стекловатая бомба импактного расплава	ВФ 13608	
КАЛУЖСКАЯ АСТРОБЛЕМА Диаметр 15 км д. Мстихино, Калужская обл, Россия	Зювит (Калужская астроблема)	ВФ 1274	Из коллекции А.Г. Завидоновой, 1953 г.
АСТРОБЛЕМА ЯНИСЪЯРВИ Диаметр 14 км Карелия, Россия	Тагамит миндалекаменный с ксенолитами высокой степени ударной переработки	ВФ 11778	Сборы В.П. Белова Дар В. И. Фельдмана Дар А.А Лукашева
	Тагамит с ксенолитами сланцев	ВФ 11788	
	Тагамит плотный	ВФ 11782	
	Тагамит со столбчатой отдельностью	ВФ 13318	
АСТРОБЛЕМА ЖАМАНШИН Диаметр 13 и глубиной 1 километр Сев. Приаралье, Казахстан	Аллогенная брекчия щебенистая	ВФ 11795	Сборы П.В. Флоренского
	Зювит	ВФ 11797	
	Жаманшиниты	ВФ 11794	
	Стекловатый импактит флюидальной текстуры	ВФ 11790	
	Импактное стекло	ВФ 11789	
	Лешательерит	ВФ 11793	
	Тектиты – иргизиты	ВФ 11791	
	Бомба импактного расплава, смявшаяся в складки при ударе о землю Бомба импактного расплава из зювита	ВФ 13601 ВФ 11792	
ТЕРНОВСКАЯ АСТРОБЛЕМА Диаметр 11 км Кривой Рог, Украина	Кристаллические сланцы с текстурой конусов разрушения	ВФ 11796	Дар П.В. Флоренского
	Тагамит (продукт импактного переплавления железистых кварцитов)	ВФ 11798	
АСТРОБЛЕМА ЛОКНЕ Диаметр 7,5 км Кратер в 20 км от Эстерсунд Швеция	Аллогенная импактная брекчия	ВФ 14539	Дар. А.А. Лукашова

ИЛЬИНЕЦКАЯ АСТРОБЛЕМА Диаметр 3-4 км Винницкая обл., Украина	Мелкие бомбы из зювитов Бомба из импактного расплава из зювита	ВФ 11783 ВФ 11787 СФ 1858	Сборы В. И. Фельдмана Дар С.С. Гавришина, г.Ногинск
АСТРОБЛЕМА АОЭЛУЛ (AOUELLOUL) Диаметр 0,4 км Мавритания	Микробомба импактного расплава	ВФ 13859	Дар С.С. Гавришина, г.Ногинск

Образцы, не имеющие привязки к астроблемам

АСТРОБЛЕМА неизвестна Лаос, вблизи дельты Меконга	Тектит Муонг-Нонг (MUONG-NONG)	ВФ 13858	дар С.С. Гавришина, г.Ногинск
АСТРОБЛЕМА неизвестна Таиланд	Тектит – индошинит	ОФ 188	Дар геологической службы Таиланда
АСТРОБЛЕМА неизвестна район пос. и оз. Далат, Ю.Вьетнам	Тектит – индошинит Тектит – индошинит Тектит – индошинит Тектит – индошинит	ВФ 13604 ВФ 13605 ВФ 13606 ВФ 13769	Дар А.В Смурова
АСТРОБЛЕМА неизвестна Юго-Восточная Азия	Тектиты – индошиниты	ВФ 13781	Дар Prof. Edward P.J. van den Heuvel, Amsterdam, Netherlands
АСТРОБЛЕМА неизвестна	Тектит – индошинит	ОФ 1477	Дар С.С. Гавришина
АСТРОБЛЕМА неизвестна Ливийская пустыня, ЮЗ Египет	Ливийское стекло	ВФ 13856	Дар С.С. Гавришина, г. Ногинск

3/КАТАЛОГ КОЛЛЕКЦИИ **ИМПАКТИТЫ**

Название в коллекции/ Название полевое / Номер образца	Место отбора	Сборы/ Даритель	Фото
ПОРОДЫ ЦОКОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА			
АУТИГЕННЫЕ БРЕКЧИИ			
<p>Алевролит с текстурой конусов разрушения</p>	<p><i>Карская астроблема</i></p>	<p>Сборы В.И. Фельдмана</p>	
<p>Конус разрушения в алевролитах с карбонатным цементом ВФ 11781</p>	<p><i>хр. Пай-Хой, Полярный</i></p>		
<p>Мелкозернистый песчаник с текстурой конусов разрушения</p>	<p><i>Карская астроблема</i></p>	<p>Сборы В.И. Фельдмана</p>	
<p>Конус разрушения в мелкозернистых песчаниках ВФ 11786</p>	<p><i>хр. Пай-Хой, Полярный</i></p>		
<p>Кристаллические сланцы с текстурой конусов разрушения</p>	<p><i>Терновская астроблема</i></p>	<p>Сборы П.В. Флоренского</p>	
<p>Конус разрушения в кристаллических сланцах ВФ 11796</p>	<p><i>Кривой Рог, Украина</i></p>		
<p>Псевдотахилит в гнейсах архея</p>	<p><i>Попигайская астроблема</i></p>	<p>Сборы В.П. Белова</p>	
<p>Псевдотахилит в гнейсах архея из экзоконтакта астроблемы ВФ 1180</p>	<p><i>Анабарский щит, Якутия</i></p>		

ПОРОДЫ ВНУТРИКРАТЕРНОГО (КОПТОГЕННОГО) КОМПЛЕКСА

АЛЛОГЕННЫЕ БРЕКЧИИ

Аллогенная брекчия щебенистая

*Астроблема
Жаманшин*

Сборы
П.В.Флоренского

*Сев. Приаралье,
Казахстан*

Аллогенная брекчия
ВФ 11795



Аллогенная брекчия с обломками алевролитов, аргиллитов и угля

*Попигайская
астроблема*

Сборы
В.П. Белова

*Анабарский щит,
Якутия*

Аллогенная брекчия с обломками алевролитов, аргиллитов и
угля, слагающая верх.разреза
ВФ 11773



Аллогенная импактная брекчия

*Астроблема
Локне*

Дар.
А.А. Лукашова

ВФ 14539

*Кратер в 20 км
от Эстерсунд
Швеция*



ЗЮВИТЫ И ЗЮВИТОВЫЕ БРЕКЧИИ

Зювит литокластический

*Карская
астроблема*

Сборы
В. И. Фельдмана

ВФ 11785

*хр. Пай-Хой,
Полярный*



Зювит

*Попигайская
астроблема*

Сборы
В.П. Белова

ВФ 11774

*Анабарский щит,
Якутия*



Зювит литокристаллокластический, мелкообломочный

*Попигайская
астроблема*

Дар
Н.А.Сягаева

Импактит мелкообломочный
ВФ 9624

*Анабарский щит,
Якутия*



Зювит

Зювит
(определение В.И.Фельдмана)
ВФ 1274

*Калужская
астроблема*

*д. Мстихино,
Калужская обл*

Из коллекции
А.Г.Завидоновой,
1953 г



Зювит

Светло-серая обломочная порода с обломками горных пород
неправильной формы с включениями импактного стекла
СФ 1784

*Астроблема
Нёрдлингер Рис*

Дар
С.В.Петухова
директора Музея
истории
Мироздания
г. Дедовск
Московской
области



Зювит

ВФ 11797

*Астроблема
Жаманшин*

*Сев. Приаралье,
Казахстан*

Сборы
П.В.Флоренского



ТАГАМИТЫ

**Тагамит миндалекаменный
с ксенолитами
высокой степени ударной переработки**

Тагамит миндалекаменный с глубокопереработанными
ксенолитами
ВФ 11778

*Астроблема
Янисъярви,*

Карелия

Сборы
В.П. Белова



Тагамит плотный

Тагамит
ВФ 11782

*Астроблема
Янисъярви*

Карелия

Сборы
В.И.Фельдмана



Тагамит с ксенолитами сланцев

Тагамит с ксенолитами сланцев высокой степени переработки
ВФ 11788

*Астроблема
Янисъярви*

*СЗ Приладожье,
Карелия*

Сборы
В.П. Белова



**Тагамит
с ксенолитами и ксенокристаллами**

Тагамит с ксенолитами и ксенокристаллами кристаллических
пород архейского фундамента
ВФ 11776

*Попигайская
астроблема*

*Анабарский щит,
Якутия*

Сборы
В.П. Белова



Тагамит с ксенолитами и ксенокристаллами

Тагамит
ВФ 11772

*Полигайская
астроблема*

*Анабарский щит,
Якутия*

Сборы
В.П. Белова



Тагамит пористый

ВФ 11775

*Полигайская
астроблема*

*Анабарский щит,
Якутия*

Сборы
В.П. Белова



Тагамит плотный

ВФ 9623

*Полигайская
астроблема*

*Анабарский щит,
Якутия*

Дар Н.А.Сягаева



Тагамит с ксенолитами и ксенокристаллами

Тагамит
ВФ 11777

*Полигайская
астроблема*

*Анабарский щит,
Якутия*

Сборы
В.П. Белова



Тагамит со столбчатой отдельностью

ВФ 13318

*Астроблема
Янисъярви*

*СЗ Приладожье,
Карелия*

Дар
А.А.Лукашева



Тагамит
(продукт импактного переплавления
железистых кварцитов)

ВФ 11798

*Терновская
астроблема*

*Кривой Рог,
Украина*

Дар
П.В.Флоренского



МАТЕРИАЛ, ВЫБРОШЕННЫЙ ЗА ПРЕДЕЛЫ КРАТЕРНОЙ ВОРОНКИ

СТЕКЛОВАТЫЕ И ШЛАКОВЫЕ БОМБЫ

Жаманшиниты	<i>Астроблема Жаманшин</i>	Сборы П.В.Флоренского	
Тагамит ВФ 11794	<i>Сев. Приаралье, Казахстан</i>		
Стекловатый импактит флюидалной текстуры	<i>Астроблема Жаманшин</i>	Сборы П.В.Флоренского	
Жаманшинит флюидалной плейчатой текстуры ВФ 11790	<i>Сев. Приаралье, Казахстан</i>		
Импактное стекло	<i>Астроблема Жаманшин</i>	Сборы П.В.Флоренского	
Жаманшинит ВФ 11789	<i>Сев. Приаралье, Казахстан</i>		
Лешательерит	<i>Астроблема Жаманшин</i>	Сборы П.В.Флоренского	
Вулканическая бомба шлаковая ленточная смятая ВФ 11793	<i>Сев. Приаралье, Казахстан</i>		
Импактит стекловатый (бомба импактного расплава)	<i>Астроблема Эльгыгытгын</i>	Сборы В.И.Фельдмана	
Бомба (стекло) импактного расплава ВФ 11784	<i>Чукотка</i>		
Мелкие бомбы из зювитов	<i>Ильинецкая астроблема</i>	Сборы В.И.Фельдмана	
Мелкие бомбы из зювитов ВФ 11783	<i>Винницкая обл., Украина</i>		
Мелкие бомбы из зювитов	<i>Ильинецкая астроблема</i>	Сборы В.И.Фельдмана	
Бомба импактного расплава ВФ 11787	<i>Винницкая обл., Украина</i>		

Бомба из импактного расплава из зювита

СФ 1858

*Ильинецкая
астроблема*

*Винницкая обл.,
Украина*

Из коллекции
С.С. Гавришина,
выпускника
Московского
горного
университета



Стекловатая бомба импактного расплава

ВФ 13608

*Астроблема
Эльгьегьитгын*

Чукотка

Сборы
О.П.Иванова



**Бомба импактного расплава,
смявшаяся в складки при ударе о землю**

ВФ 13601

*Астроблема
Жаманшин*

*Сев. Приаралье,
Казахстан*

Сборы
П.В.Флоренского



Микробомба импактного расплава

Микробомба импактного расплава
ВФ 13859

*Спиралевидная скрученная импактная бомба из рыхлых
зювитов, серого цвета, стекловатая, мелкопузыристая. Поры
заполнены стекловатым материалом*

*Астроблема
Аозлул (Aouelloul)*

*СЗ Африка,
Мавритания*

Из коллекции
С.С. Гавришина



Бомба импактного расплава

Бомба импактного расплава
ВФ 11792

*Астроблема
Жаманшин*

Дар
П.В.Флоренского



в зале 3

Зювит кристаллокластический

Зювит кристаллокластический
ВФ 11779

*Астроблема
Эльгьегьитгын*

Дар
В.И.Фельдмана



в зале 3

Тектит – индошинит

Метеорит Тектит (осколок) на изломе черный со стеклянным блеском
ОФ 188

Тектит – молдавит

Метеорит Тектит (молдавит)
ОФ 187

Тектиты – иргизиты

ВФ 11791

Тектит – индошинит

ВФ 13605
ВФ 13604
ВФ 13606
ВФ 13769

Тектит – индошинит

ОФ 1477

Стекловатый, смоляно-черный. Форма эллипсоидальная. Поверхность с многочисленными кавернами от лопнувших газовых пузырей. образец. Вес около 40,0 г

Тектит – индошинит

Тектит – индошинит
Черного цвета, стекловатый
ВФ 13781

Ливийское стекло

Ливийское стекло
ВФ 13856

Тектитоподобный материал – стекло лимонно-желтого цвета, с поверхности – рогожилки. Возраст 29,5±0,4 млн лет. Индивидуальный экземпляр

ТЕКТИТЫ

*Астроблема
неизвестна*

Таиланд

*Астроблема
Нёрдлингер Рис*

*Грбов, Южно-Чешский край
(Чехия)*

*Астроблема
Жаманшин*

*Сев. Приаралье,
Казахстан*

*Астроблема
неизвестна*

*Район поселка
и оз. Далат,
Ю.Вьетнам
Астроблема
неизвестна*

Южный Вьетнам

*Астроблема
неизвестна*

*Юго-Восточная
Азия*

*Астроблема
неизвестна*

*Ливийская
пустыня,
ЮЗ Египет*

Дар
геологической
службы
Таиланда



Дар
Астрономического
кружка молодёжи
г. Ческе-
Будеёвице



Дар П.В.
Флоренского



Дар А.В Смурова



Из коллекции
С.С. Гавришина,
выпускника
Московского
горного
университета



Дар Prof. Edward
P.J. van den
Heuvel,
Amsterdam,
Netherlands

Из коллекции
С.С.Гавришина,
выпускника
Московского
горного
университета



Тектит Муонг-Нонг (MUONG-NONG)

Тектит Муонг-Нонг (MUONG-NONG)
ВФ 13858

Слоистый тектит с флюидальной текстурой. Стекло черного цвета с жирным блеском, мелкопузыристое. Полости вытянутые по течению, заполнены буровато-красным материалом

Астрооблема
неизвестна

Лаос, вблизи
дельты Меконга

Из коллекции
С.С.Гавришина,
выпускника
Московского
горного
университета



Тектит – молдавит

Тектит
СФ 1276/18

Бутылочного цвета, стекловатый с бугристой поверхностью

Астрооблема
Нёрдлингер Рис

Южная Чехия

Дар
Астрономического
кружка молодёжи
г. Ческе-
Будеёвице



Тектит-молдавит

ВФ 14697/1

Астрооблема
Нёрдлингер Рис

Южная Чехия
Астрооблема
Нёрдлингер Рис

Дар
Д.В.Качалина

Тектит-молдавит

ВФ 14697/2

Полупрозрачные пластинки. Брызги импактного расплава. Цвет светлый бутыльно-зеленый, поверхность неровная с налипшими каплями, вытянутыми по течению. Возникли на раннем этапе формирования кратера Нёрдлингер Рис в Баварии.

Южная Чехия

Дар
Д.В.Качалина



ПОРОДЫ ЦОКОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Импактированные породы мишени, претерпевшие сжатие и дробление, но неперемещенные (*аутигенные брекчии*), с текстурой конусов разрушения и жилами аутигенных расплавленных пород – *псевдотахилитов*

АУТИГЕННЫЕ БРЕКЧИИ

неперемещенные породы цокольного комплекса метеоритных структур с текстурой конусов разрушения и жилами аутигенных расплавленных пород - псевдотахилитов.



ПОРОДЫ ВНУТРИКРАТЕРНОГО (КОПТОГЕННОГО) КОМПЛЕКСА

- образованы раздробленным и расплавленным материалом, перемещенным центробежными потоками по дну кратера или выбросами - по баллистическим траекториям. С учетом доли расплавленного материала, структуры и форм залегания, среди них выделяют *аллогенные брекчии*, *зювиты* и массивные расплавленные породы (*тагамиты* и др.).

АЛЛОГЕННЫЕ БРЕКЧИИ

Обломочные импактиты внутрикратерного коптогенного комплекса и закратерных выбросов.

Могут содержать до 10% обломков импактного плавления, стекловатых и шлаковых бомб.



ЗЮВИТЫ И ЗЮВИТОВЫЕ БРЕКЧИИ

Обломочные импактиты смешанного состава – породы внутрикратерного коптогенного комплекса и закратерных выбросов.

Содержат 10-90% обломков импактного плавления, и 90-10% обломков местных пород.



ТАГАМИТЫ

Массивные полно- или неполнокристаллические расплавные породы, а также брекчии с расплавным цементом.

Образуют пластообразные, линзовидные и лентовидные тела среди зювитов и аллогенных брекчий коптогенного комплекса и дайкообразные инъекции среди пород цокольного комплекса.



МАТЕРИАЛ, ВЫРОШЕННЫЙ ЗА ПРЕДЕЛЫ КРАТЕРНОЙ ВОРОНКИ

СТЕКЛОВАТЫЕ И ШЛАКОВЫЕ БОМБЫ

Материал внутрикратерных и закратерных выбросов; входят как составная часть в зювиты.



ТЕКТИТЫ

Стекловатые брызги импактного расплава из сверхдальних выбросов.

