

Рисунок 2 – Брахиоподы в керне

Список литературы

1. Атлас руководящих форм ископаемых форм СССР : в 3 т. / В. Н. Вебер [и др.]. – М. : гос. изд. геол. литературы Мин. геол. СССР, 1947. – 302 с.
2. Бодылевский, В.И. Малый атлас руководящих ископаемых: справочное пособие / В.И. Бодылевский. – Л. : Недра, 1990. – 263 с.
3. Большая Российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/biology/text/2704399>. – Дата доступа : 20.09.2022;
4. Данукалова, Г.А. Палеонтология в таблицах : метод. руководство / Г.А. Данукалова. – Тверь : ГЕРС, 2009. – 196 с.;
5. Друщиц, В.В. Палеонтология / В.В. Друщиц, О.П. Обручева. – Изд. 2-е. – М. : МГУ, 1971. – 410 с.
6. Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Геологические карты. Условные обозначения: СТБ 17.04.02-02-2013. – Введ. 01.04.14. – Минск : Гом. гос. университет имени Ф. Скорины, 2014. – 75 с.
7. Проблемы тектоники Припятского прогиба / Р. Г. Гарецкий [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1974. – 232 с.

УДК 004.45:550.822

В. А. КОРЧЕВСКАЯ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ *STRATER* ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ПО ДАННЫМ БУРЕНИЯ

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
eshioka@mail.ru*

Геологический разрез может отображать литологию и колонки *zone bar* или отображать диаграммы *line/symbol*. Скважины могут быть соединены со слоями, изображающими литологию или зоны данных. Слои могут быть отредактированы или созданы вручную.

Создание таблиц с данными, необходимыми для построения геологического разреза:

1. Необходимо создать таблицу типа *Interval Table* с данными о породах в определенном интервале, куда занести информацию обо все имеющихся скважинах;
2. Для создания такой таблицы необходимо выбрать *File/ New Table*, появится диалоговое окно *Create New Table*;
3. В разделе *Base Table Type* выбирается тип таблицы *Lithology Table* и дается название «Литология» или «Стратиграфия»;
4. В разделе *Column List* меняется название в предлагаемом столбце *Parameter 1* на «Литология»;
5. Таблица заполняется по аналогии с таблицами данных для геологической колонки (рисунок 1);
6. Необходимо создать таблицу типа *Collars Table* (таблица воротников)
7. Для создания такой таблицы необходимо выбрать *File/ New Table*, появится диалоговое окно *Create New Table*;
8. В разделе *Base Table Type* выбираем тип таблицы *Collars Table* и дается название;
9. Нажимаем *Create*;
10. Столбец *Hole ID*, содержит идентификатор скважины, по одной скважине в строке, столбцы *Easting* и *Northing* содержат значения X,Y (долготу и широту) скважины, столбец *Elevation* содержит абсолютную отметку устья скважины, столбец *Starting Depth* показывает начальную глубину скважина, столбец *Ending Depth* показывает конечную глубину бурения (рисунок 2).


A1		СК-1			
	A Hole ID	B	From	C To	Rock Unit
1	СК-1	116,7	121,4	Суглинок б	
2	СК-1	121,4	130,6	Супесь же	
3	СК-1	130,6	137,5	Песок сред	
4	СК-1	137,5	162,1	Известняк	
5	СК-1	162,1	191,9	Аргиллит с	
6	СК-1	191,9	193,7	Гранит тре	
7	СК-2	98,2	106,9	Песок мел	
8	СК-2	106,9	108,9	Песок круг	
9	СК-2	108,9	115,3	Песок сред	
10	СК-2	115,3	120,5	Песок круг	
11	СК-2	120,5	125,2	Песок круг	
12	СК-2	125,2	137	Аргиллит с	
13	СК-2	137	145	Гранит тре	
14	СК-3	116,5	121,6	Суглинок б	
15	СК-3	121,6	128,4	Супесь же	
16	СК-3	128,4	151,7	Песок сред	
17	СК-3	151,7	164,8	Песок круг	
18	СК-3	164,8	170,2	Аргиллит с	
19	СК-3	170,2	174,5	Граниты кр	
20	СК-4	117,1	122,5	Суглинок б	
21	СК-4	122,5	129,7	Супесь же	
22	СК-4	129,7	151,8	Песок сред	
23	СК-4	151,8	160,4	Песок круг	
24	СК-4	160,4	163,2	Известняк	
25	СК-4	163,2	173,4	Аргиллит с	
26	СК-4	173,4	177,1	Трещинов	
27					

Рисунок 1 – Пример таблицы данных «Литология» для построения геологического разреза

	A1	CK-1								
	A	Hole ID	B	Easting	Northing	Elevation	Starting...	Ending ...	G	Scale
1		CK-1		671341,00	6321087,1	116,7		193,7		
2		CK-2		681341,00	6304089,0	98,2		145		
3		CK-3		699392,11	6306151,1	116,5		174,5		
4		CK-4		696725,66	6306688,7	117,1		177,1		

Рисунок 2 – Пример таблицы данных *Collars Table* для построения геологического разреза

После создания таблиц с необходимыми данными приступаем к построению разреза. Для этого необходимо:

1. Создать рабочее пространство командой *File/New/Cross Selection* или выбираем команду на панели инструментов ;

2. Чтобы отобразить скважины на геологическом разрезе выбираем команду *Cross Selection/ Create Cross Selection*;

3. В правой части диалога *Create Well Selector* (создание выборки скважин) выбираем скважины в том порядке, в котором они должны быть на разрезе. В *Well in selector* (скважины в выборке) должны быть показаны СК-1, а затем СК-2. Далее нажимаем ОК (рисунок 3);

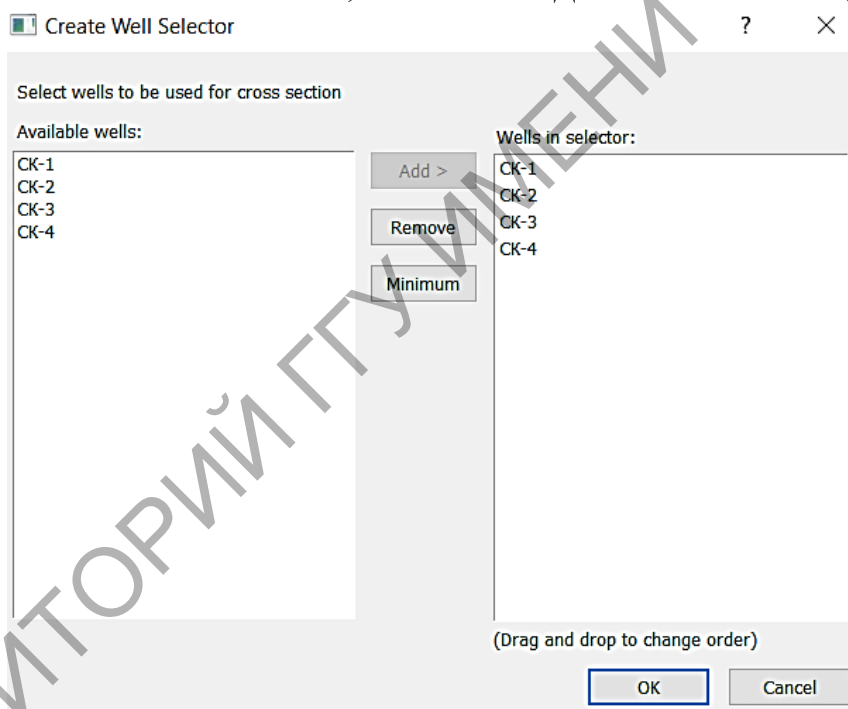


Рисунок 3 – Окно создания выборки скважин

4. Для создания разреза из журналов *Lithology* или *zone bar* необходимо установить *Type of cross section logs to be created* (тип журналов для создания разреза) как *Lithology/Zone bar*;

5. В диалоге *Import Or Select Data To Create Cross Section Logs* (импорт или выбор данных для создания разреза) выбираем нужный файл. В данном случае это ранее созданная таблица типа *Interval Table*;

6. Так как в столбце *Table* (таблица) и *Data Column* (столбец данных) данные уже автоматически определены для обоих журналов, то нажимаем ОК;

7. По умолчанию будет создан разрез, отражающий колонки *Zone bar* для всех скважин, связанных литологией.

Редактирование геологического разреза.

Для того, чтобы добавить литологию на разрез необходимо на панели инструментов выбрать *Scheme Editor*. Затем выбрать необходимый файл с данными о породах. Выбирая каждый пласт с породой в правой части появится окно для редактирования пласта. Например, если у нас есть слой с аргиллитами, нужно выбрать его и в разделе *Fill Properties* задать ему необходимые параметры. Выбрав параметры для всех слоев с породами нажимаем ОК. После чего, построенный разрез приобретет цвет и нужные условные обозначения пород (рисунок 4).

Так же можно поменять свойства отдельно слоев разреза, выбрав в *Object Manager* команду *Layers*. Затем в *Property Manager* можно будет редактировать положение слоев, расстояние между скажинами, шрифт слоев и прочее. Используя различные команды.

Также можно нанести на разрез шкалу мощности, выбрав команду на панели управления *Depth Log* и выбрать нужный файл, с информацией об интервалах пород в скважине. Нажать ОК. и появится шкала мощности. Ее можно редактировать, выделив ее и в разделе *Property Manager* менять ее свойства.

Название работы и любую дополнительную информацию о ней можно отобразить с помощью таблицы данных или прописать текстом с использованием команды *Text* на панели инструментов. Таким способом можно подписать скважины.

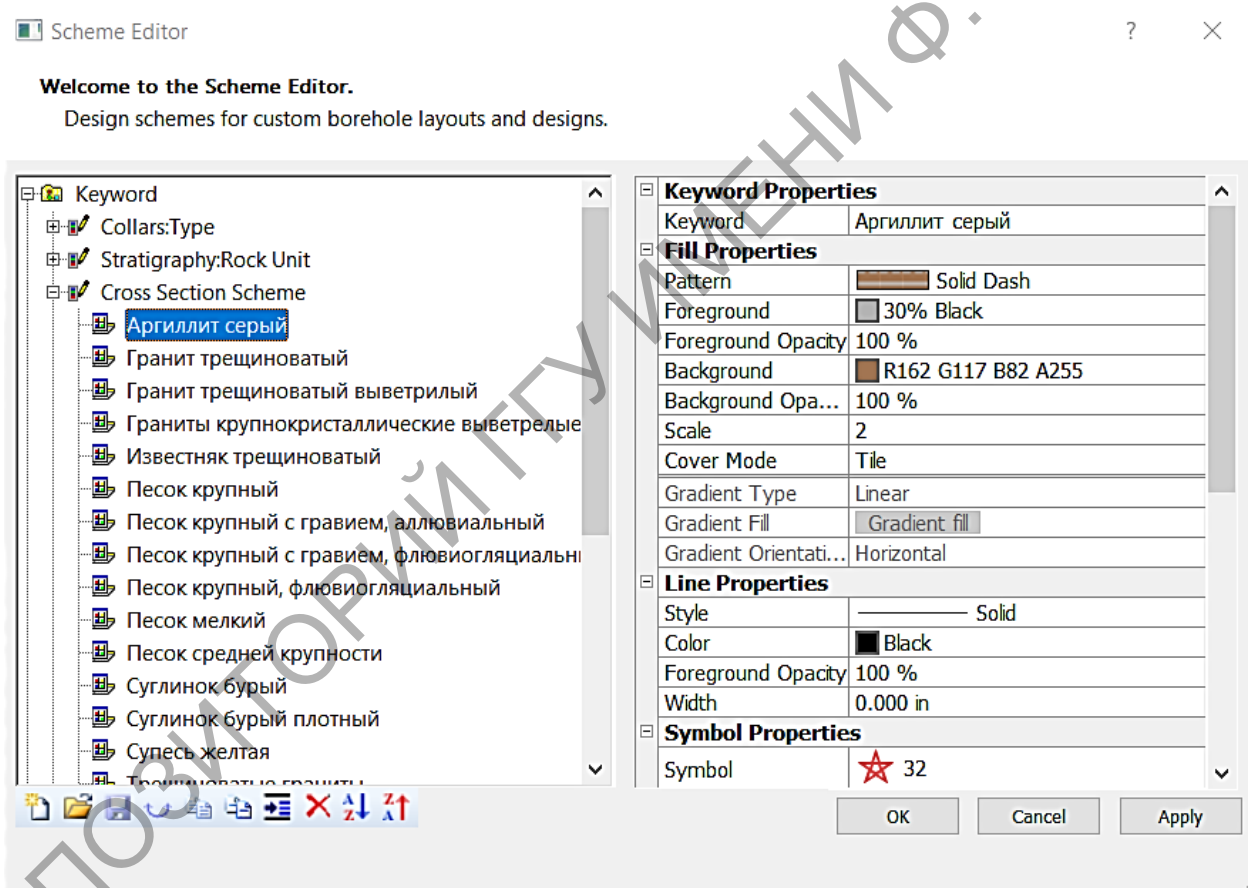


Рисунок 4 – Пример нанесения литологии в слой разреза

В результате получаем геологический разрез по данным бурения скважин 1,2,3,4. Свойства разреза можно многократно редактировать с помощью команд в разделе *Property Manager*, выделяя нужный элемент (рисунок 5).

Для построения геологического разреза была использована информация о четырех скважинах (№1,2,3,4), описание которых приводится далее по тексту.

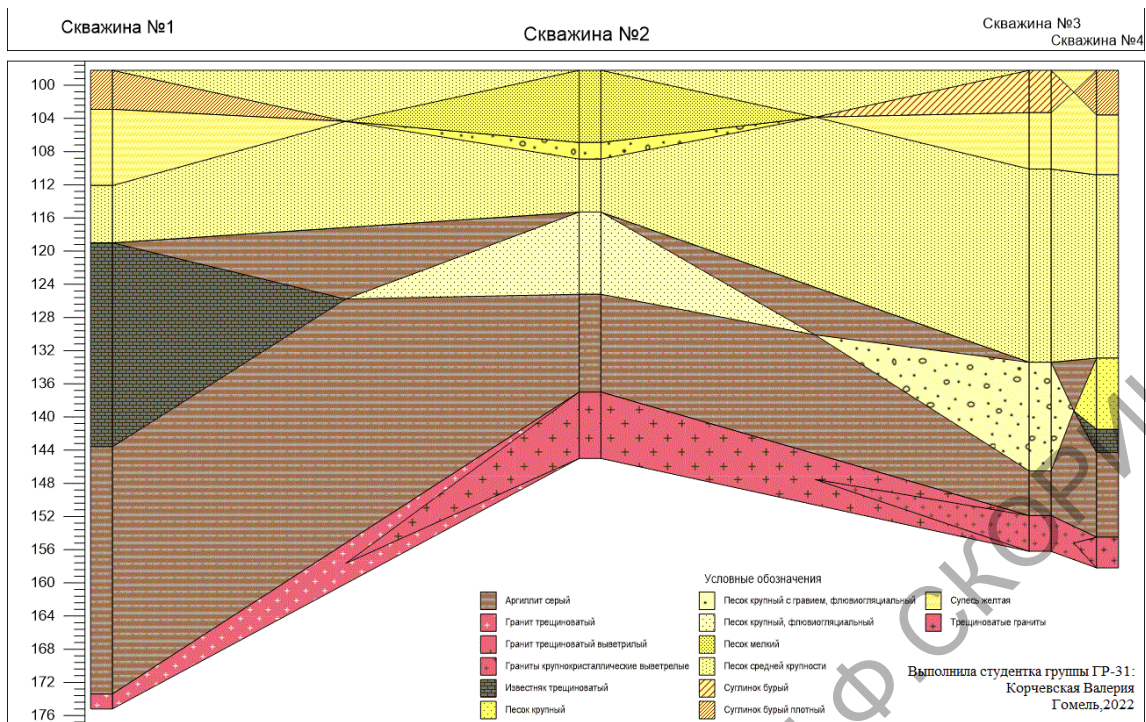


Рисунок 5 – Пример построения геологического разреза по данным бурения скважин 1,2,3,4

В ходе бурения скважины №1 с абсолютной отметкой устья 116,7 м были получены данные о геологическом строении, в котором принимают следующие пласты пород (сверху вниз):

1. Суглинок бурый плотный, возраст aQ_{III} и простирается от поверхности до глубины 4,7 м;
2. Супесь желтая, возраст aQ_{III} и имеет мощность 9,2 м;
3. Песок средней крупности, имеет мощность 6,9 м и возраст aQ_{III} ;
4. Известняк трещиноватый, имеет мощность 24,6 м и возраст C_1
5. Аргиллит серый, возраст D_3 мощностью 29,8 м.

На глубине 65,2 м скважина вскрыла трещиноватые граниты протерозойского возраста, на этой же глубине были вскрыты напорные подземные воды, уровень которых в скважине установился на отметке 1,3 м от поверхности. Бурение закончено в гранитах на глубине 67 м.

Бурение скважины №2 проводилось со льда водоема, глубина которого в точке бурения составила 1,9 м. Абсолютная отметка устья скважины 98,2 м. Бурение закончено в гранитах на глубине 46 м. По данным бурения установлено, что в геологическом строении принимают породы (сверху вниз):

1. Песок мелкий, аллювиальный aQ_{IV} мощностью 8,7 м;
2. Песок крупный с гравием, аллювиальный aQ_{IV} и имеет мощность 2 м;
3. Песок средней крупности, имеет мощность 6,4 м и возраст aQ_{III} ;
4. Песок крупный, флювиогляциальный fqQ_I мощностью 5,2 м;
5. Известняк трещиноватый, имеет мощность 4,7 м и возраст C_1
6. Аргиллит серый, возраст D_3 мощностью 11,8 м.

Гранит трещиноватый выветристый, протерозойского возраста был вскрыт на глубине 38 м. На этой же глубине были вскрыты напорные подземные воды с установившимся уровнем 15,1 над устьем скважины.

В ходе бурения скважины №3 с абсолютной отметкой устья 116,5 м были получены данные о геологическом строении, в котором принимают следующие пласты пород (сверху вниз):

1. Суглинок бурый, возраст aQ_{III} и простирается от поверхности до глубины 5,1 м;
2. Супесь желтая, возраст aQ_{III} и имеет мощность 6,8 м;

3. Песок средней крупности, имеет мощность 23,3 м и возраст aQ_{III} . В этих песках на глубине 14,8 м были вскрыты грунтовые воды. Уровень этих вод в скважине установился на отметке 15,2 м.

4. Песок крупный с гравием, флювиогляциальный fqQ_I мощностью 13,1 м;

5. Аргиллит серый, возраст D_3 мощностью 5,4 м.

На глубине 53,7 м скважина вскрыла граниты крупнокристаллические выветрелые протерозойского возраста, на этой же глубине были вскрыты напорные подземные воды, уровень которых в скважине установился на отметке 4,6 м от поверхности. Бурение закончено в гранитах на глубине 58 м.

В ходе бурения скважины №4 были получены данные о геологическом строении, в котором принимают следующие пласты пород (сверху вниз):

1. Суглинок бурый плотный, возраст aQ_{III} и простирается от поверхности до глубины 5,4 м;

2. Супесь желтая, возраст aQ_{III} и имеет мощность 7,2 м;

3. Песок средней крупности, имеет мощность 22,1 м и возраст aQ_{III} . В этих песках на глубине 14,1 м были вскрыты грунтовые воды. Уровень этих вод в скважине установился на отметке 14,6 м.

4. Песок крупный, флювиогляциальный fqQ_I мощностью 8,6 м;

5. Известняк трещиноватый, имеет мощность 2,8 м и возраст C_1

6. Аргиллит серый, возраст D_3 мощностью 10,2 м.

На глубине 56,3 м скважина вскрыла трещиноватые граниты протерозойского возраста, на этой же глубине были вскрыты напорные подземные воды, уровень которых в скважине установился на отметке 3,9 м от поверхности. Бурение закончено в гранитах на глубине 60 м с абсолютной отметкой устья 117,1 м.

Программное обеспечение *Strater* позволяет построить не только геологический разрез, но и геологические колонки по данным бурения, графики различных геофизических параметров. Данные функции значительно повышают эффективность и скорость создания графического материала (разрезы, колонки, графики) для различных видов исследования: литолого-петрографические, геофизические, геохимические и др.

Список литературы

1. [Электронный ресурс]: Практическое руководство ПО *Strater*. – Режим доступа : <https://lektsii.org/11-13010.html>. – Дата доступа : 15.09.2022.

УДК 504.062.4

В. Г. КРУПЯНКО, В. М. ЛАПИЦКИЙ

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИНАМИКИ ИНДИКАТОРОВ ЦУР 15 ПО ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,

г. Гомель, Республика Беларусь,

krupyanko2002@mail.ru, vlad.lapitsky.2002@gmail.com

Цель устойчивого развития № 15 «Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия» является одной из наиболее приоритетных и легкодоступных к достижению в Республике Беларусь.