Prime
LOG ANALYSIS SOFTWARE

Керн. Настройка загрузки, выгрузки, оформление, увязка, анализ.

(c) ОООНПЦ ГеоТЭК, 2020

Керн

- Керн – цилиндрический монолит горной породы, полученный путем кольцевого разрушения забоя скважин при бурении.
- 100% вынос керна позволяет с полной достоверностью изучать горные породы, пересеченные скважиной,

  и определять запасы полезного ископаемого.



Общие понятия

Отбор керна регламентируется в зависимости от назначения скважин и степени изученности территории глубинным бурением.

Отбор ориентированного керна позволяет уточнить геологическую модель залежи, определить потенциальную нефтедобычу, режим разработки месторождения и др.

Отбор герметизированного керна продиктован необходимостью прямого определения по керну пластовых значений нефте- и газонасыщения и установления фазового состава флюидов.

Отбор образцов пород из стенок скважины выполняется для более уверенной оценки продуктивности пластов, выделенных по ГИС как «возможно продуктивный» и позволяет детально исследовать пласт не только в вертикальном разрезе скважины, но и по его простиранию.

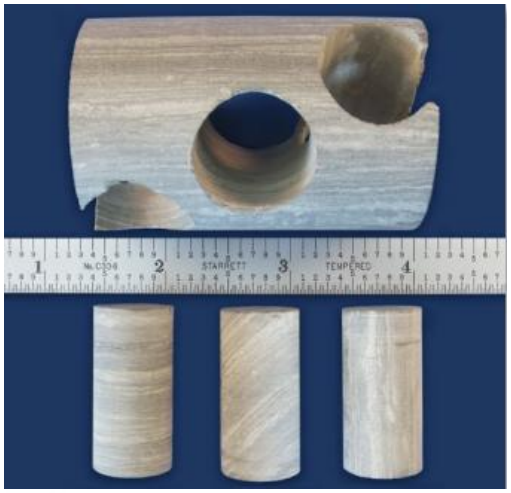
Шлам – мелкие кусочки породы, полученные при бурении и поднятые на поверхность струей бурового раствора.

По данным исследований керна и шлама определяют: возраст пород, литологические особенности, химический состав, физические параметры (акустические, электрические, радиоактивные и т.п.), пористость, проницаемость, остаточная нефте- и водонасыщенность и др. свойства.

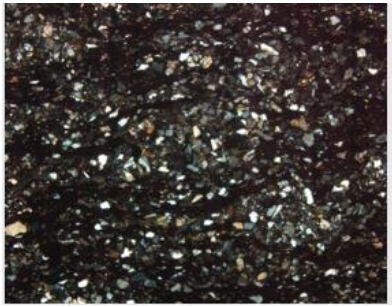
Полноразмерный керн

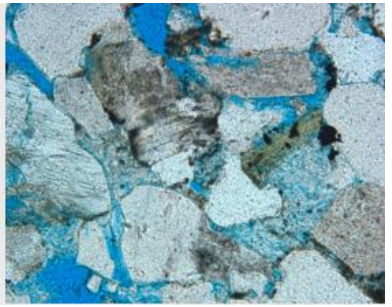












Первичная обработка керна на буровой включает в себя:

- Первичное описание образцов;
- Маркировка;
- Консервация (герметизация);
- Укладка образцов в ящики;



Первичное (буровое) описание керна

Долбление №8: 918-928м.

№ слоя	интервал	описание
1	918-920	Доломит серый, ср.плотности, крепкий, местами пористый, с прослоями ангидрита серо-белого цвета мощностью от 2 до 15см. В начале интервала с небольшими выпотами нефти.
2	920-920,7	Известняк серый, плотный, крепкий, с включением флоры-фауны (ракушки) с запахом УВ.
3	920,7-921,9	Известняк серо-бежевый, пористый, ср.крепости, с включением флоры-фауны (ракушки).
4	921,9-923,3	Известняк серый, плотный, крепкий, с включением органики.
5	923,3-924,9	Доломит серый, плотный, крепкий, с включением ангидрита и флоры-фауны (ракушки)
6	924,9-925,3	Известняк серый, плотный, крепкий, скрыто кристаллический.
7	925,3-925,95	Доломит серый, плотный, крепкий с вкл. ангидрита мощность до 15см, с включением органики.
8	925,95-926,5	Известняк серый, плотный, крепкий, скрытокристаллический.
9	926,5-927,05	Известняк серо-бежевый, ср.плотности, ср.крепости, пористый, с обильными выпотами нефти.
10	927,05-928	Доломит серый, плотный, крепкий с вкл. ангидрита мощность до 15см, с включением органики.

Описание всех литологических разностей, наблюдаемых на поднятом керне, которые выделяются в слои.

Лабораторное описание керна

№ слоя	Кровля слоя	Подошва слоя	Толщина слоя	№ обр предварительный	No обр	Тип образца	Диаметр обр, см	Длина обр, см	Вес обр, г	Прив	Глубзалег	Возраст	Литол	Насыщ	Кп_газ	Плотоб ъ	Плотмин	Прониц	Примечания
10	927	927.55	0.55	08-20-007	1905-13	цилиндр	2.56	3.57	42.595	8.41	927.11	008	010	06	0.142	2.32	2.7	102	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-009	1907-13	цилиндр	2.55	3.84	45.645	8.48	927.18	008	010	06	0.138	2.33	2.7	163	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-010	1908-13	цилиндр	2.55	4.01	47.555	8.52	927.22	008	010	06	0.141	2.32	2.7	176	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-011	1909-13	цилиндр	2.55	3.57	42.386	8.56	927.26	008	010	06	0.138	2.32	2.7	154	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-012	1910-13	цилиндр	2.55	3.93	46.242	8.58	927.28	008	010	06	0.147	2.3	2.7	115	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-013	1911-13	цилиндр	2.56	3.67	44.579	8.63	927.33	008	010	05	0.126	2.36	2.7	30.7	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-014	1912-13	цилиндр	2.55	3.19	38.266	8.66	927.36	008	010	05	0.13	2.35	2.7	22.7	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-015	1913-13	цилиндр	2.55	4	47.986	8.68	927.38	008	010	05	0.131	2.35	2.7	0.53	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-016	1914-13	цилиндр	2.55	3.35	39.145	8.7	927.4	008	010	06	0.155	2.29	2.71	154	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-017	1915-13	цилиндр	2.56	3.74	43.546	8.73	927.43	008	010	06	0.164	2.26	2.71	177	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-018	1916-13	цилиндр	2.55	2.46	29.018	8.78	927.48	008	010	06	0.143	2.31	2.7	106	зернистый+ракушки
10	927	927.55	0.55	08-20-019	1917-13	цилиндр	2.56	3.8	45.063	8.8	927.5	008	010	06	0.147	2.3	2.7	130	зернистый+ракушки
11	927.55	928.4	0.85	08-20-020	1918-13	цилиндр	2.55	4.01	48.225	8.99	927.69	008	010	00	0.129	2.35	2.7	0.3	
11	927.55	928.4	0.85	08-20-021	1919-13	цилиндр	2.56	4.1	52.084	9.28	927.98	008	010	00	0.098	2.47	2.74	0.004	
11	927.55	928.4	0.85	08-21-001	1920-13	цилиндр	2.55	4.06	51.744	9.4	928.1	008	010	00	0.091	2.5	2.75	0.004	

После поступления керна в лабораторию проводится его ревизия, делается гамма-каротаж для уточнения правильности укладки и привязки глубин залегания. Снимается «горбушка» - 1/3-1/4 часть диаметра цилиндрической части колонки керна для выявления и уточнения структуры, текстуры, литологии участков керна. После этого выявленные литологические разности объединяются в слои, и заново выполняется описание керна.

Основные отличия старого и нового керна

- Данные старого керна всегда хранятся в одной таблице (многоколоночном массиве Прайма). Данные нового керна располагаются в разных массивах, связанных друг с другом *по исходным интервалам и исходным глубинам*.
- В старом керне поддерживается не более 3 фиксированных уровней: интервалы отбора, интервалы литологий, образцы. В новом поддерживается произвольная структура вложенности, на каждом из которых возможно несколько массивов данных, включая фотографии.

Основные отличия старой и новой колонок керна

ЗНАЧЕНИЯ	
КРОВЛЯ_ИНТ_ОТБ	,S
ПОДОШВА_ИНТ_ОТБ	,S
ГЛУБИНА	,S
КОД_ЗАЛИВКИ	,L
ЦВЕТ	,L
ОПИСАНИЕ	,Mm
ИСХОДНАЯ_КРОВЛЯ	,S
ИСХОДНАЯ_ПОДОШВА	,S
ИСХОДНАЯ_ГЛУБИНА	,S
АЛЬТ_ГЛУБИНА	,S
ВЫСОТА	,S
ВЫНОС_КЕРНА	,S
КРОВЛЯ_ЛИТ	,S
ПОДОШВА_ЛИТ	,S
ИСХ_КРОВЛЯ_ЛИТ	,S
ИСХ_ПОДОШВА_ЛИТ	,S
ЗАЛИВКА_ЛИТ	,L
ЗАЛИВКА_НАС	,L
Кп_керн	,S
Кпр_керн	,S
Кво_керн	,S
Плотность_керн	,S
Карб_керн	,S
Глин_керн	,S

ИНТ_ОТБ_КЕРН	
КРОВЛЯ	,S
ПОДОШВА	,S
ЗНАЧЕНИЕ	,S
ИСХОДНАЯ_КРОВЛЯ	,S
ИСХОДНАЯ_ПОДОШВА	,S
ОПИСАНИЕ	,Mm
ВЫНОС_КЕРНА	,S
АЛЬТ_КРОВЛЯ	,S
АЛЬТ_ПОДОШВА	,S

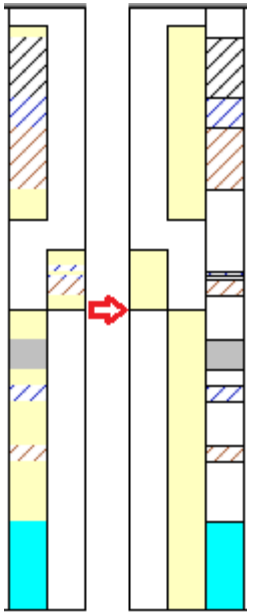
ПАРАМЕТРЫ_КЕРН_СТД	
ГЛУБИНА	,S
ИСХОДНАЯ_ГЛУБИНА	,S
ВЫСОТА	,S
Образец	,C255
Тип_породы	,C80
Кп_керн	,S
Кпр_керн	,S
Кво_керн	,S
Плотность_керн	,S
Карб_керн	,S
Глин_керн	,S

ЛИТОЛОГИЯ_КЕРН	
КРОВЛЯ	,S
ПОДОШВА	,S
КОД_ЛИТОЛОГИИ	,C20
КОД_НАСЫЩЕНИЯ	,C20
ОПИСАНИЕ	,Mm
ИСХОДНАЯ_КРОВЛЯ	,S
ИСХОДНАЯ_ПОДОШВА	,S
АЛЬТ_КРОВЛЯ	,S
АЛЬТ_ПОДОШВА	,S

ФОТО_КЕРН	
КРОВЛЯ	,S
ПОДОШВА	,S
ИСХОДНАЯ_КРОВЛЯ	,S
ИСХОДНАЯ_ПОДОШВА	,S
ИМЯ_ФАЙЛА	,C255
КЛЮЧ	,C255

Основные отличия старого и нового керна

- В новом керне принято отображать интервалы, относящиеся к разным уровням, в разных колонках.
- Гибкость в настройке нового керна усложняет контроль за исходными данными. Нужно следить, чтобы данные из разных таблиц были согласованы друг с другом по исходным глубинам (в общей таблице делать это легче).



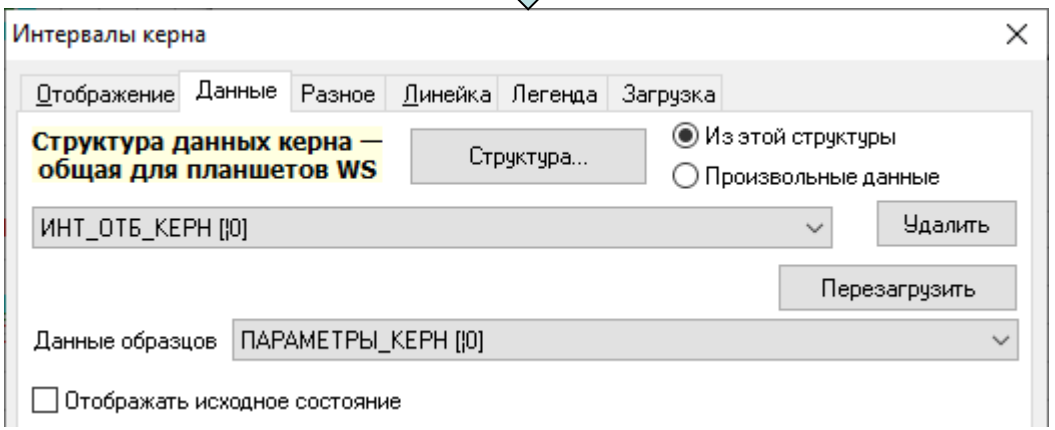
- В новом керне не поддерживается «протаскивание» части образцов сквозь другие, меняя их порядок. Порядок исходных глубин керна неприкосновенен.

Основные отличия старого и нового керна

- В новой колонке керна меньше настроек данных (они перекочевали в *Менеджер керна*, общий для всего керна WS)



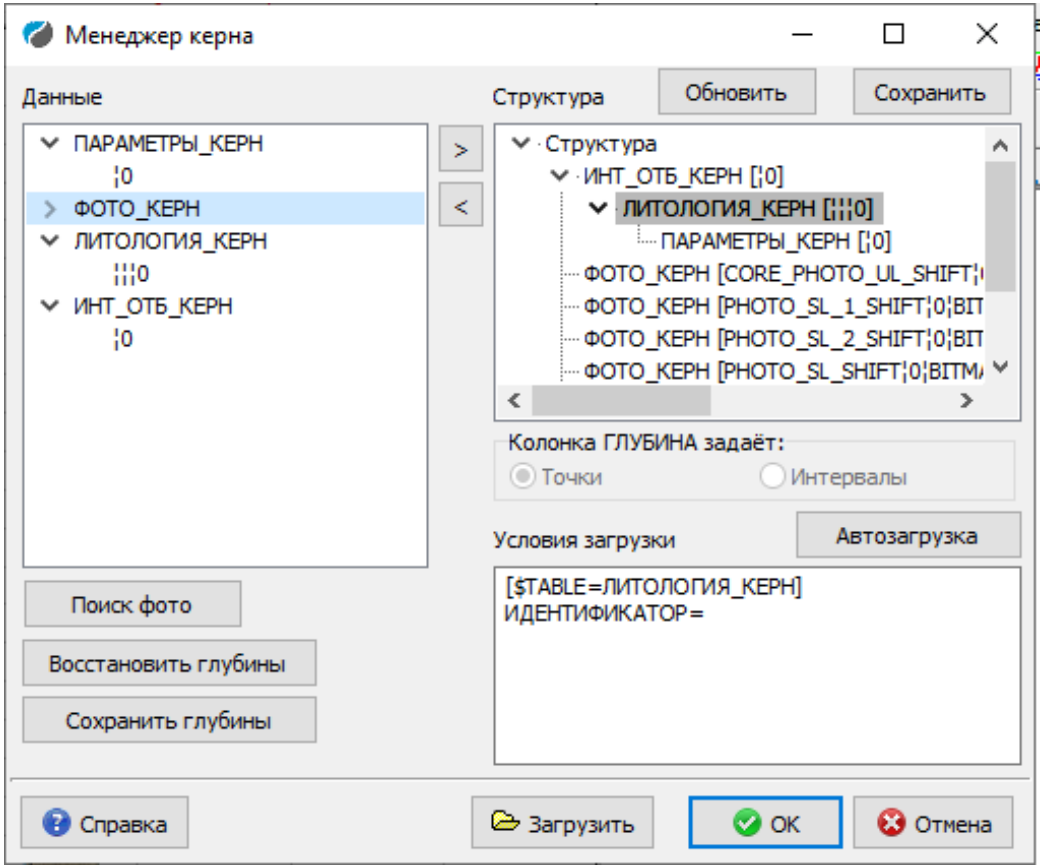
- Но всё равно придётся следить за структурой данных.



Менеджер керна



- Размещение таблицы Y в качестве подуровня X означает, что интервалы или глубины Y вложены в интервалы таблицы X и должны перемещаться внутри них при увязке.



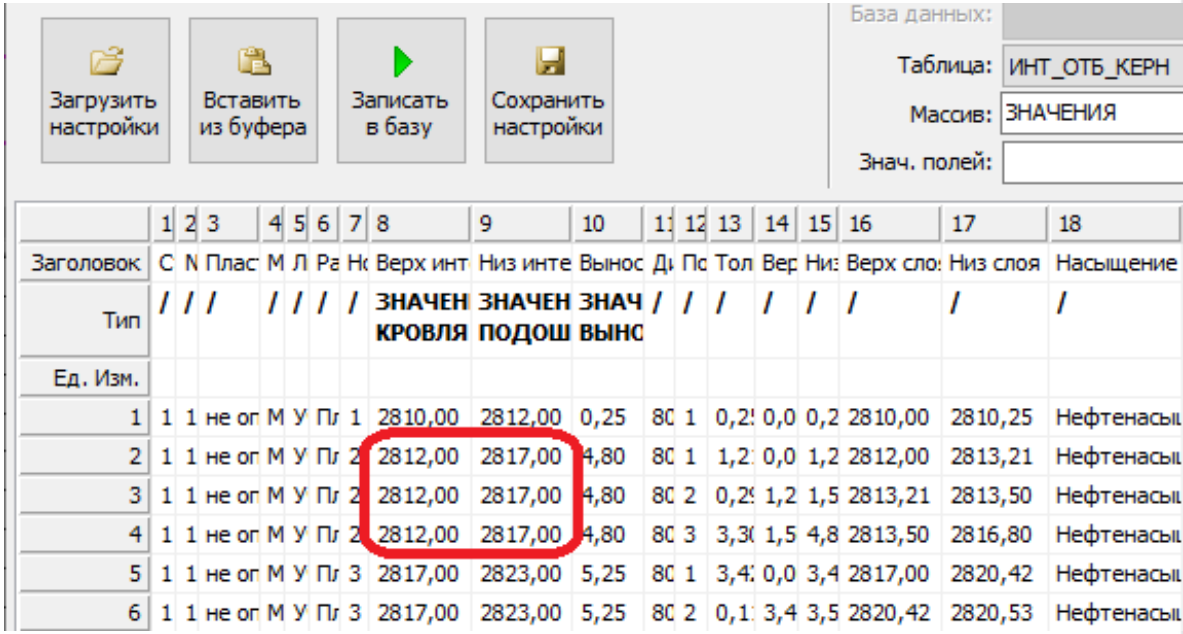
- Размещение на одном уровне = независимо увязываемые интервалы.

Особенности данных нового керна

- Структура данных по умолчанию определяется не в WSIGF.RES, а в PrimeCore.res.
- Данные должны содержать исходные и текущие глубины.
- Точечные данные (образцы) — ГЛУБИНА + ГЛУБИНА_ИСХ.
- Интервальные данные (интервалы отбора, литологии) рекомендуется задавать двумя колонками — КРОВЛЯ + ПОДОШВА (+ КРОВЛЯ_ИСХ, ПОДОШВА_ИСХ), но могут быть заданы колонкой ГЛУБИНА (+ГЛУБИНА_ИСХ), в последнем случае в структуре нужно явно указать, что это именно *интервалы*, а не точки, также *всегда* должны задаваться кровля и подошва (1000, 1010, 1010, 1020).

Особенности загрузки нового керна

- Можно загружать данные из таблиц Excel для старого керна (объединённых) с помощью стандартной вставки в новые (разные) таблицы.



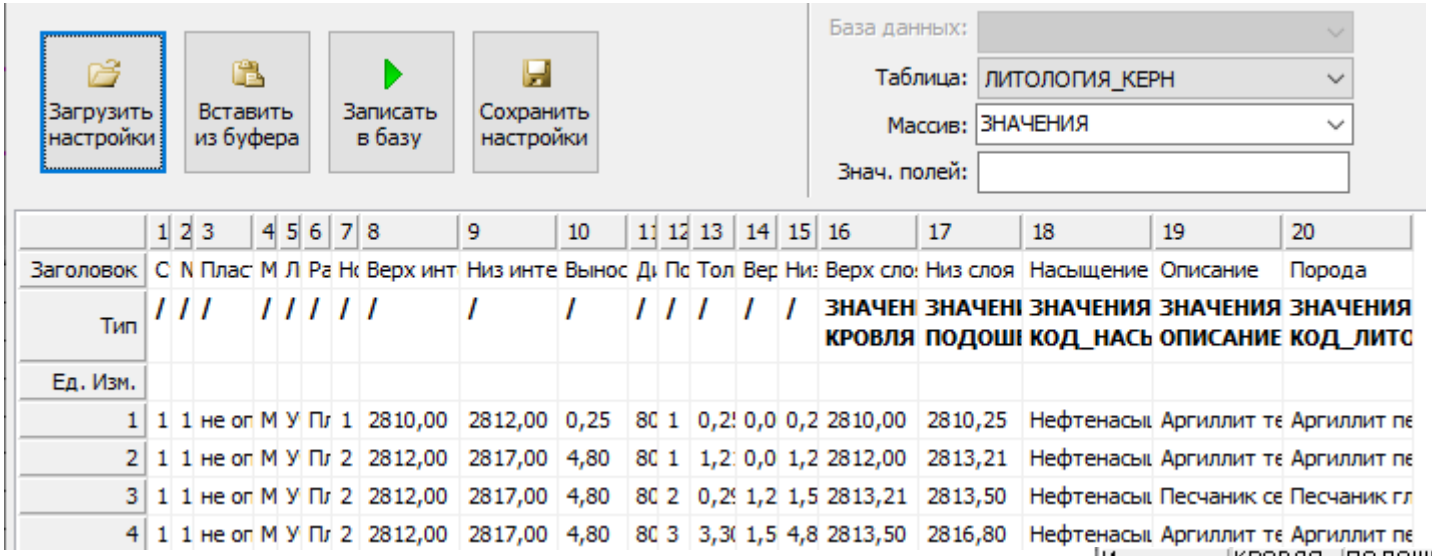
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Заголовок	С	N	Плас	М	Л	Ра	Но	Верх инт	Низ инте	Вынос	Дл	Пс	Тол	Вер	Низ	Верх сло	Низ слоя	Насыщение
Тип	/	/	/	/	/	/	/	ЗНАЧЕН КРОВЛЯ	ЗНАЧЕН ПОДОШ	ЗНАЧ ВЫНС	/	/	/	/	/	/	/	/
Ед. Изм.																		
1	1	1	не ог	М	У	Пл	1	2810,00	2812,00	0,25	80	1	0,2	0,0	0,2	2810,00	2810,25	Нефтенасы
2	1	1	не ог	М	У	Пл	2	2812,00	2817,00	4,80	80	1	1,2	0,0	1,2	2812,00	2813,21	Нефтенасы
3	1	1	не ог	М	У	Пл	2	2812,00	2817,00	4,80	80	2	0,2	1,2	1,5	2813,21	2813,50	Нефтенасы
4	1	1	не ог	М	У	Пл	2	2812,00	2817,00	4,80	80	3	3,3	1,5	4,8	2813,50	2816,80	Нефтенасы
5	1	1	не ог	М	У	Пл	3	2817,00	2823,00	5,25	80	1	3,4	0,0	3,4	2817,00	2820,42	Нефтенасы
6	1	1	не ог	М	У	Пл	3	2817,00	2823,00	5,25	80	2	0,1	3,4	3,5	2820,42	2820,53	Нефтенасы

- Прайм автоматически определит повторяющиеся интервалы отбора.

Имя	КРОВЛЯ	ПОДОШВА	ЗН	И	ИС	ОГ	ВЫНОС	П
Ед.изм.	(м)	(м)	()	(м	(м)	()	(М)	()
Коммент.								
1	2810.00	2812.00					0.25	
2	2812.00	2817.00					4.80	
3	2817.00	2823.00					5.25	

Особенности загрузки нового керна

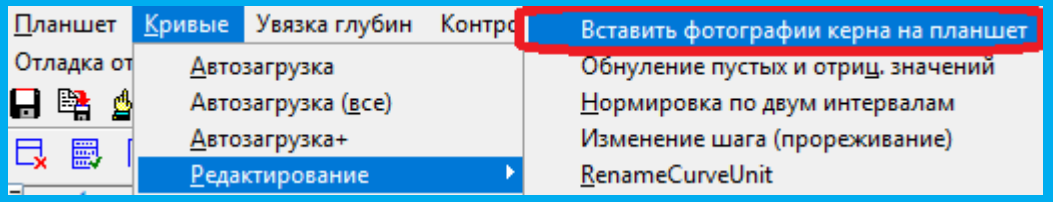
- Те же данные, загруженные, как интервалы литологий насыщения керна:



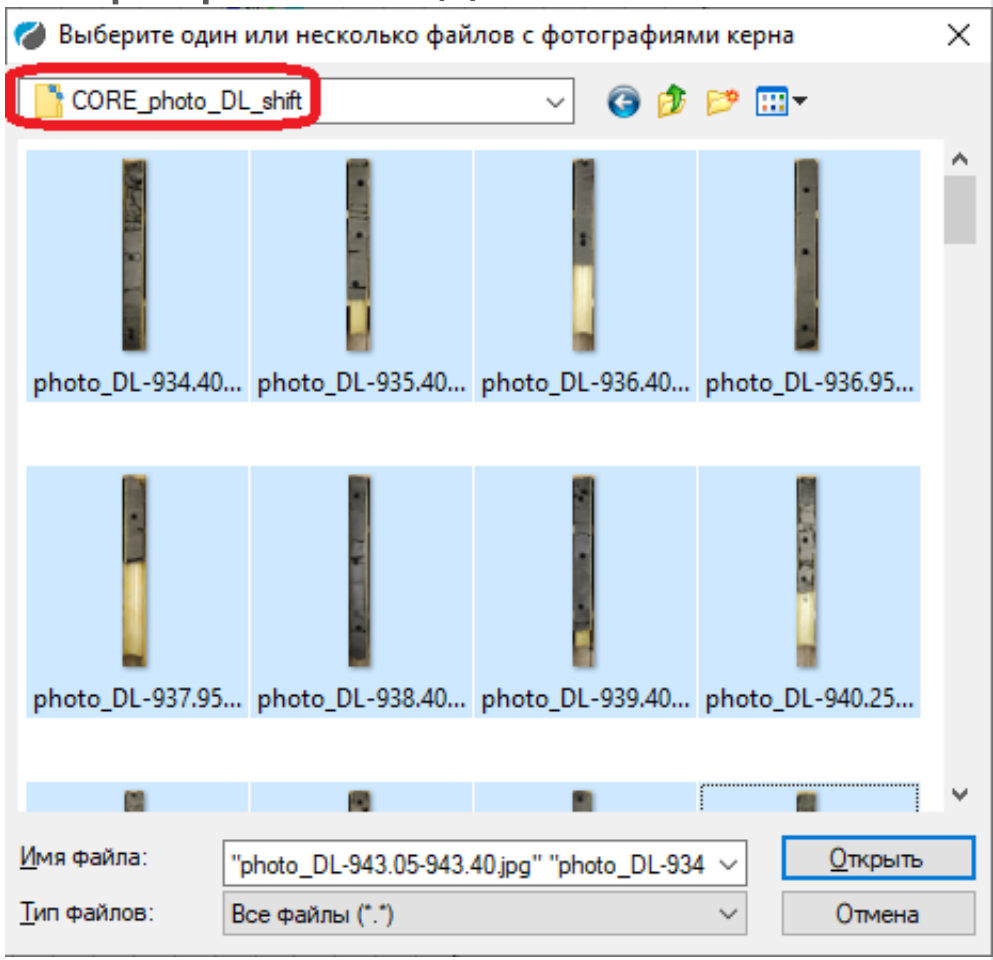
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Заголовок	С	N	Плас	М	Л	Ра	Но	Верх инт	Низ инте	Вынос	Дл	По	Тол	Вер	Низ	Верх сло	Низ слоя	Насыщение	Описание	Порода
Тип	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ЗНАЧЕН КРОВЛЯ	ЗНАЧЕНІ ПОДОШ	ЗНАЧЕНИЯ КОД_НАСЬ	ЗНАЧЕНИЯ ОПИСАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ КОД_ЛИТС
Ед. Изм.																				
1	1	1	не оп	М	У	Пл	1	2810,00	2812,00	0,25	80	1	0,25	0,0	0,2	2810,00	2810,25	Нефтенасы	Аргиллит те	Аргиллит пе
2	1	1	не оп	М	У	Пл	2	2812,00	2817,00	4,80	80	1	1,2	0,0	1,2	2812,00	2813,21	Нефтенасы	Аргиллит те	Аргиллит пе
3	1	1	не оп	М	У	Пл	2	2812,00	2817,00	4,80	80	2	0,29	1,2	1,5	2813,21	2813,50	Нефтенасы	Песчаник се	Песчаник гл
4	1	1	не оп	М	У	Пл	2	2812,00	2817,00	4,80	80	3	3,30	1,5	4,8	2813,50	2816,80	Нефтенасы	Аргиллит те	Аргиллит пе

Имя	КРОВЛЯ	ПОДОШВА	КОД_ЛИТ	КОД_НАС	ОПИСАНИЕ
Ед.изм.	(м)	(м)	()	()	()
Коммент.					
1	2810.00	2810.25	3538001	1009201	Аргиллит
2	2812.00	2813.21	3538001	1009201	Аргиллит
3	2813.21	2813.50	1008301	1009201	Песчаник
4	2813.50	2816.80	3538001	1009201	Аргиллит
5	2817.00	2820.42	3538001	1009201	Аргиллит

Загрузка фотографий керна

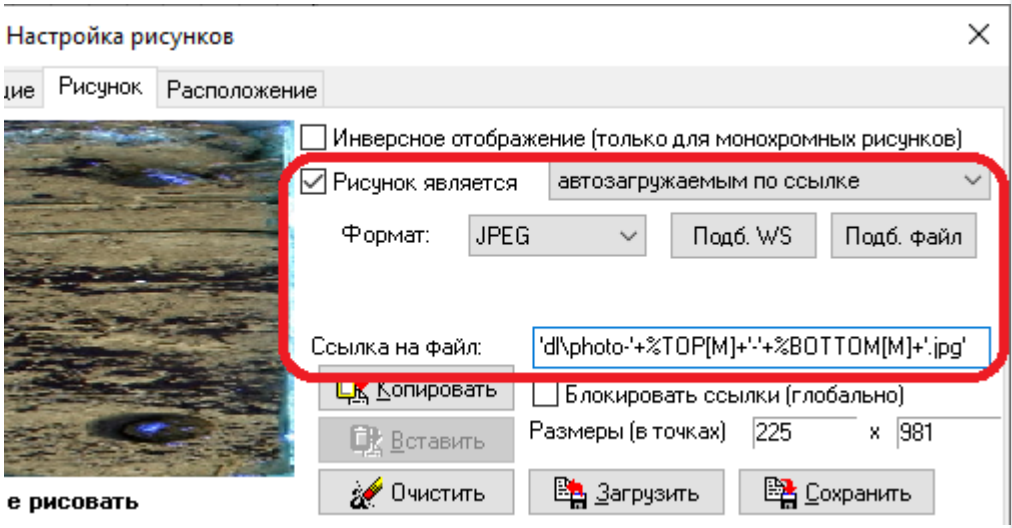


- За один раз загружаются фотографии из одной папки
- *Имя папки очень важно*: сейчас оно определяет тип фото (в дневном свете, в УФ свете, шлифы и т.д.)
- Все файлы должны иметь имена, соответствующие одному шаблону, недопустимо дублирование интервалов.



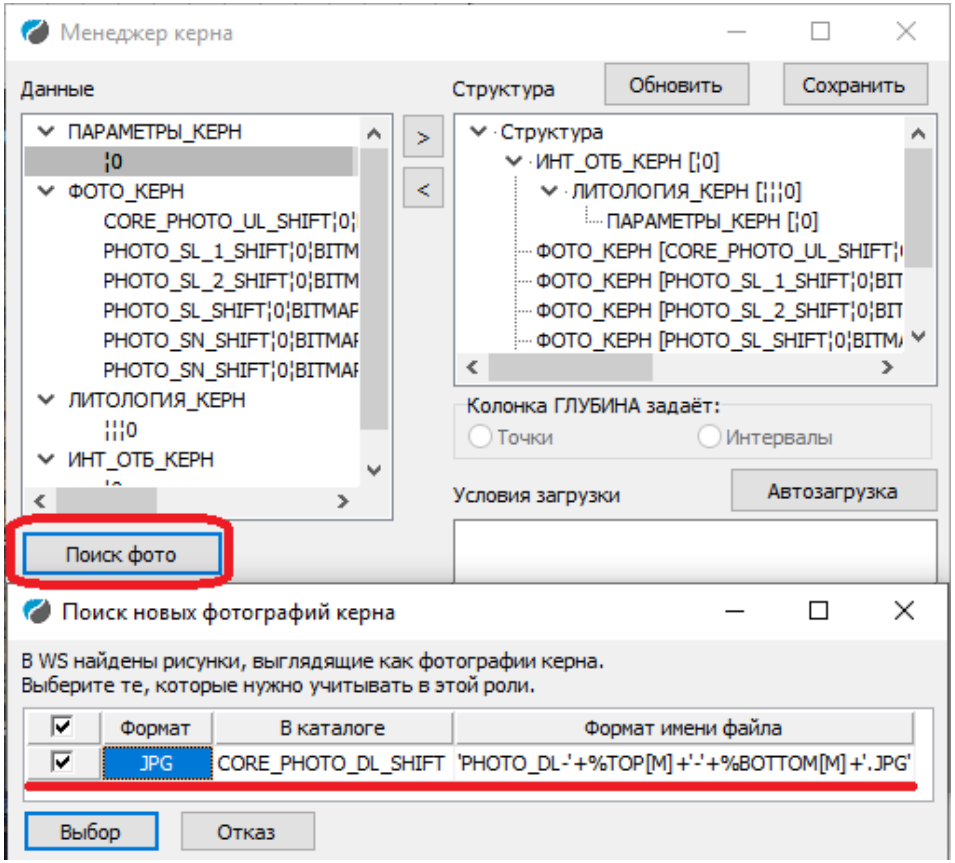
Загрузка фотографий керна

- Фотографии керна, загруженные на планшет — это рисунки планшета специального назначения «автозагружаемые по ссылке». Ссылка задаёт шаблон имён исходного JPG-файла, которому должны строго соответствовать имена всех файлов данной типа (данной колонки фотографий).
- В имени файла обязаны быть *исходные* кровля и подошва (%top, %bottom), согласованные с другими исх. глубинами керна.



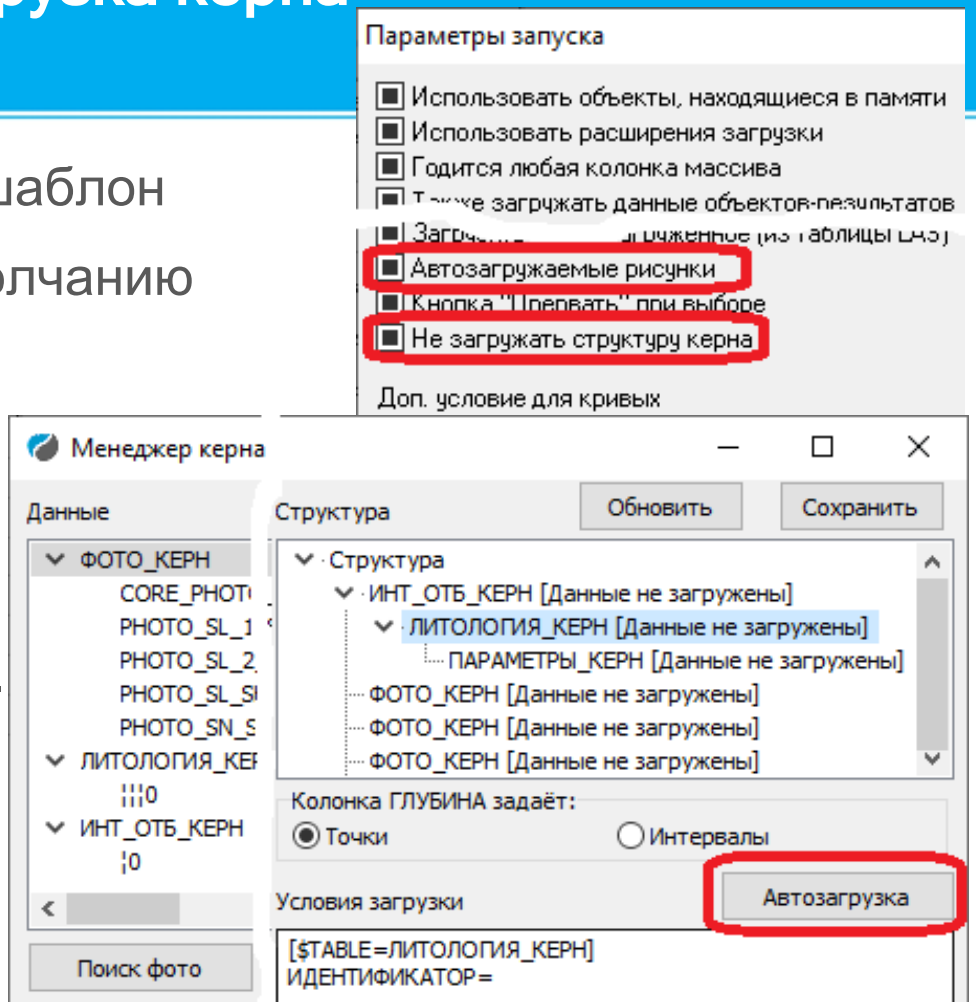
Загрузка фотографий керна

- Сразу использовать новые (только что загруженные на планшет) фотографии керна, к сожалению, пока нельзя.
- Нужно сохранить планшет, а затем в менеджере керна создать управляющую структуру для новых фото-графий, записанных в WS.
- Придётся повторить при догрузке фотографий



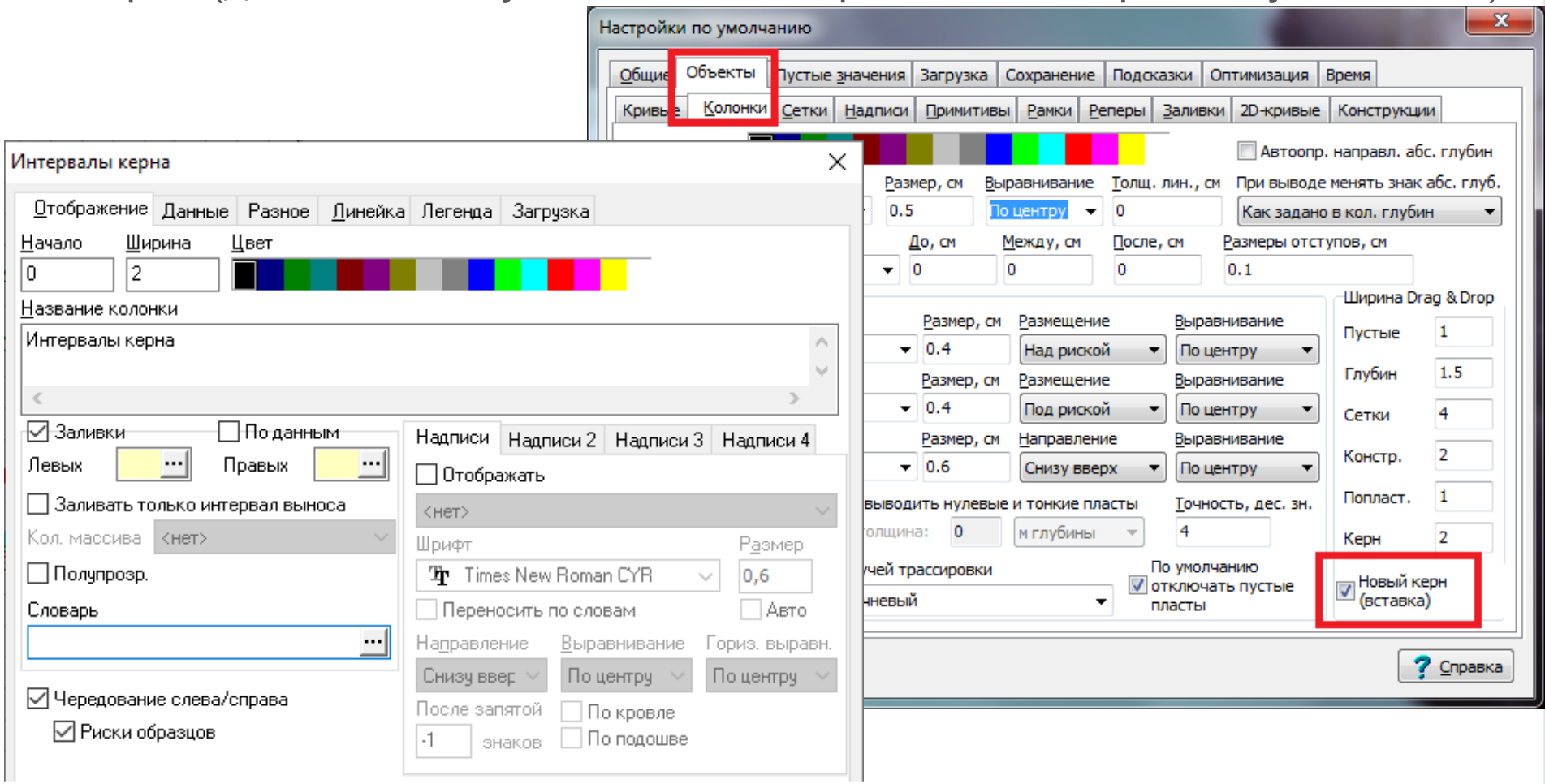
Автозагрузка керна

- В шаблоне планшета хранится шаблон структуры керна, который по умолчанию загружается при автозагрузке.
- Возможна ручная автозагрузка как для отдельных элементов керна, так и для всех элементов.
- Автозагрузка фотографий возможна только после ручной вставки фото керна, сохранения планшета, успешного «Поиска фото», и только при совпадении *имени папки* и шаблонов имён jpg-файлов.



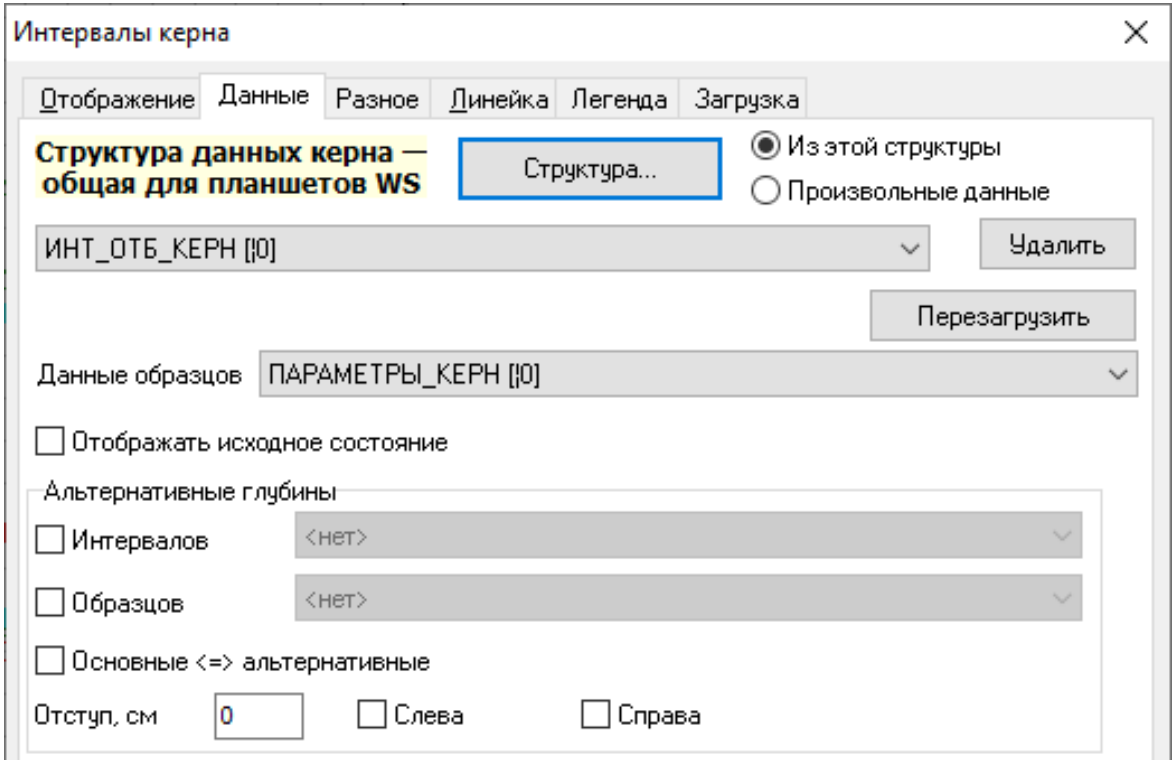
Новая колонка керна

- Новая колонка керна может существовать на планшете вместе со старой (для вставки нужно поставить флажок в настройках умолчаний).

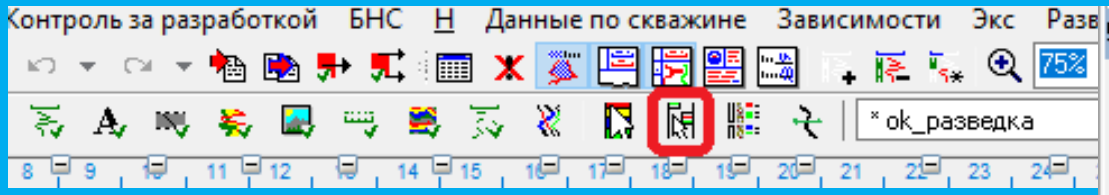


Новая колонка керна

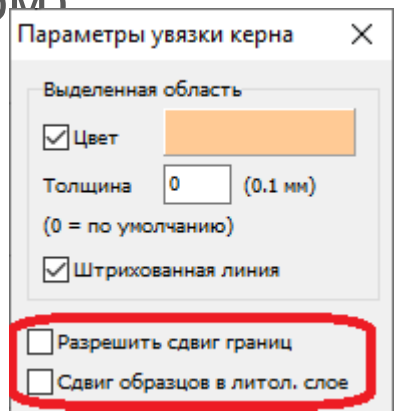
- В новой колонке можно отображать только один уровень керна (плюс, возможно, ещё один уровень образцов)
- Структура данных керна задаётся (в менеджере керна) для всего планшета и даже для всех планшетов в WS.

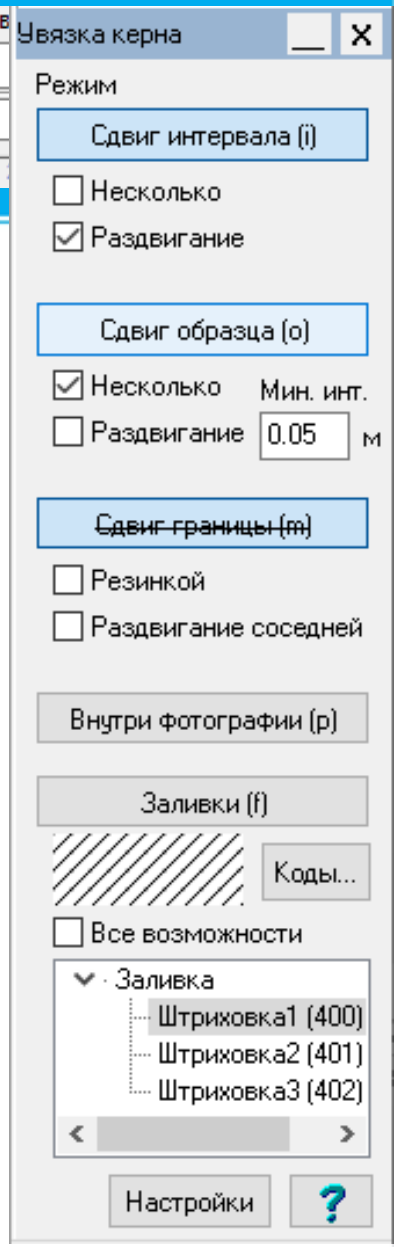


Увязка керна

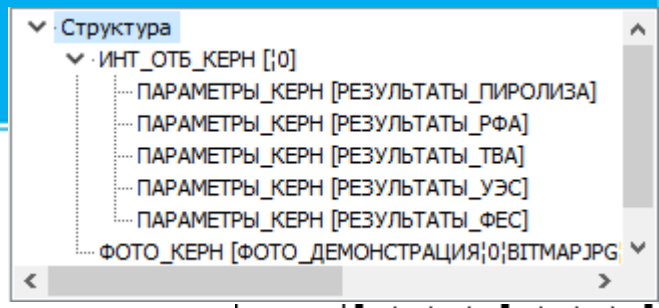


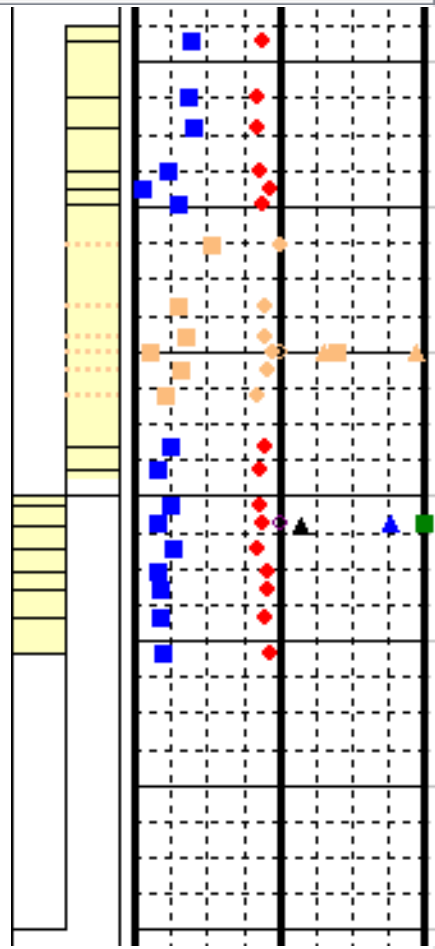
- **4** режима: сдвиг интервалов, сдвиг образцов, сдвиг границы, изменение кодов заливок («Внутри фотографии» пока не работает).
- При параллельном сдвиге возможны режимы сдвига нескольких интервалов одновременно (выбираются предварительно с Shift'ом) и раздвигание соседних интервалов
- По умолчанию сдвиг границ и сдвиг образцов *внутри прослоев литологии* запрещены.





Увязка керна – образцы





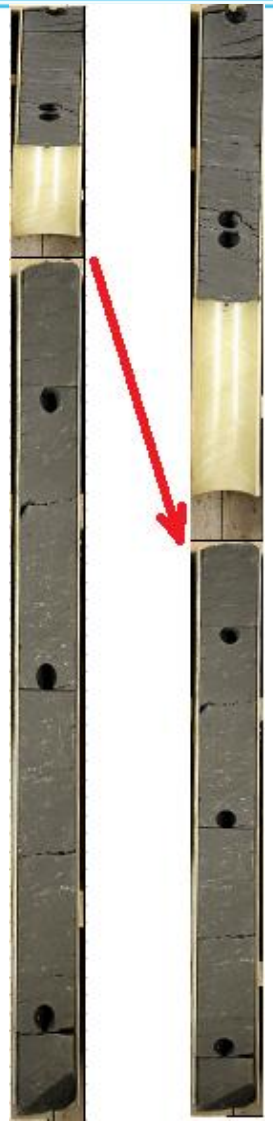
- Допускается несколько независимых (друг от друга) таблиц, принадлежащих одной таблице интервалов.
- Но увязываются такие образцы синхронно, порядок объединённых глубин сохраняется.
- В режиме «Несколько» выделяется двигаемый интервал, общий для всех таблиц образцов. Можно выделять его на колонке нового керна или на кривых (*только сверху вниз*, с Shift'ом)
- В режиме «Раздвигание» параметр «Мин. инт» определяет мин. расстояние между образцами.

Увязка керна – сдвиг границы

- По умолчанию запрещён, кроме сдвига границ фотографий.

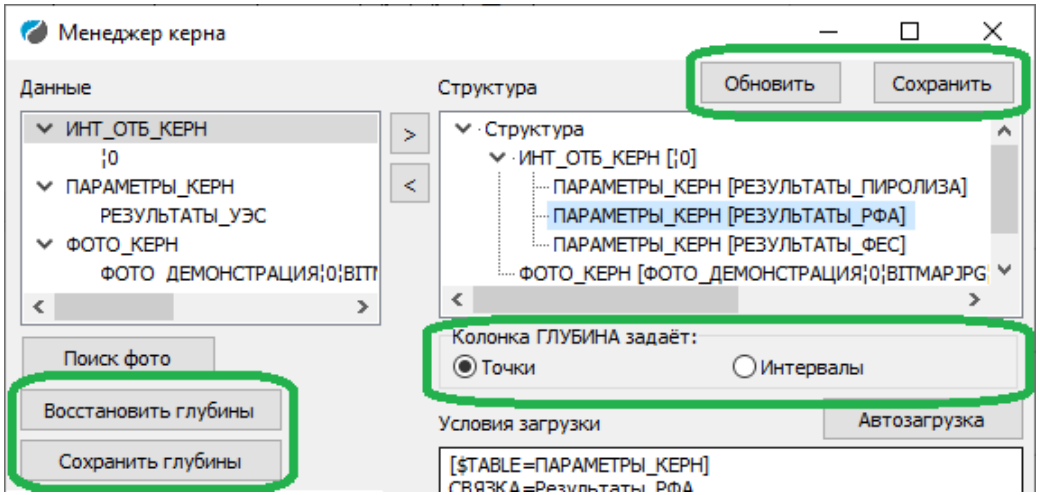
- В режиме «Резинкой» принадлежащие глубины увязываются пропорционально. Иначе — *ограничивают* сдвиг.

- «Раздвигание соседней» позволяет синхронно двигать смежные границы.

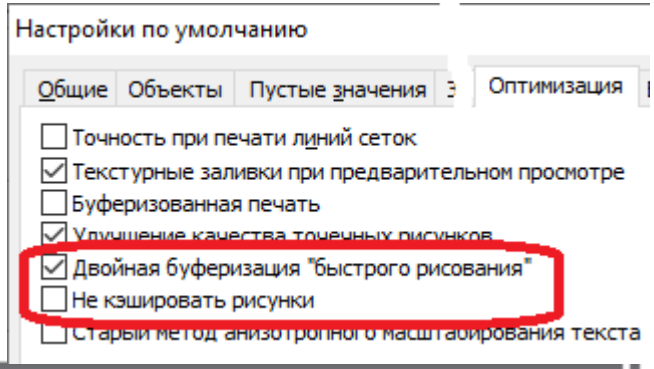


Керн – разное

- Кнопки «Обновить» и «Сохранить» — работа со стандартной структурой керна (SET\DefCore.ws)

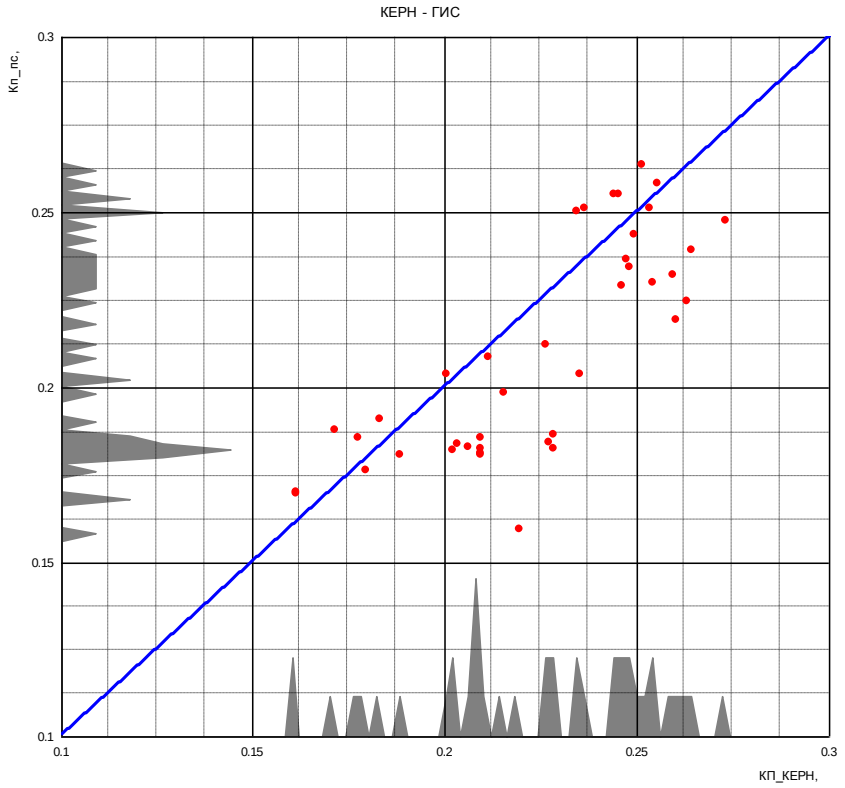


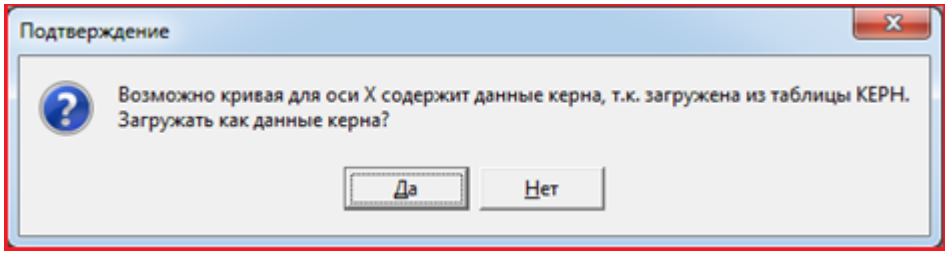
- «Восстановить глубины», «Сохранить глубины» — копирование исходных глубин в текущие и наоборот.
- Колонка «ГЛУБИНА задаёт» — интерпретация данных как интервалов или как образцов («Точки»).
- Оптимизация для работы с керном:



Построение зависимостей КЕРН-КЕРН и КЕРН-ГИС на кросс-плотах

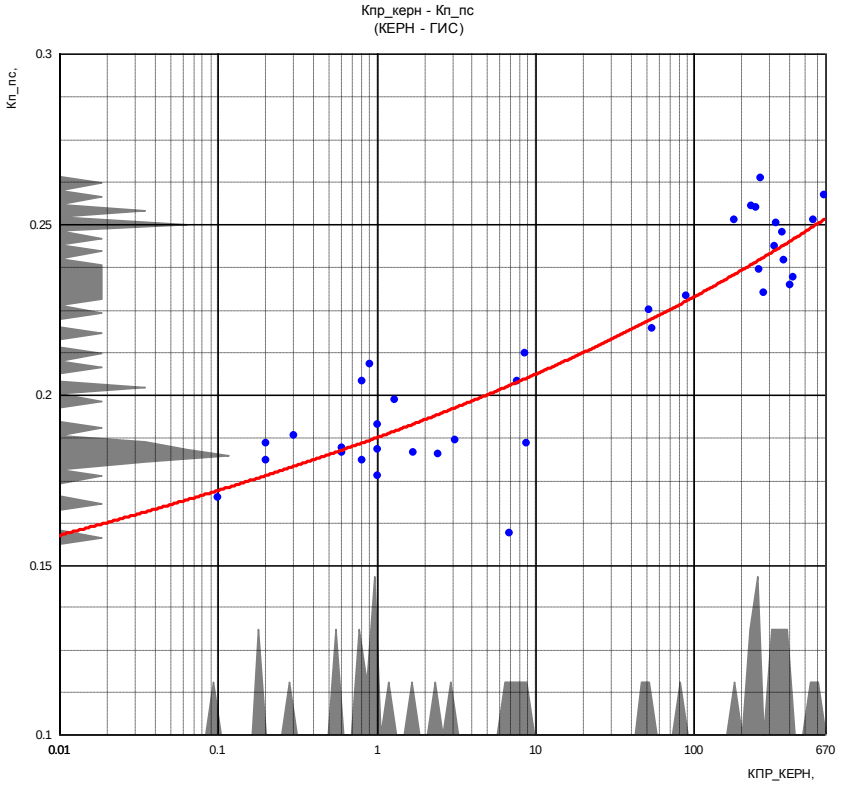
Односкважинный вариант (анализ качества данных)

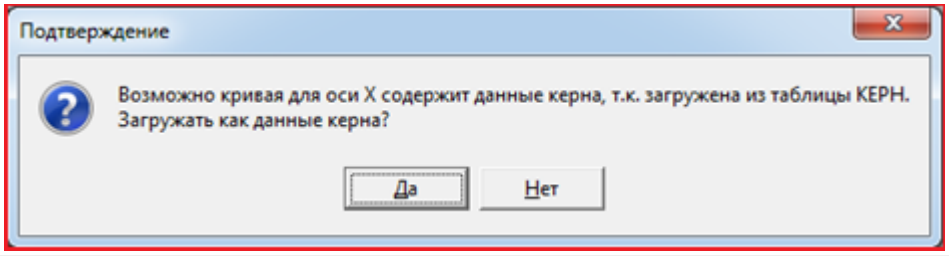




Построение зависимостей КЕРН-КЕРН и КЕРН-ГИС на кросс-плотах

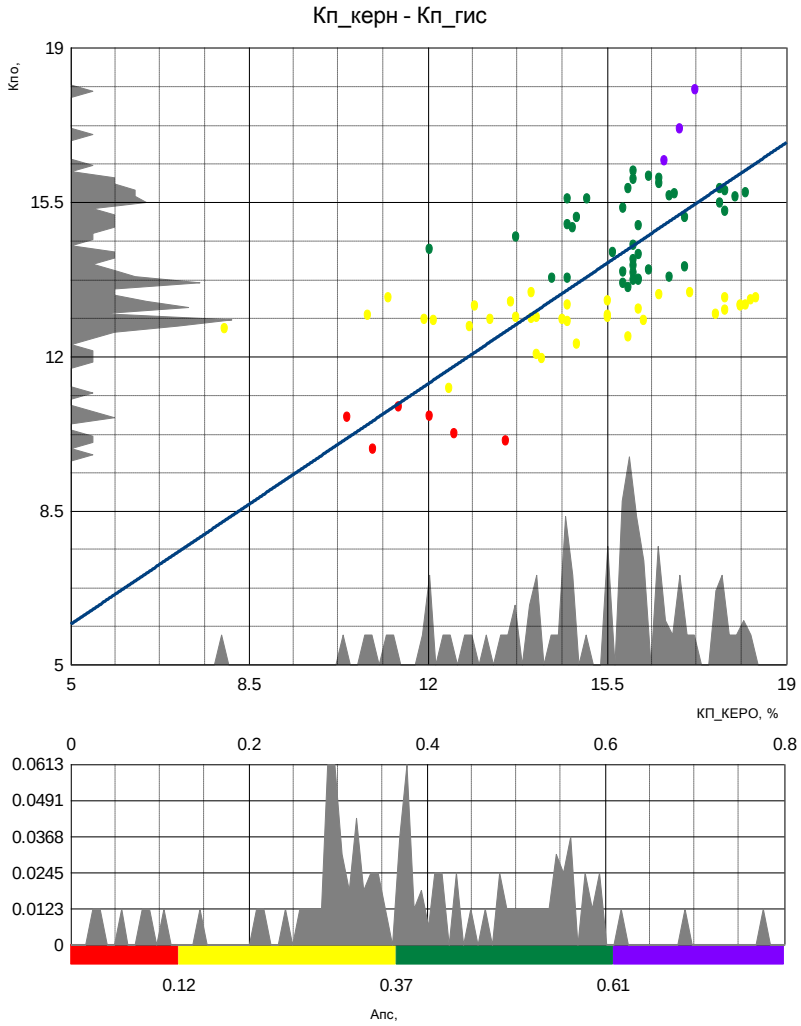
Односкважинный вариант (зависимость КЕРН – ГИС)





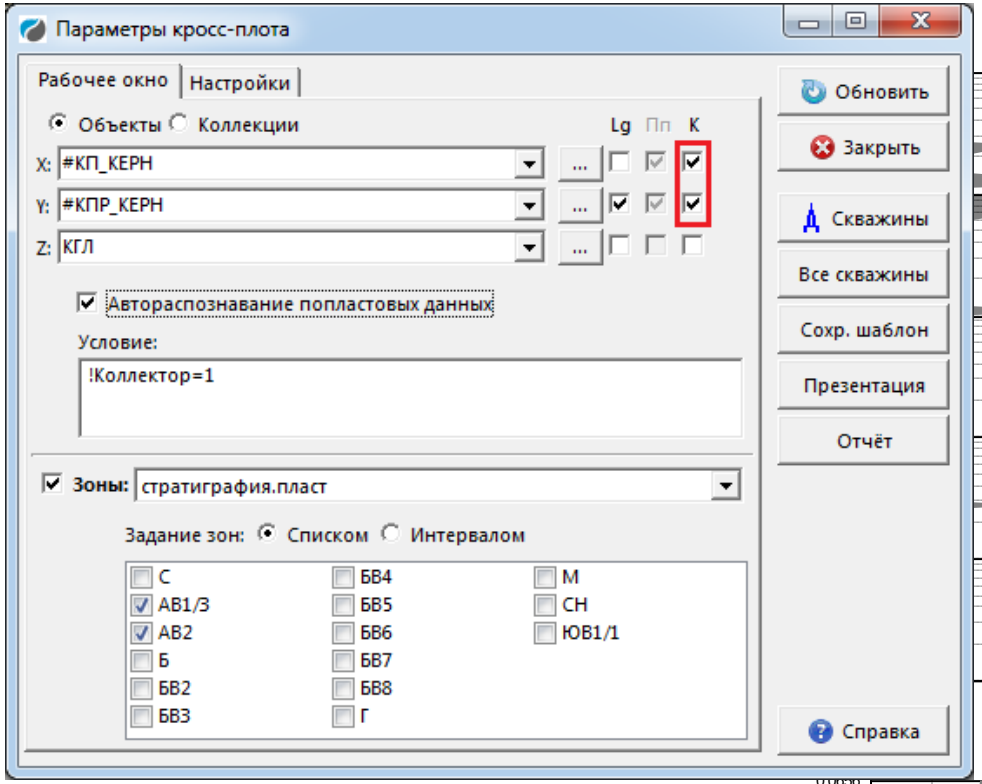
Построение зависимостей КЕРН-КЕРН и КЕРН-ГИС на кросс-плотах

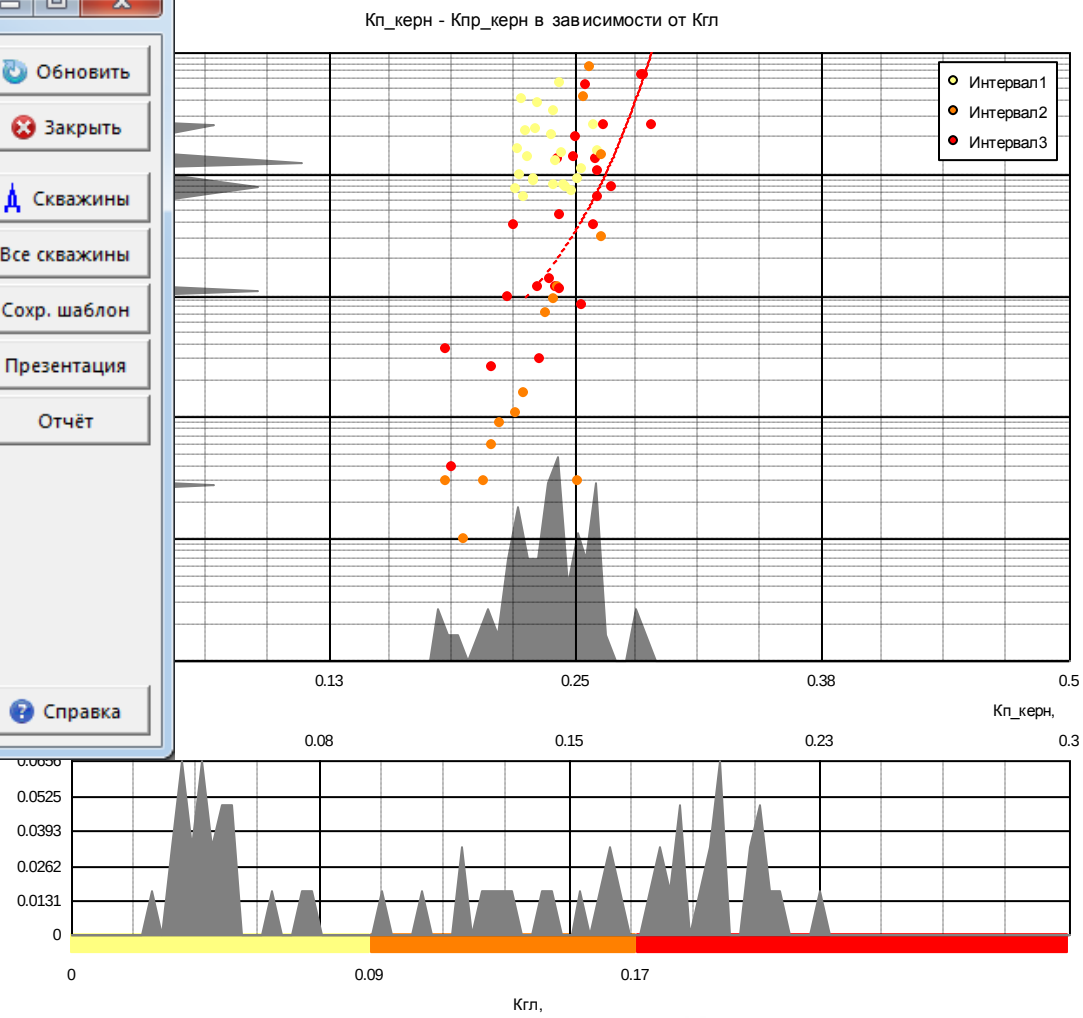
Односкважинный вариант (зависимость КЕРН – ГИС)



Построение зависимостей КЕРН-КЕРН и КЕРН-ГИС на кросс-плотах

Многоскважинный вариант





Спасибо за внимание!

www.primegeo.ru