

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

**«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт геологии и нефтегазовых технологий**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**  
**СТАНДАРТ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ КАРОТАЖА LAS**  
**(ВЕРСИИ 1.2 И 2.0)**

**КАЗАНЬ – 2020**

*Печатается по решению учебно-методической комиссии Института геологии и нефтегазовых технологий. Протокол от 5 мая 2020 г. №7.*

*Автор-составитель*

В.Е. Косарев, Л.Р. Косарева, Б.М. Насыртдинов, А.И. Усманов

**СТАНДАРТ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ КАРОТАЖА LAS (ВЕРСИИ 1.2 И 2.0): Учебное пособие / В.Е. Косарев, Л.Р. Косарева, Б.М. Насыртдинов, А.И. Усманов// . – Казань: Казанский университет, 2020. – 21с.**

Учебное пособие содержит описание международного стандарта LAS хранения данных геофизического исследований скважин и предназначено для бакалавров 3 и 4 курсов, изучающих дисциплины «Геофизические исследования скважин» и «Контроль за разработкой нефтегазовых месторождений».

## Оглавление

Оглавление.....	2
Введение.....	3
Общее описание формата.....	5
Секции Las-файла.....	5
Специальные символы.....	6
Мнемоники Las-файла.....	7
Описание секций.....	8
Секция «Version» .....	8
Секция «Well» .....	9
Секция «Curve» .....	11
Секция «Parameters» .....	11
Секция «Other» .....	12
Секция «ASCII log data» .....	12
Приложение.....	13
Пример 1.....	13
Пример 2.....	15
Пример 3.....	17
Пример 4.....	19
Пример 5.....	20
Литература.....	21

## Введение

Со времен братьев Шлюмберже, впервые предложивших исследовать геологические разрезы скважин геофизическими методами, каротажики сталкиваются с проблемой хранения и переноса геофизической информации. Еще недавно, большинство материалов по скважинам хранилось на бумажных носителях. К сожалению, бумага, как носитель, недолговечна. В связи с этим возникает проблема сохранения результатов каротажа на достаточный срок.

С появлением электронных вычислительных машин с их возможностями хранения и обработки цифровой информации появилась возможность их использования в процессе интерпретации. Сегодня, при проведении каротажа, данные, поступающие из скважины, автоматически переводятся из аналогового в цифровой формат, и в таком виде сохраняются на носителе информации.

В то же время довольно часто возникает необходимость обмена информацией. Примером такого обмена может быть передача результатов интерпретации от геофизической компании заказчику. В таких случаях очень остро встает вопрос о стандартизации предоставляемых материалов – ведь свои данные можно хранить в совершенно произвольной форме.

В связи с этим, ряд институтов по всему миру занялся разработкой стандартов для хранения, переноса и обмена каротажной информацией для всех желающих. В настоящее время известно несколько широко распространенных форматов хранения данных, как в России, так и за рубежом. Одним из них (может быть даже самым популярным) является формат LAS. Аббревиатура LAS является сокращением от Log ASCII Standard (ASCII – American Standard Code for Information Interchange). Формат Las был разработан под руководством специального комитета Канадского общества каротажников (Canadian Well Logging Society's Floppy Disk Committee) [1].

Данное учебное пособие предназначено для разъяснения и описания особенностей чтения и построения файлов Las. Однако, поскольку версия 3.0 еще недостаточно распространена в России, мы ограничимся рассмотрением лишь версий 1.2 и 2.0. Всем желающим более подробно ознакомиться с материалами, касающимися данного вопроса, рекомендуется обратиться на web-сайт первоисточника [1,2].

Поскольку формат файлов Las разрабатывался в Канаде, существуют некоторые особенности его построения внутри самой Канады и за ее пределами, о которых будет упомянуто ниже.

## **Общее описание формата**

Формат Las разрабатывался с той целью, чтобы данные, хранящиеся в файле были одинаково легко понятны рядовым пользователям и, в то же время с тем, чтобы программистам не составляло значительных затрат написание программ, способных читать и записывать информацию, следуя представленным правилам.

Во-первых, файлы формата Las – это всегда текстовые файлы, которые можно легко открыть и просмотреть с помощью любого текстового редактора.

Для удобства распознавания файла LAS среди всех остальных файлов, он должен иметь соответствующее расширение - “.LAS”. Файл должен иметь размер, не превышающий емкость стандартного накопителя на гибких магнитных дисках. В противном случае он должен быть разбит на несколько частей.

Las-файл состоит из нескольких разделов (секций). Порядок их размещения никак не регламентируется, за исключением того, что секция данных должна быть последней секцией в файле. Как правило, первым разделом записывается раздел “VERSION”, несущий в себе информацию об используемой версии формата. В секции “WELL INFORMATION” заключена информация о скважине, ее имени, положении и т.п. Раздел “CURVE INFORMATION” перечисляет имена каротажных кривых, записанных в данном файле. Секции “PARAMETER” и “OTHER” не являются обязательными и не всегда присутствуют в файле. Первая из них описывает различные параметры, относящиеся к скважине (такие, как сопротивление и вязкость бурового раствора). Вторая применяется для записи комментариев. Последней секцией файла обязательно должна быть секция “ASCII LOG DATA”. Здесь записываются колонки данных, отделенных друг от друга пробелами.

### **Секции Las-файла**

Как уже указывалось выше, каждый Las-файл состоит из нескольких разделов. Каждый раздел должен начинаться с использованием специального символа - тильды (~). После него должна следовать буква латинского алфавита, означающая название данного раздела. После тильды может быть записана не одна буква а целое словосочетание (например: ~Version Information Section), однако смысловую нагрузку несет именно первая буква и наличие других символов в строке не обязательно, их используют только лишь для удобства чтения.

Все секции подразделяют на обязательные и необязательные. Обязательными называют секции, которые всегда должны

присутствовать в файле, поскольку в них записывается важная информация. Необязательные секции, напротив, можно не включать в состав файла – они используются для записи дополнительной информации.

В файлах LAS версий 1.2 и 2.0 используются следующие секции:

- ~V – информация о версии и режиме отображения данных в секции данных
- ~W – информация о скважине
- ~C – информация о каротажных кривых
- ~P – информация о различных параметрах и константах
- ~O – хранит любую другую информацию, не вошедшую в предыдущие секции (как правило, различного рода комментарии)
- ~A – содержит цифровые данные по скважине (последняя секция файла)

Детальное описание каждой из перечисленных секций будет приведено ниже.

### Специальные символы

Специальные символы используются в заголовке Las-файла для разделения и распознавания служебной информации в строке. Таких символов всего четыре:

- а) ~ (тильда): Используется для обозначения начала секции. Первая буква за тильдой однозначно идентифицирует секцию.
- б) # (решетка): Используется для обозначения строки комментария. При этом символ решетки должен быть первым символом в строке. Строки комментария могут встречаться в любом месте выше секции данных. Использование комментариев внутри секции данных запрещено.
- в) . и : (точка и двоеточие): В секциях “Version”, “Well”, “Curve” и “Parameter” символы точки, двоеточия и пробела используются для разделения информации в строке. В том случае, если строка не является комментарием, она не должна содержать более одной точки и одного двоеточия. Точка используется для разделения названия мнемоники и единицы измерения. Двоеточие разделяет значение мнемоники и ее описание. Для обеспечения выравнивания, недостающие символы могут быть заполнены пробелами.

Пример:

```
MNEM.UNITS DATA :DESCRIPTION OF MNEMONIC
```

## Мнемоники Las-файла

Мнемоники в Las-файлах используются для описания различных параметров. По сути, они представляют собой строки информации, записанные по определенным правилам. Информация всех секций, за исключением секций данных и комментариев, представлена совокупностью мнемоник. Все мнемоники секции подразделяются на обязательные и необязательные. Присутствие обязательных мнемоник каждой секции строго регламентируется стандартом формата, и их отсутствие является его нарушением.

В общем виде мнемоника записывается в следующем виде:

**MNEM.UNITS DATA :DESCRIPTION OF MNEMONIC**

Здесь **MNEM** – имя мнемоники. Имя мнемоники может быть любой длины (состоять из любого количества символов), но оно не должно содержать внутри знаков пробела, точки или двоеточия. Однако наличие пробела разрешено в начале имени (до первой буквы), а также в конце имени мнемоники до точки. Пробелы используются для выравнивания имен по количеству символов.

**UNITS** – единицы измерения описываемого мнемоникой параметра (если к параметру применимо понятие единицы измерения). Если единица измерения имеет место, она должна располагаться сразу за именем мнемоники, отделенная от него точкой. Так же, как и имя мнемоники, единица измерения может иметь любую длину, но не должна содержать символы пробела и двоеточия.

**DATA** – значение или данные, относящиеся к мнемонике. Эти данные могут быть любой длины, а также могут содержать знаки пробела и точки (но не двоеточия), если это необходимо. Впереди значения должен быть записан по крайней мере один пробел, чтобы отделить его от имени мнемоники и единицы измерения. Справа от значения должен стоять знак двоеточия для того, чтобы отделить его от описания (наличие пробелов справа необязательно).

**DESCRIPTION OF MNEMONIC** – описание мнемоники. Описание всегда располагается в конце мнемоники, справа от знака двоеточия. Количество символов в описании ограничивается из расчета, что общая длина строки мнемоники не должна превышать 256 символов. Присутствие описания мнемоники необязательно и оно может отсутствовать. Однако присутствие символа двоеточия обязательно.

В следующем примере демонстрируется формат записи мнемоники:

<b>STRT.M</b>	<b>287.2000</b>	<b>: START DEPTH</b>
имя единица	значение	описание
мнемоники измерения	мнемоники	мнемоники

## Описание секций

Теперь перейдем к описанию секций Las-файла. Для каждой секции будет указано ее предназначение и перечислены все обязательные мнемоники. Присутствие мнемоник, не оговоренных в описании секции, является необязательным.

### Секция «Version»

Эта секция является обязательной и обычно находится в самом начале файла. Она используется для обозначения версии файла LAS, а также варианта переноса строк. Секция должна содержать следующие мнемоники:

VERS. 1.2: CWLS LOG ASCII STANDART – VERSION 1.2

Мнемоника используется для указания версии Las-файла (напомним, что в настоящее время используются версии 1.2, 2.0 и 3.0).

Следующая мнемоника используется для установления режима переноса строки. Она может встречаться в двух вариантах:

WRAP. YES: Multiple lines per depth step

либо

WRAP. NO: One line per depth step

В случае, если используется значение “NO”, длина строки в секции данных должна быть ограничена 256 символами. В этом случае значения всех кривых записываются в одной строке. Если при записи строки данных ее длина оказывается больше 256 символов, следует использовать мнемонику WRAP со значением “YES”. Тогда информация в секции данных записывается согласно следующим правилам: значение глубины всегда располагается на отдельной строке, а значения всех кривых записываются на отдельных строках с таким расчетом, что длина каждой строки ограничена 80 символами. Если все значения не помещаются в одну строку (длина строки данных больше 80 символов), они переносятся на следующую и так до тех пор, пока не будут записаны значения всех кривых ГИС. Затем записывается значение следующей глубины и все повторяется. Таким образом, одному значению глубины может соответствовать несколько строк данных (см. приложение).

Следующий пример демонстрирует один из вариантов записи секции “Version”:

~Version Information Section

VERS. 2.0 : CWLS log ASCII Standart – VERSION 2.0

WRAP. NO : One line per depth step



## Секция «Well»

Секция “Well” является обязательной. Она предназначена для перечисления идентификаторов скважины, параметров ее расположения, а также начальной и конечной глубины в файле. Условимся, что группа символов “nnn.nn” будет обозначать числовые параметры, а группа символов “aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa” – текстовые.

Секция должна содержать следующие обязательные мнемоники:

STRT.M            nnn.nn            : START DEPTH

STOP.M           nnn.nn            : STOP DEPTH

Эти мнемоники используются для обозначения соответственно начального и конечного значения колонки глубин в файле. Количество цифр после запятой в значении мнемоник не ограничено. Запись “.М” означает метры и может быть заменена на любую другую единицу измерения (например, футы или секунды, если запись велась по времени). Начальная глубина может быть как меньше, так и больше конечной.

Значение мнемоники

STEP.M           nnn.nn            : STEP

применяется для указания шага данных в колонке глубин. Шаг может принимать не только положительное, но и отрицательное значение в том случае, когда начальная глубина STRT больше чем конечная STOP. В этом случае величины колонки глубин будут выстроены по убыванию. Значение шага может равняться нулю, когда значения в колонке глубин располагаются с переменным шагом.

NULL.            nnn.nn            : NULL VALUE

Устанавливает значение признака «Нет данных». Наличие такого признака в колонке кривой означает, что для данной глубины значения этой кривой отсутствуют (например, разрыв в записи). Как правило, в качестве значения этой мнемоники используются одно из двух чисел: -9999 либо -999.25.

Значения всех остальных мнемоник секции являются текстовыми. Это означает, что все цифры, которые будут встречены внутри этих значений (например, в номере скважины) будут расценены просто как символы.

COMP. aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa : COMPANY

Используется для записи имени компании – заказчика.

WELL. aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa : WELL

Означает имя (номер) скважины. Имя скважины может содержать цифры, латинские символы, знаки тире и др.

FLD. aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa : FIELD

Означает имя (код) площади.

LOC. aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa : LOCATION

Используется для указания положения скважины (координаты скважины в произвольном порядке).

PROV. аааааааааааааааааааааа : PROVINCE

Указывает на принадлежность скважины к какой-либо провинции Канады. Если скважина находится не на территории Канады (что имеет место в нашем случае), эта мнемоника должна быть заменена на три нижеследующие

CNTY. аааааааааааааааааааааа : COUNTY

STAT. аааааааааааааааааааааа : STATE

CTRY. аааааааааааааааааааааа : COUNTRY,

описывающие соответственно район, область и страну.

SRVC. аааааааааааааааааааааа : SERVICE COMPANY

Значение мнемоники используется для записи названия геофизической компании.

DATE. аааааааааааааааааааааа : DATE

Используется для записи даты каротажа.

UWI. аааааааааааааааааааааа : UNIQUE WELL ID

Уникальный идентификатор скважины в пределах Канады. Для скважин, находящихся не на территории Канады эта мнемоника может быть заменена на следующую:

API. аааааааааааааааааааааа : API NUMBER.

Здесь и далее: API – сокращение от American Petroleum Institute.

Помимо перечисленных обязательных мнемоник в секции могут содержаться и дополнительные. Их количество не ограничено и может быть совершенно произвольным.

Форматы 1.2 и 2.0 отличаются между собой формой записи секции “Well” – значения всех «текстовых» мнемоник версии 1.2 записываются справа от двоеточия (т.е. в разделе описания мнемоники), тогда как в версии 2.0 значения всех мнемоник записываются слева от двоеточия (см. приложение). Следующий пример демонстрирует вариант записи секции “Well” версии 1.2:

~Well Information Section		
#MNEM.	DATA TYPE	INFORMATION
UNIT		
#-----	-----	-----
STRT.M	900.200	: Начальная глубина
STOP.M	1110.000	: Конечная глубина
STEP.M	0.100	: Шаг квантования по глубине
NULL.	-9999.25	: Отсутствие данных
COMP.	Заказчик	: Компания-заказчик

WELL.	WELL	: 525
FLD .	FIELD	: Площадь N1
LOC .	LOCATION	:
CNTY.	COUNTY	:
STAT.	STATE	: Татарстан
CTRY.	COUNTRY	: Россия
SRVC.	SERVICE	: Геофизическая
	COMPANY	компания
DATE.	DATE	: 05.06.2006
API .	API NUMBER	: 123456

### Секция «Curve»

Секция является обязательной. В ней описываются кривые (с единицами измерения) в том порядке, в каком они записываются в секции данных. Коды API являются необязательными в части записи API CODE мнемоник. Как правило, первой колонкой записывается кривая глубины.

Следующий пример демонстрирует вариант записи секции “Curve”:

#### ~Curve Information Section

#MNEM.UNIT	API CODE	CURVE DESCRIPTION
#-----	-----	-----
DEPT.M		: DEPTH
ILD .OHMM	05 070 46 00	: INDUCTION LATEROLOG
SP .MV	06 010 01 00	: SPONTANEOUS POTENTIAL
GR .API	42 310 00 00	: GAMMA RAY
CALI.MM	42 280 00 00	: CALIPER

### Секция «Parameters»

Данная секция не является обязательной. Она предназначена для описания различного рода параметров, относящихся к скважине. Эти параметры могут быть как числовыми, так и текстовыми. На количество мнемоник в данной секции не накладывается никаких ограничений.

Пример записи секции “Parameters”:

#### ~Parameter Information Section

#MNEM.UNI	Value	Description
#-----	-----	-----
T		
#-----	-----	-----
--		
BHT .DEG	114.0000	: Температура на забое

MDEN.K/M3 1180.0000 : Плотность бурового раствора  
MRo .MV 1.2 : Сопротивление бур. раствора

### Секция «Other»

Эта секция также необязательна. Она предназначена для записи различного рода комментариев, относящихся к скважине. Длина комментария ничем не ограничена. Комментарий может занимать несколько строк.

Пример секции “Other”:

#### ~Other Information Section

При интерпретации использовались данные геолого-геофизического обобщения. Для уточнения характера насыщения пласта 5 рекомендуется провести ОПК.

### Секция «ASCII log data»

Секция данных всегда должна присутствовать в файле. Данная секция предназначена для хранения информации по кривым, описанным в разделе “Curve Information Section” в виде отдельных столбцов. Существуют определенные правила, по которым производится запись данных в колонки:

1. Колонки данных должны быть отделены друг от друга по меньшей мере одним пробелом;
2. Строка данных длиной менее 256 символов обычно записывается в режиме WRAP равным “NO” (т.е. без переноса строк). В противном случае значение мнемоники WRAP должно быть установлено равным “YES”;
3. При включенном переносе строк глубина должна записываться на отдельной строке, длина строки данных не должна превышать 80 символов, а также количество десятичных знаков должно быть подобрано таким образом, чтобы данные легко можно было прочитать визуально;
4. Экспоненциальная запись чисел (запись чисел с показателем степени: 1.2E-003) не допускается. Однако эту проблему можно решить путем изменения единиц измерения кривой в секции “Curve”.

Пример записи секции «ASCII log data»:

#### ~ASCII Log Data

1509.0000	3.5085	30.2272	-999.2500	276.0280
1509.2000	3.5325	30.2290	7.0754	276.0280
1509.4000	3.6083	30.2307	8.0754	278.3948



MDEN .K/M3 1180.00 : Плотность бурового  
00 раствора  
MRo .MV 1.1 : Сопротивление бурового  
раствора

~Other Information

Здесь может быть записан комментарий

~ASCII LOG DATA

1717.8000 6.6030 -999.2500

1717.9000 6.7570 1.1310

1718.0000 6.8340 1.0390

**Пример 2 – стандарт Las версии 2.0 с режимом WRAP равным “NO” (без переноса строк)**

~Version Information Section

VERS. 2.0 : CWLS LOG ASCII STANDARD -  
VERSION 2.0

WRAP. NO : One line per depth step

~Well Information Section

#MNEM.UNIT	DATA TYPE	INFORMATION
#-----	-----	-----
STRT .M	1717.8000	: Начальная глубина
STOP .M	1718.0000	: Конечная глубина
STEP .M	0.1000	: Шаг квантования
NULL .	-999.25	: Признак “Нет данных”
COMP .	Альметьевне фть	: COMPANY
WELL .	1234p	: WELL
FLD .	Северо- Альметьевска я	: FIELD
LOC .	Координаты	: LOCATION
CNTY .	Альметьевск ий район	: COUNTY
STAT .	Татарстан	: STATE
CTRY .	Россия	: COUNTRY
SRVC .	КГУ	: SERVICE COMPANY
DATE .	06.06.2006	: DATE
API .		: API NUMBER

~Curve Information Section

#MNEM.UNIT	API CODE	CURVE DESCRIPTION
#-----	-----	-----
DEPTH .M		: Depth column
GK .MKR/H		: Gamma Ray
NGK .UE		: Neutron Gamma Ray

~Parameter Information Section

MDEN .K/M3 1180.00 : Плотность бурового  
00 раствора  
MRo .MV 1.1 : Сопротивление  
бурового раствора

~Other Information

Здесь может быть записан комментарий

~ASCII LOG DATA

1717.8000	6.6030	-999.2500
1717.9000	6.7570	1.1310
1718.0000	6.8340	1.0390



**Пример 3 – стандарт Las версии 2.0 с режимом WRAP равным “YES” (перенос строк включен)**

~Version Information Section

VERS. 2.0 : CWLS LOG ASCII STANDARD -  
VERSION 2.0

WRAP. YES : Multiple lines per depth step

~Well Information Section

#MNEM.UNIT	DATA TYPE	INFORMATION
#-----	-----	-----
STRT .M	1115.0000	: Начальная глубина
STOP .M	1115.2000	: Конечная глубина
STEP .M	0.1000	: Шаг квантования
NULL .	-999.25	: Признак “Нет данных”
COMP .	Альметьевнефть	: COMPANY
WELL .	12345	: WELL
FLD .	Альметьевская	: FIELD
LOC .	Координаты	: LOCATION
CNTY .	Альметьевский район	: COUNTY
STAT .	Татарстан	: STATE
CTRY .	Россия	: COUNTRY
SRVC .	КГУ	: SERVICE COMPANY
DATE .	09.06.2006	: DATE
API .		: API NUMBER

~Curve Information Section

#MNEM.UNIT	API	CURVE DESCRIPTION
#-----	-----	-----
DEPTH .M		: Глубина
GK .MKR/H		: Гамма-каротаж
NGK .UE		: Нейтронный гамма- каротаж
PZ .OHMM		: Потенциал-зонд
PS .MV		: Потенциал самополяризации
DS .M		: Диаметр скважины

IK .SMM : Индукционный каротаж  
 BK .OHMM : Боковой каротаж  
 KP .% : Коэффициент пористости  
 KN .% : Коэффициент нефтенасыщения  
 KGL .% : Коэффициент глинистости  
 KPRAB .% : Коэф. проницаемости абсолют.

~Parameter Information Section

MDEN .K/M3 1180.0000 : Плотность бурового раствора  
 MRo .MV 1.1 : Сопротивление бурового раствора

~Other Information

Здесь может быть записан комментарий

#DEPTH

#	GK	NGK	PZ	PS	DS
#	IK	BK	KP	KN	KGL
#	KPRA				

B

~ASCII LOG DATA

1115.0000

1.8367	6.8134	7.9801	145.876	0.2159
			8	

0.1134	6.4583	0.0000	0.0000	0.0000
--------	--------	--------	--------	--------

-999.2500

1115.1000

1.9762	6.8235	8.4532	148.564	0.2156
			2	

0.1128	6.7850	0.0000	0.0000	0.0000
--------	--------	--------	--------	--------

-999.2500

1115.2000

1.9943	6.6843	8.1379	146.943	0.2153
			5	

0.1121	6.9267	0.0000	0.0000	0.0000
--------	--------	--------	--------	--------

-999.2500

**Пример 4 – стандарт Las версии 2.0, режим WRAP равный “NO” с минимальными требованиями**

```

~V
VERS.      2.0 : CWLS LOG ASCII STANDARD -
              VERSION 2.0
WRAP.     NO  : One line per depth step
~W
STRT  .M           1717.8000 : Начальная
                              глубина
STOP   .M           1718.0000 : Конечная глубина
STEP  .M             0.1000 : Шаг квантования
NULL  .             -999.25 : Признак “Нет
                              данных”
COMP  .              : COMPANY
WELL  .              3145 : WELL
FLD   .              909 : FIELD
LOC   .      Координаты : LOCATION
CNTY  .              : COUNTY
STAT  .              : STATE
CTRY  .              : COUNTRY
SRVC  .              КГУ : SERVICE
                              COMPANY
DATE  .      09.06.2006 : DATE
API   .              : API NUMBER
~C
DEPT  .M              : Глубина
Н
GK    .MKR/           : Гамма-каротаж
      Н
NGK   .UE             : Нейтронный гамма-
                              каротаж
~A
1717.8000 6.6030 -999.2500
1717.9000 6.7570  1.1310
1718.0000 6.8340  1.0390

```

**Пример 5 – стандарт Las версии 2.0 с использованием временной шкалы [2]**

~Version Information

VERS. 2.0 : CWLS LOG ASCII STANDARD -  
VERSION 2.0

WRAP. NO : One line per depth step

~Well Information

STRT .S 0.0000 : START TIME  
STOP .S 1.5000 : STOP TIME  
STEP .S 0.3000 : STEP  
NULL . -999.25 : NULL VALUE  
COMP . НГДУ : COMPANY  
WELL . 123-456 : WELL  
FLD . Площадь : FIELD  
LOC . 12-34-12-34W5 : LOCATION  
CNTY . : COUNTY  
STAT . : STATE  
CTRY . : COUNTRY  
SRVC . КГУ : SERVICE  
COMPANY  
DATE . 09.06.2006 : DATE  
API . : API NUMBER

~Curve Information

ETIM .S : Elapsed time  
BFR1 .OHMM : Single probe 1 resistivity  
BSG1 .PSIG : Single probe 1 strain gauge  
pressure

~Parameter Information

MRT .DEGC 67.0 : Bottom hole temperature  
GDEP .M 3456.5 : Gauge depth  
T  
DFD .KG/M3 1000.0 : Mud weight

~A

0.0000	0.2125	16564.1445
0.3000	0.2125	16564.1445
0.6000	0.2125	16564.2421
0.9000	0.2125	16564.0434
1.2000	0.2125	16564.0430
1.5000	0.2125	16564.0435

## Литература

1. LAS 1.2. A FLOPPY DISK STANDARD FOR LOG DATA. //Canadian Well Logging Society Floppy Disk Committee. 1990 – <http://www.cwls.org>
2. LAS 2.0. A FLOPPY DISK STANDARD FOR LOG DATA. //Canadian Well Logging Society Floppy Disk Committee. 1992 – <http://www.cwls.org>
3. Квеско Б.Б., Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Квеско Б.Б., Квеско Н.Г., Меркулов В.П. - Москва. : Инфра-Инженерия, 2018. - 228 с. - ISBN 978-5-9729-0208-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902088.html> (дата обращения: 25.05.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Нескоромных, В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые: учебное пособие / В.В. Нескоромных. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 327 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009988-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/464806> (дата обращения: 25.05.2020). - Режим доступа : по подписке.
5. Технология и техника бурения : учебное пособие / В.С. Войтенко [и др.] ; под общ. ред. В.С. Войтенко. В 2 ч. Ч. 2. Технология бурения скважин. — Минск : Новое знание ; Москва: ИНФРА-М, 2019. — 613 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1003381> (дата обращения: 25.05.2020). - Режим доступа : по подписке.
6. Санду С.Ф. Оператор по исследованию скважин: учебное пособие / Санду С.Ф. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 120 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/701636> (дата обращения: 25.05.2020). - Режим доступа : по подписке.
7. Попов, В. В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 344 с. ISBN 978-5-9275-0811-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/550805> (дата обращения: 25.05.2020). - Режим доступа : по подписке.