

НЕФТЬ И ГАЗ: ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

Материалы
Международной научно-практической конференции

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**НЕФТЬ И ГАЗ:
ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ**

*Материалы
Международной научно-практической конференции*

Тюмень
ТИУ
2024

УДК 622.3+550.8+655.6
ББК 33.36+35.514
Н 72

Ответственный редактор:
кандидат экономических наук, доцент Д. В. Пяльченков

Редакционная коллегия:
Э. Ф. Файзуллина (зам. ответственного редактора),
Т. В. Семенова, С. Ф. Мулявин, Д. С. Леонтьев, А. Н. Коркишко,
С. М. Чекардовский, Ю. А. Ведерникова, Ю. В. Сивков, В. И. Плеханов,
А. М. Глазунов, С. П. Санников, В. В. Пленкина, Л. Л. Мехришвили

Нефть и газ : технологии и инновации : материалы Междуна-
Н 72 **родной научно-практической конференции / отв. ред.**
Д. В. Пяльченков. – Тюмень : ТИУ, 2024. – 332 с. – Текст : непо-
средственный.
ISBN 978-5-9961-3408-3

В материалах конференции изложены результаты исследовательских и опытно-конструкторских работ по широкому кругу вопросов.

В состав сборника вошли материалы работы секций: «Геология и геофизика месторождений нефти и газа», «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Строительство и обустройство нефтегазопромыслов», «Проектирование, сооружение и эксплуатация систем транспорта углеводородного сырья», «Автоматизация, моделирование и информационные технологии в нефтегазовой отрасли и геологии», «Экология, природопользование и промышленная безопасность в нефтегазовой отрасли», «Современные материалы, технологии и конструкции, используемые в нефтегазовом комплексе», «Химическая технология в нефтяной и газовой промышленности», «Автомобильно-дорожные проблемы нефтегазового комплекса», «Проблемы и инновации в управлении нефтегазовым сектором экономики: макро-, мезо- и микроуровень», «Социально-гуманитарные аспекты развития нефтегазового региона».

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников, руководителей и управленческих работников предприятий нефтегазовой отрасли, а также аспирантов и студентов технических вузов.

УДК 622.3+550.8+655.6
ББК 33.36+35.514

ISBN 978-5-9961-3408-3

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный
университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «Геология и геофизика месторождений нефти и газа».....	9
Overview of non-structural traps distribution in Song Hong basin	9
<i>Nguyen Minh Hoa</i>	
Permeability forecast for carbonate oil gas reservoir based on hydraulic flow unit division	14
<i>Nguyen Tien Hung, Duong Vu</i>	
Classification of cultivated soil based on radioactive data.....	18
<i>Vu Hong Duong, Phan Thien Huong</i>	
Reservoir quality and its controlling minerals in Miocene formation of the Southern Cuu Long Basin, Vietnam	22
<i>Vu Hong Duong</i>	
Гидрогеология подземных вод Юбилейного газонефтеконденсатного месторождения.....	26
<i>Александров А. С.</i>	
Визуализация и анализ данных геофизических исследований скважин месторождения D бассейна Кылуонг	28
<i>Буй Т. Н., Чан Т. О., Нгуен Д. М.</i>	
Опыт автоматизации интерпретации геофизических исследований скважин на примере кыновско-пашийских отложений Урало-Поволжья	33
<i>Булатова А. Т, Махмутов А. А.</i>	
Анализ факторов, влияющих на смачиваемость терригенных коллекторов тюменской свиты	38
<i>Гильманова К. Я.</i>	
Создание базы месторождений-аналогов для обоснования выбора диапазонов подсчетных параметров газовых залежей при многовариантном геологическом моделировании малоизученных месторождений шельфа Карского моря	44
<i>Лапшинов Н. Е., Дорошенко А. А., Ершов А. В.</i>	
О граничных значениях коэффициента затухания для сплошного контакта «цемент — горная порода».....	49
<i>Логинова М. Е.</i>	
Возможность прямых измерений удельного электрического сопротивления методом индукционного каротажа в процессе бурения.....	51
<i>Мухаметзянов В. А.</i>	
Гидрогеохимия Мегионского нефтяного месторождения	54
<i>Сретенская Ю. Ф., Сальникова Ю. И.</i>	
Определение структурных особенностей геологического строения, связанных с нефтегазовым потенциалом северной части бассейна Красной реки на основе гравиметрических данных.....	56
<i>Фан Т. Х.</i>	
СЕКЦИЯ «Бурение нефтяных и газовых скважин».....	62
Анализ методов ликвидации поглощений при бурении скважин в Восточной Сибири	62
<i>Листак М. В.</i>	

Сравнительное исследование применения шлаков в качестве гидравлического материала для цементирования скважин..... 65
Рожкова О. В.

СЕКЦИЯ «Разработка нефтяных и газовых месторождений» 69

Разработка методики борьбы с асфальтосмолопарафиновыми отложениями в скважине 69

Анашкин Н. В.

Изучение глинистых минералов в карбонатных горных породах нефтяных месторождений 73

Аникаева А. Д., Мартюшев Д. А.

Водогазовое воздействие на месторождении Неера: анализ ошибок и предложение по совершенствованию проекта..... 76

Денисов А. В., Горелкина Е. И.

К вопросу планирования и проектирования систем теплоснабжения на стадии разработки нефтяного месторождения 80

Меньшикова А. А.

Прогнозирования добычи нефти на основе искусственного нейронного алгоритма 84

Мо Ц., Чжоу Т.

Повышение эффективности выработки запасов нефти в условиях высокой обводненности..... 87

Самойлова И. А., Грезин А. В., Иванова Ю. И.

Ограничения возможностей пробоотборного метода при изучении полимолекулярных жидкостей 92

Сорокин А. В., Сорокин В. Д.

Сравнение подходов к построению моделей внутрипластовых водоуглеводородных систем 96

Сорокин А. В., Сорокин В. Д.

Разработка автоматизированного способа оценки характеристик состояния призабойной зоны пласта..... 101

Соромотин А. В., Мартюшев Д. А.

СЕКЦИЯ «Строительство и обустройство нефтегазопромыслов» 104

Комплексная экспертиза заказчика..... 104

Ковзун А. А.

Цифровая информационная модель месторождения 106

Ковзун А. А.

Обзор оптоволоконных датчиков мониторинга деформаций строительных конструкций нефтегазодобывающей инфраструктуры 109

Макеев А. В., Янгальшев В. Р.

СЕКЦИЯ «Проектирование, сооружение и эксплуатация систем транспорта углеводородного сырья»..... 115

Получение геометрических характеристик действующей нефтеперекачивающей установки путем применения технологии наземного лазерного сканирования для оптимизации энергоэффективности..... 115

Миннихметов Т. Б., Хазиев А. Х.

Прочностной расчет факельного сепаратора.....	119
<i>Писарев Д. Е., Гаваев А. С., Митрохин С. И.</i>	
Анализ методов оценки рисков эксплуатации трубопроводов в российской и зарубежной практике	124
<i>Трай А., Тарасенко М. А.</i>	
Обзор энергосберегающих мероприятий при транспорте газа	128
<i>Третьякова П. А.</i>	
Актуальность интеллектуальных методов в задачах диагностики магистральных газопроводов.....	132
<i>Шиповалов Д. А., Чижевская Е. Л., Земенкова М. Ю.</i>	
 СЕКЦИЯ «Автоматизация, моделирование и информационные технологии в нефтегазовой отрасли и геологии».....	 136
Современные технологии решения проблем обеспечения энергоэффективности нефтепромысловых объектов.....	136
<i>Антипова А. Н., Мартынович М. И.</i>	
Перспективы развития интеллектуальных систем для нефтепромысловых электрических сетей.....	141
<i>Антонов В. Н.</i>	
Численное моделирование парожидкостных равновесий легких углеводородов и их смесей	145
<i>Бевзо М. О.</i>	
Метод прогнозирования качества топлива на основе анализа цифровых массивов и построении многоуровневых вероятностно-статистических моделей.....	146
<i>Гураль Д. М.</i>	
Автоматизация интерпретации данных сейсморазведки с использованием нейросетевых алгоритмов и машинного обучения.....	151
<i>Ергулов И. Н.</i>	
Применение искусственного интеллекта и беспилотных технологий в строительстве: новые возможности и перспективы.....	155
<i>Исенов Б. Н.</i>	
Развитие и применение искусственного интеллекта и дронов в строительной отрасли России: эффективное управление и снижение рисков	158
<i>Исенов Б. Н.</i>	
Способы развития малобюджетных систем наблюдений для геодезического мониторинга инфраструктуры добычи полезных ископаемых.....	163
<i>Мамаев Д. С., Мареев А. В., Маликов А. О.</i>	
Сравнение способов сбора параметров вибрации оборудования: при помощи сборщиков-коллекторов, проводная и беспроводная передача данных.....	167
<i>Меркушев А. С.</i>	
Применение наземного лазерного сканирования при диагностике стенок резервуара.....	170
<i>Миннихметов Т. Б., Шулин В. С.</i>	
Модель адсорбера вертикального типа.....	175
<i>Паришников А. Н.</i>	

Автоматизированная экспертиза гидродинамических моделей как эффективный инструмент оптимизации процессов нефтегазового инжиниринга	177
---	------------

Пономарева И. Н., Савчик М. Б.

Программа для калибровки малобюджетных высокоточных цифровых видеоинклинометров.....	182
---	------------

Янгальшиев В. Р., Попков М. А., Наумов В. Ю.

СЕКЦИЯ «Экология, природопользование и промышленная безопасность в нефтегазовой отрасли»	187
---	------------

Исследование причин возникновения аварийных ситуаций на объектах магистрального трубопроводного транспорта	187
---	------------

Абдуллаев А. Н., Ударцева О. В.

Определение физико-химических показателей полученной нафтенной фракции	189
---	------------

Алескерова Ф. Ф., Гасанова Г. З., Аскерова Х. Дж.

Автоматизированные системы мониторинга вибрации технологического оборудования установки комплексной переработки газа	192
---	------------

Валов М. В.

Исследование рынка автоматизированного портативного станка по переработке полимеров в филамент	195
---	------------

Драничников И. А.

Применение методов искусственного интеллекта в системах возобновляемой энергетики.....	200
---	------------

Исхаков И. Р., Малышева А. В., Ганиев Т. А.

Оценка критических факторов безопасности, приводящих к авариям на проектах добычи нефти и газа	203
---	------------

Карпов Д. А.

Оценка параметров сейсмических воздействий на береговой участок «Приморский» трассы газопровода Сахалин — Хабаровск — Владивосток с учетом грунтовых условий	205
---	------------

Ковачев С. А.

Сейсмическое микрорайонирование берегового примыкания трассы газопровода Сахалин-Хабаровск-Владивосток на о. Русский	210
---	------------

Ковачев С. А.

Исследование эффективности алюмосодержащих коагулянтов при водоподготовке для котельных установок на НПЗ.	215
---	------------

Кутушев А. А.

Анализ обеспечения безопасности на факельных установках	220
--	------------

Шакуло И. А.

СЕКЦИЯ «Современные материалы, технологии и конструкции, используемые в нефтегазовом комплексе»	222
--	------------

Современные методы регенерации метанола на примере установки комплексной подготовки газа Новопортовского нефтегазоконденсатного месторождения.....	222
---	------------

Валов М. В.

Классификация типов 3д-печати в аддитивных технологиях	225
<i>Драничников И. А.</i>	
Инновационный способ защиты оборудования от коррозии с использованием самовосстанавливающихся покрытий	227
<i>Ергулов И. Н.</i>	
Новые наплавочные композиционные материалы на основе сплава АО6-1 с карбидным упрочнением	232
<i>Михеев Р. С., Быков П. А., Калашиников И. Е.</i>	
Железо-жидкостная балка	235
<i>Попов И. П.</i>	
Теплоотдача пористых металлов в конструкции теплообменных аппаратов	240
<i>Рыдалина Н. В.</i>	
Оптимизация технологических процессов проведения ГРП.....	243
<i>Рыскулова А. Ю., Котенев Ю. А.</i>	
Модернизация испытательного стенда электроцентробежного насоса с применением композитных материалов.....	247
<i>Сабанов С. Л.</i>	
Альтернативная транспортировка газа при помощи адсорбентов на примере месторождения Х	250
<i>Сундеев Д. А.</i>	
Разработка конструкции УЭЦН с использованием композитных материалов	253
<i>Хазиев А. Х.</i>	
СЕКЦИЯ «Химическая технология в нефтяной и газовой промышленности»	258
Разработка концепции установки получения 1-(этиленокси)бутана на одном из нефтеперерабатывающих предприятий.....	258
<i>Верзун А. Д.</i>	
Совершенствование технологии SHERILENE	261
<i>Верзун А. Д., Глазунов А. М.</i>	
Моделирование влияния концентраций H₂S и CO₂ на гидратообразование смеси, приближенной к составу природного газа	264
<i>Кудрявцева М. С., Петухов А. Н., Шаблыкин Д. Н., Степанова Е. А.</i>	
Влияние кислородсодержащих соединений на самовоспламеняемость дизельных фракций.....	266
<i>Кузнецов Д. А., Ибрагимова Д. А., Радченко Е. А.</i>	
Исследование процесса газогидратной кристаллизации в комбинации с мембранной технологией для очистки природного газа	271
<i>Степанова Е. А., Петухов А. Н., Шаблыкин Д. Н., Кудрявцева М. С.</i>	
Особенности катализаторов транскилирования диизопропилбензола...	274
<i>Харсев И. П., Просочкина Т. Р.</i>	

in studying the characteristics, formations mechanisms, and distribution of these non-structural traps in general detail.

References

1. Some findings on non-structural traps in the form on submarine fans in the North of Song Hong basin / N. T. Hung, N. T. Hong, N. H. Quynh [et al.]. – Direct text // Proceedings of science and technology conference Vietnam Petroleum Institute : 30 years of development and integration. – Hanoi, 2008. – P. 86–93.
2. Minh, T. The possibility of applying new seismic technology to expand oil and gas exploration in Vietnam's continental shelf / T. Minh. – Direct text // Petrovietnam Journal. – 2012. – Vol. 12. – P. 32–37.
3. Application of geological and geophysical methods to detect non-structural traps in the Song Hong basin : Research & development report / MOST ; hands. L. H. An. – Hanoi, 2017. – 108 p. – Direct text.
4. Thanh, H. T. Sequence stratigraphy study of Middle and Upper Miocene sections, block 103–107 in Song Hong basin / H. T. Thanh. – Direct text // Journal of Mining and Earth Sciences. – 2017. – Vol. 58, Issue 3. – P. 22–33.
5. Neon Energy Limited : Block 105 Investor update. – URL: <https://openbriefing.com/AsxDownload.aspx?pdfUrl=Report%2FComNews%2F20130520%2F01410271.pdf>. – Text : electronic.
6. ENI confirms «Significant Hydrocarbon Accumulation» Offshore Vietnam. – URL: <https://www.oedigital.com/news/480470-eni-confirms-significant-hydrocarbon-accumulation-offshore-vietnam>. – Text : electronic.

Permeability forecast for carbonate oil gas reservoir based on hydraulic flow unit division

Nguyen Tien Hung, Duong Vu

Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi, Vietnam

Carbonate reservoir are important in oil and gas exploration and exploitation. According to statistics, it is estimated that about 60% of the world's oil and gas reserves are in carbonate reservoir rocks and a lot of researchs suggested that 70% of conventional oil and gas reserves in the Middle East are in carbonate reservoir rocks. Because of the importance of discoveries in carbonate reservoir and the complexity of this type of reservoir, studies related to carbonate reservoir abroad, especially related to the description of carbonate reservoir properties, have long been highly valued. Studies by Archie (1952), Dunham (1962), Lucia (1987), G.V. Chilingarian (1992, 1996), Pittman (1971, 1992), Amaefule (1993) ... all emphasized the heterogeneity of carbonate reservoir and the need to classify rock types in carbonate reservoir. The distinction of carbonate-bearing rocks is closely related to the distinction

of pore space and the impact on fluid flow. Therefore, the classification of rocks types in carbonate reservoir according to hydraulic flow units has been proposed by many researchers and has been widely used recently, including studies by Maghsood Abbaszadeh et al., (1996), Shahab Mohaghegh (1997), Nooruddin et al (2011) [1–3].

The basis of the above method is to introduce some concepts such as Flow zone indicator (FZI), which can be calculated by:

$$FZI = \frac{1}{\sqrt{F_s \tau S_{gv}}} \quad (1)$$

FZI represents the properties of the pore space (surface area and curvature) and is characteristic for each unit of hydraulic flow.

Rock Quality Index:

$$RQI = 0.0314 \sqrt{\frac{k}{\phi_e}} \quad (2)$$

and

$$PHIZ = \frac{\phi_e}{1 - \phi_e} \quad (3)$$

The objective of this study is to use core sample data to classify and predict flow unit groups and permeability for carbonate-bearing reservoir at the X-surface mine in Cuu Long, Vietnam. The results will help improve the efficiency of geological modeling, as well as mining modeling, forecasting mining output and assessing mine reserves more accurately.

From RCA data of 14 wells in X field, Cuu Long basin, Vietnam, the FZI cumulative graph was built (Figure 1), and based on the analysis of the slope angle change of the graph, we can divide the sample set into different HU groups (Figure 2).

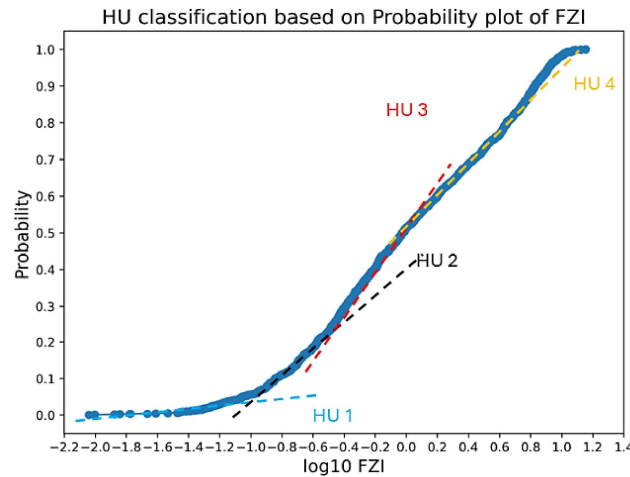


Figure 1. FZI cumulative graph

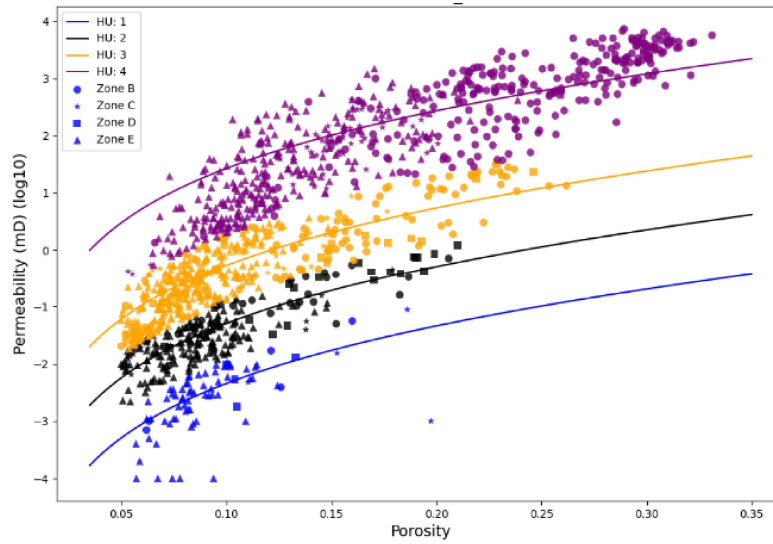


Figure 2. HU classification result from sample data

Grouping FZI values into different groups is the division of Hydraulic Flow Units (HU). After grouping HU, determining the mean FZI value (FZI_mean) of each group (Table 1), the permeability can be calculated by the following equation:

$$k = 1040 * FZI_mean^2 * \frac{\phi_e^3}{(1-\phi_e)^2}$$

Table 1

HU classification and Permeability Prediction Result

HU	Cores Number	FZI			Permeability Prediction Result		
		Min	Max	Mean	R ²	RMSE	Equation
1	76	0.009	0.060	0.098	0.390	0.458	$K = 1014.24 * (0.0602^2) * \frac{(PHIE^3)}{(1-PHIE)^2}$
2	235	0.100	0.201	0.316	0.722	0.277	$K = 1014.24 * (0.2013^2) * \frac{(PHIE^3)}{(1-PHIE)^2}$
3	444	0.317	0.656	1.258	0.763	0.353	$K = 1014.24 * (0.6563^2) * \frac{(PHIE^3)}{(1-PHIE)^2}$
4	598	1.260	4.629	14.243	0.699	0.557	$K = 1014.24 * (4.6290^2) * \frac{(PHIE^3)}{(1-PHIE)^2}$

Figure 3 shows the correlation and accuracy of the permeability prediction results from the equations of the 5 HU groups when compared with the core sample data. Some obvious points can be noticed as follows:

- Carbonate rocks of X field are highly heterogeneous, permeability varies greatly from very poor to very good (in the range of less than 1 mD to more than 2,000 mD), the porosity-permeability relationship is not linear, depending on each hydraulic flow unit.

- The application of 5 hydraulic flow units with different permeability calculation equations has helped to increase the accuracy of the forecast results.

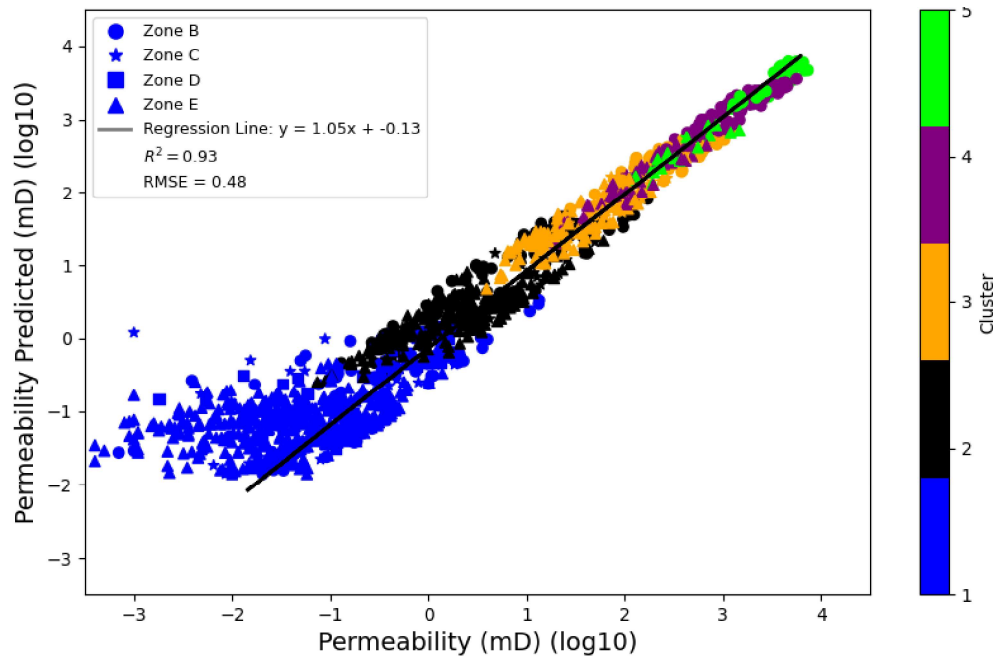


Figure 3. Comparing predicted permeability and sample data

Author's suggestion: To improve the accuracy and reliability of the method, in addition to using RCA data, geological information should be added or other high-resolution data like well logging curves. It is entirely possible to consider using well logs to classify HU for interval depth where core samples are not available.

References

1. Abbaszadeh, M. Permeability Prediction by Hydraulic Flow Units — Theory and Application / M. Abbaszadeh, H. Fujii, Fujimoto H. – DOI 10.2118/30158-PA. – Direct text // SPE Form Eval. – 1996. – Vol. 11, Issue 4. – P. 263–271.
2. Nooruddin, H. A. Modified Kozeny-Carmen correlation for enhanced hydraulic flow unit characterization / H. A. Nooruddin, M. E. Hossain. – DOI 10.1016/j.petrol.2011.11.003. – Direct text // Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2011. – Vol. 80, Issue 1. – P. 107-115.
3. Mohaghegh, S. Permeability determination from well log data / S. Mohaghegh, B. Balan, S. Ameri. – DOI 10.2118/30978-PA. – Direct text // SPE Formation Evaluation. – 1997. – Vol. 12, Issue 3. – P. 170–174.