

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Российский государственный геологоразведочный университет  
им. Серго Орджоникидзе  
МГРИ

---



XV

Международная научно-практическая конференция  
**«Новые идеи в науках о Земле»**  
**ТОМ 4**

*Инновационные технологии геологической разведки  
горного и нефтегазового дела  
Бурение скважин  
Математическое моделирование и разведочная геофизика*

---

XV

International Scientific and Practical Conference  
**«NEW IDEAS IN EARTH SCIENCES»**

Спонсор конференции



1 - 2 апреля 2021 г. | April 1 - 2 , 2021

Москва | Moscow

Генеральный  
спонсор конференции



Металлоинвест

УДК 082 +[550.8+553](082)  
ББК 94.3 + 26.21я43 + 26.34я43

Новые идеи в науках о Земле: в 7 т. Материалы XV Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле»– М. : Издательство РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2021.

ISBN 978-5-6045457-0-6

Т. 4: Развитие новых идей и тенденций в науках о Земле: геология, геотектоника, геодинамика, региональная геология, палеонтология / ред. коллегия: В.А. Косьянов, В.Ю. Керимов, В.В. Куликов. - М.:

Издательство РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2021. – 343 с.

ISBN 978-5-6045457-4-4

УДК 082 +[550.8+553](082)  
ББК 94.3 + 26.21я43 + 26.34я43

ISBN 978-5-6045457-4-4 (т. 4)  
ISBN 978-5-6045457-0-6

© РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2021

30. Анализ технологий формирования штабелей минерального сырья для кучного выщелачивания  
Салахов И. Н.\* (МГРИ, salahovin@mgri.ru).....120
31. Повышение производительности подземного рудника диатомита в западном Алжире  
Абдессаттар Л.\* (Российский университет дружбы народов, РУДН e-mail: 1042178036@rudn.ru)  
Ереминко В.А. (Российский университет дружбы народов, РУДН, e-mail: eremenko@rudn.ru) Негурица Д.Л.  
(Российский государственный геологоразведочный университет, МГРИ, e-mail: neguritsadl@mgri.ru).....124
32. Исследование технологических особенностей открыто-подземной разработки нагорных месторождений  
Самадова Г.М. (НГГИ, Узбекистан, otash-fire@mail.ru), Таджиев Ш.Т.\* (НГГИ, Узбекистан, sh\_tadjiev@mail.ru),  
Куролов А.А. (Навоийский ГМК, Узбекистан, a\_kurolov@ngmk.uz).....129
33. Современные проблемы открыто-подземной разработке нагорных месторождений  
Таджиев Ш.Т.\* (НГГИ, Узбекистан, sh\_tadjiev@mail.ru) Куролов А.А. (Навоийский ГМК, Узбекистан,  
a\_kurolov@ngmk.uz), Жабборов О.И.\* (Навоийский ГМК, Узбекистан, OI.Jabborov@ngmk.uz).....133
34. Исследование способа извлечения дополнительной руды при системе разработки с магазинированием в  
отработанных блоках  
Тошпулатов Ш.Т.\* (Навоийский ГМК, Узбекистан, Sh.Toshpulatov@ngmk.uz) Куролов А.А. (Навоийский ГМК,  
Узбекистан, a\_kurolov@ngmk.uz), Жабборов О.И. (Навоийский ГМК, Узбекистан, OI.Jabborov@ngmk.uz)....136
35. Условия применимости этажной системы разработки урановых рудных залежей с фильтрационной  
неоднородностью  
Халимов И.У.\* (Навоийский государственный горный институт, Республика Узбекистан, г.Навои  
halimov\_i@bk.ru), Рустамов Р.Р. (Навоийский государственный горный институт, Республика Узбекистан,  
г.Навои), Абдуганиев Ф.Ш. (Навоийский государственный горный институт, Республика Узбекистан,  
г.Навои), Аликулов А.Я. (Навоийский государственный горный институт, Республика Узбекистан,  
г.Навои).....138
36. Повышение эффективности рудничных компрессорных установок на основе совершенствования их систем  
охлаждения  
Хатамова Д.Н.\* (Навоийский государственный горный институт, e-mail: dilyon\_hat@bk.ru), Меркулов М.В.  
(Российский государственный геологоразведочный университет (РГГРУ-МГРИ), e-mail: mvm.07@mail.ru),  
Джураев Р.У. (Навоийский государственный горный институт, e-mail: r.u.djuraev@yandex.ru).....142

#### СЕКЦИЯ «БУРЕНИЕ СКВАЖИН»

37. Review of application of materials for controlling and preventing lose circulation on water-based muds  
M.A.T.S. Al-Shargabi<sup>1</sup>, National Research Tomsk Polytechnic University al\_shargabi@tpu.ru. A.H.A. Al-Musai<sup>1</sup>,  
Petronas Technological University, ameen1778@gmail.com.).....147
38. Анализ эффективности использования интеллектуальных скважин в бурении на Ватинском  
месторождении  
Холиков И.Х.\* Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе  
(МГРИ) islom.kholikov24@mail.ru. Научный руководитель: д.т.н., профессор Соловьев Н.В.....151
39. Распараллеливание действий роботов при СПО  
Крылков М.Ю. (МГРИ, m.krylkov@mail.ru).....155
40. Application of Artificial Neural Network to predict Rate of Penetration during drilling operation for several wells  
in Nam Rong – Doi Moi oil field, Vietnam.  
Tien Hung Nguyen, Hong Duong Vu (Hanoi University of Mining and Geology,  
nguyentienhung.dk@humg.edu.vn).....160
41. Автоматизация процесса измерения глубины скважин  
Азмамбетова Э.А.\* (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, azmambetova.elvina@yandex.ru), Алимова М.М. (РГГРУ  
им. Серго Орджоникидзе, munisaalimova999@gmail.ru), Овезов Б.А. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе,  
ovezovba@mgri.ru), Соловьев Н.В. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, solovyevnv@mgri.ru).....164
42. Разработка параметров оперативной диагностики газонефтеводопроявлений при бурении скважин  
Акыев Г. М.\* (Российский Государственный Геологоразведочный Университет имени Серго Орджоникидзе,  
g.akyyev@gmail.com).....168

***Application of Artificial Neural Network to predict Rate of Penetration during drilling operation for several wells in Nam Rong – Doi Moi oil field, Vietnam.***

***Tien Hung Nguyen, Hong Duong Vu (Hanoi University of Mining and Geology, nguyentienhung.dk@humg.edu.vn)***

**Abstract**

Obtaining the maximum Rate of Penetration (ROP) by optimization Drilling parameters is the aim of every drilling engineer. This is because it could save time, reduce cost and minimize drilling problems. However, ROP depends on a lot of parameters which lead to difficulties in its prediction. In this study, a new approach using Artificial Neural Network (ANN) has been proposed to predict ROP from real – time drilling data which include important parameters such as weight on bit (WOB), weight of mud (MW), rotary speed (RP), stand pipe pressure (SPP), flow rate (FR), torque (TQ) . This study was applied to several wells in Nam Rong - Doi Moi oil field, Vietnam. The ANN model shows acceptable accuracy when comparing to actual ROP, therefore it can be recommended as an effective and suitable method for ROP prediction in Nam Rong – Doi Moi oil field, Vietnam.

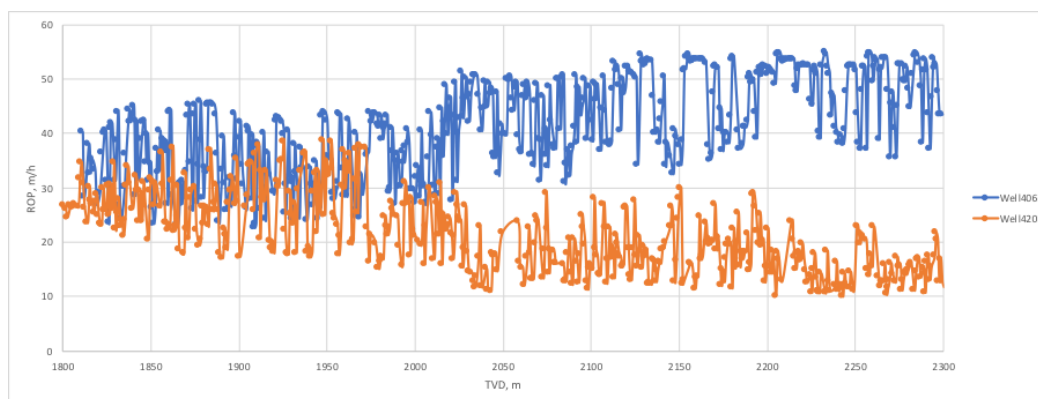
**Keywords**

Rate of Penetration, Drilling optimization, Artificial Neural Network,

**Methodology**

Nam Rong - Doi Moi oil field is located on Vietnamese continental shelf, under the management of Vietsovpetro joint venture. Exploration wells in this field are characterized by the drilled interval of 311mm in bit diameter through the Miocene and Oligocene strata. In this drilled interval, boreholes have great length up to 2200 m which leading to complicated construction. There were a lot of problems here relating to well instability due to high content of montmorillonite clay minerals (~ 60%) [1], wells in the state of open hole for the long time. Therefore, the prediction of ROP is an important step to minimize the risk of complications, save time and reduce well construction costs.

The target of this study is to predict ROP from real drilling data in the depth interval from 1800 - 2300 m in Miocene strata of Well 406 and Well 420, Nam Rong - Doi Moi field, Vietnam (Table 1). In particular, Well 406 was drilled by Baker Hughes with the PDC QD65X bit and Well 420 was drilled by Schlumberger using a PDC MRS519HBPX bit, both of them was combined to the rotary steerable system (RSS).



**Figure 1.** ROP data of 406 and 420 Well in Nam Rong – Doi Moi field



Table 1.  
Data statistical analysis from real drilling data of 406 and 420 well

Parameters		Well 406-RCDM	Well 420RC	Total
Number of core sample		511	472	986
TVD	Top	1800	1800	1800
	Bottom	2300	2300	2300
ROP(m/hr)	Min	22.74	10.03	10.03
	Max	54.85	38.75	54.85
	Mean	41.73	21.4	31.94
	Standev	8.67	6.87	12.84
WOB (ton)	Min	5.51	0.16	0.16
	Max	16.35	5.53	16.35
	Mean	10.41	2.1	6.41
	Standev	2.52	0.78	4.56
RPM(revs/mn)	Min	116	100	100
	Max	135	166	166
	Mean	131	134	132.44
	Standev	5.28	12.04	9.3
TQR(kg.m)	Min	1582	189.2	189.2
	Max	2478	3215.5	3215.5
	Mean	2068.75	2731.1	2387.5
	Standev	180.24	255.47	397.29
FR (l/s)	Min	42.8	45.3	42.8
	Max	57.62	62.11	62.11
	Mean	56.36	57.63	56.97
	Standev	3.06	2.34	2.8
SPP (atm)	Min	98.5	111.52	98.5
	Max	134.7	235.81	235.81
	Mean	120.95	181.31	98.5
	Standev	8.09	21.91	34.28
Mw (kg/l)	Min	1.11	1.07	1.07
	Max	1.2	1.16	1.2
	Mean	1.15	1.11	1.135
	Standev	0.028	0.027	0.035

Table 1 shows there is a huge different between ROP achieved from wells using bit of 2 constructors: Baker Hughes and Schlumberger, ROP mean are 41.73 m/h and 21.4 m/h in Well 406 and Well 402, respectively. It can be due to these contractors used different bit and drilling parameters. Therefore, proposing an accurate prediction method of ROP based on drilling parameters is indeed necessary.

In this study, we propose an ANN using back-propagation [2] training algorithm and tansig activation function to predict ROP based on real drilling data of 2 well: 406 and 420 in Nam Rong - Doi Moi field. The data set consists of 989 samples including several parameters which are Rate of penetration (ROP), weight on bit (WOB), weight of mud (MW), rotary speed (RP), stand pipe pressure (SPP), flow rate (FR), torque (TQ), 70% of the input data used for network training and 30 % for testing process. The ANN model consists of 6 inputs (WOB, FR, RP, SPP, MW, TQ) with one hidden layer and one target (ROP, m/h) [3, 4]. Different scenarios