

# ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАФТОГАЗОВОГО РОДОВИЩА І ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИДОБУВАННЯ НАФТИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

**Поварчук Д.Д., аспірант, [rovarchuk\\_dima@mail.ru](mailto:rovarchuk_dima@mail.ru)**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
м. Івано-Франківськ, Україна*

Однією з найбільш важливих проблем практично всіх нафтогазовидобувних підприємств є низька інформаційність про процеси, що протікають в пласті і свердловині. Виключно єдиним джерелом інформації є вимірювання дебітів рідин і тиску в свердловинах. Велика інерційність протікаючих в пласті процесів, що призводить до того, що результати тієї або іншої управляючої дії на пласт можна буде оцінити тільки через декілька років, а іноді взагалі до кінця розробки родовища, тобто через десятки років. Тому на сьогоднішній день актуальною є проблема прийняття рішень при роботі систем автоматизації технологічних процесів нафтовидобутку в умовах невизначеності.

Для проведення комплексного дослідження інформаційно-вимірювальних характеристик технологічного процесу видобування нафти, було використано дані Луквинського нафтового родовища, що належить НГВУ «Надвірнанафтогаз», (ПАТ «Укрнафта»). Інформаційно-вимірювальні параметри дебіту нафти 42 свердловин Луквинського родовища за І,ІІ та ІІІ квартал 2015 року представлені у вигляді табл. 1.

Таблиця 1

Інформаційно-вимірювальні параметри дебіту нафти Луквинського  
родовища за І,ІІ та ІІІ квартал 2015р.

№ свердловини	НГВУ «Надвірнанафтогаз»								
	Луквинське родовище								
	Дебіт нафти (м³/год)								
	І квартал			ІІ квартал			ІІІ квартал		
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
1	2,3217	2,202898	2,084035	1,965173	1,84631	1,874285	1,90226	1,93023	1,95821
2	3,13296	3,098036	3,063112	3,028188	2,99326	2,88836	2,78345	2,67855	2,57364
3	42,1574	42,36026	42,56308	42,7659	42,9687	45,51439	48,0600	50,6057	53,1514
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41	34,3246	34,3316	34,3386	34,3456	34,352	33,8910	33,429	32,9678	32,5062
42	20,3653	19,4352	18,5050	17,5749	16,644	16,8685	17,092	17,3161	17,5399

Для обробки та аналізу отриманих інформаційно-вимірювальних параметрів було використано програмний пакет MathCAD, за допомогою якого побудовано графіки зміни об'єму видобування нафти для кожної нафтової свердловини від Q1 до Q42(м³/год) в залежності від часу видобування  $t$ (9 міс.). Графіки побудовано та згруповано в залежності від способу експлуатації та дебіту нафтової свердловини.

Графіки продуктивності нафтових свердловин при фонтанному способі експлуатації за I,II та III квартал 2015 року приведено на рис. 1.

Графіки продуктивності нафтових свердловин при використанні штангових насосів за I,II та III квартал 2015 року приведено на рис. 2.

Графіки продуктивності нафтових свердловин при використанні відцентрових насосів за I,II та III квартал 2015 року приведено на рисунку 3.

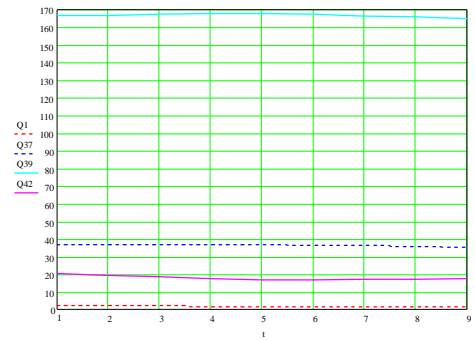


Рисунок 1. Графік зміни дебіту  $Q$ (м³/год) нафтових свердловин №1, №37, №39, №42 в залежності від часу видобування  $t$  (9 міс.)

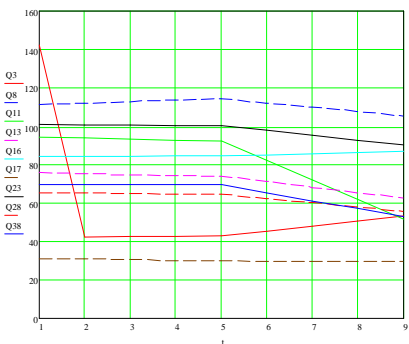
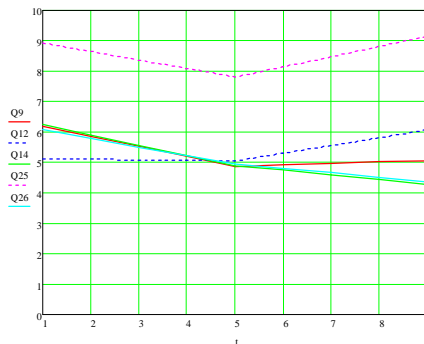


Рисунок 2. Графік зміни дебіту  $Q$ (м³/год) нафтових свердловин №3, №8, №9, №11, №12, №13, №14, №16, №17, №23, №25, №26, №28, №30, №31, №35, №38 в залежності від часу видобування  $t$  (9 міс.)

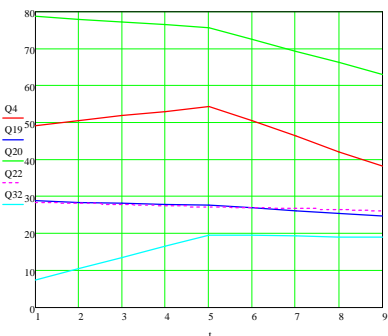
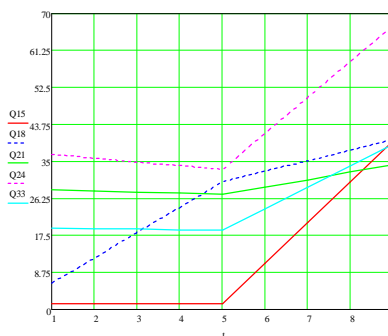
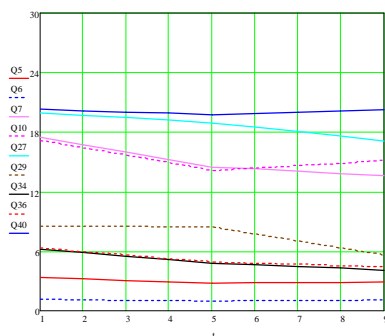


Рисунок 3. Графік зміни дебіту  $Q$ (м³/год) нафтових свердловин №2, №4, №5, №6, №7, №10, №15, №18, №19, №20, №21, №22, №24, №27, №29, №32, №33, №34, №36, №40, №41 в залежності від часу видобування  $t$  (9 міс.)

Згідно отриманих графіків продуктивності нафти Луквинського родовища, видобуток нафти якого знаходиться в межах (1,14 – 166 м³/добу), можна зробити висновок, що частково зростає продуктивність нафтових

свердловин які експлуатуються штанговими насосами та відцентровими насосами. В цілому дане родовище відноситься до родовищ з низькою продуктивністю. Для оптимізації даного технологічного процесу в подальшому необхідне введення інтелектуальних інформаційно-вимірювальних систем (ІВС), що дозволить ефективно використовувати інформацію про родовище зменшуючи затрати на його обслуговування.

Щодо відновлення продуктивності роботи свердловини – збільшення видобутку вуглеводнів, фахівці НГВУ «Надвірнанафтогаз» проводять потужні гідророзриви пластів (ПГРП), що є одними із методів інтенсифікації у нафтогазовій промисловості.

### **Література**

1. Семенцов Г.Н. Телемеханізація видобутку нафти і газу / С.Ф.Кукурудз, О.А.Турянський. — Ужгород: Карпати, 1979. — 58 с.
2. Семенцов Г.Н Автоматизація технологічних процесів у нафтовій та газовій промисловості / Г.Н. Семенцов, Я.Р. Когуч, Я.В. Куровець, М.М. Дранчук. — Івано-Франківськ: Факел, 2009. — 301 с.

### **Анотація**

Представлені результати досліджень інформаційно-вимірювальних характеристик нафтогазового родовища та оптимізації технологічного процесу видобування нафти в умовах невизначеності суттєво підвищують інформаційність родовища і дають змогу в подальшому застосування інтелектуальних інформаційно-вимірювальних систем. Таке нововведення дозволить оптимізувати в подальшому технологічний процес видобування нафти.

Ключові слова: інформаційно-вимірювальна система, оптимізація, інформаційно-вимірювальна характеристика.

### **Аннотация**

Представлены результаты исследований информационно-измерительных характеристик нефтегазового месторождения и оптимизации технологического процесса добычи нефти в условиях неопределенности существенно повышают информационность месторождения и позволяют в дальнейшем применения интеллектуальных информационно-измерительных систем. Такое нововведение позволит оптимизировать в дальнейшем технологический процесс добычи нефти.

Ключевые слова: информационно-измерительная система, оптимизация, информационно-измерительная характеристика.

### **Abstract**

The results of research information and measurement characteristics of oil and gas deposits and optimization of process oil under uncertainty significantly increase informatiynist deposits and allow further use of intelligent information and measuring systems. This innovation will further optimize the manufacturing process oil.

Keywords: information-measuring system, optimization, information measuring characteristics.