



## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ІНОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ІНСТИТУТУ НАФТИ УАН



Сукупність технологій, наведених у «Таблиці ефективності інноваційних проектів ІН УАН по інтенсифікації нафтовидобутку» - результат багатолітньої діяльності колективу Інституту нафти Української Академії наук. Цей перелік пропозицій Інституту нафти УАН створений на підставі наявного досвіду в проектуванні і реалізації схем розробки нафтових родовищ в Україні і РФ, розробок нових унікальних теоретичних методів і технічних рішень, експериментального і промислового матеріалу по цих проблемах в існуючій інформаційній базі наявних нафтових технологій в світі.

Перераховані технології направлені на підвищення і збільшення нафтовіддачі, інтенсифікацію видобутку нафти, реанімацію «старих, обводнених свердловин» і оптимізацію існуючого, «штатного» устаткування нафтопромислу.

В цій Пояснювальній Записці відображені загальні характеристики 15 технологій. Більш детальна інформація по кожній з них представлена додатково, у відповідних описах технологій. Тут же приведені параметри і характеристики, особливості, детальні кошториси і календарні плани виконання розробки кожної технології.

Список, (див. Таблицю.) складається з шістнадцяти конкретних технологій, що представляють собою наукоємні прикладні програми створення різноманітних систем (апаратурно-технологічних комплексів), що багатократно згадуються далі, у розвідці, моніторингу покладів, буріння горизонтальних стовбурів свердловин, інтенсифікації видобутку нафти, інтенсифікації розробки обводнених родовищ вуглеводневої сировини і переробки нафти.

- Найкрупніші з них (по своєму інноваційному значенню), отримали назви: **"ЦІЛЬНИК"**, **"ТЕПЛОГОРИЗОНТ"**, **"ГІДРОГОРИЗОНТ"**, **"ВІБРОНАФТОВОД"**, **"Періодична ВВ сейсміка"**. Всі вони націлені на створення нових, прогресивних методів інтенсифікації розробки родовищ і підвищення нафтовіддачі обводнених нафтогазових колекторів родовищ, збільшення продуктивності свердловин шляхом зовнішніх термогідродинамічних нестационарних впливань на пласт.

- Менш значні, по засобах і масштабності, програми: **"ГІДРОТОК"**, **"ШКАРАЛУПА"**, **"ЗУМПФ"**, **"КАВІТАТОР"**, **"Кавітатор трубний КНТ 100-10,0"**, **"ТОС"**, **"Квантований розігрів ПВЗ"**, **"Думающий насос"** зорієнтовані на інтенсифікацію нафтовидобутку за рахунок організації спеціальних технологічних режимів у поточній, видозміненій привибійній зоні обводнених свердловин.

- Особливу увагу, з погляду економіки, заслуговує програма **«КАВІТАТОР»**. Цей пристрій – нова і відносно проста технологія залучення в розробку покладів високов'язкої нафти, які розташовані у Татарії, Башкирії (Арланське родовище), за Уралом, в Тімано – Печерському регіоні, в центрі і на північному сході західного Сибіру, сході РФ. Як правило, ви-

соков'язка нафта вилучається в мізерних об'ємах і тому коефіцієнт нафтовіддачі складає, в кращому разі, декілька відсотків для таких родовищ. Вся нафта у згаданих родовищах знаходиться в надрах і чекає «кращих часів». Програма робіт – це розробка, випробування і дослідно-промислова експлуатація пристрою, призначеного для занурення у свердловину і видобуванню високов'язкої нафти у вибраному регіоні. Крім того, ця технологія і пристрій використовується для обробки нафтових експлуатаційних і нагнітальних свердловин, а також при трубопровідному транспорті в'язких нафтопродуктів. Важлива особливість цієї розробки, яку ми зараз матеріалізуємо в «залізо», полягає в тому, що з його допомогою проводять перетворення високов'язкої, важко текучої нафти, в малов'язку рідину безпосередньо у вибої свердловини. За допомогою декількох таких пристроїв можна підвищити нафтовіддачу родовищ високов'язких нафт не менше, ніж на порядок. Наприклад, якщо родовище високов'язкої і з великим вмістом сірки нафти має геологічні запаси 10 млн.т. і видобування з них є всього лише 0,5 млн. т. (5%), то проведення видобутку за цією технологією забезпечить видобутку 3.5 – 5 млн. т (тобто на 700 – 1000 %). Зараз ми виконали НДР, проектуємо і почали виготовляти дослідний зразок цього приладу. Отриманий патент України і проводимо патентування цієї технології за кордоном. Це одна з самих передових технологій видобування високов'язкої нафти у всьому світі. Капітальні вкладення в цю розробку, за мірками США, Канади або європейських країн, «потягне» десятки мільйонів дол. США. В умовах України необхідно всього лише, вказані в «Таблиці», 119 тис. доларів на виготовлення одного дослідного взірця. Проте для повномасштабного промислового експерименту необхідно виготовити 2 – 3 таких пристроїв. Ця розробка, на нашу думку, забезпечить найбільшу норму прибутку. Свердловинний прилад – КАВІТАТОР відрізняється *від аналогів* тим, що він не тільки впливає акустичними полями на флюїди, що знаходяться в стовбурі свердловини і привибійній зоні, але і викликає приток нафти з пласта. Але при цьому обробка флюїдів, як в стовбурі свердловини, так і в пласті є керованим, строго дозованим у просторі та часі процесом. Це технічне рішення найбільш підготовлено для інвестування і може бути швидко реалізоване. Такі міркування стосуються спорідненої технології розрідження високов'язкої нафти у трубопроводі, на викиді з свердловини, яка позначена у таблиці як „*Кавітатор трубний КНТ 100-10,0*”.

- Програми “*ГЕОЗОР 3DM*”, і “*ГЕОВІЗОР*” - мало витратні програми, які зорієнтовані на інформаційну і програмну підтримку вище згаданих програм інтенсифікації розробки, третинних і четвертинних методів збільшення нафтовіддачі покладів вуглеводнів, хоча і мають самостійне значення для моніторингу процесів, що відбуваються в гірських суцільних середовищах. Це системи підземного міжсвердловинного і навколо свердловинного «бачення» простору. Такого роду системи застосовують майже всі зарубіжні нафтові фірми, але тільки не в нас. Слід акцентувати увагу на деяких перспективах виконання робіт за технологією “*ГЕОЗОР 3DM*». Ми вважаємо, що активному використуванню нових методів і засобів підвищення нафтовіддачі, інтенсифікації розробки і раціональній розробці родовищ в СНГ і в інших країнах перешкоджає той факт, що на сьогоднішній день немає простих і доступних методів і засобів побудови точних геологічних пластових моделей родовищ, окрім тих, які запропоновані нами. Дотепер всю інформацію про макроеологічну структуру родовищ одержують виключно на основі геологічного дослідження свердловин (далі по тексту – ГДС), а також сейсмоданих, отриманих поширеними методами поверхневої розвідки надр. Проте, як показує вітчизняний і зарубіжний досвід, точність геологічних моделей, побудованих на основі такої інформації, невисока. Сейсмічні методи дають добру тектонічну оцінку колекторів, а ГДС - тільки оцінку гірських порід навколосвердловинного простору. В цілому, навіть суперпозиція цих відомих методів не забезпечують повної інформатизації спеціалістів, що керують розробкою покладів, про геологічну будову міжсвердловинного простору.

Відомо, що родовища України, що розробляються, так само як і в інших країнах СНД експлуатуються десятки літ. За цей час істотним чином відбулися зміни в просторовому розподілі флюїдів в пластах. Частина об'єму цих колекторів і привибійних зон свердловин обводнені<sup>1</sup>. Існують непромиті зони колекторів, а також області, які через аномалії колекторів не дренуються експлуатаційними свердловинами. Тому "сліпе проведення" розробки родовищ не сприяє, а часто шкодить їх раціональному виробленню.

За кордоном останніми роками багато міжнародних компаній активно ведуть роботи над створенням систем міжсвердловинного бачення колекторів вуглеводнів і оточуючих їх порід. Вже створені системи GEOVIEW, RWM, FARA, та багато ін. Проте вони дорогі і мають, в порівнянні з нашою системою «Геозор», істотні недоліки.

Прагматичне ставлення щодо перерахунку запасів Глинсько-Розбишівського нафтогазоконденсатного покладу спонукало нас залучити для виконання робіт нову технологію побудови уточненої геологічної моделі покладу. Така технологія вже розповсюджена не тільки у провідних нафторозвідувальних фірмах "Шелл", "Вестерн Атлас", "Шлюмберже" і "Лукойл" але і в сотнях менш відомих фірм. Щодо перспективності міжсвердловинної сейсмоакустичної томографії для просторового інтерактивного уявлення геологічної моделі покладу, а, відповідно, можливості "відчувати", вираховувати і "відображати" запаси у кожному продуктивному горизонті кажуть чисельні доповіді, статті, інформаційні повідомлення, патенти іноземних держав (в першу чергу США). Для того щоб це побачити достатньо набрати на будь-якому пошуковому сервері слова "crosswell tomography", "interwell imaging", "crosshole exploration".

З іншої сторони ми ніколи не відмовлялися від підрахунку запасів шляхом застосування традиційних технологій але, все ж, нам хотілось би використати те, що нами добре вивчене, розвинуте, те що ми з успіхом застосовували на російських нафтопромислах у Тюмені, Башкортостані і Татарстані.

Залучення на промислі нашого інструментарію дешевше і безпечніше всіх існуючих геофізичних методів, а ефективність найвища. Якщо свідомо витратити кошти на декілька десятків додаткових міжсвердловинних розрізів, то стане ясна відповідь не тільки на кількість у надрах вуглеводневої сировини і її просторове розташування, а й щодо інжинірингу більш ефективних технологій її вилучення з надр. Геологічна інтерактивна просторова модель сама підкаже де пробурити нові свердловини, де існує можливість добурити додаткові короткі стовбури, де використати розгалужене короткостовбурне горизонтальне і похиле буріння і у яких зонах створити оторочки витисняючих і гідрофобізуючих агентів. Таким чином можна скоротити витрати на проектування і подальший моніторинг таких технологій.

З 1990 р. колишнім Міннафтопромом СРСР (а в подальшому - ГК "РОСНЕФТЬ"), при підтримці деяких комерційних організацій, були початі роботи із створення системи внутрішньопластової томографії (СВТ) з орієнтацією на методичні напрацювання авторського колективу Інституту нафти УАН і на вітчизняну апаратурну базу. На сьогоднішній день робочий варіант СВТ, з характеристиками, значно і істотно перевищуючими зарубіжні аналоги, вже експлуатується в РФ і приносить нам прибуток. За останній час нами були проведені численні промислові дослідження міжсвердловинного простору на 18 конкретних об'єктах і отримані результати, які у багато разів перевищують характеристики зарубіжних, як по глибинах, так і по відстанях і точності одержуваної геологічної інформації. Ігнорування можливостей запропонованої нами деяким спільним підприємствам технології детальної розвідки – СВТ, за існуючими у нас відомостями, привело до того, що були пробурені горизонтальні стовбури свердловин не у бік цільників нафти, а у водонасичені зони пластів. Були марно

---

<sup>1</sup>

розбещені гроші, час і сили, втрачені можливості. А про моральні збитки фахівців і менеджерів цих фірм годі і говорити.

- Програма "**ТОС**". Далекі аналоги цієї технології застосовувалися в 80 – 90гг минулого сторіччя на родовищах Росії і інших країн. Одним з аналогів методу, що мав промислове значення, була розробка НВО "ТЕРМНЕФТЬ", м. Краснодар - так звана, паротеплова циклічна обробка свердловини (скорочено – **ПТОС**). Але запропонована нами до реалізації технологія "**ТОС**" має ряд істотних відмін від вказаних аналогів теплової обробки привибійної зони і орієнтована на розробку покладів з важковидобувними запасами сировини шляхом створення нового комплексу технологічного устаткування свердловини вітчизняного виробництва, направленої генерації і підтримки постійно діючого теплового джерела в привибійній зоні працюючої свердловини. Метод базується на результатах моделювання нових термодинамічних ефектів, які заново детально вивчені нами і мають місце в привибійній зоні при **ПТОС**. Ми здійснили теоретичне опрацювання методу і експериментальну перевірку. На жаль технологія й дотепер нами не запатентована. Використовуючи закономірності процесів неізотермічної фільтрації в пористому середовищі можна так керувати потоками флюїдів, які відбуваються за рахунок застосування даної технології, що, по наших розрахунках, в декілька раз підвищить нафтовий дебіт свердловини, яка видобуває важку нафту. Дебіт зростає за рахунок постійного, інтенсивного притоку нафти до привибійної зони (ПВЗ) і там її розрідженню, гідрофобізації порід ПВЗ. Тут, як побічний наслідок - відбувається технологічна водоізоляція привибійної зони. Але, що саме головне, забезпечується постійний, безводний дебіт розрідженої нафти з свердловини на довгий час.

- Програма «**КВАНТОВАНИЙ РОЗІГРІВ ПВЗ**» - нова, нетрадиційна, конверсійна технологія. При високих початкових витратах на виготовлення дослідного зразка системи дозволить ефективно і швидко вирішувати питання реанімації свердловин, які добувають високопарафіністу і високов'язку нафту. Очищати стовбури цих свердловин від асфальтопарафіністих відкладень (АСПВ), проводити гідрофобізацію ПВЗ. При реалізації технології використовується нове устаткування, яке встановлюється в привибійній зоні, квантово-механічні пристрої свердловин і алгоритми управління ними, побудовані на уточненому термодинамічному ефекті (Соре – Дюфура) динаміки пластових флюїдів в пористому середовищі обводненої привибійної зони експлуатаційної свердловини. Цей, уточнений нами в 1986г, ефект отримав назву – ефект „ВОСКРИ”. Дана технологія інтенсифікації нафтовидобутку, віддалено нагадує технологію особливої теплової обробки - "**ТОС**" привибійної зони і дозволяє швидко досягти високих результатів.

- Програма «**ДУМАЮЧИЙ НАСОС**» (НД-80) - це комплекс конструкторських і проектних робіт із створення дослідного взірця нетрадиційного свердловинного насосу плунжерного типу. Проектований насос, при кратно збільшеному ходу плунжеру і зусиллі всмоктування, матиме низькі масогабаритні показники. Він замінює насос – гойдалку і складе конкуренцію іншому насосному устаткуванню, що застосовують у галузі. Управління насосом проводить адаптивна автоматизована система управління, датчики якої розташовані як в місці установки клапанів, так і на гирлі свердловини. Аналізуючи інформацію про режим течії і характеристики флюїдів свердловин уздовж НКТ, система управління адаптується і автоматично встановлює зусилля, частоту і довжину ходу плунжеру для оптимального видобутку нафти з свердловини. Тому ми назвали цей насос «думаючим».

- Програма «**Періодична ВВ сейсміка**» - також нова, нетрадиційна, конверсійна технологія. При низьких початкових витратах дозволить швидко і ефективно вирішувати питання інтенсифікації розробки за рахунок імпульсної гідродинамічної і сейсмічної дії з сукупності свердловин одного родовища. Технологія заснована на запатентованому способі під-

вищення нафтовіддачі шляхом створення в них нестационарних хвиль тиску за допомогою направленої вибуху в свердловині. Не дивлячись на жахи, пов'язані з ефектом вибуху ВВ в свердловині і побоювання з приводу і можливих негативних наслідків застосування цього ефекту в свердловині і безпеці персоналу – марні. Технологія випробувана нашими колегами в «ЛУКОЙЛЕ» на декількох родовищах, вірніше, на ділянках цих родовищ. Отримані значні по тривалості і ефективності результати. Матеріал для виробництва малопотужних вибухів, які не руйнують обсадні колони, ми організуємо самі.

Ця технологія, що була застосована в умовах півночі, доводить, що добре продумана, дозована і керована дія на ПВЗ свердловини приносить свої плоди. При витратах в 115 тис. дол. прибуток в 2002г, склав 1 272 318, 62 дол. США. Дебіт виріс, а обводненість в оточуючих свердловинах зменшилась у декілька разів.

- Програма «**Вібронафтовод**» - також нова, нетрадиційна, конверсійна технологія, заснована на ефектах керованої гідродинамічної одночасної дії, спланованої для груп свердловин. Методичною основою є теорія «найближчого потенційного яру» і інші, не менш цікаві теорії. При невеликих початкових витратах ця технологія дозволить швидко і ефективно вирішувати питання інтенсифікації розробки за рахунок імпульсного гідродинамічного і сейсмічного, наперед спланованої дії на сукупність свердловин одного родовища. Технологія ще не запатентована, із причин, вказаних вище, але, на наш погляд, вельми перспективна для підвищення нафтовіддачі високообводнених родовищ малов'язкої нафти і газоконденсатних родовищ з пройденою «точкою роси» при зрідженому у пласту конденсаті. Технологія віддалено нагадує традиційну технологію розробки покладів при рядному або елементному її способі розробки. Але відмінність між ними значна за рахунок застосування поточених просторових характеристик неоднорідних колекторів, в яких формується «потенційне русло» для перебігу залишкової нафти у напрямку системи добувних свердловин за рахунок імпульсної гідродинаміки.

Сподіваємося, що проаналізувавши наші пропозиції відбудеться збіг інтересів Інвестора і Інвентора, щодо вибору програми "**ЦІЛЬНИК**" і "**ТОС**" як стратегічного напрямку діяльності по розробці виснажених родовищ або їх ділянок. І найближчим часом почнуться скоординовані роботи на конкретному промислі. Ми переконані, і це показують розрахунки, така стратегія дасть високі результати. Отримавши такі результати і провівши їх аналіз, виконавши роботу по рекламі цих досягнень, ми викличемо інтерес, попит і це спричинить масоване розповсюдження технології «**ЦІЛЬНИК**» на промислах інших власників покладів. При цьому, власники виснажених нафтових родовищ будуть зацікавлені в проектуванні застосування даної технології для ведення по ній розробки або дорозробки таких покладів. Для створення таких проектів, нами додатково, передбачені роботи "**Проектування програми "ЦІЛЬНИК"**", "**Проектування програми "ТОС."**" ну і т.д.

Відзначимо, також, що кожна із заявлених в таблиці технологій не є вигадом, надуманим, «чисто теоретичним» опрацюванням. Відомо, що від виникнення науково – технічної ідеї до її реалізації у вигляді деякого технічного рішення проходить багато часу. За цей час всесторонньо прискіпливо вивчаються прототипи або аналоги. Формується стратегія вирішення проблем, які невітані в аналогах. Проводяться необхідні «прикидочні розрахунки» і проводиться моделювання. На лабораторних зразках проводять експерименти з метою виявлення зв'язку між параметрами або характеристиками конкретної технології. Тільки в результаті такого підходу з'являються елементи остаточних технічних рішень, які, на завершальному етапі, формують загальне технічне рішення. Цих принципів наслідували розробники презентованих тут технологій.

Великих скептиків щодо наших інновацій повідомляємо: реальні напрацювання у нашого колективу є. Це апаратура різного призначення, дослідні зразки приладів, установки лабораторного типу, програмне забезпечення для обробки інформації і для управління мікропроцесорами. Крім того, створені і введені в експлуатацію 2 системи міжсвердловинної томографії. Вони пройшли неодноразову промислову перевірку в реальних умовах і показали добрі, очікувані результати по просторовому томографуванню продуктивних пластів нафтових родовищ і підвалин інженерних споруд України, Росії, Татарстану і Башкортостану. Томографування проведене на 7 великих інженерних спорудах і на 8 нафтогазових родовищах, на 18 парах свердловин. Томографування проведено в інтервалі глибин, як в техногенному приповерхневому шарі, так і в глибокозалігаючих нафтовміщуючих крейдяних, юрських геологічних формаціях від 1300м аж до відкладень нижнього карбону до 2300м і відстанях між свердловинами від 55 - 260м до 1620м.

Ідеологічною основою виконаних нами розробок є концепція двоетапного розвитку робіт в цьому напрямі. На **першому етапі** використовують порівняно недорогу технологію детальної побудови геологічних моделей родовищ, наприклад - (ГЕОЗОР 3DM). Ці моделі легко перебудовувати, доповнювати і можна працювати з ними в інтерактивному режимі. Після цього стає можливий **другий етап** - розробка або використання нових технологій ретельної інтенсифікації дорозробки покладів, підвищення нафтовіддачі, інтенсифікації нафтовидобутку і активне їх запровадження (використовування).

Тому в програмі "**ЦІЛЬНИК**" зафіксована необхідність створення хоча б одного модернізованого зразка СВТ - (ГЕОЗОР 3DM) і за його допомогою проведення роботи по прив'язці запропонованих технологій (по пунктах 2 - 15 Таблиці) до конкретних промислових умов.

Для успішного виконання робіт за презентованою тут програмою необхідне створення дослідної (або ж пілотної) ділянки на одному з працюючих родовищ України, або інших країн, площею 1-2 кв. км, дренованого 10 - 15 свердловинами. Можна використати для цієї мети ділянку ПТВ на Гнідинцівському родовищі, або ж на Леляківському родовищі. Такі наші міркування обґрунтовані на тому, що існує протокол намірів, підписаний у 1998р з НГВУ «Чернігівнафтогаз». Але, врешті, це не має принципового значення. Цей полігон дозволить відпрацювати режими запропонованих технологій і на тій основі дасть конкретні рекомендації по застосуванню пропонованих в програмі методів на багатьох інших родовищах України, а подалі дозволить провести експорт наших технологій у Росію та інші країни.

З березня 1993 р., по січень 2007 р. програма "**ЦІЛЬНИК**" декілька разів обговорювалася до ВО "Укрнафта" і з фахівцями багатьох зацікавлених організацій РФ. Згодом, основні її принципи, результати обговорень, висновки і рішення були викладені у деяких статтях<sup>2</sup>, а у Татарстані, РФ, Туреччині вже прийнято рішення, щодо впровадження цієї технологічної програми на деяких виснажених нафтових родовищах.

- Програма "**ЦІЛЬНИК**" складена з 5 підпрограм, а саме: організація полігону, робочого візця системи моніторингу «ГЕОЗОР 3DM», виготовлення автоматизованої експертної системи, системи автоматизованого моніторингу, і власне робіт по розбурюванню, закінчуванню і пуску нових горизонтальних стовбурів із стовбура старих свердловини. Горизонтальні стовбури повинні бути направлені в зони підвищеної нафтонасиченості (у зони цільників нафти). Раніше аналогічна технологія, але "сліпа" і некерована, знайшла промислове

---

<sup>2</sup> Войтович А.В. Нефтедобывающая технология «ЦЕЛИК». Состояние и перспективы. К., Новини енергетики. 2000, №6., с. 15-26 и Войтович А.В. Своя нефть в Украине будет, если будет новая отраслевая политика. Нефть и газ. 2005, №2, с. 66 – 76, а также статья о технологической программе «ЦЕЛИК» на сайте <http://www.oil-institute.com>.

застосування в СРСР і за кордоном (у США) під назвою “Розгалужене горизонтальне буріння”<sup>3</sup> А.М. Грігоряна”.

- Програма "**ГІДРОТОК**", є програмою реалізації на промислі гідродинамічного методу підвищення нафтовіддачі за рахунок оптимального управління фільтраційними потоками на основі уточнених термодинамічних моделей процесів в пласті і нових критеріїв оптимального управління процесом. При цьому теоретична основа цього методу набагато відрізняється від аналогічних розробок, оскільки ми враховуємо безпосередню промислову технологічну ситуацію і геологію пласта. Вихід програми є РЕГЛАМЕНТНІ ТАБЛИЦІ режимів роботи промислового устаткування, з конкретною прив'язкою до ділянки впровадження технології. Використання програми забезпечує збільшення нафтовіддачі на величину до 20 - 30 %, у порівнянні, наприклад, з циклічним заводнюванням.

- Програма з шифром "**ШКАРАЛУПА**" має мету створення гідрофобної оболонки привибійної зони "старої" але працюючої свердловини і включає тільки зміну внутрішньо-свердловинного устаткування і устаткування на гирлі свердловини. В програмі представлений один з методів гідрофобізації за рахунок ускладнення конструкції устаткування свердловини і закачування гідрофобізуючого агенту. Програма забезпечує багатократне збільшення дебіту, зберігаючи при цьому продуктивні властивості нафтонасиченого колектора у ПВЗ. Відомі аналоги такої технології, направленої на інтенсифікацію нафтовидобутку з "старих свердловин", проте вони мають істотні недоліки.

Нами планується і ми сподіваємося, що випробування даної технології вдасться провести на одній або декількох повністю обводнених свердловинах НГВУ "Чернігівнафтогаз" або в іншому, спеціально вибраному, регіоні.

Модифікація технології "**ШКАРАЛУПА**", що має на меті зміну форми привибійної свердловини, отримала назву "**ЗУМПФ**" у запропонованій перспективній програмі інституту. Аналогами технології є суміш технології видобутку за допомогою струменевих насосів і технології газліфта. Але для кожної з них окремо відомі недоліки. Тому технологія "**ЗУМПФ**" більш проста, водночас більш ефективна і орієнтована на її використання на обводнених свердловинах. В порівнянні з вище вказаними аналогами вона менш трудомістка і менш енергоємна. Технічна задача, яку вона вирішує більш ефективно, ніж аналоги, - це водоізоляція привибійної зони і підвищення нафтового дебіту працюючої свердловини в декілька раз.

За допомогою технології розгалуженого короткостовбурного горизонтального буріння системи нових стовбурів з «старих свердловин» ("**ЦІЛЬНИК** ") видобувається деяка частина запасів нафти. Залишки нафти, після застосування такої технології також повинні бути залучені в розробку. Для цього передбачена розробка нових технологій термогідродинамічної взаємодії між горизонтальними стовбурами або сукупністю розгалужених свердловин з метою видобутку залишкової нафти. Ці технології відносяться до четвертинних методів збільшення нафтовіддачі і мають назву "**ГІДРОТОК**" і "**ТЕПЛОГОРИЗОНТ**". Технічна задача, яка вирішується цими технологіями - відпрацювання оптимальних режимів нестационарної керованої термогідродинамічної дії на продуктивні горизонти для підвищення нафтовіддачі покладу нафти на рівень до 20-30% при оптимальних витратах сил і засобів. У цієї технології значно більш високі показники, ніж навіть у методу розгалуженого короткостовбурного горизонтального розбурювання з "старих стовбурів" (РКГБ) за рахунок залучення додаткових температурних градієнтів.

Аналогами запропонованих технологій "**ГІДРОТОК**" і "**ТЕПЛОГОРИЗОНТ**" є технології, згадані вище, циклічного гідродинамічного впливу, "**ПТОС**" і деякі інші.

---

<sup>3</sup> Григорян А.М. Разветвленно-горизонтальные скважины Григоряна// *Special Tools, Unique Drilling Technology Progressive Oil Field Development*

Згідно з програмою робіт у цьому напрямку згадані технології вимагають конструювання і виготовлення додаткового внутрішньосвердловинного і гирлового устаткування і, звичайно, використання розповсюдженого у галузі нафтопромислового устаткування, що адаптується для цих технологій.

Існують методичні і програмні напрацювання в цьому напрямі. Виконання цих технологій створює цифрову базу для використання програм **"ЦІЛЬНИК"**, **"ГІДРОТОК"**, **"ТЕПЛОГОРИЗОНТ"** і інших. Результати її виконання встановлені в основу у функціонуванні автоматизованої експертної системи для вибору стратегії використання нових технологій підвищення нафтовіддачі родовищ різних регіонів. Проблеми оптимізації розробки груп свердловин і родовищ можуть бути, в основному, вирішені тільки якщо реалізувати експертну систему управління розробкою. Її базою є технологія - **"ІНТЕГРОСЕЙСМОМОД"**.

Нами накопичений досвід математичного моделювання процесів розробки нафтових родовищ і проектування для їх підвищення/збільшення нафтовіддачі методами підвищення нафтовіддачі (МПН). Результати моделювання процесів розробки, що досконально вивчалися, дозволили переосмислити основні розрахункові методики і розробити більш повні термодинамічні моделі внутрішньопластових процесів. Так, в представленій таблиці, хоча і не приведена в явному вигляді, програма під назвою **"ІНТЕГРОСЕЙСМОМОД"**, але вона є складовою багатьох програм. В ній сформований комплекс робіт, націлених на створення унікальної тривимірної, багатофазної, термодинамічної, постійно діючої, постійно поточеної і розширюваної моделі внутрішньопластових процесів. Геометричною основою моделі внутрішньопластових процесів є просторова, кінцево-елементна модель колекторів. Ця модель – результат застосування систем **«ГЕОЗОР»** на як стадії детальної розвідки міжсвердловинного простору, так і в подальшому процесі моніторингу покладу. Більш детально ця частина розглянута в тексті програми **"ЦІЛЬНИК"**.

Оскільки всі запропоновані до активної розробки і вжитку технології направлені на використання, перш за все, на промислах СНГ, то наступна стадія їх розвитку з урахуванням конкретних технологічних і територіальних умов - проектування цих технологій, яке базується на промисловій інформації, детального геологічного моделювання ділянки упровадження. Це відображено в програмах, шифри яких відображені в пп.4 і п.5 представленої таблиці.

Зауважимо, що в таблиці відсутня, також, програма робіт під назвою **"Сейсмотомографічний інклінометр"**. Але вона є складовою у програмі **„ЦІЛЬНИК”** і має давнє теоретичне опрацювання. Під апаратною базою для використання цієї технології ми маємо на увазі апаратуру системи – **«Геозор»**. Раніше проведені маркетингові дослідження у сфері застосування чергової модифікації системи **«Геозор»**, наштовхнули на можливість її використання для вирішення інших промислових задач. Наприклад, її доцільно використовувати в процесі буріння додаткових горизонтальних і інших направлених стовбурів з “старих” свердловин замість дорогих інклінометричних систем, які необхідні для контролю за траєкторією і поточними координатами бурового інструменту. Модифікація системи **«Геозор»** для цих задач отримала назву **“Сейсмотомографічний інклінометр”**. Автоматизована система, що реалізовує дану концепцію, визначить з високою точністю координати бурового снаряда в процесі буріння свердловини. Цю систему слід застосовувати також і для зйомки (інклінометрії) просторового розташування стовбурів "старих свердловин" і, особливо, її розгалужених стовбурів.

- Програма **"Багаторесурсний буровий снаряд"** – маловитратна, але високоефективна конструкція. Програма орієнтована на розробку нового покоління бурових інструментів, що використовуються при електробурінні або роторному бурінні щільних гірських порід. Цей інструмент, хоча також оснащений твердосплавними ріжучими елементами, але за рахунок нового технічного рішення в їх розташуванні на корпусі снаряда, має збільшений робочий



ресурс, який на 1,5 – 2 порядки перевищує ресурс твердосплавних і алмазних доліт, вживаних у всіх бурових організаціях.

- Програма "**МІНІ НІЗ**" - незалежна, високоприбуткова технологія, орієнтована на створення таких нафтопереробних пристроїв, які можна встановлювати біля гирла високодебітної свердловини і одержувати готові ГСМ високої якості безпосередньо на місці.

Ми добре уявляємо собі складність, об'ємність і широту всієї сукупності перерахованих технологій, і, крім того, проблеми фінансування такої програми (цієї сукупності технологій) організаціями України. Тому вважаємо, що її подальше майбутнє можливо виключно при підтримці Інвесторів або створення з ними венчурної компанії. Крім того, ми упевнені, що сукупність технологій (пункти 1 - 15), в переданій Вам «Таблиці .», в тому або іншому поєднанні, в тій або іншій послідовності, можливо, частково реалізована і використана стосовно родовищ багатьох регіонів, наприклад, України, РФ, Казахстану і т.п.

На нашу думку, з практичної точки зору, всі запропоновані технології можна здійснити достатньо просто і ефективно. Тобто провести роботи по реалізації технологій, зможемо своїми силами, не привертаючи сторонні організації.

Запланований термін виконання робіт по всіх пунктах «Таблиці.» - до 5 років. Проте, можливо як синхронне, так і роздільне в часі здійснення ряду програм. Тим самим можливо скорочення термінів їх реалізації. Крім того, можлива переорієнтація програм в часі. Нарешті, можливий варіант їх використовування, при якому можна, наприклад, починати з відробітку і використовування програм, пов'язаних виключно з інтенсифікацією нафтовидобутку. Елементи технологій програм теоретично обґрунтовані і проведені експериментальні роботи для підтвердження їх обґрунтованості. Також проведено експертне обговорення багатьох програм з фахівцями нафтової і інших суміжних галузей в різних регіонах СНГ.

За кожною програмою планується конкретний результат. І це – апробований на практиці підхід. Для цього всі роботи повинні бути виконані на конкретній ділянці нафтового родовища. З метою скорочення витрат на організацію промислових робіт може бути використаний полігон на одному з добре вивчених нафтових родовищ України, на якому в попередні роки відпрацьовувалися інші технології. Тим більше що досвід такої роботи, наприклад, з НГДУ "Чернігівнафтогаз", маємо. На сьогоднішній день відпрацьовані питання організаційної, технологічної і наукової взаємодії.

Розрахунок фінансових витрат, приведених в пунктах програми, проводився за станом 2005г на підставі тарифів організацій бюджетного фінансування. Вказані мінімальні фінансові витрати. Велика їх частина (більше 60 %) в кошторисній вартості проектів йде на розробку нового устаткування, закупку і використовування вже існуючого устаткування, механізмів і машин. Але в реальних умовах витрати на придбання промислового устаткування можна скоротити, якщо об'єднати ті технічні засоби, що є у кожного з компаньйонів для реалізації даної програми. Таке об'єднання засобів дозволить швидко маневрувати технічними засобами на користь всім.

Для встановлення довірчих і рівноправних взаємостосунків і економічних відносин у рамках нової венчурної компанії слід звернути увагу на 11 колонку в цитованій «Таблиці...». Протягом довгого часу автори пунктуально і послідовно знаходили засоби для проведення НДР і ДКР за вказаними технологіями. Всі витрати у попередній період склали значну суму. Тому, на наш погляд, намічена пайова участь кожного компаньйона повинна бути оцінена таким чином, що б визначити ці паї, чим принципово всіх задовольнити.

Необхідно відзначити те, що, хоча і мляво, але перманентно ведеться робота по патентуванню запропонованих технологій патентними відомствами України, РФ і інших країн. Проте більшість з них поки не запатентована через різні причини, в основному, фінансові.

Розробка і використання представлених вище технологій в Україні, РФ або інших країнах має на увазі координацію зусиль декількох організацій, позитивний досвід роботи і мистецтво взаємодії з якими є. Повернення вкладених засобів і формування прибутку венчурної компанії буде обумовлено організацією менеджменту виробництва А.В. Поздєєвим і зусиллями двох, очолюваної їм, організацій: ТОВ «Геозор», м. Тюмень та ТОВ „ГЕО – РО-ДОН”. Доповненням буде, також, ресурсна база співзасновників – власників родовищ. В цьому напрямі наші технології, поза сумнівом, будуть, після впровадження на своїх родовищах, кваліфіковано запропоновані іншим, затребувані і знайдуть своїх потенційних замовників і господарів. gpp

Застосування вказаних технологій у державних вітчизняних підприємствах принесе енергетичну незалежність нашої Держави і спонукає отримання прибутків шляхом їх продажу за кордон. На підставі наведеного вважаю за доцільність провести інвестиційну підтримку технологій, вказаних у „Таблиці ефективності інноваційних проектів ІН УАН по енергозбереженню (інтенсифікації нафтовидобування)”. Визначними параметрами, що характеризують вказані технології це – висока рентабельність і короткі строки їх розробки.

Завершуючи короткий опис 16 технологій, розроблених авторами даної пояснювальної записки, хочеться вірити, що і в Україні або за її межами знайдуться менеджери, які сформулюють інвестиційний і виробничий процес для доведення цих технологій до промислів. Інвестори, які вкладуть засоби і кошти в розробку і випробування названих технологій і Замовники, що ризикнуть застосувати описані технології на своїх нафтогазових об'єктах. Переконали, що від такого творчого альянсу виграють не тільки учасники цього процесу, але і держави, на території яких відбудуться такі події.

Генеральний директор  
Академік УАН



Войтович С. Г.

