

## **ПЕРСПЕКТИВА ВИДОБУТКУ ЙОДУ З ПЛАСТОВИХ ВОД НАФТОГАЗОВИХ РОДОВИЩ ПОЛТАВСЬКОГО НАФТОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ**

*Розглянуто важливість йоду для життя та господарської діяльності людини. Наведено результати проб пластових вод нафтових родовищ Полтавщини з 2011 року, запропоновано методи його вилучення. Зокрема, розкрито потенціал вилучення йоду з мінералізованої води Решетняківського газонафтового родовища Полтавської області.*

**Ключові слова:** *йод, вилучення, пластові води, свердловина, родовище.*

**Вступ.** Вивчення Полтавського краю розпочиналося з опису джерел води для солевипарювання. У ті давні часи сіль була основою торговельних відносин. Згодом людина почала звертати увагу і на супутні виходи нафти на поверхню.

Початком в історії нафтовидобування Полтавщини стало введення в промислову експлуатацію нафтової бурової свердловини на Радченківському родовищі у вересні 1951 року. Уведенню його в експлуатацію передували майже 20 років інтенсивних пошуково-розвідувальних робіт у східних районах України. Упродовж наступних років у регіоні було розвідано й уведено в експлуатацію десятки родовищ нафти та газу, у тому числі й ті, що становлять сьогодні сировинну базу нафтогазовидобувного управління «Полтаванaftогаз».

У результаті тривалої експлуатації нафтові поклади значно обводнились. Тож головний об'єм видобутку становлять супутні пластові води, які є цінною гідромінеральною сировиною, зокрема характеризуються промисловим умістом йоду. Така цінна сировина сьогодні безповоротно втрачається внаслідок повернення у відповідні геологічні горизонти для підтримання пластового тиску [1].

Йод має велике значення для життя та господарської діяльності людини. Його світове виробництво становить 15 – 20 тис. т/рік. Йод застосовують у медицині як йодну настоянку (5 і 10% розчину в спирті) чи розчин Люголя (водний розчин йоду, що містить йодистий калій) та як солі

органічних сполук (йодоформ, йодгност, сайодин, сегрозин, йодол тощо). Також йод використовують під час синтезу органічних барвників, одержання титану, виготовлення деяких металів високої чистоти (через йодиди); 70 – 75% йоду переробляють у йодисті солі, які застосовують, окрім медицини, у фотографії, лабораторній практиці, сільському господарстві та для йодування кухонної солі, середньорічна норма споживання якої на одну людину сягає 8 – 10 кг. Уміст вільного йоду в йодованій солі всіх сортів становить 19 г на 1 т солі (застосовується у вигляді йодистого калію чи йодованого калію). Річна потреба України в йоді для йодування кухонної солі сягає 10 – 15 т, потреби медичної промисловості – 20 т, для інших галузей розвинутого господарства України – 30 т.

**Огляд останніх джерел досліджень і публікацій.** Проблему вилучення йоду з пластових вод розглянуто у працях російських, азербайджанських, американських та японських учених [1 – 4]. Результати досліджень висвітлюють основні методи та напрями модернізації виробництва йоду, брому і їхніх сполук із пластових вод родовищ. Видобуток йоду у світовій практиці провадять на базі такої сировини: пластові води, супутні води, морські водорості (Китай), води з виробництва селітри (Чилі). Згідно з ГОСТом 545-71, технічний йод 1-го і 2-го сортів містить відповідно: не менше 99,0 і 97,5% йоду; не більше 0,010 та 0,015% хлору і бромру; 0,1 та 0,2% органічних речовин; 0,05 і 0,15% золи.

**Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми.** Сьогодні в Україні виробництво йоду відсутнє і його видобуток із пластових вод нафтових і газових родовищ Полтавщини є досить актуальним. Тож **мета роботи** полягає в аналізі результатів проб пластових вод родовищ Полтавщини з 2011 р. та пропозицій методів вилучення йоду із цих вод на прикладі Решетняківського газонафтового родовища в Новосанжарському районі Полтавської області.

**Основний матеріал і результати.** Виробництво йоду з пластових вод рентабельне за умови його концентрації у воді 18 мг/л. У пластових водах Полтавського регіону концентрація йоду сягає 15 – 115 мг/л. За результатами аналізів води з 2011 р. складено таблицю вод з високим його вмістом (15 мг/л і більше).

За результатами аналізів води встановлено:

1. Шість проб води з умістом йоду 15 мг/л і більше взято зі свердловин Андріяшівського газоконденсатного родовища, 11 – Чижівського родовища, 9 – Рудівського газового родовища, 15 – Лиманського. З Решетняківського нафтогазового родовища взято 9 проб води з аномально високим умістом йоду – до 115 мг/л.

2. Питома вага вод газових родовищ зазвичай низька – від 1,071 до 1,085 г/см<sup>3</sup>, а вод Решетняківського родовища висока – від 1,132 до 1,167 г/см<sup>3</sup>. Проте між умістом йоду та питомою вагою води, а відтак і її мінералізацією, не виявлено жодної кореляційної залежності.

Існує до десяти технологічних способів вилучення йоду з пластових вод [1 – 7]. Найпрогресивнішими є два методи:

– повітряний метод, за якого після відповідної обробки хімічними реагентами йод видувають з води за допомогою повітря, а потім поглинають оксидом сірки;

– іонообмінний метод, за якого оброблену хімічну воду пропускають через шар іонообмінної смоли, а потім з насиченої йодом смоли його вилучають за допомогою розчину лугу.

В Україні обладнання для виробництва йоду виготовляло Сакське ВО ВАТ «Йодобром» (Автономна Республіка Крим).

Води, видобутої супутньо з нафтою НГДУ «Полтаванафтогаз», вистачить для добування приблизно 1 т йоду на рік [1]. Отже, в разі організації виробництва потрібно використовувати законсервовані обводнені свердловини з відповідним їхнім уведенням в експлуатацію або бурити нові свердловини і розробляти водоносні горизонти родовищ.

Прикладом такого родовища є Решетняківське газонафтове родовище мінералізованої води у Новосанжарському районі Полтавської області, що відзначається високим умістом йоду та бромом в пластових водах (таблиця 1).

**Таблиця 1. Аналізи води з високим умістом йоду (15 мг/л і більше)\***

№ з/п	Дата відбору проби	Назва родовища, свердловини	Номер свердловини	Густина води, г/см <sup>3</sup>	Уміст йоду, мг/л
1	2	3	4	5	6
1	30.03.2011	Андріяшівське	65	1,216	14,81
2	28.12.2011	Андріяшівське	52	1,072	15,86
3	28.12.2011	Андріяшівське	55	1,071	21,15
4	28.12.2011	Андріяшівське	58	1,071	16,92
5	04.04.2013	Андріяшівське	57	1,145	20,09
6	13.05.2014	Андріяшівське	51	1,109	29,61
7	31.01.2011	Чижівське	21	1,227	23,27
8	31.01.2011	Чижівське	37	1,223	34,90
9	31.01.2011	Чижівське	50	1,225	17,98
10	03.06.2011	Чижівське	58	1,146	15,86
11	08.05.2012	Чижівське	54	1,122	15,86
12	22.05.2013	Чижівське	58	1,105	25,38
13	05.05.2014	Чижівське	54	1,143	21,15
14	17.06.2014	Чижівське	58	1,141	17,98
15	18.06.2014	Чижівське	101	1,142	21,15
16	15.07.2014	Чижівське	59	1,156	23,27

17	12.07.2014	Чижівське	62	1,153	17,98
18	16.05.2011	Рудівське	17	1,146	57,11
19	14.05.2013	Рудівське	17	1,130	20,09
20	24.07.2013	Рудівське	2	1,173	15,86
21	28.05.2014	Рудівське	100	1,140	20,09
22	08.07.2014	Рудівське	1	1,110	39,13
23	08.07.2014	Рудівське	1	1,112	37,01
24	15.07.2014	Рудівське	2	1,175	31,73
25	19.07.2014	Рудівське	1	1,108	19,04
26	21.07.2014	Рудівське	1	1,112	15,86
27	05.10.2012	Лиманське	4	1,131	17,98
28	24.05.2013	Лиманське	17	1,130	34,90
29	14.08.2013	Лиманське	13	1,131	26,44
30	14.08.2013	Лиманське	1	1,132	22,21
31	21.08.2013	Лиманське	1	1,129	14,81
32	06.11.2013	Лиманське	1	1,130	17,98
33	06.11.2013	Лиманське	4	1,132	15,86
34	06.11.2013	Лиманське	16	1,132	15,86
35	12.12.2013	Лиманське	22	1,113	21,15
36	05.03.2014	Лиманське	1	1,126	14,81
37	05.03.2014	Лиманське	17	1,129	19,04
38	03.06.2014	Лиманське	1	1,131	28,55
39	03.06.2014	Лиманське	17	1,128	25,38
40	03.06.2014	Лиманське	52	1,131	37,01
41	18.06.2014	Лиманське	16	1,130	29,61
42	03.06.2013	Голубівське	103	1,117	20,09
43	04.03.2013	Голубівське	103	1,117	30,67
44	04.06.2014	Голубівське	52	1,083	15,86
45	06.08.2014	Голубівське	103	1,087	15,86
46	13.08.2013	Ч.Заводське	122	1,113	33,84
47	28.03.2014	Ч.Заводське	9	1,152	34,90
48	16.07.2014	Ч.Заводське	5	1,115	72,97
49	22.05.2014	Кампанське	2	1,114	29,61
50	21.03.2013	Сх.Решетняки	201	1,160	15,86
51	18.05.2013	Решетняківське	55	1,127	101,52
52	18.05.2013	Решетняківське	55	1,132	112,10
53	28.07.2013	Решетняківське	84	1,150	42,30
54	19.08.2013	Решетняківське	84	1,160	22,21
55	21.11.2013	Решетняківське	84	1,167	45,47
56	16.04.2014	Сх.Решетняки	301	1,187	50,76
57	27.05.2014	Решетняківське	65	1,142	46,53
58	18.06.2014	Решетняківське	82	1,167	46,53
59	18.02.2013	Василівське	101	1,147	21,15
60	05.06.2013	Василівське	2	1,137	24,32
61	10.04.2014	Василівське	6	1,154	19,04
62	13.05.2014	Василівське	52	1,150	31,73
63	12.06.2014	Василівське	53	1,151	17,98

64	11.07.2014	Василівське	101	1,151	19,04
65	04.07.2014	Харківцівське	57	1,095	16,92

\*За даними відбору проб пластової води в процесі буріння та експлуатації свердловин на Полтавщині.

За попередніми даними (негерметизовані відбори проб води, довготривале зберігання проб до аналізу тощо), вміст йоду у воді родовища сягає від 15 до 50 мг/л. При середньому вмісті (30 мг/л) запаси йоду становитимуть 7128 т.

**Висновки.** Отже, глибинні пластові води родовищ Полтавського нафтопромислового району є перспективною сировиною для рентабельного видобутку йоду, який можна здійснювати за трьома напрямками:

- 1) використання наявних вод, супутніх нафтовидобутку;
- 2) використання законсервованих і відновлення ліквідованих обводнених свердловин нафтових покладів;
- 3) буріння нових свердловин на водоносні горизонти.

#### Література

1. А. с. 1244087 СССР, МКИ С 01 В 7/14. Способы выделения йода из растворов / Ю. А. Таран и др. – № 3815334/23–26. – заявл. 23.11.84; опубл. 5.03.86, Бюл. № 26.
2. Дубик Н. А. Исследование десорбции и абсорбции йода при извлечении его из буровых вод / Н. А. Дубик, А. Ф. Махайким, Л. Г. Голубев // Массообменные процессы и аппараты химической технологии. – 1979. – № 6. – С. 17 – 19.
3. Ксензенко В. И. Ионообменные способы извлечения йода / В. И. Ксензенко / Тез. докл. IV Всемир. науч.-техн. конф «Технология неорганических веществ и минеральных удобрений» (25–27 ноября 1988 г.). – Л., 1988. – С. 43.
4. Будзиновская Т. К. Тенденции развития йодобромной промышленности / Т. К. Будзиновская, В. П. Гордиенко // Химические технологии и инжиниринг производств неорганических соединений йода, брома и марганца. – 1989. – № 7. – С. 3 – 5.
5. Электрохимический способ выделения йода из буровых вод через йодаты / А. Л. Щабанов, Р. А. Расулбекова, О. С. Мухин, А. Д. Фараджеев // Азербайджанский химический журнал. – 1983. – № 3. – С. 143 – 146.
6. Bakiev S. A. The using of associated water of oil fields for production of uranium and other related elements ore / S. A. Bakiev, B. I. Mirkhodjaev // Bulletin of the Tethys Geological Society. – Cairo, 2011. – Vol. 6. – P. 11 – 13.
7. Mirkhodjaev B., Bakiev S. The stratigraphic position, metamorphism and ore-bearing of black shales of the middle and southern Tien Shan / B. Mirkhodjaev, S. Bakiev // Bulletin of the Tethys geological society. - Cairo, 2010. – Vol. 5.- P. 19 – 23.

Надійшла до редакції 20.11.2014

© О.В. Бандуріна, І.А. Єрмакова, Л.С. Захарченко

УДК 556.314:553.982(477.83)

*Е.В. Бандурина, к.т.н., доцент*

*І.А. Єрмакова, к.т.н., доцент*

*Л.С. Захарченко, ст. преподаватель*

*Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка*

## **ПЕРСПЕКТИВА ДОБЫЧИ ЙОДА ИЗ ПЛАСТОВЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛТАВСКОГО НЕФТЕПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА**

*Рассмотрена важность йода для жизни и хозяйственной деятельности человека. Приведены результаты проб пластовых вод нефтяных месторождений Полтавщины с 2011 года, предложены методы его извлечения. В частности, раскрыт потенциал извлечения йода из минерализованной воды Решетняковского газонефтяного месторождения Полтавской области.*

**Ключевые слова:** *йод, извлечение, пластовые воды, скважина, месторождение.*

UDC 556.314:553.982(477.83)

*O.V. Bandurina, Ph. D., Associate Professor*

*I.A. Yermakova, Ph. D., Associate Professor*

*L.S. Zaharchenko, senior Lecturer*

*Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University*

## **THE PROSPECT OF IODINE EXTRACTING FROM STRATAL WATERS OF OIL AND GAS FIELDS OF POLTAVA PETROLEUM AREA**

*The importance of iodine for life and human activities was considered. The samples results of stratal waters of oil fields in Poltava region since 2011 were revealed and proposed the methods of iodine extraction. In particular, it was disclosed the potential of extracting iodine from saline water of Reshetnikov gas and oil deposit in Poltava region.*

**Keywords:** *iodine, extraction, strata waters, mining hole, field.*