

CONTENTS

<i>Geology of Combustible Minerals</i>	
<i>Kostiantyn BEZRUCHKO</i> . Phases interaction of system “water–gas” in rocks mas- sif and forming of natural gas deposits.....	5
<i>Svyatoslav BYK, Yelizaveta BARTOSHYNSKA, Olena SHEVCHUK</i> . Accumu- lation of phytomass and change of its volume in process of the peat and coal for- mation.....	23
<i>Iryna BUCHYNSKA</i> . Lithological composition, reservoir properties and gas- bearing potential of sandstones of the Carboniferous age of the Lviv-Volyn coal basin (the Tyaglivska-1 mine field).....	30
<i>Volodymyr KHRAMOV, Yuriy KHOKHA, Oleksandr LYUBCHAK</i> . Depth of thermodynamic balance of hydrocarbon mixtures forming gas and gas-condensate fields of the Dnieper-Donets depression.....	36
<i>Tectonics</i>	
<i>Oleh HNYLKO</i> . On the north-eastern boundary of the Krosno tectonic zone in the Ukrainian Carpathians.....	44
<i>Geochemistry</i>	
<i>Orysia MAIKUT, Olena PALCHYKOVA, Zhanna BRYK, Roman MAKITRA</i> . Dependencies of monoatomic phenols distribution between water and organic liquids.....	58
<i>Anatoliy GALAMAY</i> . Physico-chemical conditions of the formation of the Ba- denian salt deposits of the Ukrainian Precarpathia (Grynivka area).....	64
<i>Hydrogeology</i>	
<i>Vasyl POPKOV, Vitaliy LARICHEV, Serhiy MEDVEDEV</i> . Polycomponent and freshened waters of oil- and gas-bearing basins of the Scythian-Turanian platform.....	78
<i>Ecology</i>	
<i>Vasyl PAVLYUK</i> . Influence of geological factors upon the exogenous processes of the Miocene salt-bearing sedimentation of Ukrainian Precarpathia.....	89
<i>Science History</i>	
<i>Roman MAKITRA, Margaryta SEMENYUK</i> . The chapters from the history of oil fields of Precarpathia (1815–1900).....	105

Kostiantyn BEZRUCHKO

**PHASES INTERACTION OF SYSTEM “WATER–GAS” IN ROCKS MASSIF
AND FORMING OF NATURAL GAS DEPOSITS**

Three states of saturation of rocks pore space by liquid have been considered depending on relative phase permeabilities of water and gas. They are: relative phase water permeability is equal to zero, relative phase water permeability and relative phase gas permeability are equal between themselves, relative phase gas permeability is equal to 0. On the basis of these conditions the scheme was drawn up of the influence and interaction of separate phases in pore space of consolidated psammitic rocks (sandstones). The existence model of system “water–gas” in a rocks massif was offered. The system “water–gas” is considered as thermodynamic system which aspires to the equilibrium. This system can have a few equilibrium states (4 static and 2 dynamic). Most stable is a condition which relative phase water permeability and relative phase gas permeability are equal at, and their total permeability is minimum. Degree of saturation, at which this state comes, is determined by a bounded water content (residual water saturation). Formula is proposed for the calculation of water saturation at equilibrium saturation by water and gas. The equilibrium water saturation calculation values coincide with empiric values of other researchers. Relative equilibrium phase permeabilities also were determined by residual water saturation. With its increase, appropriately, on linear dependence, a point of equilibrium is displaced to the zone of greater water saturation and less relative phase permeabilities. From 55 % – for the rocks of not containing bounded water and by phase permeabilities about 16 %, to 90 % at screening horizons with zero permeability. The condition of gas deposit existence is a gas saturation 50 % and more under the conform pressure. At the large values of natural humidity (water saturation more than 50 %), ability of geological horizon to be a reservoir is determined by ratio of bounded and free water. A gas deposit in a rock massif can be formed if the bounded water content (residual water saturation) does not exceed 50 %.

Svyatoslav BYK, Yelizaveta BARTOSHYNSKA, Olena SHEVCHUK

**ACCUMULATION OF PHYTOMASS AND CHANGE OF ITS VOLUME
IN PROCESS OF THE PEAT AND COAL FORMATION**

The distribution and composition of plant associations, the accumulation of phytomass and depth of the organic material decay depend on the existing paleogeographical and facies conditions in the territory of the coal formation.

For the formation of genetic groups of coal with biochemically deep-decayed lignin-cellulose tissues of collinite and precollinite the conditions of stable and relatively stable water-encroached forest peat bogs are required. Facies conditions of moving and relatively moving encroached-flowing forest peat bogs contribute to the coal formation of genetic type of telinites and posttelinites with weak and relatively weak decay of lignin-cellulose tissues. In the first case an organic mass acquires homogenous, colloidal or fluidal microstructure, in the second one mainly attrital and fragmentary-attrital.

Change of the phytomass volume in the process of the peat and coal formation depends upon a series of genetic and epigenetic factors. To genetic factors of the phytomass shrinkage belong the processes occurred during the period of sedimentogenesis, in the main these are biochemical decay of organic plant remains and loss of moisture that have led to decrease of its volume 20–40 times. In the metamorphic series brown coal-anthracite, biochemical processes have a considerably weak influence on metamorphosis of the initial plant substance: in case of the initial stage of coalification only. The main epigenetic factors influencing the compacting of the peat mass are temperature and pressure, as well as the primary depth of decay of the organic material (genetic groups) and macrostructure (homogenous, colloidal, fluidal etc.). On the whole, in the metamorphic series the compacting factor is 1.3–9.4, that is to say, tens times lower than that one of phytomass in diagenesis. Maximum compacting factor in the process of metamorphism is observed in case of well-structure coal mass.

Iryna BUCHYNSKA

**LITHOLOGICAL COMPOSITION, RESERVOIR PROPERTIES AND GAS-BEARING POTENTIAL
OF SANDSTONES OF THE CARBONIFEROUS AGE OF THE LVIV-VOLYN COAL BASIN
(THE TYAGLIVSKA-1 MINE FIELD)**

Studies of the gas potential of the coal-bearing series are impossible without studies of collector properties or rocks containing the coal seams. Their gas potential is not large and depends upon the lithological composition of the cover and basement, tectonic structure of the region. In connection with the great volume occupying by rocks in the section of series, the amount of natural gases in them may be sufficient.

The possibility of the gas accumulation in mountain rocks is determined by the conditions of their sedimentation, the rate of postsedimentary changes, structural-tectonic and hydrogeological conditions. Accumulation of gases in sandstones and aleurolites of early stages of coal metamorphism may occur only in the conditions of lithological, stratigraphic, structural-tectonic and other kind of tops.

Maps of gas potential were compiled for sandstones $n_9 \int b_1$, $n_8 \int n_9$, $n_0^6 \int n_7$ of the Tyagliv field. On the whole, one can state that for some stratigraphic intervals the gas potential is rather high ($n_9 \int b_1 - 0.3-12.3 \text{ m}^3/\text{m}^3$, $n_8 \int n_9 - 0.4-8.3 \text{ m}^3/\text{m}^3$, $n_0^6 \int n_7 - 0.3-5.6 \text{ m}^3/\text{m}^3$). Decrease in the gas potential of enclosing series is observed with the depth. This is connected with change of collector properties of rocks for the worse that is defined by the degree of their postsedimentary changes, structural-tectonic and hydrogeological conditions of occurrence.

In the maps it is clear that the process of degassing of sandstones runs continuously and occurs very uneven. This is connected not only with the low gas permeability of sandstones, but with complication of monoclinical slopes by gently sloping dome-like anticlinal bends where gases from rather large areas may be collected as a result of lateral migration.

Studies of reservoir properties of sandstones is one of necessary condition for the determination of the zones of increased gas potential of coal-bearing massif that enable us to project grounded optimal technologies of coal production.

Volodymyr KHRAMOV, Yuriy KHOKHA, Oleksandr LYUBCHAK

**DEPTH OF THERMODYNAMIC BALANCE OF HYDROCARBON MIXTURES
FORMING GAS AND GAS-CONDENSATE FIELDS OF THE DNEIPER-DONETS DEPRESSION**

The main stages of the transformation of superdeep fluid with the formation of a hydrocarbon component are considered from the position of classical thermodynamics. We have proposed the division of the earth's crust and mantle into zones of the following transformations (depth ranges are given in km):

1. Zone of synthesis (1000–220).
2. Zone of balance (220–20).
3. Zone of stable methane (20–0).
4. Oxidation zone (over daylight surface).

For every zone the description and explanations are given.

Data for 171 gas, gas-condensate and oil and gas-condensate fields of the Dnieper-Donets Depression were worked out. Calculation of balanced depths of formation was carried out for 118 fields.

We have compiled maps-diagrams of depth fields for the Dnieper-Donets Depression using two methods of interpolation: triangulation with further linear interpolation and polynomial interpolation.

The method of polynomial regression has allowed us to show an even increase in the value of balanced depth in the north-western direction from 80 to 150 km, that is to say, gradual dipping of the zone of balance.

Using the method of triangulation, it was possible to depict local complications of the position and configuration of the zone of balance. Some of complications have concentric closed contours; moreover such circular forms may be both “negative” and “positive”.

We have constructed the graph of the distribution of formation depths for fields of the Dnieper-Donets Depression which has two marked maxima: for depth close to 115 and 140 km, and one slightly marked: for depths between 170–180 km.

Oleh HNYLKO

ON THE NORTH-EASTERN BOUNDARY OF THE KROSNO TECTONIC ZONE IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

The results of investigating tectonic structure from the north-eastern margin of the Krosno (Silesian) Nappe of the Ukrainian Carpathians are presented. The Krosno (Silesian) tectonic unit occupies the central position of the Western Outer (Flysch) Carpathians nappe pile and thrusts onto Skyba unit. In the western Polish sector of the Carpathians, the Krosno Nappe is composed mainly of Upper Cretaceous turbidites (Istebna Formation). Eastward the Ukrainian Carpathians this Nappe (namely Krosno too) is represented chiefly by Oligocene-Miocene deposits (Krosno Formations). The strongly deformed SubSilesian Nappe, composed mainly of Upper Cretaceous–Eocene pelagic variegated marls, is located along the northern and north-eastern margin of the Krosno Nappe.

According to the author's geological mapping and structural research, the north-eastern boundary of the Krosno (Silesian) Nappe of the Ukrainian Carpathians runs from the basin of the Dniester river (Rozluch structural element) towards the Losyanec, Orava, Plave, Ternavka, Volosyanka, Liskovets villages and farther southeast towards the basin of Rika river (Holyatyn structural element). Holyatyn element is recognized as the fragment of the Sub-Silesian Nappe. This boundary is the front of the Silesian Nappe. Along this front the melange and olistostrome zones are discovered. Melange is represented both by plastic and brittle types. The first of them was born in the watering sediment, the second – was formed in the dewatered lithified deposits. In the foreland of Krosno Nappe near Rozluch and Yavora villages olistostrome crops out (basins of the Dniester river and Stryi stream).

Thus, compressive tectonic events caused nappe thrust activity in the Carpathian Basin. Deformation zones propagated into watering sediments. As a result, sediments were dewatered and strengthened, fault and shear-zones thickened. These processes contributed to the intensive formation of the melange in front of the thrust sheets (Krosno and other nappes). Growing the Krosno Nappe, sliding and slumping the frontal part of this Nappe into residual Skiba trough caused forming olistostrome.

**Orysia MAIKUT, Olena PALCHYKOVA,
Zhanna BRYK, Roman MAKITRA**

DEPENDENCIES OF MONOATOMIC PHENOLS DISTRIBUTION BETWEEN WATER AND ORGANIC LIQUIDS

Phenols are one of the most widespread and toxic pollutions of natural and industrial waters. Therefore the problem of their analytical determination is of great importance. In case of their very little concentration one employs the preliminary concentration of samples by means of extraction. In that way the problem of selection of optimal extragents becomes important as well as the prognosis of phenols passage from water into organic phase. Widespread is the opinion that the decisive factor which determines the equilibrium constant of phenols distribution between two phases K_p is the interaction of acidic phenols with the basic groups of extragents. However we stated that the interdependence between the logarithm values of phenol acidic dissociation constants in various solvents and their basicity B according to Koppel–Palm (change of OH-band in phenol IR-spectrum) is not linear. This disagreement is caused evidently by the influence of some other factors on the distribution process. With the view to obtain a quantitative interdependence between the phenol K_p values and physico-chemical extragent properties we generalized the present K_p data for phenol between water and 29 organic extragents on the basis of free energies linearity principle by means of a sixparameter equation which takes into account a series of extragent characteristics. It turns out that although the K_p value, the very determining factor, is the extragent basicity (the value of pair correlation coefficient $r = 0.906$), but for receiving of an adequate equation with $R = 0.957$ it is necessary to take into account the influence of extragents polarity too, which favours the transition of phenol into organic phase, the resembling dependencies were also obtained for 6 other monoatomic phenols and for resorcin. Such approach permits not only the interpretation of the chemism of phenols distribution between organic and water phases, but sufficiently reliable prevision of K_p values in the case of other non-investigated extragents and the optimization of their selection too.

Anatoliy GALAMAY

PHYSICO-CHEMICAL CONDITIONS OF THE FORMATION OF THE BADENIAN SALT DEPOSITS OF THE UKRAINIAN PRECARPATHIA (GRYNIVKA AREA)

The chemical composition of brines in primary inclusions in halite from Badenian evaporite formations in the Ukrainian part of the Carpathian Foredeep have been studied. Investigated area is located near Kalush.

Data on the chemical composition of brines in inclusions in sedimentary and postsedimentary halite are very important sources of information for revealing evaporite genesis and conditions of its forming. The results show that the basin brine belonged to the Na-K-Mg-Cl-SO₄-type. The seawater was the main source of salt formation, and the ratio of the ions concentration was close to those in the modern seawater saturated with NaCl by slightly decreased content of SO₄²⁻. The brine salinity did not rise over the initial stage of halite precipitation. Significant fluctuations in concentration of brines in the vertical profile of salt deposit are not observed. The reason of decreased content of SO₄-ions was the chemical evolution of seawater in the Cenozoic, in part, probably, the inflow of continental water.

The investigated secondary inclusions were located, as a rule, in the same chevron structures, but they differed from primary inclusions in terms of irregular shape and large dimensions. Brine inclusions in early diagenetic halite as well as in sedimentary ones have Na-K-Mg-Cl-SO₄-composition. When compared to sedimentary halite, the brine inclusions in diagenetic halite are characterized by decreased concentration of major ions.

The most interesting are presented inclusions with hydrocarbons. They are mainly irregular in shape and rarely cubic. Hydrocarbons form microdroplets or thin red-brown crusts. Such inclusions were formed at the latest diagenetic stage of the salt deposits. The brine with oil migration through salt occurred under low temperature. Areas of dispersion are present as fluid inclusions with oil. In our opinion, this area may be used as indicator of oil and gas bearing of underlying evaporite sedimentary beds.

Vasyl POPKOV, Vitaliy LARICHEV, Serhiy MEDVEDEV

POLYCOMPONENT AND FRESHENED WATERS OF OIL- AND GAS-BEARING BASINS OF THE SCYTHIAN-TURANIAN PLATFORM

Results of researches of macro- and microcomponent structure of bedded waters of oil- and gas-bearing pools of Scythian-Turanian platform are quoted. Features of distribution and formation conditions of the deep freshened waters and metalliferous brines in the bottom structural storeys of a young platform are considered. Their deep genesis is proved. It is shown that coming of metalliferous brines and the freshened waters into the sedimentary cover of the platform is a component of uniform and continuous process of decontamination of the Earth.

Vasyl PAVLYUK

INFLUENCE OF GEOLOGICAL FACTORS UPON THE EXOGENOUS PROCESSES OF THE MIOCENE SALT-BEARING SEDIMENTATION OF UKRAINIAN PRECARPATHIA

The main factors of technogenically – caused salt karst on an example of potash deposits of Precarpathia area are considered in the article. The general review of the influence of structural elements of a geologic structure on development and a course of karst processes is made. Separate laws of a structure of the surface of a salt mirror and the cases of activation of the karst phenomena connected with them are discovered. Accurate dependence of spatial development of karst processes with a structural salt molasse depositions of the Precarpathian trough is noted.

Laws of the course of karst processes in a catchment area of the technogenically broken medium of hydrochloric deposits of Precarpathia are analysed. They are formed on four basic levels:

1. A day surface which forms the basic basins and directions of streams channels and plane day waters.

2. A surface and structure of gypsum – clay caprock. Thanks to a non-uniform structure, in a certain extent, redistributes streams and penetration of filtration day waters to a hydrochloric mirror.

3. Surfaces of a “salt mirror”. It forms directions and dynamics a brine stream.

4. A complex of technogenically broken Neogen saliferous molasse depositions that thanks to features of structural building, lithologic and an elemental composition is the object and at the same time the tool of karst processes.

Роман МАКІТРА, Маргарита СЕМЕНЮК

СТОРІНКИ ІСТОРІЇ НАФТОВОГО ПРОМИСЛУ НА ПРИКАРПАТТІ (1815–1900 pp.)

Історія нафтовидобування, зокрема її геологічний, економічний і соціологічний аспекти, які порушувалися майже у всі часи побутування цього феномену, вивчається і сьогодні. Археологи встановили, що нафту використовували ще за 5–6 тис. років до н. е. Уже в Біблії йдеться про смоляні джерела в околицях Мертвого моря. Можливо, саме з нею пов'язане знищення Содому і Гомори. Вважається, що сучасний термін “нафта” походить від слова “нафата”, що на мові деяких народів Малої Азії означає “просякати”. Її найдавніші промисли були на берегах Евфрату, у Керчі, китайській провінції Сичуань. Але тоді використовували примітивні способи: з допомогою криниць, збір нафти проводився також з поверхні водоєм або обробкою пісковика чи вапняку, просякненого нафтою. Перший спосіб застосовували ще в I ст. на території Мідії та Сирії, другий – у XV ст. в Італії.

Давня історія нафти в Галичині описана в статті Т. Мікуцького (Mikuski, 1938). Але, очевидно, під назвою “ропа” вона була відома населенню Галичини ще здавна, про що свідчать назви місцевостей – Ріпне (біля Мражниць на верхньому Дністрі) і інше Ріпне (між Чечвою та Лімницею), Ропчиці (30 км на захід від Ряшева), чи р. Ропа в центральній Галичині, що вливається у Вислок, біля Ясла. Хоча це за 120 км від нинішньої границі з Польщею, але тут доцільно згадати ще такі тамешні назви, як Ропиця Руська чи Устя Руське. Це – Лемківщина! Зауважимо, що тодішня австрійська провінція королівства Галичини і Льодомерії простягалася від Збруча аж до околиць Кракова, і тому в старій, особливо в довідниковій, літературі дані про нафтовий виробіток і переробку наводяться як для нинішньої території Галичини, так і для околиць Ясла, Кросна, Сянока, які належать тепер Польщі.

У ті часи, зокрема Фалимир з Русі та Гієронім Спичинський (Spiczyński), нафту використовували як лікарський засіб “ложками на хвороби шлунка” – петролеум (Pawłowski, 1985). У праці львівського райці (члена міської ради) Еразма Сикста (1617 р.) було написано, що поблизу Дрогобича копають “клей чи ропу”, з якої шляхом дистиляції можна отримати фармацевтичний препарат. Однак тоді промислового видобутку нафти ще не було і переважно використовували лише маслянистий залишок із дна криниць (“копанок”) після випаровування легких фракцій. Глибина продуктивних шибів сягала 15 сажнів (25–30 м). Цей залишок вживали і як мазь для коліс.

1771 р. у Рунгурській Слободі під час пошуків солі було відкрите багате родовище нафти, яке служило людям упродовж 100 років. Жителів це не здивувало, адже їхнє село колись називалося “Золотий Потік”. Професор природознавства Львівського університету Бальтазар Гакет у своєму описі Галичини (Haquet, 1794) зазначає, що 1791 р. в околицях Борислава місцеве населення копає студні глибиною 4–6 м, у яких збирається суміш води з нафтою. Після відстоювання верхній шар густої нафти збирають і продають як колісну мазь по 5 крейцарів за літр. Найбільша продукція спостерігають у Нагуєвичях – до 43 бочівок у рік.

Дійсний нафтовий промисел починається також в Україні. Найшвидше розпочали добувати нафту на Прикарпатті. Грунтовним дослідженням у низці наукових праць стала спільна монографія українських і польських науковців, у якій описано історичне минуле нафтопромислового комплексу, становлення і розвиток бурової справи та науково-технічні досягнення розробки родовищ на Прикарпатті (Nafta..., 2004). У нашій статті ми прагнули розглянути друковані видання періоду другої половини XIX ст. – початку XX ст. та джерелознавчі дані.

Найдавніші відомості про поширення нафти в Галичині починаються з другої половини XVIII ст. Уже наприкінці XVIII ст. річне видобування такого “масла”, яке знайшло застосування також як і ліки, становило майже 7000 л. Довідуємося про виходи нафти в Нагуєвичях, біля Самбора, Старого Самбора, Печенижина,

Космача і ін. А вже 1838 р. у Бориславі існувало 30 колодязів, які щорічно давали 15 т нафти¹, яку використовували в основному для одержання колісної змазки, дублення шкіри, просочування дерева і ін.

У примітивних умовах видобутку навіть із багатих джерел одна нафтова студня могла денно дати щонайбільше кільканадцять гарнців (1 гарнець – 3,28 л) ропи. Першою спробою промислового використання нафти можна вважати діяльність управителя салін у Косові, а пізніше в Трускавці – Йозефа Геккера. Він знав, що в Західній Європі для освітлення використовують або природну олію з оливок чи льону, або т. зв. фотоген – дистилят із шотландських сланців. Він запропонував застосовувати для освітлення легші фракції нафти. При нагоді зауважимо, що в довоєнній українській та польській літературі для позначення освітлювального керосину вживали слово “нафта”, яким називали і саму корисну копалину. Й. Геккер спроектував примітивну перегонку, з допомогою якої одержував до 40 % дистиляту для освітлення, а 1816 р. він² побудував першу нафтоперегонну установку в Модричі³. 1820 р. на ній отримували понад 1000 гарнців (приблизно 3500 л) нафти щорічно, яку використовували для освітлення вулиць Львова. Таке освітлення застосовували також у військових казармах у Самборі, в околицях Дрогобича та ін. Й. Геккер пробував впровадити цей дистилят для освітлення вулиць і в Празі, однак підприємство занепало через складність транспортування, що стало причиною занепаду технічного використання нафти на декілька десятків років. Другою причиною було те, що Й. Геккер використовував примітивні середньовічні світильники, кіптячі та з відкритим полум’ям, які застосовувалися для освітлення олією з льону. Результати своєї роботи Й. Геккер опублікував 1820 р. у Працях Політехнічного інституту у Відні. Щоб підтвердити пріоритет Галичини у впровадженні нафтового освітлення, цю малодоступну публікацію повторно видав професор Львівської політехніки Роман Залозецький 1900 р. у журналі “Naphta” (Hecker, 1900), а недавно було опубліковано переклад цієї роботи українською мовою (Павлюк і ін., 2007). Проте видобуток нафти на мастила продовжувався. У 1835 р. в околицях Борислава було 35 студень, які давали в середньому по 4 кварта сирої нафти в день (Engler, Höfer, 1909).

1810 р. австрійська “Hofkammer” оголосила нафту державною регалією, для видобутку якої підприємець повинен був отримати дозвіл від влади. І все ж 1840 р. у Станіславському окрузі одержували ропу з 75 копанок, які давали 24 тис. л. Отже, кількість літрів на 1 яму була мінімальною. 1850 р. у копальнях Клечани (або Пловче) одержували 30–45 кг нафти за день, що повністю задовольняло власників (Höfer-Heimhalt, 1922).

У 30–40-х рр. XIX ст. у Західній Європі розпочинаються експерименти з використанням для освітлення дистилятів кам’яновугільної смоли або сланцевої олії – фотогену. Водночас К. Райхенбах (Австрія, 1830 р.) вдосконалює конструкцію лампи – з’являється можливість регулювання гноту. Однак через дороговизну і низький вихід (30 кг з 1 т сланців) ця олія не здобула поширення.

1853 р. шинкар і торговець Абрагам Шрайнер передав львівському аптекареві Петру Міколяшеві більшу пробу сирої нафти для дослідження можливостей її використання, надіючись на одержання з неї спирту. Але П. Міколяш хотів одержати з нафти замінник імпортного медичного препарату, т. зв. “oleum album”. Він доручив це своїм співробітникам Янові Зехові та Ігнатію Лукасевичу (Orlewski, 1965; Czastka, 1982). Вони здійснили не лише дистиляцію сирої нафти на декілька фракцій, але й розробили метод очищення керосину з допомогою сірчаної кислоти та лугу (цей принцип використовують і сьогодні). Окрім того, вони сконструювали ефективну керосинову лампу, що нагадує теперішню – із регулюванням гноту та склом, усередині якого спалюється нафта. І з цього моменту відбулася радикальна зміна – розпочався лавинний процес видобутку, переробки та використання нафти. Цьому також дуже сприяло і застосування нафтових ламп на австрійських залізницях.

І хоча безсумнівний пріоритет нафтової промисловості належить Галичині, її промисловий видобуток, переробка і використання швидко розпочалися і в інших країнах – США, Росії, Румунії та ін.

Питання особистої заслуги в цьому процесі дещо суперечливе. Я. Зех заявив, що основну розробку провів саме він, що правдоподібно, тому що він мав більший досвід роботи в лабораторії (Orlewski, 1965). І

¹Розвивалися і кустарні способи переробки нафти. До прикладу, 1830 р. селянин Байтала здійснював перегонку нафти із залізного горщика, до якого було під’єднано ствол рушніці як холодильник. Дистилят продавався як ліки для овець.

²Цікаво, що Й. Геккер започаткував розвиток хімічної чистки: використовував нафту для чистки вовняних речей від жирового забруднення та навіть від колісної змазки.

³1928 р. про неї згадує Ф. Сярчинський, директор бібліотеки у Львові, у праці “Про гірську олію”.

все ж таки треба визнати, що І. Лукасевич був також одним із піонерів створення нафтової промисловості Галичини (Kachlik, 1982; Cząstka, 1982). Уже в 1856–1859 рр. він брав участь у побудові нафтопереробних установок у районі Горлиці–Ясло (Польща) і експлуатації нафтових родовищ. Окрім того, І. Лукасевич був співвласником тамошніх підприємств з видобутку нафти – у Бібрці (Польща) та нафтопереробного заводу в Хорківці, біля Коросна, заснованого 1865 р. У 1866 р. він став послом (депутатом) до Крайового Сейму, а 1888 р. – почесним головою Крайового нафтового товариства. На жаль, доля Яна Зеха виявилася сумною. Він “заложив” поблизу Дрогобича власну “дистилярню”, а у Львові продаж продуктів з неї; однак 1858 р. сталася трагедія – у львівській крамниці виникла пожежа, у якій загинули його жінка і її сестра, після чого Я. Зех взагалі втратив зацікавлення до справ нафти і повернувся до фармації⁴. Лише 1889 р. публікує статтю, у якій захищає свій пріоритет на винахід, посилаючись на виданий на його ім'я патент на очищення освітлювального дистиляту (Zeh, 1889). Ця стаття була забута, тільки 1935 р. її поновлено (Estreicher, 1934). У післявоєнний час почали з'являтися публікації, у яких обговорюється роль Я. Зеха у винаході (Maślankiewicz, 1955; Гургула і ін., 1980; Павлюк і ін., 2008).

Уже з другої половини 1850-х рр. у Галичині, а особливо в околицях Борислава, вирував дійсний нафтовий “бум”. Селяни не мали відповідних коштів і знань, щоб цим зайнятися, отже, винаймали чи продавали земельні паї. Але і більшість підприємців мали лиш обмежені грошові засоби, тому могли експлуатувати тільки мінімальні виробничі площі. Часто нафтові шахти були віддалені одна від одної всього на декілька метрів, а під землею, бувало, перетиналися, що призводило до конфліктів (рис. 1). 1865 р. у Бориславі і поближкій Волиці було зареєстровано 2694 шахт, а 1879 р. – аж 4280. Зрозуміло, що згодом ця “ремісничя” діяльність мусила занепасти. Оскільки багато шахт, особливо неглибоких, вичерпалися, виживали лише більші підприємства: 1880 р. шахт і свердловин зменшилося до 2832, 1895 р. – до 449, а 1900 р. – їх залишилося всього 75 (Krantz, 1912).



Рис. 1. Панорама Бориславського нафтопромислу, кінець XIX ст. (світлина з архіву Стефанії Герльовської)

У фондах Центрального державного історичного архіву України (ЦДАУ, м. Львів) збережено документи, які підтверджують, що перші у світі нафтові свердловини, т. зв. “шиби”, було закладено на Галичині в Бориславі 1856 р., на п'ять років раніше, ніж свердловина Дрейка в Титусвілі (Америка)⁵. І аж до

⁴Гробівець померлих знаходиться на Личаківському цвинтарі у Львові.

⁵Зокрема, знайдено поліцейські доноси про страйки робітників на нафтових копальнях та звіт, що свідчить про шкідливі умови праці (1863 р.) (ЦДАУ, м. Львів, ф. 146, оп. 55, спр. 16).

Першої світової війни нафта Західної України займала важливе місце у світовій продукції (ЦДІАУ, м. Львів, ф. 207, оп. 1, спр. 7). Тоді це були примітивні студні. Щоб вберегтися від обвалу стінок, їх обкладали плетінками з лози або дошками. Робітники спускалися під землю шнурами чи в діжках з допомогою коловерта, а далі повзли. Часто були випадки отруєння газами, які виділялися з землі (метан!), тому, щоб його “знешкодити”, у студню кидали запалену соломку... Перша правдива свердловина була проведена лише 1862 р. Робертом Донсом.

1870 р. нафтова промисловість досягла вищого ступеня розвитку, задовольнятися мізерною продукцією з ям уже ніхто не хотів. Успішною вважалася денна продукція вже 100 кг, а коли 1870 р. з однієї ями в Бібрці (Польща), за даними І. Лукасевича, добували за кілька днів по 30 ц ропи, це було надзвичайним явищем. Якщо одна яма не давала в день 5 ц, її вважали нерентабельною. Упродовж 1881–1885 рр. Станіслав Щепановський і Спілка почали видобувати зі своїх свердловин у Слободі Рунгурській по 100, 150 і 250 ц у день. Усі тоді кинулися з великою жадібністю на нафтові терени і невдовзі в різних місцевостях вирости численні вежі. Можливість одержання великих зисків з переробки нафти сприяла утворенню багатьох дрібних підприємств і “дикій” спекуляції земельними площами. Водночас примітивні умови видобутку нафти, а також її переробки, яку часто здійснювали в тимчасових дерев’яних будинках, призводили до численних нещастів і пожеж. Попит на продукцію зростає, тому власники намагалися добувати її якнайбільше, через що ціна на сировину почала щораз більше спадати.

Значний вплив на процес концентрації індустрії мала і регуляторна діяльність австрійського уряду. 1860 р. було видано закон, у якому йшлося про те, що “скальна олія є особливою копалиною, для експлуатації якої треба дістати спеціальний дозвіл”, і це сприяло укрупненню нафтових підприємств (Krantz, 1912).

1886 р. на основі звіту гірничого інспектора А. Навратіля (Nawratil) про умови праці на цих мініфірмах влада поставила їх під нагляд гірничих урядів, а 1897 р. видала розпорядження, що всі чинні шахти повинні бути сучасно обладнані і знаходитися на відстані не менше ніж 60 м одна від одної. У Галичині дотримання цих розпоряджень добивався шеф урядової гірничої секції Ф. Цехнер.

На Дрогобиччині виникло кілька більших підприємств з видобутку нафти та озокериту (“земного воску”), зокрема нафтовидобувне підприємство Клегера, нафтоперегінне Шрайнера і Герца. 1863 р. і в самому Дрогобичі запрацював великий нафтоперегінний завод Готліба, на якому працювало до 200 робітників. У 80-х рр. XIX ст. м. Дрогобич почало перетворюватися на центр нафтовидобувної промисловості Західної України – з’явилися перші іноземні капіталовкладники. До прикладу, союзові виробників “Гартенберг–Гольдгамер” належало 18 шахт, капіталовкладникові Дінглеру з Моравської Острови – 8 шахт, Роберту Домсу з Пруссії – кілька фабрик з топлення “земного воску” та нафтоперегінна фабрика (Хонигсман, 1960).

Вирішальним в історії промислового освоєння Бориславського нафтового родовища став 1872 р. Тоді було введено в експлуатацію залізничну колію, яка з’єднала Борислав не лише з Дрогобичем, але й зі столицею монархії – Віднем (перед цим нафту возили возами в ємностях місткістю 15 віденських центнерів (840 кг) до Дрогобича і Перемишля). Це дало поштовх новому нафтовому “буму”. І вже 1875 р. у місті діяло 75 великих і 175 малих підприємств, які видобували нафту та “земний віск”.

Також особливо інтенсивно в Галичині нафтова промисловість розвивалася в районі Кросно–Ясло. Тоді продукція нафтової ропи займала перше місце у світі. Але ці родовища скоро втратили свою потужність, і основна продукція видобувалася на східних теренах регіону. Як зростала ця продукція, бачимо з табл. 1, опрацьованої нами на основі даних Є. Орлевського та К. Енглера (Orlewski, 1965; Engler, 1909).

До початку 90-х рр. XIX ст. свердловини в м. Борислав бурили переважно ударним ручним способом. Найглибша досягала 208 м. Нафту знаходили на глибинах до 600 м, але коли ці джерела майже вичерпалися, перейшли до глибокого буріння. Бурильні установки ведуть свердлення до глибин понад 1000 м. 1883 р. у місто прибув канадський підприємець Мак Гардвей, який купив у місцевого власника право на пошуки нафти і зайнявся бурінням трьох свердловин, на яких запровадив новий спосіб механічного ударного буріння, названий “канадійкою”. Буріння за канадською системою почало давати велику продукцію. У Ветженні і Рівному (біля Кросна) “вибухла” ropa у велетенських кількостях. Виникли самоплинні студні, що давали навіть по 1590 ц щоденно. Копальня № 2 у Ветженні на початках давала навіть по 2000 бочок (барелів) у день. Кілька років свердловини давали своїм власникам 600 000 корон річного доходу.

Т а б л и ц я 1. Динаміка видобутку нафти (т) у Галичині

Рік	Борислав– Тустановичі	Східниця Урич	Майдан (на Лукві)	Пасічна (на Бистриці)	Старуна Дзвиня (на Бистриці)	Слобода Рунгурська
1880	–	–	–	–	–	240
1881	–	1568	–	–	–	6000
1882	–	–	–	–	–	14 000
1883	–	–	–	–	–	20 000
1884	–	–	–	–	–	22 000
1885	–	–	–	–	–	25 000
1886	–	–	–	113	181	24 612
1887	–	–	–	184	133	19 131
1888	–	–	–	163	100	19 424
1888	–	–	444	292	331	12 014
1890	–	–	392	344	328	16 161
1891	–	–	363	683	634	17 813
1892	–	–	820	704	822	9870
1893	–	–	16 000	648	292	7253
1894	–	–	1593	667	357	5731
1895	–	–	1444	577	319	6261
1896	–	–	956	3361	315	4139
1897	13 000	–	607	1994	334	4868
1898	18 000	–	397	2793	195	6124
1899	–	–	363	2564	258	3996
1900	55 000	185 000	442	2388	693	4580
1901	132 000	165 000	162	2795	96	4362
1902	226 000	–	194	2358	0	4303
1903	373 000	–	76	2016	0	3638
1904	546 000	100 148	46	1722	200	4889
1905	546 500	80 549	–	1509	0	4740
1906	562 198	65 082	–	1297	–	4200
1907	1 011 590	53 260	–	–	–	–

Примітка: “–” – дані відсутні.

В околиці Борислава поставили першу бурильну установку, яка працювала з допомогою людської сили. Досить швидко (1884 р.) було пробурено свердловину “Карпатський Раточин-1”, що з глибини 700 м дала фонтан нафти. Тоді й розпочався період експлуатації т. зв. глибокого буріння. Та невдовзі перейшли на парову машину. Друга така бурильна вежа була в Східниці, і з того часу вона займає провідне місце у видобутку нафти. Копальня “Якуб” 1895 р. щодень давала по 10 000 ц ропи, а 1896 р. (разом із копальною “Цецилія”) за рік дали 800 000 ц. Ці способи видобутку на тодішні продукційні відносини давали аж забагато ропи. До них долучилися й інші дуже продуктивні, і саме це спричинило перший складник криз у нафтовій промисловості. А загострення кризи призвело до того, що відомий американський трест нафти “Standard Oil Co” почав керувати нафтопереробними заводами, пропонуючи власникам ям великі гроші на будівництво сховищ для зберігання нафти, а також виплативши аванс за умови визнання права на опції за пільговими цінами. Багатьох виробників влаштовував цей договір, і вони були готові віддати свої володіння

тресту, щоб запобігти витоку нафти за кордон. Австрійська держава вклала 8 млн корон у Бориславі на будову декілька закопаних у землю контейнерів, ємністю по 1 млн т кожний, та великих складів для зберігання приватними підприємцями надлишку продукту (Krantz, 1912).

Дуже велика продукція в Східниці немовби закриває період в історії нафтової промисловості, пов'язаний із Західною Галичиною та околицями Горлиць і Кросна, з тими колицками нафтового гірництва, але й водночас відкриває період найновішої історії з перевагою Східниці, Борислава і Тустанович. З відкриттям тих нових теренів галицька промисловість набирає значення всесвітньої. Буріння тут дійшло до глибини 1200–1400 м. 1892 р. багато малих фабрик припинили існування через технічну відсталість, а 1893 р. виник перший картель нафтових фабрик.

У цей час з'являються перші публікації економічного змісту. У брошурі директора банку крайового А. Вротновського докладно аналізуються чинники, від яких залежав розвиток промислу та поліційні і моральні причини його занепаду. 1870 р. в історії розвитку промислу визначається звільненням від громадянського податку підприємців та передачею у власність фабрикантів будинків, у яких живуть робітники фабрик. З 1899 р. почалося попирання розвою промислу (Wrotnowski, 1883). У постанові від 25 червня 1913 р. йшлося про вкладання капіталу в акційні підприємства з вироблення нафти. Привезені машини для нових фабрик давали в користування задурно, дешево продавали землю для будови фабрик, залізничні тарифи зменшували аж на 50 %.

Хоча в середині 80-х рр. у місцевостях центральної Галичини почав занепадати видобуток нафти, сумарна продукція краю наприкінці 90-х рр. сильно зросла завдяки видобутку в Східній Галичині. Зокрема, 1896 р. збудовано рафінерію в Східниці. 1897 р. продуценти нафти створили для її продажу акційне товариство “Петролеа”. 1896 р. в Австро-Угорщині було 96 рафінерій (понад 60 – у Галичині).

Наприкінці ХІХ ст. – на початку ХХ ст. Дрогобич і його околиці стали центром великого нафтового басейну, який майже повністю опинився в руках іноземного капіталу. Тут діяло багато різних товариств: “Галицько-Карпатське акціонерне нафтове товариство”, Акціонерне товариство “Східниця”, “Ганноверсько-Карпатське акціонерне товариство”, “Галіція”, “Евроойлакціонгезельшафт” (“ДЕА”), “Пресер” і ін. (Хонигсман, 1960). Якщо у 80-х рр. ХІХ ст. дрогобицькі і бориславські підприємства давали тільки 5 % усієї нафти, що видобувалася в Галичині, то 1904 р. – 66 %. Так, 1907 р. шиб “Вільно” давав з глибини 100 м 70–80 вагонів денної продукції (100 ц), що викликало нечуване зниження ціни на сировину. Неорганізована промисловість стає безсилою проти великої кількості сировини, яка продається за безцінь або навіть пропадає на полях та ріках, через відсутність резервуарів для зберігання. Брак перспективного думання став причиною того, що вибух шибу “Вільно” викликав неорганізовану паніку. Поширення руху буріння було в цих умовах неможливим (Рутаг, 1915).

Наводимо дані продукції (у тоннах) найважливіших родовищ за 1904 р. та 1907 р. (ЦДІАУ, м. Львів, ф. 207, оп. 1, спр. 7):

	1904 р.	1907 р.
Борислав і Тустановичі	546 017	15 856 220
Східниця	72 627	36 480
Сумарно (Східна Галичина)	660 890	1 652 122

Якщо 1904 р. продукція в районі Кросна і Горлиць (польська частина Галичини) становила 166 227 т, то 1908 р. – усього 56 320 т, тобто, 1904 р. продукція в Східній Галичині була учетверо вищою, а вже 1908 р. спостерігаємо суттєве вичерпання родовищ Західної Галичини.

Відзначимо, що найбільш продуктивним нафтовидобувним районом став район Борислав–Тустановичі, причому продукція там зросла з 13 тис. т у 1898 р. до 132 тис. т у 1901 р. і понад 500 тис. т упродовж 1904–1906 рр. Однак інші родовища, із значно нижчою продукцією, зменшували свій промисловий видобуток. Так, у Східниці видобуток впав із 70 тис. т у 1904 р. до 40 тис. т у 1907 р., у Майдані (на Лукві), який давав понад 1500 т протягом 1893–1895 рр., видобуток 1904 р. впав до 46 тис. т, а потім був припинений. Так само і в Пасічній: якщо 1896 р. було видобуто 3360 т, то 1905 р. – тільки 1509 т, тобто удвічі менше. Така тенденція спостерігалася і на інших малопотужних родовищах, таких як Слобода Рунгурська, Космач і под. Розвиток нафтової промисловості Галичини стримувала також висока акциза – податок на споживання.

Спад видобутку нафти на більшості родовищ Східної Галичини і ріст видобутку на Бориславських родовищах ілюструють рис. 2 і табл. 2.

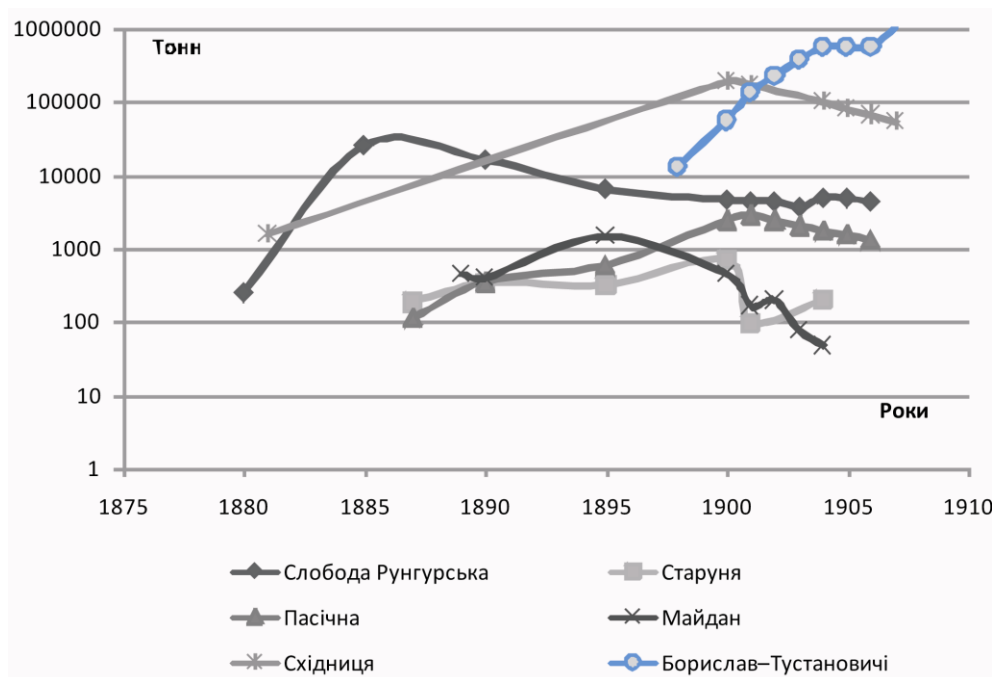


Рис. 2. Видобуток нафти по роках

Т а б л и ц я 2. Видобуток нафти в Галичині з 1874 по 1909 рр. (Höfer-Heimhalt, 1922)

Рік	Барель (42 галони)	Рік	Барель (42 галони)
1874	160 981	1892	646 220
1875	170 308	1893	692 669
1876	176 361	1894	949 146
1877	182 415	1895	—
1878	188 461	1896	—
1879	230 769	1897	—
1880	246 154	1898	—
1881	307 692	1899	—
1882	354 615	1900	2 346 505
1883	392 308	1901	3 251 544
1884	438 361	1902	4 142 159
1885	500 000	1903	5 234 475
1886	571 538	1904	5 947 383
1887	343 832	1905	5 765 317
1888	466 537	1906	5 467 967
1889	515 268	1907	8 455 841
1890	659 012	1908	12 612 295
1891	630 732	1909	14 932 799

Пік Бориславського нафтовидобутку припадає на 1909 р. – 1965 тис. т нафти. Цьому сприяє й те, що ручний спосіб видобутку змінився механізованим – з допомогою поршневих насосів. Цей спосіб експлуатації свердловин переважав у Бориславі протягом 1907–1947 рр.

Стрімке зростання видобутку нафти в Східній Галичині призвело до захоплення ряду підприємств іноземним капіталом, який діяв шляхом утворення акційних товариств, таких як “Галицько-Карпатське нафтове товариство” (1895 р.), “Східниця” (1896 р.) і ін. 1905 р. англо-німецький концерн “Прем’єройл” контролював більшу частину нафтовидобутку і переробки нафти в Галичині (Хонигсман, 1960). Наводимо вибірку з праці економічного змісту, яка допоможе відновити картину промисловості в Галичині: “Spis przedsiębiorstw przemysłowych, które korzystały z dobrodziejstw ustawy z 20 lipca 1886. Dukr. 16 ustawy z 11 kwietnia 1893. Dukr. Nr. 21. oraz ust. z 7 kwietnia 1903 Dukr. Nr. 52” (Gargas, 1908).

W roku 1890	<i>Pierwsza galicyjska fabryka olejów mineralnych smarowych. Założona w r. 1881 przez James Carrigan, przerobiona przez Bolesława Łodzińskiego i Jędrzejowskiego na fabrykę olejów smarowych z odpadków destylarnianych.</i>
1900	<i>Spółka akcyjna dla przemysłu naftowego w Trzebini, przekształcona z zakładu prywatnego, z kapitałem 3,300.000 K. Wskutek rekursu Rady powiatowej w Chrzanowie i gminy Trzebionki, przyznanie ulg zostało zniesione wyrokiem Trybunału administracyjnego z 21. sierpnia 1901.</i>
1902	<i>Fabryka świec parafinowych i stearynowych Wilhelma Izaaka i Noego Samuela w Tarnowie.</i>
1905	<i>Fabryka armatury pomp i odlewnia żelaza i metali inż Karola Rudolphiego i Sp-ki w Trzebini. (Gargas, 1908).</i>

Після вичерпання збагачених нафтою поверхневих шарів бурові свердловини почали досягати глибин до 1300, 1400 і навіть 1500 м. Великі нові пристрої відповідали правилам сучасної техніки. З цих бурових свердловин нафта частково витікала під звичайним тиском природного газу, а частково з допомогою помпових пристроїв підйому (“gekolbte”). Могутній прогрес відбувся після 1885 р. та замінив хижацьку експлуатацію природних багатств і людської сили; малі незначні підприємства замінювалися на більші, забезпечені сучасними допоміжними засобами і сучасним устаткуванням, які працювали на раніше недосяжних глибинах. На жаль, користь з цього нафтовидобутку мали лише чужинці, а селяни – власники перспективних нафтових місць – не маючи ні капіталів, ні технічних знань для використання цього дару Божого, продавали переважно “за псячі гроші” свою землю спекулянтам. У книжці К. Фалькевича наведено інформацію і дані про різні продукти, одержані із нафтової ропи – від бензини до вазеліни, змазок і нафтового коксу (Falkiewicz, 1906).

Але, окрім нафтової ропи, у Бориславі відкрито тоді й іншу цінну копалину – “земний віск” (озокерит), тобто суміш твердих *n*-парафінів. Спочатку шукачам нафти він попадався у вигляді т. зв. “лепу” (клею – пластичної суміші з глиною чи землею), який відкидали як непотріб. Зацікавилися лише великими кусками чистого воску. З часом, коли почали використовувати озокерит для виробництва, зокрема свічок, розпочали пошуки його родовищ. Насамперед, пішли в хід неглибокі жили товщиною від 20 см до 1 м, які залягали вперемішку з менілітовими сланцями. Коли вони вичерпалися, розпочалися пошуки і видобуток воску глибинними шахтами (до 200–300 м). Водночас звернули увагу на гори відкиненої раніше землі з домішками воску і розпочали її утилізацію. У т. зв. сортівні діти відбирали більші куски воску, а далі цю землю обробляли у великих ємностях киплячою водою, причому віск, як легший від води, спливав на поверхню. Однак він, зазвичай, мав багато домішок та був темного кольору, тож його брали на технічні потреби, або далі очищали й одержували т. зв. церезин (Falkiewicz, 1906). Окрім виробництва свічок, віск ішов на імпрегнування тканин, виробництво паст, електроізоляцію, що особливо стало значимим при прокладанні підморських телеграфних кабелів Європа–Америка, та інші потреби.

Основний видобуток озокериту був зосереджений у районі Борислав–Волиця. Його продукція становила (т): 1876 р. – 8750; 1880 р. – 9400; 1885 р. – 10 400; 1890 р. – 6170; 1895 р. – 6340; 1900 р. – 1720. Усього упродовж 1876–1907 рр. було видобуто 201 200 т озокериту (Engler, Höfer, 1909). Згодом було відкрите ще одне родовище озокериту в районі Дзвиняч–Старуня (біля Надвірної), але меншої потужності (табл. 3).

Т а б л и ц я 3. Видобуток озокериту (т) у районі Дзвиняч–Старуня (Engler, Höfer, 1909)

Рік	Дзвиняч	Старуня
1896	350	287
1901	258,4	236,55
1903	507,8	84,65

Тут цікаво зауважити, що в покладах озокериту Старуні було знайдено рештки викопного волохатого носорога льодовикового періоду, який експонується в Природознавчому музеї (м. Львів). Можна припустити, що в умовах вищих температур тварина втопилася в озері розтопленої парафіни.

Тепер, у зв'язку з великим технічним запотребуванням на парафіну та вичерпанням природних родовищ озокериту, його одержують в основному із парафінистих нафт (у т. ч. у Дрогобичі) шляхом кристалізації при охолодженні.

Нафтогазовий промисел на Прикарпатті має давню історію. Сьогодні продовжує вписувати нові сторінки. Розробка нафтогазових покладів вносить вагомий доробок в енергетичну базу України.

Центральний державний історичний архів України, м. Львів, ф. 207 “Крайове нафтове товариство, м. Львів”, оп. 1, спр. 7 “Статистичні дані про видобуток нафти в Галичині на 1905–1908 рр.”. – 10 арк.

Центральний державний історичний архів України, м. Львів, ф. 146 “Галицьке намісництво”, оп. 55, спр. 16 “Рішення намісництва та листування з Самбірським окружним управлінням про проведення заходів по усуненню неполадок на шахтах Борислава, погане укомплектування кадрами, обвалів тощо”. – 8 арк.

Гургула С. В., Павенцький А. Л., Мончак Л. С. Новые данные о зарождении нефтяной промышленности в Прикарпатье // Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений : респ. межвед. науч.-техн. сб. – Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1980. – Вып. 17. – С. 136–138.

Павлюк М., Макітра Р., Брик Д. Забуте ім'я: Йозеф Геккер – піонер промислової переробки нафти // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2007. – № 1. – С. 103–107.

Павлюк М., Макітра Р., Брик Д. Fiat Lux – хай буде світло (до 150-річчя винаходу газової лампи) // Там само. – 2008. – № 2. – С. 87–92.

Хонигсман Я. Проникновение иностранного капитала в нефтяную промышленность Западной Украины (1873–1939 гг.) : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 1960. – 18 с.

Czastka J. Ignacy Łukasiewicz – twórca polskiego przemysłu naftowego (w setną rocznicę śmierci) // Nafta. – 1982. – Т. 38. – N 1–5. – S. 1–8.

Engler C., Höfer H. Das Erdöl. – Leipzig : Verlag S. Hirzel, 1909. – Bd. 2. – 964 s.

Estreicher T. Jan Zech – zapomniany pionier przemysłu naftowego // Chronika farmaceutyczna. – 1934. – N 24. – S. 327–329. – Передрук : Przemysł naftowy. – 1935. – Т. 10. – N 13. – S. 391–393.

Falkiewicz K. Kopaliny i ich przetwory. – Lwów : Nakład księgarni pedagog., 1906. – 234 s.

Gargas Z. Rozwój przemysłu a podatki. – Lwów, 1908. – 55 s.

Hacquet B. Hacquet's neuste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788 bis 1795 durch die Dacischen und Sarmatischen oder Nördlichen Karpathen. Dritten Teil. – Nürnberg, 1794. – 247 s.

Hecker J. Das Bergeöl in Galizien // Naphta. – 1900. – Bd. 8. – P. 240–242.

Höfer-Heimhalt H. Das Erdöl und seine Verwandten. – Braunschweig, 1922. – 384 p.

Kachlik K. Ignacy Łukasiewicz – od nafty świetlnej do rafinerii nafty // Nafta. – 1982. – Т. 38. – N 7–8. – S. 81–82.

Krantz Fr. Einiges über die galizische Erdölindustrie. Sonderabdruck aus der “Berg- und Hüttenmännischen Rundschau”. – Kattowitz, 1912. – 28 p.

Maślankiewicz K. Zapomniany pionier przemysłu naftowego // Problemy. – 1955. – Т. 11. – N 4. – S. 268–270.

Mikucki T. Nafta w Polsce do połowy XIX w. // Przemysł naftowy. – 1938. – Т. 13. – N 17. – S. 461–469.

Nafta i gaz Podkarpacia. Zarys historii / J. Dudek, P. Karnowski, J. Raczkowski et al. – Kraków : In-t Nafty i gazu ; Kijów : Nauk. Dumka, 2004. – 570 s.

- Orlewski J.* Karjera nafty. – Warszawa : Książka i wiedza, 1965. – 280 s.
- Pawłowski W.* Dzieje nafty w Polsce do połowy XIX wieku // *Nafta*. – 1985. – N 5. – S. 171–175.
- Rymar L.* Galicyjski przemysł naftowy. – Kraków, 1915. – 38 s.
- Wrotnowski A.* Przemysł fabryczny w Galicyi. – Lwów, 1883. – 44 s.
- Zeh J.* Pierwsze objawy przemysłu naftowego w Galicji // *Czasopismo towarzystwa aptekarskiego*. – 1889. – T. 18. – N 12. – S. 201–205.