

О.Є. Лозинський, В.О. Лозинський

## АЛГОРИТМ І ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ ЛОКАЛЬНИХ СТРУКТУР НА НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ

Розглянуто актуальне питання вибору локальних структур для першочергового пошукового буріння на нафту і газ. У разі неповної інформації про локальні об'єкти доцільно використовувати метод нечіткого розпізнавання образів. Описано алгоритм і програмну реалізацію послідовної процедури для експертної оцінки перспектив продуктивності локальних структур нафтогазоносного регіону. Зазначено, що використання розробленої комп'ютерної технології може забезпечити накопичення, зберігання і відтворення об'єктивної геологічної інформації, а головне – прийняття ефективного управлінського рішення про визначення пріоритетів пошукового буріння на нафту і газ у регіоні.

**Ключові слова:** алгоритм, газ, геологічна інформація, експертна система, комп'ютерна програма, локальна структура, нафта, нафтогазоносний регіон, послідовна процедура, пошукове буріння, пріоритет, розпізнавання образів, управлінське рішення.

Новітні вимоги до геологічної вивченості об'єктів геологорозвідувальних робіт на нафту і газ передбачають високу надійність підготовки перспективних локальних структур до пошукового буріння. Необхідність поліпшення якості підготовки локальних структур зумовлена потребою одержання надійного локального прогнозу нафтогазоносності для забезпечення комерційних гарантій успішного пошукового буріння. Переважно інформація про локальні об'єкти є неповною. Тому актуальним є розроблення такого алгоритму оцінювання пошукових локальних об'єктів, який би уможлиблював надійний прогноз в умовах недостатнього обсягу геологічних даних і пов'язаного з цим високого ступеня невизначеності. Доцільність інвестування в буріння на конкретний нафтогазоперспективний об'єкт має бути визначена з урахуванням геологічного та економічного ризику від невдалого прогнозування об'єкта.

Наприкінці ХХ ст. були розроблені численні методики кількісного локального прогнозування нафтогазоносності надр [3]. Автори цих методик заклали теоретичні основи для побудови експертної системи з метою оцінки локальних пошукових об'єктів на продуктивність. Проте на практиці методики кількісного локального прогнозування були впроваджені в пошукові роботи лише в окремих нафтогазопромислових районах через необхідність ручного збору величезного обсягу вихідних даних, громіздкість математичного апарату і його слабе сприйняття практиками-геологами, низький рівень розвитку та поширення комп'ютерної техніки. Із зростанням потужності та ступеня інтеграції комп'ютерних технологій у повсякденну практику фахівців-геологів з'явилася можливість організувати автоматизовані банки даних великих обсягів із різноманітними параметрами локальних об'єктів.

Проте нерозв'язаною залишається проблема створення інтегрованої інформаційної технології, яка сприяла би поліпшенню управління пошуковим процесом і прийняттю оперативних, обґрунтованих рішень безпосередньо під час пошуку локальних нафтогазоносних об'єктів, забезпечувала б накопичення, систематизацію фактичних даних щодо результатів пошуку в усіх регіонах країни в одній базі даних, виявляла б ознаки штучного інтелекту при адаптації до нових фактичних даних, а також полегшувала б доступ фахівцям, які проектують пошукові роботи в певному регіоні, до архівних даних з уже відкритих покладів і підтверджених непродуктивних структур.

Автори поставили за мету створити інформаційну технологію для експертизи локальних геологічних структур на продуктивність, спираючись на метод нечіткого розпізнавання образів, який широко застосовують при прогнозуванні належності об'єктів до однієї з наперед заданих груп.

Така інформаційна технологія має передбачати:

- простий і зручний табличний інтерфейс для підготовки первинних даних;
- виділення двох груп еталонних об'єктів – відкритих покладів (П) і підтверджених непродуктивних структур (Н) та однієї групи локальних об'єктів, що підлягають прогнозуванню;
- формування набору геологічних ознак-критеріїв, за сукупністю яких можна передбачити належність певного локального об'єкта до однієї з двох зазначених вище груп. До таких ознак можуть бути віднесені різноманітні риси і властивості нафтогазопошукових локальних об'єктів, які мають кількісний вираз (наприклад, товщина нафтогазоносного комплексу, товщина регіональної породи-покриття, кое-

- фіцієнт інтенсивності структури, мінералізація пластових вод тощо);
- формування ефективного правила розпізнавання для поділу еталонних об'єктів за набором критерійних ознак на продуктивні та непродуктивні;
- самоконтроль і оцінку якості сформованого правила на усій множині еталонних об'єктів;
- розпізнавання прогностичних локальних об'єктів для віднесення їх до групи П або до групи Н із використанням сформованого правила.

Аналіз інформаційних потоків, які характеризують прогнозування нафтогазоносності надр окремих локальних структур, свідчить, що фахівцю, який готує прогноз, необхідно виконувати роботу в умовах суттєвої інформаційної невизначеності. Тому для сприяння прийняттю зваженого керівного рішення ми розробили комп'ютеризовану експертну систему (ЕС) – комплекс програмного забезпечення, призначений для виконання функцій спеціалістів у складних ситуаціях, що вимагають надання розумних порад для прийняття кваліфікованих рішень [2].

Оболонка експертної системи виконана у вигляді автономної програми Windows.

Результатом успішного запуску програми є вітальний вхідний екран із запрошенням вибору режиму роботи та входу або виходу з програми. Програма працює у таких режимах:

- 1) навчання та експертизи;
- 2) зміни бази даних.

Режим 2 розроблений так, що дає можливість змінювати критично важливі параметри експертної системи: перелік класів структур, перелік регіонів робіт, імовірності помилок першого та другого роду. Тому доступ до цього режиму обмежений і потрібно вказувати пароль; якщо пароль введи неправильно, система автоматично переходить в режим 1. Вибравши режим роботи і натиснувши кнопку “Вхід”, користувач потрапляє до основної форми, де наведено короткі вказівки для роботи з програмою та у рядку системного меню вгорі виводиться головне меню, а також розміщена кнопка “Вихід”, яка дає можливість вийти з програми у Windows.

Для побудови ЕС було використано такі принципи.

1. Потужність ЕС спочатку залежить від обсягу інформації в базі знань, а потім визначається процедурами формування результату, що використовуються в ній, тобто на початку важливо мати достатні для вирішення завдань знання, а вже згодом – ефективні процедури одержання висновку;
2. Знання експерта є переважно евристичними, невизначеними, правдоподібними, але не істинними. Це пояснюється тим, що завдання, які вирішують, є важкоформалізованими,

а знання експерта мають суб'єктивний характер. Часто експерт до кінця не знає, як він вирішить поставлену задачу.

3. У зв'язку з поганою формалізованістю вирішуваних завдань і евристичним суб'єктивним характером знань, які використовуються, користувач має брати участь у безпосередній взаємодії з ЕС, що відбувається у вигляді діалогу.

Функціонування ЕС поділено на три основні етапи: одержання знань від експерта; організація знань, що забезпечує ефективну роботу ЕС; видача знань користувачеві за його запитом.

Знання від експерта одержують під час навчання ЕС, а також у процесі її функціонування, якщо необхідно внести зміни в базу знань. Експерт спілкується з ЕС за допомогою діалогового процесора. За нашою технологією, ЕС має просити експерта за допомогою табличного процесора Excel увести свої знання у формалізованому вигляді, а саме у вигляді назв ознак-критеріїв, їхніх числових значень для кожного еталонного локального об'єкта, а також вказати на належність кожного об'єкта до однієї з груп – П або Н. Перехід до цієї процедури здійснюється через пункт головного меню “Діагностика”.

У процедурі навчання міститься перелік баз знань, кнопки “Нова база”, “Редактор даних”, “Експертиза”, “Закрити”. Таблиця баз знань, програма створення нової бази, редактор даних, програма вилучення утворюють зручну систему управління базами знань. Кожна база знань являє собою файл Excel, у якому в кожному рядку записані числові значення ознак для кожної еталонної структури певного регіону та в окремому стовпчику – групова належність цієї структури (П або Н). Щоб створити нову базу знань, спочатку треба визначити такі її основні параметри: 1) регіон робіт, для якого формується база знань; 2) унікальне ім'я бази знань; 3) кількість ознак (не менше двох); 4) кількість об'єктів (не менше п'яти кожного класу). У разі неправильного введення цих параметрів подальші дії користувача (крім можливості вилучення бази та закриття) блокуються, доки не будуть виправлені помилки; при цьому видаються необхідні повідомлення про помилки у діалогових вікнах.

Вилучення бази знань проводиться в пункті “Вилучити базу знань” меню “Операції”. При цьому видаються два попередження, і експерт може скасувати вилучення. Слід зауважити, що для попередження ненавмисного вилучення роками наповнюваних баз знань окремої кнопки для вилучення немає, а сам файл бази знань фізично з диска не вилучається, його треба вилучати засобами Windows.

Організацію знань і управління функціонуванням ЕС здійснює система організації знань.

У процесі заповнення бази знань ЕС на основі експертної інформації система висновку формує нові правила і видає їх експерту для затвердження. Зважаючи на те, що зазвичай інформація про локальні об'єкти є неповною, доцільно використати метод нечіткого розпізнавання образів. У запропонованій програмній реалізації система висновку побудована на одному з алгоритмів нечіткого розпізнавання образів, що використовує ідеї послідовного статистичного аналізу [1]. Насамперед групи локальних об'єктів П і Н об'єднані в одну сукупність. Числові значення геологічних ознак-критеріїв об'єднаної сукупності об'єктів за допомогою спеціальної математичної процедури (з використанням формули Стерджеса) розбиваються на діапазони. Для кожного діапазону значень геологічної ознаки вираховують коефіцієнт правдоподібності. Далі для кожної геологічної ознаки обчислюють коефіцієнти інформативності і формують послідовний ряд ознак за спаданням значень коефіцієнта інформативності. Розподіл об'єктів на групи П і Н проводять, додаючи коефіцієнти правдоподібності окремих геологічних ознак певного об'єкта в порядку зменшення їх коефіцієнта інформативності, доки одержана сума не дасть можливість прийняти рішення про віднесення цього об'єкта до однієї з груп.

Базу знань наповнюють даними стосовно еталонних структур у редакторі бази знань, який запускають кнопкою "Редактор даних". За редактор бази знань ми вибрали стандартний табличний процесор Excel, який використовують в ЕС як OLE-сервер, тобто ЕС керує процесором Excel за допомогою його команд, створюючи (або відкриваючи вже існуючий) файл бази знань, наповнюючи пусту таблицю заголовком із стандартними іменами ознак і боковиком із стандартними іменами об'єктів та додаючи до стандартної панелі управління Excel кнопку "Вихід" для зручності виходу. Експерту залишається лише ввести необхідні дані в комірки таблиці та натиснути кнопку "Вихід". Далі проводять перевірку введених даних. В алгоритмі перевірки ми передбачили сканування таблиці на предмет перевірки числового типу значень ознак і правильності заповнення стовпчика "Клас об'єкта". У процесі перевірки виводиться індикатор прогресу (відсотків виконання перевірки). Якщо в таблиці виявлені нечислові значення ознак або в стовпчику "Клас об'єкта" не буква П або Н, то видається повідомлення про помилку, відкривається таблиця, курсор стає на комірку з неправильним значенням. Експерт повинен виправити помилку і натиснути "Вихід", після чого перевірка продовжується. Про успішне закінчення перевірки видається окреме повідомлення з пропозицією провести експертизу.

Навчання та іспит ЕС експерт може провести, натиснувши кнопку "Експертиза". При цьому ак-

тивізуються блок пояснення та блок прийняття рішень. Для вибраної бази знань формується правило для віднесення об'єкта до певного класу і за спадним рядом коефіцієнтів інформативності пояснюється, яким ознакам необхідно надати перевагу для віднесення об'єкта до одного з двох альтернативних класів. Далі за допомогою розробленого правила проводять іспит, тобто експертизу еталонних об'єктів. У процесі іспиту підраховують кількість правильних визначень об'єктів, кількість неправильних визначень об'єктів, кількість об'єктів, що не визначаються розробленим правилом. Це потрібно експерту для встановлення якості правила і коригування бази знань про критерії продуктивності локальних структур для конкретного регіону робіт. Результатом іспиту є логіко-статистичний висновок ЕС про віднесення об'єктів до певного класу та його пояснення (у вигляді сумарного коефіцієнта правдоподібності кожного еталонного об'єкта), які записують у відповідні комірки таблиці бази знань.

Виконавши кілька циклів "редагування-навчання-іспит" з метою досягнення найкращої якості правила, експерт може передати підготовлену базу знань для конкретного регіону споживачеві.

Після закінчення формування бази знань ЕС готова до спілкування з користувачем. Користувач, якому потрібна експертиза, вступає в діалог з ЕС за допомогою табличного процесора. ЕС, використовуючи введені користувачем значення геологічних параметрів, формує послідовність вирішення і в кінцевому підсумку видає користувачеві прогноз. Оперуючи таблицею даних критеріїв нафтогазоносності для певного регіону, можна підтвердити чи відхилити гіпотезу про перспективність локальних об'єктів, а на основі одержаних результатів визначити об'єкти для постановки першочергового пошукового буріння. У разі потреби за допомогою системи аналізу ЕС може пояснити, як саме зроблено прогноз, оскільки користувачеві часто психологічно важко повірити в одержаний результат. Тому передбачено за запитом користувача виведення йому всієї інформації, що є в банку даних, з питання, яке його цікавить.

Споживач бази знань може додати до бази знань свої структури, які підлягають експертизі. Для цього йому потрібно вибрати базу знань для конкретного регіону і натиснути кнопку "Редактор даних", у таблиці бази знань після еталонних структур ввести числові дані ознак своїх структур, залишаючи порожнім стовпчик класу структури. Після введення всіх своїх структур в Excel потрібно натиснути кнопку "Вихід". Після перевірки та виправлення можливих помилок у даних слід натиснути кнопку "Експертиза". Програма проведе аналіз нерозпізнаних структур і зробить висновок для кожної з них, виділивши висновок кольором для

більшої наочності. Висновок щодо високого ступеня перспективності об'єкта на продуктивність виділяється зеленим кольором (такий об'єкт рекомендується вводити в пошукове буріння), щодо низького – червоним кольором (не рекомендується вводити в пошукове буріння). Якщо висновок про перспективність не зроблено, то в стовпчику “висновок” ставиться знак питання на жовтому фоні (вводити в пошукове буріння не рекомендується, але необхідно залишити у фонді перспективних і через деякий час після одержання нових даних стосовно розбурених об'єктів провести нову експертизу). Крім того, список продуктивних об'єктів, упорядкований за черговістю введення в пошукове буріння, виводиться на окремий аркуш робочої книги Excel під назвою “Рекомендації”.

Таким чином, кінцевий споживач (геолог-проектувальник), зібравши інформацію про критерійні ознаки певного локального об'єкта, за допомогою ЕС може з великою мірою впевненості передбачити ступінь його перспективності: продуктивний чи непродуктивний або, можливо, потребує додаткових досліджень.

Використання табличного редактора Excel дає змогу легко і зручно розмістити базу знань та результати експертизи для одержання роздруку на папері. При цьому результати експертизи доцільно друкувати на кольоровому принтері, оскільки таблиця містить комірки різних кольорів, що наочно відображають рекомендовану доцільність введення локальних структур, поданих на експертизу, в пошукове буріння.

Створеній ЕС притаманні інтелектуальні риси. Вона може:

- 1) навчатися на значеннях критерійних ознак еталонних об'єктів;
- 2) формувати вирішальне правило для віднесення локальної структури до продуктивних чи непродуктивних об'єктів;
- 3) проводити самооцінку якості навчання;
- 4) надавати обґрунтовані рекомендації щодо доцільності введення кожного перспективного об'єкта в пошукове буріння;
- 5) рейтингувати рекомендовані до пошукового буріння перспективні об'єкти в порядку черговості введення їх у буріння.

Бази знань для кожного регіону є відкритими, що дає змогу оперативно вносити зміни та поповнювати базу даними щодо нових регіонів, об'єктів та критерійних ознак. Це зробить рекомендації ЕС обґрунтованішими та надійнішими і забезпечить подальший розвиток системи.

Наведемо приклад використання розробленої нами ЕС для оцінки на продуктивність локальних геологічних об'єктів, які розташовані в межах Надвірнянського нафтогазопромислового району Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину.

Розкриємо геоінформаційний зміст вибраного нами комплексу критеріїв нафтогазоносності.

Усі критерії нафтогазоносності об'єднані в дві групи показників: показники, що характеризують досліджуваний продуктивний комплекс; показники, що характеризують перекирвні відклади.

До першої групи включені такі показники:

- кут нахилу осі складки – визначає можливість накопичення й утримання флюїдів у пастці;
- щільність розломів – характеризує можливість збереження покладів нафти і газу в пастці;
- перевищення досліджуваного блока відносно максимально зануреного блока в складці (по склепінню) – характеризує загальне гіпсометричне положення в складці й тектонічну ізольованість, що створює сприятливі умови для збереження покладів нафти і газу;
- відстань до значних поперечних розломів – характеризує положення певного блока відносно головних шляхів міграції нафтогазових флюїдів;
- відстань до уступу в прогині (в км), яким є поздовжній регіональний Передкарпатський розлом;
- загальна товщина палеогенового комплексу;
- товщина алевропіщаних пластів – кількісно характеризує встановлену або прогнозовану наявність порід-колекторів у палеогенових відкладах локального об'єкта;
- алевропіщанистість (у %) – характеризує частку колекторних різновидів порід;
- метаморфізація вод – вказує на ступінь палеогідрогеологічної закритості басейну;
- вміст іонів  $Cl^-$  (в мг/л) – відіграє головну роль у водах покладів;
- вміст сульфат-іонів – недонасиченість пластових вод сульфат-іонами за наявності відновних форм сірки є критерієм нафтогазоносності;
- вміст іонів йоду – пластовим водам, які контактують із ароматичними конденсатами та газовими покладами, властивий підвищений вміст йоду;
- вміст бромів – в межах нафтогазоносних областей його максимальна кількість пов'язана із структурами, які характеризуються високою продуктивністю і найбільшою гідрогеологічною закритістю;
- вміст амонію – його концентрація у водах нафтоносних площ вища, ніж у ненафтоносних, оскільки вуглеводні сприяють збільшенню розчинності амонію в пластових водах;
- вміст метану і важких вуглеводнів (ВВ) у водорозчинних газах – спостерігається пряма залежність концентрації метану і ВВ від наявності нафтогазового покладу;
- вміст вільного азоту у водорозчинних газах – у газовій фазі покладів нафти і газу зростає із

*Результати експертизи підготовлених локальних об'єктів*

№ п.п.	Складка	Блок	Критерій
	Структури, рекомендовані ЕС ЕксОЛос до першочергового буріння (в порядку черги)		
1	Західномікуличинська	Микуличинський	248
2	Північнодзвиняцька	Майданський (ПнС)	217
3	Тереснянська	Слобода-Рунгурський	216
4	Південногіздецька	Любіжнянський (ПнЗ)	202
5	Любіжнянська	Любіжнянський (ПнЗ)	183
6	Стеришорська	Березівський	166
7	Любіжнянська	Любіжнянський (ПдС)	164
8	Північногіздецька	Раковецький (Старунський, ПнЗ)	145
9	Північногіздецька	Раковецький (Старунський, ПдС)	145
10	Південнобитківська	Делятинський	144
11	Західномікуличинська	Яремчанський	144
12	Північноделятинська	Яремчанський	141
13	Південнобитківська	Яремчанський	136
14	Сливкинська	Небилівський	134
15	Стеришорська	Слобода-Рунгурський	129
	Структури, визначені ЕС як порожні		
16	Тереснянська	Березівський	-133
17	Західномікуличинська	Делятинський	-134
	Структури, не визначені ЕС ЕксОЛос		
18	Північнодзвиняцька	Майданський (ПдЗ)	-93

збільшенням відстані від склепіння антиклінальної складки; ця залежність існує і в пластових водах;

- термобаричні характеристики.
- До другої групи входять такі показники:
- товщина усадкованої покривки (в м) – важливо встановити її мінімальне значення, необхідне для збереження покладів нафти і газу в районі досліджень;
- нафтогазоносність – через вертикальну зональність в розміщенні покладів нафти і газу в Передкарпатському прогині проаналізовано нафтогазопрояви в перекривному комплексі (як поверхневі, так і в процесі буріння свердловин); непромислові припливи нафти, газу (в результаті випробування свердловин); наявність покладів нафти і газу.
- характеристики водорозчинних газів – аналогічні показникам, які рекомендовано для дослідження продуктивного комплексу.

Навчання ЕС проводили на еталонних об'єктах – структурах, продуктивність або непродуктивність яких достовірно встановлена пошуково-розвідувальним бурінням. До еталонної сукупності, по якій виконано відбір та аналіз інформативних ознак нафтогазоносності, увійшло 24 продуктивні локальні об'єкти в межах 12 структур. До еталонної сукупності непродуктивних локальних об'єктів увійшло 20 тектонічних блоків у межах 11 структур.

Заданий рівень імовірності помилок першого і другого роду становив 0,05.

Після проведення навчання ЕС розробила таке правило розпізнавання для віднесення певного об'єкта до групи П або Н: якщо значення критерію суми коефіцієнтів правдоподібності більша, ніж 128, то об'єкт належить до групи П, якщо

менше, ніж –128, – до групи Н, якщо у проміжку від –127 до +128, то належність об'єкта не може бути визначена.

Для перевірки якості розпізнавання проведено іспит, у ході якого ЕС розпізнавала еталонні об'єкти. За результатами іспиту системи на всіх 24 продуктивних і 20 непродуктивних локальних об'єктах отримано такі значення кількості розпізнаних об'єктів:

- правильно розпізнано: 23 об'єкти групи П, 12 – групи Н, разом – 35 (80 %);
- неправильно розпізнано: 0 об'єктів групи П, 4 – групи Н, разом – 4 (9 %);
- не визначено: 1 об'єкт групи П, 4 – групи Н, разом – 5 (11 %).

Оскільки 80 % еталонних об'єктів під час іспиту розпізнано правильно, можна зробити висновки щодо доброї якості навчання ЕС. Після успішного іспиту система була переведена з режиму навчання в режим експертизи підготовлених локальних об'єктів.

Експертиза була проведена на 18 підготовлених перспективних локальних об'єктах (див. таблицю).

У цілому серед 18 локальних об'єктів, поданих на експертизу, 15 структур (83 %) визначені ЕС як продуктивні і рекомендовані нами до пошукового буріння за чергою у порядку зменшення значення критерію, 2 структури (11 %) – як порожні, і лише 1 структура (6 %) не була визначена.

**Висновки.** Описана вище експертна система як доповнення до традиційних способів оцінки перспектив нафтогазоносності допоможе фахівцям в умовах певної невизначеності одержати корисну додаткову інформацію з метою вибору найоптимальнішого варіанта для пріоритетного пошукового буріння. Запровадження цієї експертної си-

стеми в практику обґрунтування пошукового буріння на нафтогазоперспективних об'єктах дасть можливість, на нашу думку, значно підвищити його геологічну результативність та інвестиційну привабливість локальних об'єктів геологорозвідувальних робіт.

1. *Вальд А.* Последовательный анализ. – М.: Физматлит, 1960. – 328 с.
2. *Уотермен Д.* Руководство по экспертным системам. – М.: Мир, 1989. – 388 с.
3. *Шпильман В.И.* Количественный прогноз нефтегазоносности. – М.: Недра, 1982. – 215 с.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна  
E-mail: vladloz@airbites.com.ua*

*Надійшла до редакції 17.05.2013 р.*

*О.Е. Лозинский, В.О. Лозинский*

## **АЛГОРИТМ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ЛОКАЛЬНЫХ СТРУКТУР НА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ**

Рассмотрены актуальные вопросы выбора локальных структур для первоочередного поискового бурения на нефть и газ. При обычно неполной информации о локальных объектах целесообразно использовать метод нечеткого распознавания образов. Описаны алгоритм и программная реализация последовательной процедуры для экспертной оценки перспектив продуктивности локальных структур нефтегазоносного региона. Отмечено, что использование разработанной компьютерной технологии обеспечит накопление, хранение и воспроизведение объективной геологической информации, а главное – принятие взвешенного и эффективного управленческого решения по определению приоритетов поискового бурения на нефть и газ в регионе.

**Ключевые слова:** алгоритм, газ, геологическая информация, компьютерная программа, локальная структура, нефтегазоносный регион, нефть, последовательная процедура, поисковое бурение, приоритет, распознавание образов, управленческое решение, экспертная система.

*О.Е. Lozynskiy, V.O. Lozynskiy*

## **AN ALGORITHM AND ROUTINE FOR PEER ASSESSMENT OF PROSPECTS FOR PETROLEUM PRODUCTIVITY OF LOCAL STRUCTURES**

The authors examine topical issues of selecting local structures in urgent search drilling for oil and gas. With incomplete information about local facilities the method of fuzzy pattern recognition is recommended. An algorithm and software implementation of consistent procedures for peer assessment of prospects for petroleum productivity of local structures in the region are described. It is noted that the developed computer technology can provide storage, preservation and reproduction of objective geological information, and, above all, allow to make an effective management decision as to priorities of search drilling in the region.

**Keywords:** algorithm, consistent procedure, expert system, geological information, local structure, management decision, pattern recognition, petroleum, petroleum-bearing region, priority, search drilling, software.