Machine Translated by Google

UDC 550.837.3

تجربه در پیش بینی مطالعات زمین شناسی هیدروکربن ها ناهنجاری ها با استفاده از تست رزونانس از راه دور تجهیزات مجتمع ژئوفیزیک "POISK"

N.I. ©کووالف، G.A. Belyavsky، 2015

موسسه انرژی هسته ای و صنعت موسسه آموزش عالی بودجه ایالتی فدرال، دانشگاه ایالتی شمالی.

کلمات کلیدی: تجهیزات کنترل از راه دور، رزونانس هسته ای مغناطیسی، آزمایش های تشدید، اتم های مرجع، طیف اتمی.

تجربه استفاده از تجهیزات مجتمع کاوشگر عمیق زیر خاک در نظر گرفته شده است.
اراضی "جستجو" برای جستجو از راه دور و ترسیم با روش مستقیم مناطق
ذخایر هیدروکربنی در اعماق تا 6000متر با استفاده از تجهیزات مجتمع
"جستجو" روش های شناسایی، تعیین و مقدماتی
ارزیابی صریح از مناسب بودن برای توسعه صنعتی ذخایر شناسایی شده
هیدروکربن ها با اندازه گیری عمق هیدروکربن ها با تجهیزات راه دور
مخازن، تخلخل آنها از سنگ در آنها. کار عملی این احتمال را تایید می کند
استفاده از جستجوی از راه دور توسعه یافته برای شناسایی انواع هیدروکربن ها و
ویژگی های سنگ های مخزن قبل از حفاری این یک انتخاب موثر را فراهم می کند
نقاط حفاری چاه های اکتشافی مولد در عمق حداکثر 6کیلومتری.

کلمات کلیدی: تجهیزات مجتمع آزمایش تشدید از راه دور، رزونانس مغناطیسی هسته ای، طیف اطلاعات و انرژی، اتم های مرجع، اتمی

طیف

معرفی. راندمان پایین روش های ژئوفیزیکی برای جستجوی هیدروکربن ها و
هزینه بالای کار اکتشاف حفاری، به ویژه در اعماق حفاری زیاد، مستلزم آن است
بهبود روش های عملیاتی از راه دور اکتشافات زمین شناسی. ادغام
روش‌های مختلف ژئوفیزیکی، غیر سنتی و زمین‌شناسی هوایی اجازه می‌دهد
افزایش احتمال تعیین مرزهای خطوط رسوبات پنهان (تا 60-40٪که باعث بهبود می شود.
راندمان حفاری .[1]با این حال، به دست آوردن روش های جستجو از راه دور برای مهمترین
مشخصات زمین‌شناسی سنگ‌های مخزن (نوع و تخلخل)، ظرفیت‌های مفید هیدروکربنی
افق ها و مناطق موثر ناهنجاری ها همچنان یک کار چالش برانگیز است و آن را دشوار می کند
تصمیم گیری برای حفر چاه .[2، 6]در حال حاضر در حال انجام تست آزمایشی است
چندین روش از راه دور اکتشاف زمین شناسی در روسیه، اوکراین، کانادا و سایر کشورها. هیچ کدام
یکی از این روش های اکتشاف زمین شناسی و همچنین روش های سنجش از دور موجود است
سنجش زمین از فضا نمی تواند تخلخل سنگ های مخزن را تعیین کند، مفید است
ظرفیت های مخزن و مناطق موثر ناهنجاری های هیدروکربنی .(HC)
متخصصان آزمایشگاه تحقیقات علمی YAKHI SevSUروشی را برای به دست آوردن این ویژگی ها با استفاده از آن پیشنهاد کرده اند
تجهیزات تست رزونانس مجتمع ژئوفیزیک "پویسک" که استفاده می کند
داده های سنجش از دور و اندازه گیری نتایج حاصل از تجهیزات میدانی سیار از راه دور (وزن تا 80کیلوگرم). روش استفاده از مجتمع ژئوهولوگرافی از
راه دور "Poisk"برای

تشخیص و ترسیم رسوبات هیدروکربنی به تفصیل در مقالات شرح داده شده است
.[5،6،7]اساس روش تعیین عمق از راه دور مناطق نفتی و انواع سنگ

مخازن اشباع نفت با استفاده از تجهیزات میدانی مجتمع پویسک
استفاده از مولدهای تشعشع مایکروویو فرکانس گیگوهرتز برای تحریک تشدید
اتم های مواد موجود در سنگ های نفوذپذیر به نفت و اتم های فلزات موجود در
انواع روغن .[1، 6، 9، 10]شناسایی از راه دور (تشخیص) سنگ‌های نفتی و نفوذپذیر در زیر سطح

زمین تا عمق 6000متری با کمک مجموعه مشخص شده با استفاده از آن انجام می شود
پدیده رزونانس مواد هنگام قرار گرفتن در معرض تابش فرکانس رادیویی بر روی اتم های عناصر

Machine Translated by Google

(طیف‌سنجی (NMRکه بخشی از نوع خاصی از نفت یا انواع سنگ‌ها هستند. برای ارسال تشعشعات تشدید فرکانس رادیویی به اعماق زیاد از آنها استفاده می شود
مولدهای تشعشعات مایکروویو فرکانس گیگوهرتز با میدان الکترومغناطیسی چرخشی در
کانال انرژی تابش فرکانس های فرکانس به فرکانس کاری ژنراتور مایکروویو تعدیل می شوند
طیف تشدید اتم های عناصر شیمیایی مرجع Ni، V، C، P، S،)و غیره) و
اطلاعات و طیف انرژی (طیف های یکپارچه) نمونه های نفت و سنگ های مخزن با تخلخل های مختلف .[10 ،6 ،1]طیف تشدید (طیف (NMRاتم ها

فلزات موجود در ترکیب مواد شناسایی شده و به عنوان مرجع انتخاب شده اند
عناصر در تاسیسات NMRدر محدوده فرکانس 60تا 250مگاهرتز ثبت می شوند. رزونانس های تشدید مستقیماً از نمونه های نمونه درجات مختلف روغن ثبت می شوند.
طیف اطلاعات انرژی مواد (طیف انتگرال) با استفاده از
بلوک های فرکانس بالا تجهیزات تست تشدید موجود در مجموعه .[12 ،11 ،7 ،6 ،1] Poiskاطلاعات و طیف انرژی مواد شناسایی شده به کار منتقل می شود

حامل های مغناطیسی ("ماتریس های کاری")، و طیف اتمی فلزات -برای "آزمایش" ماتریس ها و
برای تحریک رزونانسی این مواد در روده های زمین (تا عمق 6کیلومتری) توسط
قرار گرفتن در معرض سیگنال های مدوله شده از یک ژنراتور مایکروویو .[12 ،11 ،3 ،2 ،1]مجموعه ای از فلزات "مرجع" که درجات مختلف نفت را تشکیل می دهند قبلا توسط روسی و
دانشمندان اوکراینی .[10 ،9]برای ایجاد عناصر مرجع در روغن، ما استفاده کردیم
روش فعال سازی نوترونی برای تعیین غلظت فلزات و غیرفلزات در آنها. ترکیب عنصری نمونه ها و دامنه ویژگی های طیفی انتگرال آنها

(طیف های اندازه گیری اطلاعات) در بانک اطلاعات مجتمع ثابت ثبت شد
"جستجو" و به عنوان ویژگی های شناسایی هیدروکربن ها و سنگ های مخزن با تخلخل های مختلف، که در اعماق تا 6000متر رخ می دهد استفاده شد .[13 ،8]
برای پیکربندی تجهیزات و تأیید تشخیص از راه دور، شناسایی
انواع روغن (سبک، ضخیم، مهر و موم شده) و سنگ های مخزن قبل از شروع
کار میدانی در شرایط آزمایشگاهی، آزمایشات ثابت و قابل حمل
تجهیزات مجتمع پویسک برای ثبت انتخابی نمونه های نفت و نمونه سنگ
(مخازن نفت) از فواصل مختلف 25)متر و 50متر). در عین حال با تنظیم
آستانه حساسیت تجهیزات اندازه گیری به شناسایی انتخابی می رسد
هر عنصر مرجع یا نوع نمونه نفت و سنگ در نزدیکی یکدیگر قرار دارد
(برای تأیید عدم تأثیر متقابل) .[6]

دلایل انجام تحقیق:
برای چندین سال، آزمایش تجهیزات این مجموعه بر روی شناخته شده انجام شد
میادین نفت و گاز در کریمه (میدان میعانات گازی [3] (2006 ،Tatyaninskoyeو در شش چاه نفت شناخته شده میدان Vladislavskoye(کریمه، .[4] (2007
مطالعات تجربی اثربخشی بالای کار جستجو را تایید کرده است

تعیین و اندازه گیری عمق مخزن هیدروکربنی.
در سال ،2009بررسی روش از راه دور جستجوی نفت و گاز در قلمرو انجام شد.
ایالات متحده آمریکا (یوتا) با دخالت یک داور مستقل ایالتی در یوتا. پنج سایت شناسایی شدند که هر کدام با مساحت 25کیلومتر مربع 5×5)کیلومتر) بودند. این مناطق در طول پنج سال به تفصیل مورد بررسی قرار گرفتند.
روشهای سنتی اکتشاف (لرزه ای، الکتریکی، مغناطیسی و ...) و
همه به عنوان امیدوار کننده برای توسعه ارزیابی می شوند. با این حال، با توجه به نتایج حفاری، 2
میادین نفتی در دو منطقه و یک میدان گازی غیرتجاری در یک منطقه. در سایت دیگری (شماره (1در آن زمان حفاری در عمق 2.5کیلومتری انجام شد. نتایج

بررسی دقیق 10سایت با استفاده از تجهیزات مجتمع راه دور "پویسک".
همزمان با نتایج حفاری از جمله در منطقه شماره 1(پس از اتمام حفاری آن) .[5]
در سال ،2008کار مطابق با "برنامه "6وزارت سوخت و انرژی با موفقیت تکمیل شد.
اوکراین: "مطالعه از راه دور انباشت گاز طبیعی و میعانات گازی در
مرزهای ذخایر سنگ معدن اورانیوم "Novokonstantinovskoye(کد "گاز"). در نتیجه
کار، تجمعات بزرگی از گاز و میعانات گازی را در زیر شناسایی کرد
منطقه سنگ معدن اورانیوم ،Novokonstantinovskayaمرزهای خاص و حجم تقریبی تعیین شده است.
تجمع گاز در اعماق 2450-2350متر و میعانات گازی در اعماق 2550-2450متر مشخص شده است که جریان گاز و میعانات گازی به اجسام سنگ معدن اورانیوم رخ می دهد.
در امتداد یک گسل عمیق سپس کار برای تایید تجمعات انجام شد
هیدروکربن ها با استفاده از روش های سنتی اکتشاف (ژوئیه (2009و حفاری. داده‌ها حضور ذخایر هیدروکربنی را در مناطق زیرمرحله‌ای شدید تایید کرد

Machine Translated by Google

خرد کردن سنگ های واقع در زیر بدنه های سنگ معدن اورانیوم که بالا بودن را تایید می کند
اثربخشی تشخیص ناهنجاری های هیدروکربنی در ساختارهای مختلف زمین شناسی

موضوعات مطالعه، اهداف تحقیق و روش کار. پیش بینی -زمین شناسی
این تحقیق به درخواست شرکت های تجاری و شرکت های سرمایه گذاری انجام شده است
کریمه (بررسی چاه ها در میدان میعانات گازی معروف تاتیانا)، در
اوکراین (مطالعه انباشت گاز در میدان معدن معدن زغال سنگ ،(Zasyadkoدر روسیه
(کار مشابه در 6معدن زغال سنگ شرکت مدیریت ،(Zarechnayaدر ایالات متحده آمریکا (مطالعه ناهنجاری ها)
گاز شیل در عدد تگزاس و میدان نفتی در این ایالت. یوتا)، در اندونزی (بلاک نفت و گاز).
"برانتاس" در 5منطقه S = 3500)کیلومتر مربع)، که 3مورد آن در قفسه است)، در استرالیا (کوپر بلوک REL-105(کوپر)، با مساحت بیش
از 1100کیلومتر مربع)، در کریمه (سفارش شده) توسط ،"Chernomorneftegaz"فدراسیون روسیه) در
میدان پوورونتنویه، .2014در مرحله اول کار با استفاده از ابزار سنجش از دور با رمزگشایی انجام شد.

تصاویر ماهواره ای با استفاده از فناوری اختصاصی .[12 ،11 ،10 ،1]در همان زمان، انواع آنومالی هیدروکربنی (نفت، گاز، نفت و گاز)، مرزهای خطوط ناهنجاری،
عمق تقریبی وقوع شناسایی شد.

مخازن هیدروکربنی در ناهنجاری ها
در طول دوره کار میدانی (مرحله دوم) با تجهیزات سیار نصب شده روی وسایل نقلیه
اندازه‌گیری‌های (یا کشتی شناور) برای تعیین ویژگی‌های زیر انجام شد
هیدروکربن ها در ناهنجاری ها: -خطوط مناطق موثر ناهنجاری ها، عمق (تا 6000متر) هیدروکربن ها

مخازن در نقاط اندازه گیری در بخش های عمیق زمین شناسی؛
-ظرفیت های مفید مخزن، انواع سنگ های مخزن هیدروکربنی و تقریبی آنها
تخلخل (از 5٪تا - ؛(20٪خطوط تله های هیدروکربنی (بیش از 2در هر ناهنجاری)؛ -فشار گاز در ناهنجاری ها؛ بر اساس این داده ها، نقاط حفاری چاه انتخاب و پیش
بینی شد

حجم ذخایر در ناهنجاری های هیدروکربنی.
بر اساس مواد گزارش، مشتری نتایج کار را با مقایسه آنها با موارد موجود بررسی کرد
داده های لرزه ای (در صورت وجود) یا تحقیقات اضافی انجام شده است
با استفاده از روش های سنتی اکتشاف زمین شناسی در نزدیکی نقاط انتخاب شده برای حفاری. سپس
کار حفاری برای کشف ناهنجاری ها و ارزیابی نهایی نتایج کار انجام شد.
اهداف اصلی کار عبارت بودند از:
(1تعیین نوع سنگ های مخزن هیدروکربنی و تخلخل آنها در هیدروکربن های شناسایی شده
ناهنجاری ها؛

(2انتخاب نقاط برای حفر چاه در تله های هیدروکربنی، تامین
تضمین تولید صنعتی چاه.
(3تعیین ناحیه موثر ناهنجاری هیدروکربنی واقع در
ساختار زمین شناسی با تخلخل مورد نیاز سنگ های مخزن (بیش از .(7%

روش کار: .1 مرحله اول. تعیین ناهنجاری های هیدروکربنی با استفاده از ابزار سنجش از دور با رمزگشایی

عکس های فضایی با استفاده از تجهیزات ثابت با استفاده از فناوری های تابشی-شیمیایی (تجسم مرزهای خطوط
ناهنجاری). انتخاب
ناهنجاری های امیدوار کننده برای بررسی دقیق .2 مرحله دوم. کار میدانی: الف) روشن کردن مرزهای خطوط ناهنجاری و
شناسایی مناطق مؤثر. ب) اندازه گیری عمق و ضخامت مخازن هیدروکربنی در نقاط واقع در بخش های زمین شناسی. ج)
شناسایی سنگهای مخزن و تعیین تخلخل آنها. ه) تعیین مرزهای تله های هیدروکربنی. و) محاسبه ذخایر هیدروکربنی پیش بینی
شده. ز) انتخاب نقاط برای حفر چاه. .3 تایید نتایج با استفاده از روش های سنتی اکتشاف زمین شناسی در نزدیکی

نقاط انتخاب شده برای حفر چاه، سپس حفاری چاه اکتشافی و
ارزیابی نتایج

Machine Translated by Google

تفسیر عکس‌های فضایی با استفاده از فناوری‌های تابشی-شیمیایی [1، 5، 6، 7، 13]با تجسم مرزها (خط‌ها) مناطق با

ناهنجاری های هیدروکربنی این مرزها در میدان با استفاده از
تجهیزات موبایل و گیرنده های GPSو سپس بر روی نقشه منطقه جستجو ترسیم شده است. این
روش ترسیم شبیه به روش های کنترل از راه دور هوافضا موجود است
صداگذاری زمین ،(ERS)با این حال، احتمال شناسایی انواع سنگ های مخزن و
ناهنجاری های هیدروکربنی با استفاده از تجهیزات میدانی مجتمع پویسک به شدت افزایش می یابد
(تا .[5، 6، 11، 12، 13] (95-97٪در شرایط میدانی، یک سیگنال مدوله شده با استفاده از آنتن بسیار جهت دار از

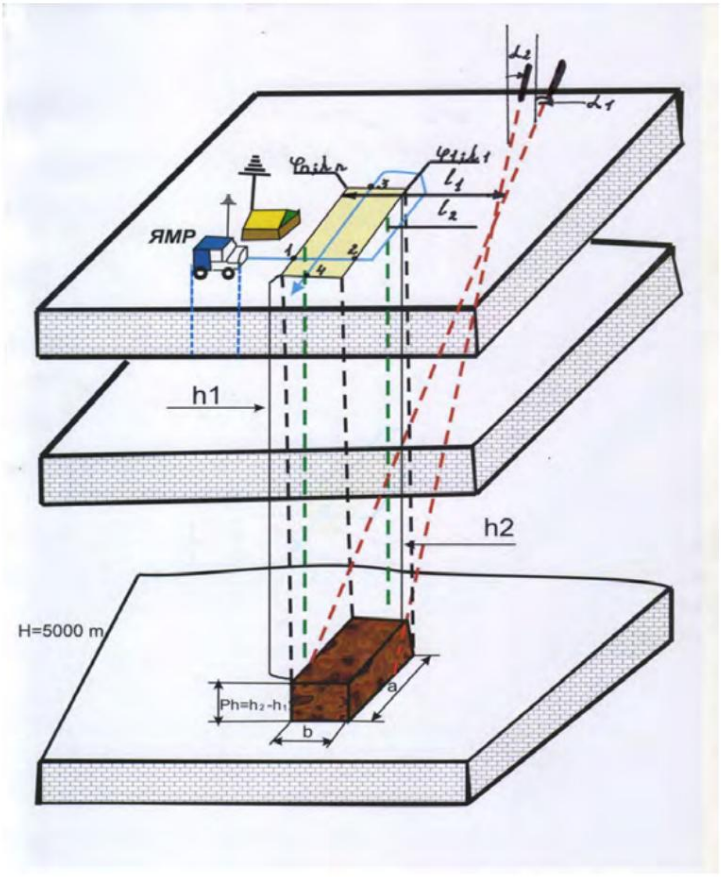
بلوک فرکانس بالا ژنراتور مایکروویو از طریق کانال انرژی یا "یونیزاسیون".
برای تشدید از راه دور در یک زاویه معین به عمق زمین هدایت می شود
اختلالات اتم های عنصر مرجع یا کل ماده قابل شناسایی که روی آن قرار دارد
عمق تا 6000متر .[1، 5، 6، 7، 11]در این مورد، ضعیف است
میدان الکترومغناطیسی با فرکانس بالا که مشخصه هر نوع نفت و سنگ است. هر میدان الکترومغناطیسی مشخصه به طور متوالی توسط یک حساس ثبت می شود
یک دستگاه گیرنده تنظیم شده برای فرکانس تشدید یک اتم مرجع خاص
عنصر یا طیف جدایی ناپذیر یک ماده (نفت، سنگ مخزن) که آنها را فراهم می کند
شناسایی انتخابی در اعماق مختلف .[1]عمق مخزن
اندازه گیری شده توسط محاسبات هندسی با استفاده از مماس زاویه شیب آنتن و اندازه گیری
پا، یعنی فاصله از ژنراتور تا نوک ناهنجاری ها (شکل-1، شکل-2).
نتایج کار. در همه موارد، به عنوان ویژگی های شناخت انواع
روغن، ترکیب کمی فلزات مرجع در آنها پذیرفته شد و برای قابلیت اطمینان
برای شناسایی ناهنجاری نفت "مهر شده" یا "غیر تجاری"، از 4پارامتر اضافی استفاده شد: الف) عدم وجود درپوش گاز در مخزن حامل نفت. ب) نوع

سنگ مخزن نفت؛ ج) مقدار تخلخل سنگ. د) عدم پویایی حرکت
سیالات تشکیل به ناهنجاری روغن. ناهنجاری گاز غیر صنعتی توسط تعیین شد
نوع سنگ مخازن اشباع از گاز و تخلخل کم آنها و همچنین فشار کم
گاز و ظرفیت قابل توجه کلکتور کارآمد. برای شناسایی انواع سنگ‌های موجود در مخازن نفت‌دار، بیشترین مطالعه انجام شده است

سنگهای با افزایش نفوذپذیری نفت و گاز -صخره سد، کنگلومرا، ماسه سنگ های درشت و ریز دانه، سنگ آهک شکسته، سیلت سنگ، رسوبات سنگریزه
و سنگ های بلوری آواری. درصد فلزات و خاص
عناصر (مرجع) در هر سنگ به طور قابل توجهی متفاوت است که انتخاب آنها را تضمین می کند
شناسایی .[1، 5، 6]
هنگام شناسایی سازندها با روغن متحرک، ضخامت درپوش گاز از 15متر متغیر بود
تا 5متر (فشار گاز در آن از 20.0تا 40.0مگاپاسکال است). این به طور قابل اعتماد در نقاط ثبت شد
اندازه‌گیری‌ها در نزدیکی چاه‌های شناخته شده در مغولستان، بلوخ ایکس تورهوم جنوبی، ایالات متحده آمریکا
(یوتا، اورم)، و همچنین در سایت نفت اوکراین (کریمه)، در اندونزی (بلوک برانتاس، در 3حلقه چاه) و در استرالیا (کوپر بلوک، چاه پیری-1) . [3، 4، 6، 7]
فشار گاز در ناهنجاری‌های گاز و درپوش گاز مخازن نفتی با استفاده از آن تعیین شد

با استفاده از تجهیزات تست رزونانس و طیف های تشخیص نمونه های نمونه
گاز ثبت شده بر روی ماتریس های "آزمون" در فشارهای مختلف گاز در نمونه ها (مجموعه تست
از 5.0مگاپاسکال تا 60.0مگاپاسکال با محدوده فشار 2.5مگاپاسکال بود).

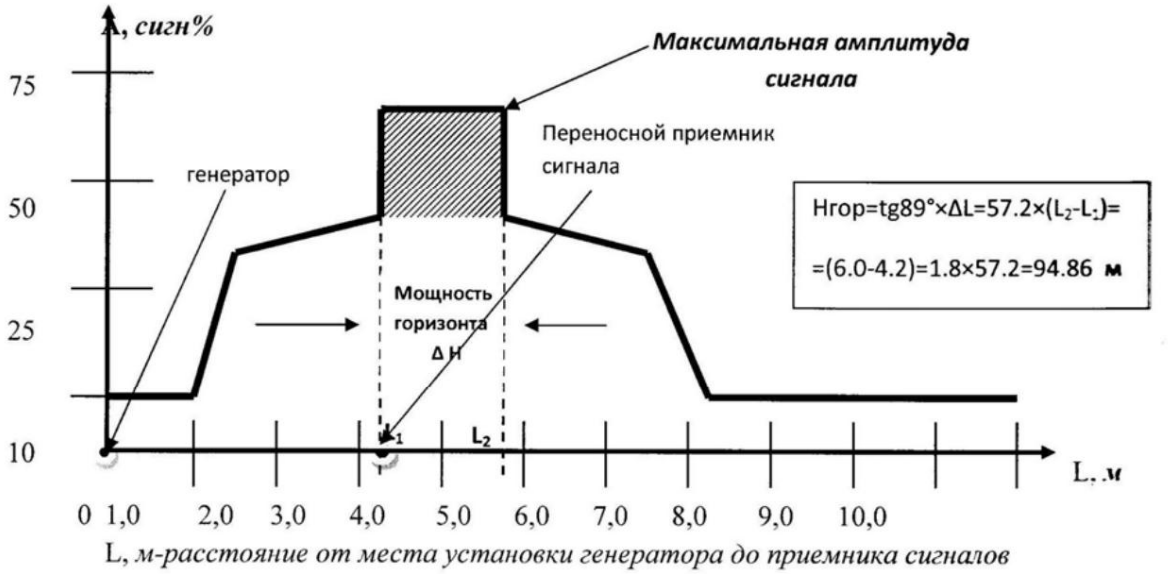
Machine Translated by Google



عکس. .1روشی برای ترسیم یک منطقه و تعیین عمق افق مظاهر نفت با استفاده از تجهیزات NMRتشدید میدانی مجتمع - l1t l2 :Poiskفاصله از ژنراتور مایکروویو تا خطوط گیرنده دور و نزدیک. الف، ب -ابعاد (مساحت) رسوبات؛ - h1t h2عمق وقوع بخش های بالایی و پایینی رسوبات. - Ph = h2-h1ضخامت افق سپرده

گیرنده l2 ،l1*فاصله یک ژنراتور تا خطوط ،h1 ،h2مایکروویو مستطیلی نهشته ها. - h1، h2*عمق وقوع افق بالا و پایین رسوبات. *افق کانسارها – 1, 2 ; *Ph=h2-h1 زاویه شیب (°)پرتو مایکروویو به مرزهای افق پایین و بالایی نهشته.

قدرت –



شکل .2تغییر در دامنه سیگنال گیرنده در هنگام تحریک تشدید محل روغن در عمق 3760~متر. Lفاصله از محل نصب ژنراتور تا گیرنده سیگنال است.

Machine Translated by Google

ثبت از راه دور توسط تجهیزات میدانی انواع اصلی سنگ های نفتی نفوذپذیر
به شما امکان می دهد داده های اولیه را در مورد مقادیر تقریبی ضرایب موثر بدست آورید
تخلخل سنگ های مخزن لازم برای ارزیابی سریع ذخایر نفت، و برای
تایید جریان ورودی تضمینی در چاه های نفت. نکات توصیه شده در زیر
چاه های حفاری در تله های هیدروکربنی انتخاب شدند.
عمق افق های مفید و ضخامت آنها از قبل تعیین شده است
روش توسعه یافته [1، 6، 7](شکل .(1در این مورد، سیگنال از یک آنتن بسیار جهت دار
با زاویه 1درجه به سمت زمین می رفت. عمق بر اساس مماس زاویه محاسبه شد و
فاصله از ژنراتور تا مرزهای شناخته شده خطوط ناهنجاری. حداکثر دامنه
سیگنال دریافتی در ناحیه ای که سیگنال مستقیماً به ناهنجاری برخورد می کند دریافت می شود
(شکل .(2تله های هیدروکربنی با تغییر شدید در عمق وقوع و

افزایش ضخامت مخزن با استفاده از این روش، ما کار کردیم: الف) ساخت و ساز
پروفیل های عمق با مرحله اندازه گیری 200-150متر؛ ب) تکنیک های ساخت از راه دور
ستون های عمیق با پارامترهای دقیق افق های موثر در زوایای شیب
آنتن 2درجه که امکان تعیین مناطق خاص در مخزن افق را با یک متحرک فراهم می کند.
روغن (بازیابی) (بر اساس حداکثر دامنه سیگنال در یک بازه عمق خاص).
بنابراین، امکان ساخت پروفیل های عمق 2)بعدی) و عمق وجود دارد
هسته ها در نقاطی که برای حفاری چاه انتخاب شده اند. بر روی ستون های عمیق سایت (شکل (3ضخامت افق های مفید با روغن متحرک (که می توان از آن به
دست آورد.
جریان های صنعتی در چاه ها) به طور قابل توجهی کمتر از ظرفیت اشباع نفت است
سنگ های مخزن

تخلخل سنگ مخزن h1 > 10%

تخلخل سنگ مخزن 5%>

تخلخل h2سنگ های مخزن بیش از 7%

تخلخل سنگ مخزن 5%>

شکل .3ستون عمیق در نقطه اندازه گیری (یوتا، ایالات متحده آمریکا). ضخامت کل مخازن نفت
H=h1+h2=70m; ضخامت کل سنگ های اشباع از نفت 140 -متر

یکی از پارامترهای مهم برای ارزیابی جریان ورودی در چاه های نفت، دینامیک است
مهاجرت سیالات سازند به مخزن نفت و مسیر مهاجرت آنها به و از آنومالی. دینامیک مهاجرت هیدروکربن با دامنه سیگنال گیرنده، جهت تعیین شد

مهاجرت -از طریق یک سری اندازه گیری 6)بار) در یک نقطه. در این حالت آنتن دستگاه
در زاویه 15درجه نصب شد و در هر اندازه گیری به زاویه 45درجه چرخید. فرض بر این بود که حداکثر دامنه سیگنال تشدید در نقطه اندازه گیری نشان دهنده
مهاجرت است.
هیدروکربن به سمت اپراتور، حداقل -برای مهاجرت از اپراتور،

Machine Translated by Google

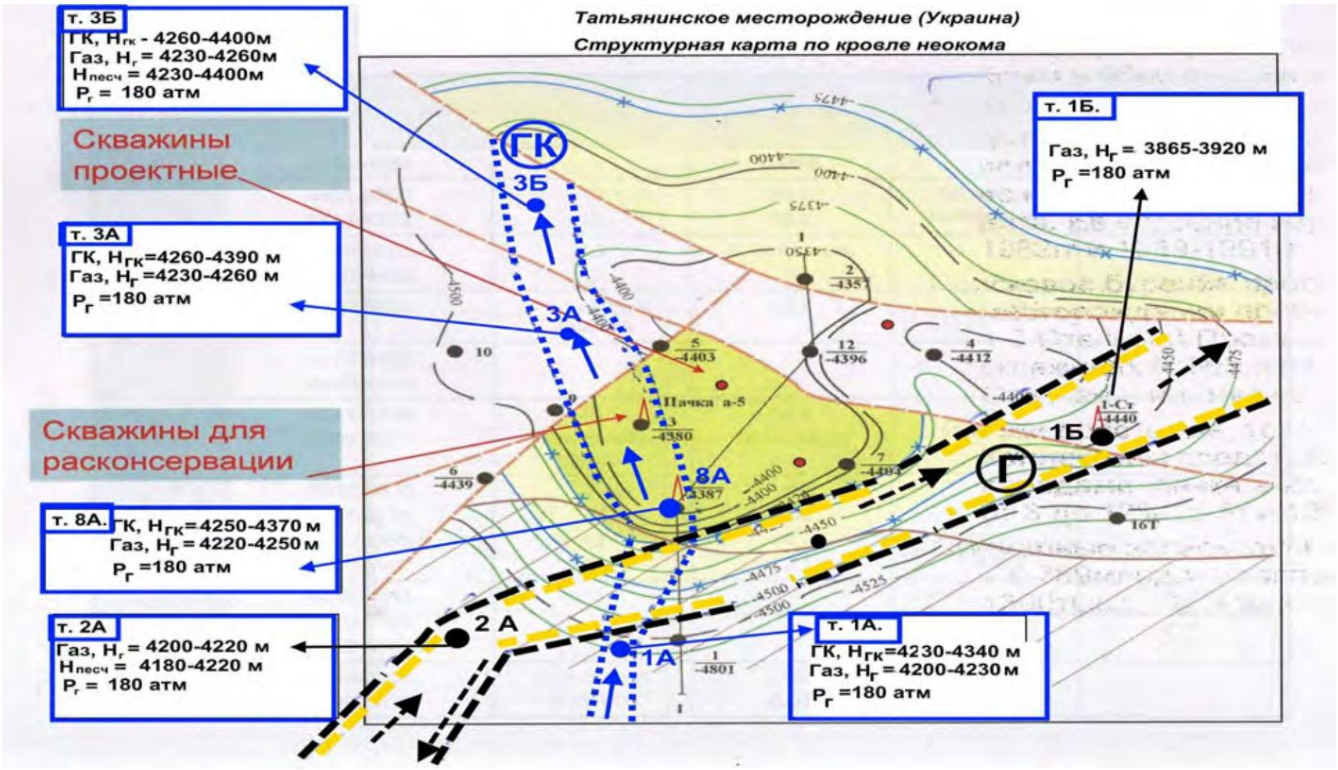
همزمان با جهت آنتن دهی دستگاه. خطا در تعیین جهت مهاجرت
هیدروکربن ها می توانند 20-15 ±درجه باشند. این داده‌ها در تعیین مناطق «تثبیت‌شده» (شکستگی) در سنگ‌ها مهم هستند، که سپس امکان جستجوی لنزهای روغنی را در این سنگ‌ها فراهم می‌کند.

مناطق

نمونه ای از تعیین و در نظر گرفتن مسیرهای مهاجرت هیدروکربن هنگام انتخاب نقاط برای حفاری
چاه های میدان میعانات گازی تاتیانا در شکل نشان داده شده است. .4واضح است که
حداکثر جریان ورودی در چاه های گاز و در چاه های دارای میعانات گازی می تواند باشد
دریافت کنید که آیا چاه ها در محدوده "جریان های مهاجرت" مربوطه هستند
سیالات" (در محدوده سنگهای مخزن متخلخل -ماسه سنگ دانه متوسط)
توسط جریان های ورودی در چاه های حفر شده تایید می شود .[4]سپس برای همه تایید شد
کار تکمیل شده
بدیهی است که با دانستن مرزهای سنگ های مخزن متخلخل، می توانید نقاطی را به درستی انتخاب کنید.
حفاری چاه برای استخراج ذخایر هیدروکربنی

8

داده های به دست آمده از ثبت کلیه پارامترها با استفاده از راه دور
تجهیزات میدانی به شما امکان می دهد حجم استخراج شده را محاسبه کنید (ارزیابی بیان کنید).
ذخایر با خطای 40-30٪و همچنین افزایش قابل توجهی راندمان حفاری .(95-9٪)
ارزیابی صریح از مناسب بودن یک سایت سپرده برای توسعه صنعتی انجام شده است
با محاسبه ذخایر پیش بینی با استفاده از فرمول های شناخته شده. داده های مربوط به مناطق هیدروکربنی
ناهنجاری ها از نقشه منطقه جستجو گرفته شده است. در این حالت فقط ناحیه موثر در نظر گرفته می شود
یک ناهنجاری واقع در آن قسمت از ساختار زمین شناسی که تخلخل سنگ های مخزن وجود دارد
٪10÷7>است. این به یک محاسبه واقعی تر از ذخایر هیدروکربنی پیش بینی شده دست می یابد
در ناهنجاری ها عمق افق های تولیدی (لایه های نفتی) توسط
بخش های عمق و ستون های عمق هر افق. اصلاحات دیگر
ضرایب بسته به نوع سنگ های حامل نفت و گاز به طور متوسط محاسبه می شوند
در مخازن شناسایی شده است. در صورتی که داده های زمین شناسی (هسته ها) از
مناطق نزدیک به منطقه مورد بررسی، ارزیابی سریع ذخایر بسیار ساده شده است
رسوبات، به عنوان اطلاعات در مورد اشباع نفت از مخازن قابل اعتماد تر می شود.



جهت متعارف مهاجرت : مایعات .

مرزهای سنگ‌های مخزن متخلخل (بیش از (10%÷7چاه‌های صنعتی (1-Cr، 3-GK، 8F-GK)

شکل .4میدان تاتیانینسکی

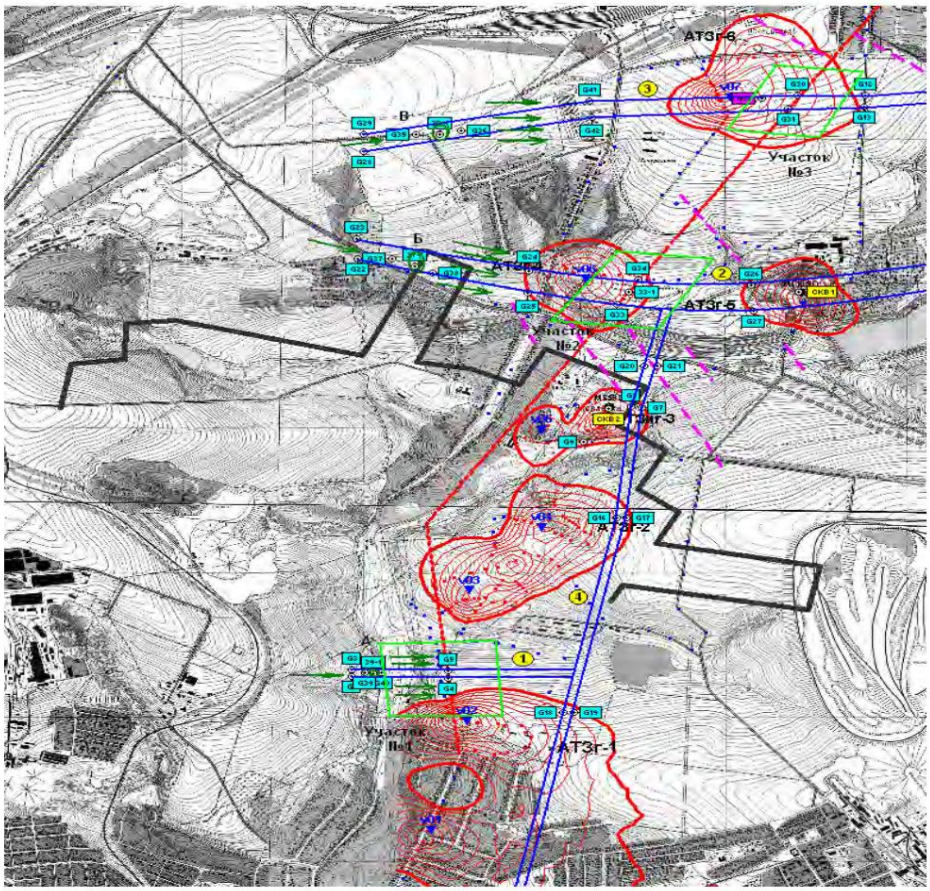
Machine Translated by Google

روش جستجوی از راه دور با استفاده از تجهیزات مجتمع پویسک می تواند باشد
در ارتباط با روش های ژئوفیزیکی و سایر روش های اکتشاف و شناسایی مخازن اشباع از نفت، به عنوان مثال، با روش های ژئوالکتریک جستجوی "مستقیم" [7 ،6 ،1]یا لرزه ای استفاده می شود. نتایج بررسی چاه در میدان میعانات گازی تاتیانا در شکل 4نشان داده شده است. ثابت شده است که در "تله" مناطقی با تخلخل افزایش یافته سنگ های مخزن وجود دارد (در

به شکل 2"جریان" در اعماق مختلف). چاه هایی که در این مناطق با افزایش مهاجرت قرار می گیرند
گاز -جریان ورودی گاز صنعتی را تامین می کند و بقیه از اهمیت صنعتی برخوردار نیستند.
چندین کار با استفاده مشترک از دو مجتمع -از راه دور انجام شد
تجهیزات "جستجو" و تجهیزات ژئوالکتریک موسسه مسائل کاربردی اکولوژی، ژئوفیزیک و ژئوشیمی IPPEGG NAS)اوکراین) (اوکراین -گاز، میعانات گازی (معادن

Novokonstantinovskaya)؛گاز، نفت -معدن معدن از معدن زغال سنگ به نام. ;A.F. Zasyadkoمغولستان
-نفت، گاز (بلوک Xجنوب تورهوم) ،7 ،6]شکل .[5
کار انجام شده چشم انداز بزرگی را برای جستجوی کار در طول ادغام نشان داد
دو روش جستجوی راه دور که توسط آکادمی ملی علوم اوکراین، SNUYAEiPو سنتی توسعه یافته است
جستجو .[8]هنگام بررسی میدان معدنی معدن زغال سنگ Zasyadko(شکل ،(5مشخص شد که از غرب به شرق توسط 3گسل "کانالی" زمین شناسی با افزایش افزایش یافته است.

فشار گاز در آنها و یکی از شمال به جنوب .[8]



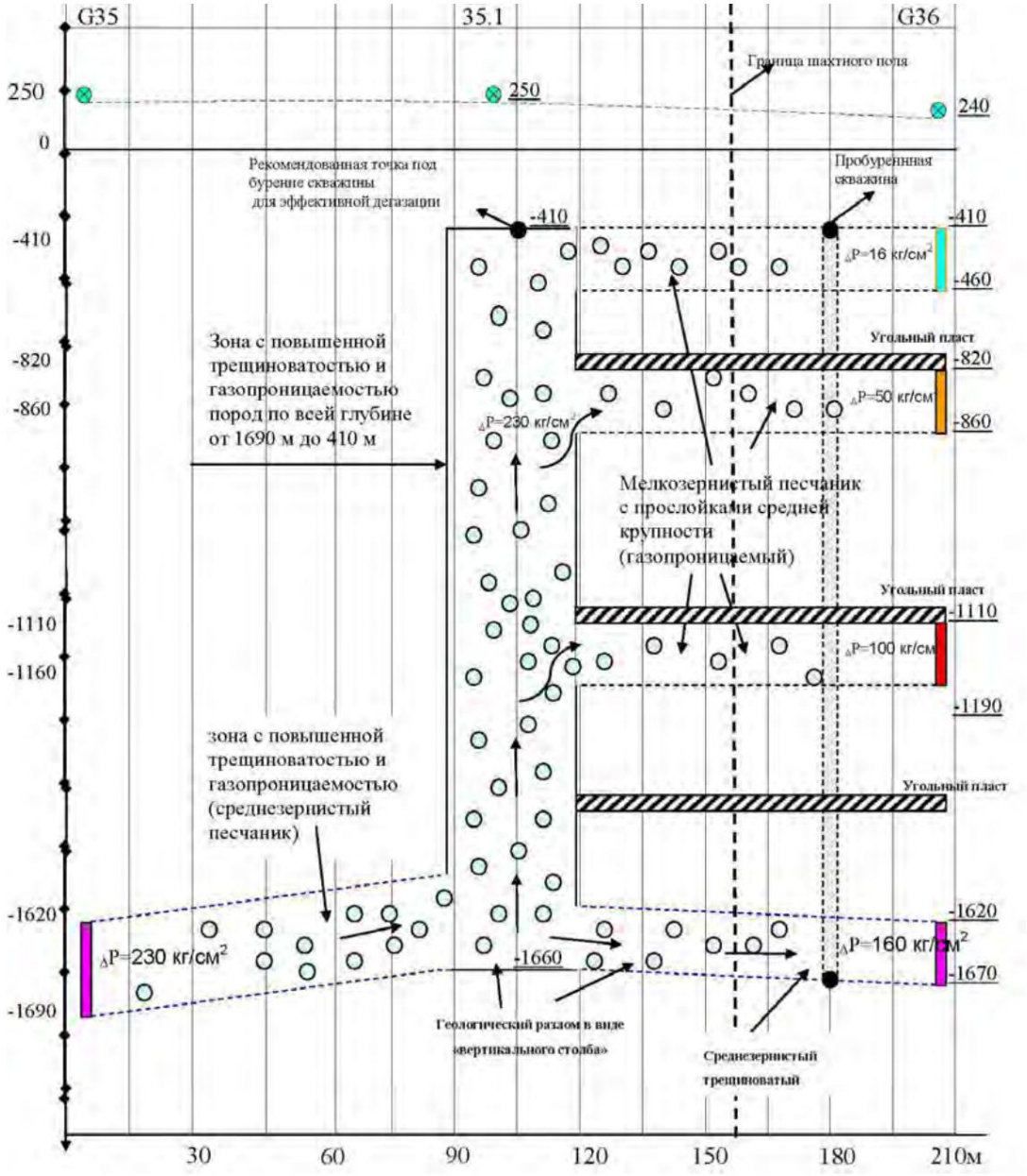
شکل .5خطوط ناهنجاری های ژئوالکتریک ATZو مرزهای "کانال های" نفوذپذیر گاز در
نقشه توپوگرافی بخش تخصیص معدن معدن زغال سنگ .[17] A.F. Zasyadko

مناطق عمودی قابل نفوذ گاز ("ستون های فشارزدایی سنگ" به صورت عمودی) خارج از میدان معدن 1.5 ÷ 1)کیلومتر قبل از مرز آن) قرار داشتند و در هر یک از آنها قرار داشتند.
3خطا ("کانال"). مهاجرت گاز از طریق تمام "کانال ها" از غرب به شرق صورت گرفت که
فشار گاز معینی را در هر کانال فراهم می کند. عرض "کانال" از 40تا 80متر متغیر بود و هر "کانال" دارای 4کانال بود.

افق‌های نفوذپذیر به گاز که نشان‌دهنده ماسه‌سنگ با دانه‌های متوسط شکسته است

Machine Translated by Google

(تخلخل بیش از ،(12%واقع در هر کانال در اعماق 410متر تا 1690متر. ضخامت افق های حامل گاز از 20تا 80متر متغیر بود، فشار گاز اضافی در افق ها (بسته به اعماق) متغیر بود. 16کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع (افق بالایی از 160کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع (افق پایین) میدان معدن از طریق 3گسل عبوری از میدان معدن و همچنین توزیع گاز در "کانال" زیر درزهای زغال سنگ از افق پایین 1690)متر) با فشار گاز بالا 230)کیلوگرم بر سانتی متر مربع) به افق بالایی رخ داده است. (16 kgf/cm2در امتداد یک بخش عمودی متداول قابل نفوذ گاز از "ستون" با عمق 1690متر تا عمق 410متر (شکل .(6



شکل .6بخش عمق 036-035کانال حامل گاز در میدان معدن یک معدن زغال سنگ.

در فاصله 5کیلومتری غرب میدان معدن، ذخایر بزرگ گازدار (قطر 4کیلومتر) با فشار گاز 350کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع

مدآن شناسایی فشار گاز « کانال‌های حامل گاز گازهای آن افزایش (می 230کیلوگرم برای زغال متر مربع رکاهش یافت گیرد تجزیه و تحلیل می‌کند

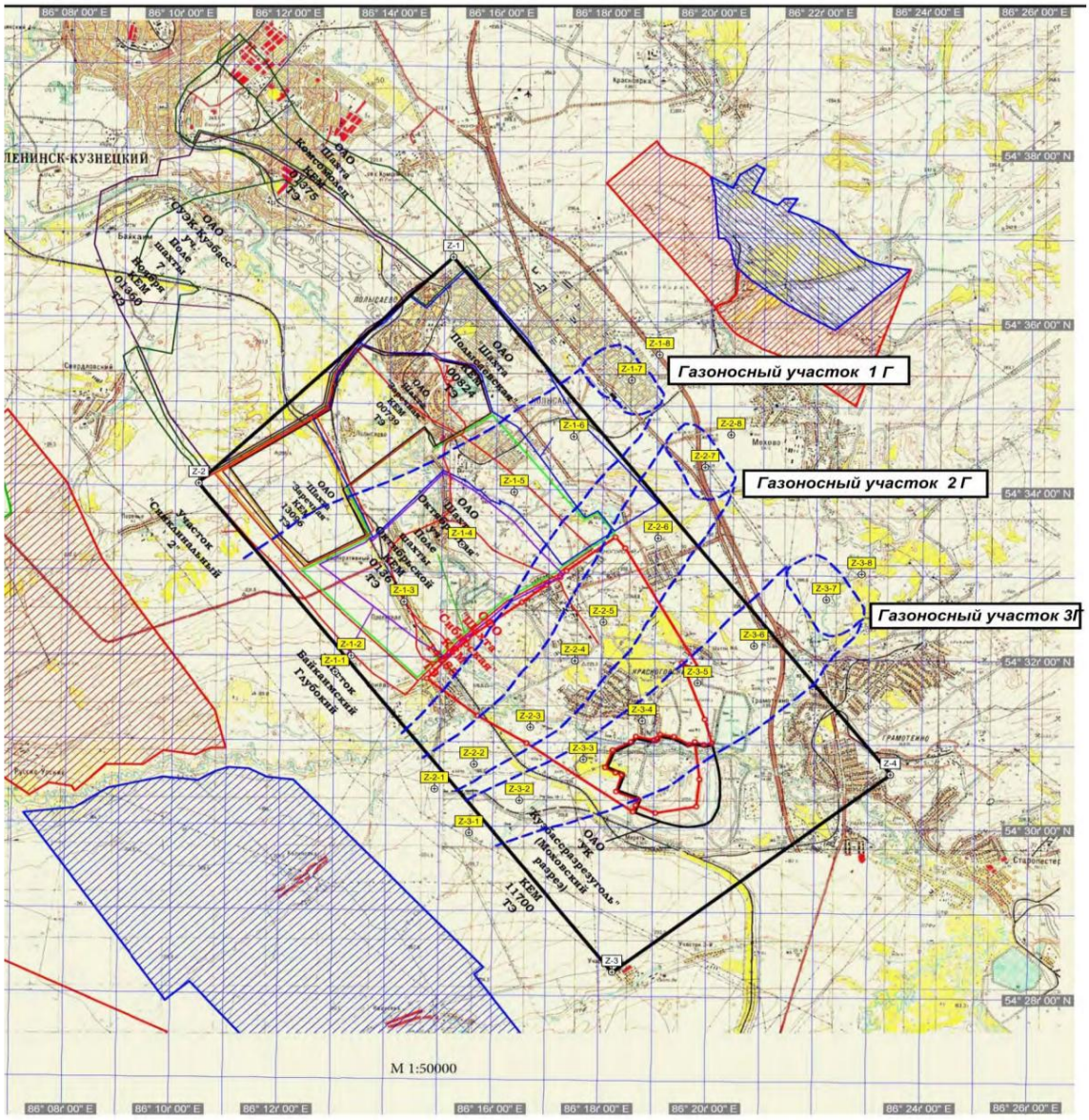
های حوادث معدن با انفجار متان (و مرگ) نشان داد که انفجارها در طول توسعه درزهای زغال سنگ در بالای "کانال های" حامل گاز (گسل ها) با فشار گاز بالا در آنها 50 <)کیلوگرم بر سانتی متر مربع) رخ داده است.

یک چاه حفر شده در "کانال-1" گاز شمالی در هر 4افق وجود جریان ورودی گاز هیدروکربن طبیعی (و نه "زغال سنگ") را با متناظر تایید کرد.

Machine Translated by Google

فشار گاز به طور قابل توجهی بالاتر (P4 × 160 kgf/cm2)فشار گاز در درزهای زغال سنگ (معمولا .(5-10 kgf/cm2که داده های حاصل از تعیین از راه دور پارامترهای "کانال های" گاز (کلکتورها)، عمق و فشار گاز آنها در آنها تایید شد.

در نتیجه، اگر چاه‌های گاز زدایی را مستقیماً در «ستون‌ها» یا «کانال‌های» نفوذپذیر گاز عمودی حفر کنید، فشار کلی گاز نزدیک به میدان معدن را به شدت کاهش می‌دهد، به این معنی که وضعیت زیر درزهای زغال سنگ در سراسر میدان معدن بهبود می‌یابد.

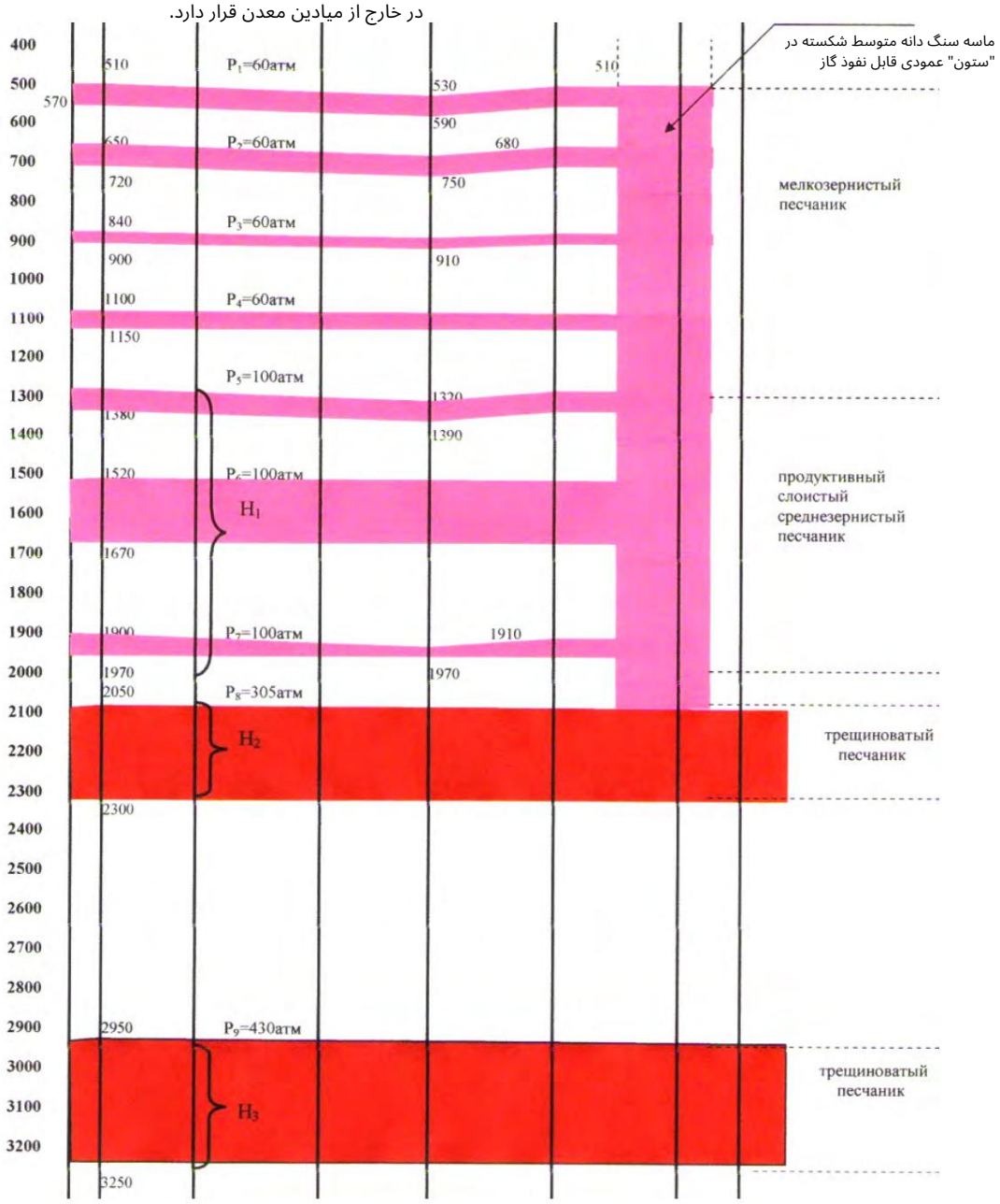


شکل .7مرزهای ناهنجاری‌های گازی شناسایی‌شده در قلمرو تخصیص‌های معدنی معادن زغال‌سنگ پلی‌سایفسکایا، زارچنایا، اوکتیابرسکایا و سیبیرسکایا S=99)کیلومتر مربع).

استفاده از گاز چنین چاهی با جریان ورودی صنعتی و فشار 160کیلوگرم بر سانتی متر مربع برای نیازهای فنی شهر به جای گاز زدایی به سیستم عامل سودمند است. تصویر مشابهی در چندین معدن روسیه نشان داده شد (شکل ،7شکل .(8توصیه هایی برای حفاری چاه های گاز زدایی در "مخازن" حامل گاز با فشار گاز بالا ارائه شده است که می تواند به طور قابل توجهی خطر گاز را در کل میدان معدن کاهش دهد. کار مشابه انجام شده در 5معدن زغال سنگ در روسیه وضعیت مشابهی را در حضور چندین "کانال" گازرسانی با فشار گاز بالا 350 <کیلوگرم بر سانتی متر مربع در زیر درزهای زغال سنگ از منابع واقع در اعماق زیاد و

Machine Translated by Google

در خارج از میادین معدن قرار دارد.



شکل .8پروفیل عمق بخش گاز شماره 1Gدر میدان معدن
(معدن ،Zarechnayaروسیه).

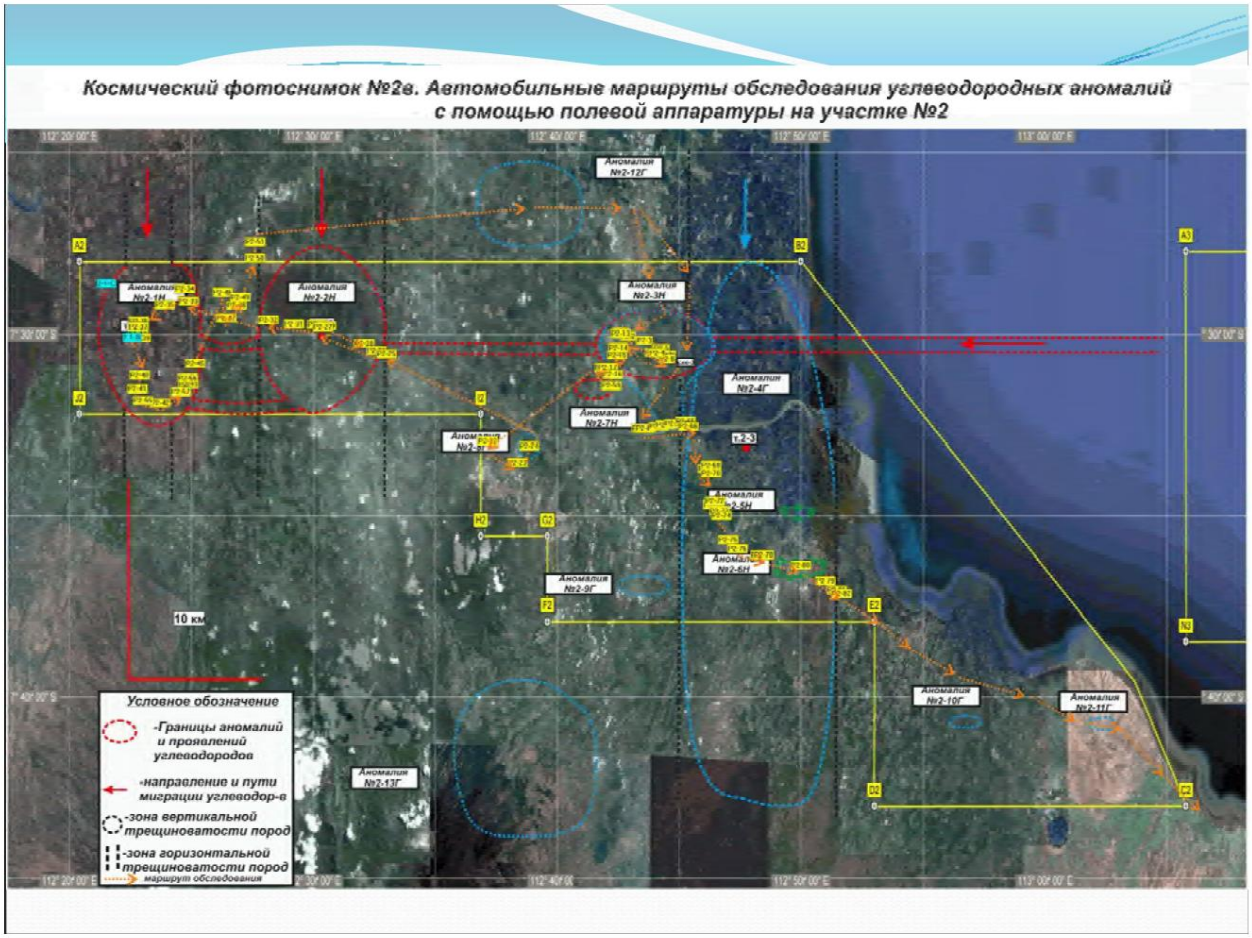
فشارهای بالای گاز در زیر درزهای زغال سنگ در اعماق 500متر ثبت شده است.

انجام عملیات معدنی، زیرا هنگام باز کردن درزهای زغال سنگ در نزدیکی چنین تجمعاتی
آزاد شدن آنی حجم زیادی از مخلوط گاز در محیط هوا-اکسیژن وجود دارد
رانش، که منجر به یک انفجار حجمی با نیروی مخرب زیاد می شود.
کار انجام شده در طول بررسی 5بخش بلوک برانتاس (اندونزی) تأیید کرد که ناهنجاری های هیدروکربنی ممکن است کل منطقه امیدوار کننده را اشغال نکند.
ساختار زمین شناسی (که به خوبی توسط لرزه ای شناسایی می شود)، اما فقط آن قسمت از آن، در که در آن سنگ های مخزن دارای تخلخل بالایی هستند .(%12÷10<)این مورد توسط 16تایید شد
چاه‌های حفاری ناموفق (خالی) که قبلاً توسط مشتری در میادین هیدروکربنی تکمیل شده است.
تله‌ها (طبق داده‌های لرزه‌ای) و 3حلقه چاه حفاری موفق 2)حلقه نفت و یک گاز)، ساخته شده در ناهنجاری‌هایی با سنگ‌های مخزنی با تخلخل 25-15درصد.
این اجازه داد
بر اساس نتایج اندازه گیری با استفاده از تجهیزات میدانی یک مجتمع راه دور

Machine Translated by Google

"جستجو"، به دست آوردن اطلاعات جدید در مورد انتخاب نقاط برای حفاری چاه در زمین و
قفسه، و همچنین محاسبه ذخایر نفت و گاز پیش بینی شده (شکل .(9

Machine Translated by Google

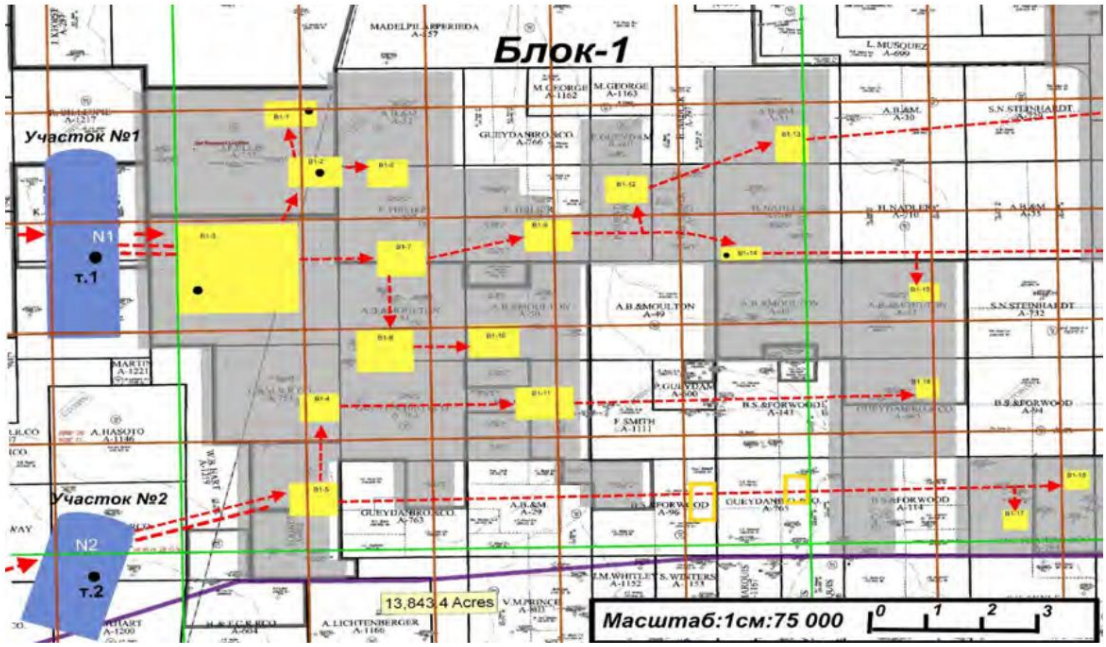


شکل .9عکس ماهواره ای با مسیرهای خودرو برای بررسی ناهنجاری های هیدروکربنی با استفاده از تجهیزات میدانی

کار بر روی بررسی ویژگی های وقوع گاز شیل در

مساحت 120 <)کیلومتر مربع) در ایالت تگزاس (ایالات متحده آمریکا).

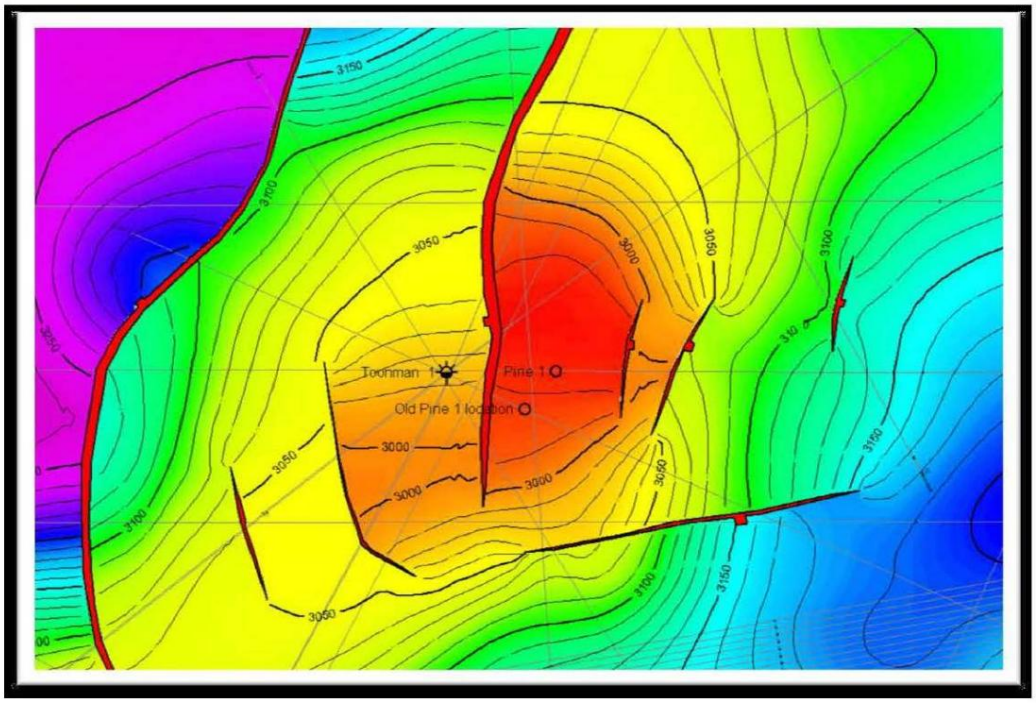
این مطالعه نشان داد که انباشت گاز شیل تنها در امتداد مناطق متخلخل (گسلی) رخ می‌دهد و از میادین بزرگ گازی با فشار گاز بالا مهاجرت گاز به شیل دارد. (شکل .(10نتایج کار با حفاری یک چاه در ناهنجاری شناسایی شده تایید شد که در آن یک رسوب گاز در عمق 3.5 کیلومتری با فشار گاز 620کیلوگرم بر سانتی متر مربع 65~)مگاپاسکال) در نقطه 1کشف شد.



شکل .10مرزهای ناهنجاری های نفت و گاز شناسایی شده در بخش شیل بلوک شماره ،1تگزاس (ایالات متحده آمریکا)

Machine Translated by Google

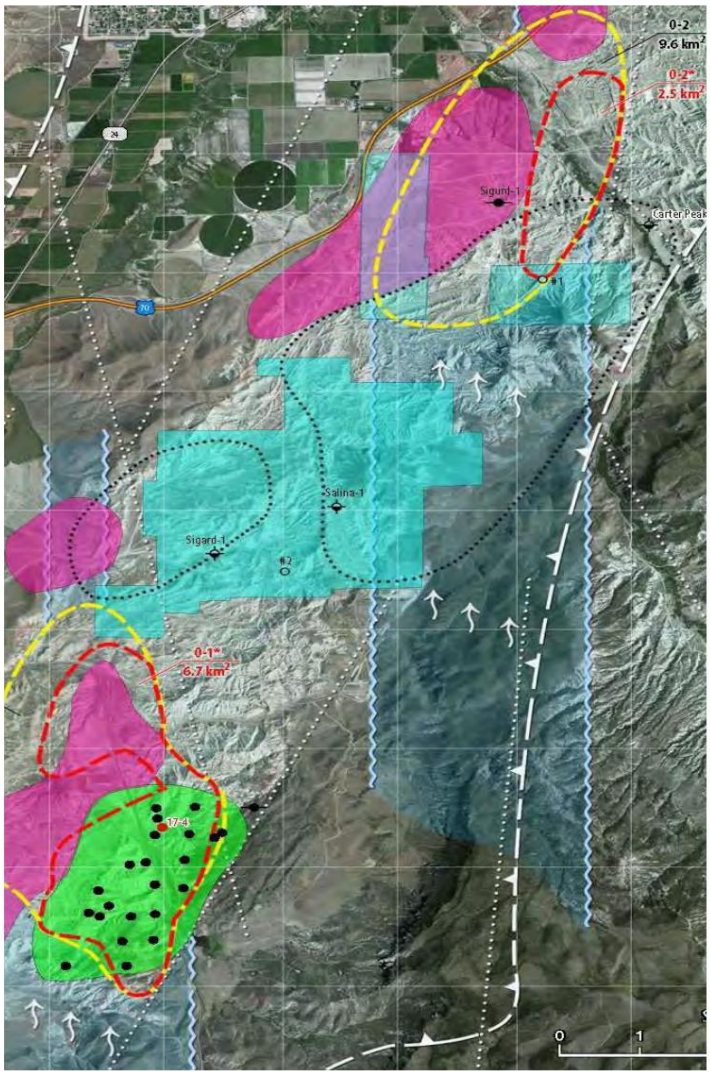
کار انجام شده در سال 2013با استفاده از تجهیزات از راه دور "Poisk"در سایت Cooper PEL-105(استرالیا) برای مطالعه سایت و تله نفت و گاز (شناسایی شده توسط نتایج لرزه ای) به ما این امکان را داد که پیشنهاد کنیم که ناهنجاری و تله نفت و گاز شناسایی شده برای توسعه صنعتی امیدبخش نیستند، یعنی به. سنگ های مخزن در 3افق 2)گاز و یک نفت) دارای تخلخل کم (5-7%)هستند. به مشتری پیشنهاد شد که حفاری چاه پیری-1 را رها کند. با این حال، مشتری چاه پیری-1 را در نقطه‌ای که بر اساس نتایج لرزه‌ای (در یک تله هیدروکربنی) انتخاب شده بود، حفر کرد، جایی که زمین‌شناسان حجم بالایی از ذخایر نفت و گاز را پیش‌بینی کردند. نتایج حفاری تخلخل کم سنگ های مخزن (7%~)را تایید کرد که اجازه به دست آوردن حجم تجاری نفت و گاز را نمی دهد. چاه بسته شد، مشتری 10میلیون دلار آمریکا متحمل ضرر مالی شد (شکل .(11



شکل .11ناهنجاری نفت و گاز در منطقه Pel 105نشان دهنده چاه Pirie-1 (استرالیا).

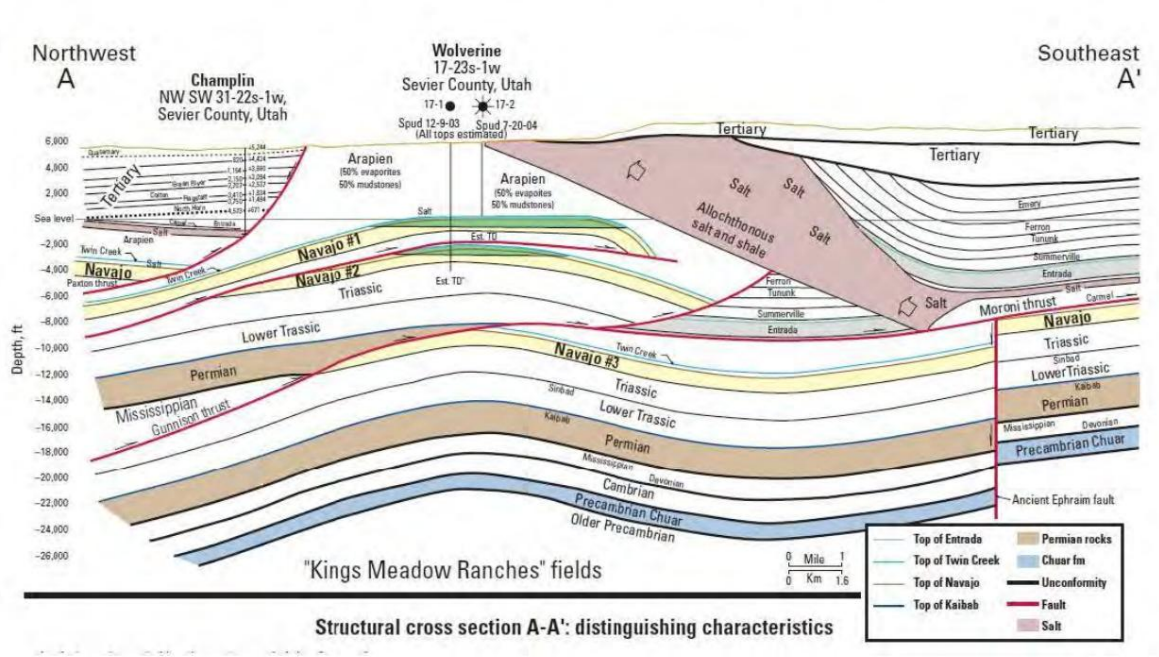
کار مشابه آزمایش اثربخشی تجهیزات مجتمع پویسک در حین مطالعه سایتی با مساحت 160کیلومتر مربع در یوتا (ایالات متحده آمریکا، 2013)امکان تغییر تصمیم مشتری در مورد انتخاب نقاط حفاری برای 2حلقه چاه را فراهم کرد. در ناهنجاری های نفتی با تخلخل کم سنگ های مخزن (شکل .(12نقاط حفاری جدید در تله‌های نفت توصیه می‌شود، که علاوه بر این توسط پروفیل‌های لرزه‌ای تأیید می‌شوند، و همچنین در آن‌ها تخلخل سنگ‌های مخزن (بیش از 15%)توسط تجهیزات میدانی مجتمع دورافتاده Poiskاندازه‌گیری شد (شکل .(13مطالعات فهرست شده در مورد ناهنجاری های هیدروکربنی، اثربخشی بالای کار پیش بینی زمین شناسی با استفاده از ابزار سنجش از دور و تجهیزات میدانی مجتمع آزمایش تشدید از راه دور Poiskرا تایید می کند.

Machine Translated by Google



شکل .12مرزهای مناطق موثر ناهنجاری نفت
با چاه های حفر شده ،Covenant)یوتا، ایالات متحده آمریکا).

Рис. 1. Разрез складчатого пояса по линии северо-запад – юго-восток



شکل .13بخش زمین شناسی ناهنجاری نفت جنوب با نقاط حفاری در
میثاق فیلد، یوتا

Machine Translated by Google

نتیجه گیری

.1کار جستجوی مجرب و عملی که با استفاده از تجهیزات میدانی انجام شده است
مجتمع راه دور ،"Poisk"اثربخشی بالای آن را تایید کنید
شناسایی از راه دور، ترسیم و به دست آوردن زمین شناسی اولیه و
ویژگی های ژئوفیزیکی مخازن لازم برای ارزیابی سریع مناسب بودن
توسعه صنعتی ذخایر هیدروکربنی شناسایی شده یا انتخاب نقاط برای
قرار دادن چاه های حفاری با ورود تضمینی هیدروکربن ها.
.2توانایی تعیین مشخصات مهم زمین شناسی با تجهیزات صحرایی
وقوع افق های هیدروکربنی (عمق، ضخامت، فشار گاز، دما، جهت حرکت سیال، نوع سنگ های مخزن و تخلخل آنها) قابل توجه است.

تصمیم گیری در مورد مطالعات دقیق بیشتر شناسایی شده را تسهیل می کند
مناطق با استفاده از روش های ژئوفیزیک سنتی، و همچنین برای انتخاب نقاط برای
حفاری چاه های اکتشافی .3ادغام روش های جستجوی هوافضا، سنتی و غیر سنتی

هیدروکربن ها می توانند به طور قابل توجهی خطرات مالی عملیات حفاری اکتشافی را کاهش دهند، به ویژه در اعماق زیاد، که جذابیت تجاری ایجاد می کند.
اکتشاف نفت و گاز
.4نتایج مطالعات انباشت گاز در زیر درزهای زغال سنگ به ما اجازه می دهد تا تعیین کنیم
اقدامات اضافی برای اطمینان از ایمنی گاز معادن که شامل حجمی نمی شود
انفجارها

فهرست ادبیات مورد استفاده: .Kovalev N.I., Pukhliy V.A .1و دیگران رزونانس مغناطیسی هسته ای. تئوری و کاربردها. -

سواستوپل، - .2010چ. - .XIص .610
.Kovalev N.I., Filimonova T.A., Gokh V.A .2و غیره ارزیابی امکانات استفاده
فن آوری های از راه دور برای جستجوی منابع معدنی در طول توسعه ذخایر هیدروکربنی
منابع موجود در قفسه ها // اپتیک جو و اقیانوس (مجموعه مقالات کنفرانس سوم همه روسی "استخراج، آماده سازی، حمل و نقل نفت و گاز"،
تامسک، 24-20سپتامبر - .(2004تامسک: موسسه
اپتیک اتمسفر - .SB RAS، 2004صص .70-67
.3گواهی آزمایش تجهیزات مجتمع Poiskدر 6چاه شناخته شده در Feodosiyskaya
منطقه -سواستوپل: .SNUYAEiP، 2007
.4گزارش آزمایش مجتمع Poiskدر میدان میعانات گازی تاتیانا.
-سواستوپل: .SNUYAEiP، 2006
.Kovalev N.I., Gokh V.A., Soldatova S.V .5و غیره با استفاده از ریموت
مجتمع ژئوهولوگرافی "پویسک" برای تشخیص و ترسیم هیدروکربن ها
ذخایر // ژئوانفورماتیک. - .2009 -شماره - .3ص .87-83
.Kovalev N.I., Soldatova S.V., Ivashchenko P.N .6و غیره تجربه عملی
تجهیزات مجتمع پویسک برای تعیین محدوده مناطق حامل نفت و گاز و انتخاب
نقاط حفاری چاه ژئوانفورماتیک، ،1389شماره ،4صص .51-46
.Kovalev N.I., Soldatova S.V., Ivashchenko P.N .7و غیره مطالعه ویژگی های وقوع
رسوبات گاز در سنگ های شیل با استفاده از تجهیزات پیچیده از راه دور
"جستجو کردن". ژئوانفورماتیک، ،1390شماره .8 .3کووالف .N.I., Pukhliy V.A., Soldatova S.Vدر مورد مکانیسم تشکیل انفجارهای حجمی و

انفجار گازهای هیدروکربنی در معادن زغال سنگ، مجموعه کنفرانس علمی و عملی بین المللی، 31ژانویه ،2014اوفا، صفحات .9 .162-153آنتی
پنکو .V.Aفلزات در روغن ها // پتروشیمی. - .1999 -شماره .10 .6وانادیم و نیکل در روغن های طبیعی آسیا،
آفریقا، اروپا و

آمریکا // Dokl. NASاوکراین - .2007 -شماره .11 .3پت. اوکراین، شماره 35122مورخ 26اوت .2008روش جستجوی ذخایر معدنی.
شماره 55916مورخ 6دی ;1389شماره 62840مورخ 21شهریور ;1390شماره 62841مورخ 21شهریور ;1390شماره 62841مورخ 21شهریور
;1390شماره 67648مورخ 6بهمن ;1390شماره 67649مورخ 6بهمن 1390

.12پت. ،RFشماره 2305-227مورخ 20مارس ،2006"روش اکتشاف معدنی"، .Gokh V.Aو غیره.،
ثبت اختراع اروپایی (سوئیس) به شماره 2007A000247مورخ 28می 2008
.Kovalev N.I., Akimov A.M .13و غیره استفاده از مجتمع ژئوفیزیک از راه دور
"جستجو" برای کشف مواد معدنی مختلف و تعیین مسیرهای مهاجرت
رادیونوکلئیدها و مواد سمی ناشی از زباله های باطله شرکت های چرخه سوخت هسته ای // اکولوژی و
انرژی هسته ای، ،1388شماره ،1صص .67-64