

ДК 528+550.837+553.98

Н.А. ЯКИМЧУК<sup>1</sup>, И.Н. КОРЧАГИН<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт прикладных проблем экологии, геофизики и геохимии,  
пер. Лабораторный, 1, г. Киев, 01133, Украина,  
e-mail: yakumchuk@gmail.com

<sup>2</sup> Институт геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины,  
просп. Акад. Палладина, 32, г. Киев, 03680, Украина,  
e-mail: korchagin.i.n@gmail.com

## ТЕХНОЛОГИЯ ЧАСТОТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЗЗ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ АПРОБАЦИИ ПРИ ПОИСКАХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ЗЕМНОГО ШАРА. Часть III

*Представлены материалы дополнительной апробации и практического применения мобильных прямопоисковых методов в различных регионах мира. Исследования на участках бурения скважин на нефть и газ на шельфе и суше (Северное и Баренцево моря, шельфы Аляски, Перу, Анголы, Уругвая, участки в ОАЭ и Таджикистане) подтвердили целесообразность проведения дополнительных работ с применением прямопоисковых методов при выборе площадок для их заложения. В пределах глубинных каналов (вулканов), заполненных осадочными породами 1–6-й групп, практически всегда регистрируются сигналы (отклики) на резонансных частотах углеводородов и во многих случаях янтаря. Сигналы на частотах нефти, конденсата и газа также регистрируются достаточно часто в вулканах, заполненных известняками. В вулканических комплексах, заполненных осадочными породами 8–10-й групп (доломиты, мергели, кремнистые породы), отклики на частотах нефти, конденсата и газа ни разу не зарегистрированы. На многих участках обследования в контурах фиксации откликов от углеводородов подтверждено существование поверхности (границы) на глубине 57 км, в районе которой происходит синтез нефти, конденсата, газа и янтаря из мигрирующих снизу водорода и углерода. На открытом месторождении газа *Jebel Ali* в ОАЭ сканированием в разрезе выделены перспективные на газ интервалы (с интенсивными откликами на частотах газа) в глубокозалегающих породах разреза. Это позволяет предположить, что общие объемы газа на месторождении могут быть существенно больше официально заявленных. В районах расположения обследованных гранитных массивов также получены сигналы от углеводородов в гранитах, в том числе на поверхности (глубине) 57 км, что свидетельствует о возможном их синтезе в некоторых типах гранитных вулканов. На участках прогнозируемого наличия залежей графита и апатитов, а также установленных геолого-геофизическими работами и бурением ореолов золота зафиксированы отклики на частотах этих полезных ископаемых и оценены глубины их залегания в разрезе. В целом результаты экспериментальных исследований с использованием разработанных прямопоисковых методов свидетельствуют об их работоспособности и эффективности. Мобильный метод интегральной оценки перспектив нефтегазоносности и рудоносности дает возможность существенно ускорить и оптимизировать геолого-разведочный процесс на горючие и рудные полезные ископаемые. Апробированная мобильная технология частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков рекомендуется для практического применения на территории Украины (а также в других регионах мира) с целью предварительной оценки перспектив нефтегазоносности и рудоносности слабоизученных и неизученных поисковых блоков и локальных участков.*

**Ключевые слова:** прямые поиски, вертикальный канал, вулкан, глубинное строение, разрез, нефть, газ, водород, янтарь, соль, графит, апатиты, золото, гранитный массив, химические элементы, спутниковые данные, мобильная технология, аномалия, обработка данных дистанционного зондирования Земли, интерпретация, вертикальное зондирование.

**Введение.** В 2020 г. продолжается целенаправленная работа по апробации, тестированию и практическому применению разрабатываемых мобильных и малозатратных методов и технологий «прямых» поисков и разведки рудных и го-

рючих полезных ископаемых, а также воды [7, 8, 13, 14]. Результаты уже выполненных экспериментов по тестированию и практической апробации модифицированных частотно-резонансных методов обработки спутниковых снимков и

фотоснимков, а также разработанной на их основе методики оперативной интегральной оценки перспектив нефтегазоносности (рудоносности, водоносности) крупных поисковых блоков и локальных участков представлены в опубликованных статьях и материалах конференций, в том числе в роботах [14—21, 42—45]. В настоящей статье приведены дополнительные материалы, полученные с использованием разработанных мобильных методов при решении разнообразных геолого-геофизических задач в различных регионах земного шара.

**Методы исследований.** Экспериментальные исследования рекогносцировочного характера проводятся с использованием методов частотно-резонансной обработки и декодирования спутниковых снимков и фотоснимков, вертикального сканирования (зондирования) разреза с целью определения (оценки) глубин залегания и мощностей различных комплексов пород и искоемых полезных ископаемых, а также методики интегральной оценки перспектив нефтегазоносности локальных участков и крупных блоков [13—15, 43]. В использованных модификациях прямопоисковых методов важными компонентами являются базы (наборы, коллекции) химических элементов, минералов, образцов нефти и конденсата, а также осадочных, магматических и метаморфических пород, резонансные частоты которых используются в процессе обработки спутниковых снимков и фотоснимков. Коллекция образцов нефти в базе включает в себя 117 экземпляров, газоконденсата — 15 образцов. База осадочных пород состоит из 12 групп, а коллекция фотоснимков магматических и метаморфических пород — 18 групп [14]. Фотографии используемых наборов образцов осадочных, метаморфических и магматических пород заимствованы из электронного документа на сайте <http://rockref.vsegei.ru/petro/>.

Материалы ранее выполненных экспериментальных исследований, полученные с применением используемого набора мобильных прямопоисковых методов, представлены в публикациях [14—21, 42—45]. В них же описаны методические особенности проведения измерений при обработке спутниковых снимков и фотоснимков с использованием разработанных технических средств.

**Результаты обследования участков расположения пробуренных и проектных скважин.** Для демонстрации потенциальных возможностей используемой прямопоисковой технологии неоднократно проводилось обследование локальных участков (зон) расположения пробуренных, находящихся в процессе бурения и проектных

скважин. Результаты уже выполненных экспериментальных работ такого характера представлены в статье [17]. Исследования в этом направлении целесообразно продолжать с целью установления возможных причин отрицательных результатов бурения.

**Участки обследования в Северном море.** Сведения о пробуренных скважинах в Северном море (в том числе координаты) можно найти на сайтах Интернета.

*Скважина 6508/1-3.* Информация о результатах бурения сухой скважины 6508/1-3 в Северном море приведена на сайте [24]. Координаты скважины — 65°58'25,73" N; 08°09'49,06" E. Положение скважины на спутниковом снимке показано на рис. 1, а. Проведена частотно-резонансная обработка небольшого фрагмента этого снимка в районе маркера.

В процессе обработки локального фрагмента снимка отклики от нефти, конденсата и газа не зафиксированы. Получены сигналы от 8-й группы осадочных пород (доломиты). Корень глубинного канала (вулкана), заполненного этими породами, определен на глубине 194 км (слой пластического состояния пород).

Отметим также, что на глубине 69 км зафиксированы отклики от воды; сигналы от льда на этой поверхности отсутствовали из верхней и нижней частей разреза.

*Основной вывод:* в вулканах, заполненных доломитами, сигналы на частотах углеводородов (УВ) ни разу не фиксировались.

*Скважина 16/5-7.* Сведения о сухой скважине 16/5-7 в Северном море заимствованы из сайта [27]. Координаты скважины — 58°42'12,13" N, 02°31'08,81" E, ее положение на снимке показано на рис. 1, б. При частотно-резонансной обработке фрагмента этого снимка в районе скважины отклики от нефти, конденсата и газа не зарегистрированы. Как и на предыдущем участке, в районе скважины установлено наличие вулкана с корнем на глубине 194 км, заполненного осадочными породами 8-й группы (доломиты). Здесь также получены отклики от воды на поверхности (глубине) 69 км.

*Основной вывод:* в вулканах, заполненных доломитами, сигналы на частотах УВ ни разу не фиксировались.

*Скважина 32/4-3 S.* Информация о проектной скважине 32/4-3 S представлена на сайте [28], ее координаты — 60°30'37,36" N, 04°09'18,03" E. Положение скважины в Северном море показано на рис. 1, в. На момент обработки фрагмента снимка бурение скважины еще не проводилось.

В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента снимка на рис. 1, в отклики от нефти,

конденсата и газа не зарегистрированы. Получены сигналы от 9-й группы осадочных пород (мергели). Корень вулкана, заполненного этими породами, зафиксирован на глубине 194 км. Получены также отклики от воды на поверхности 69 км.

Результаты бурения скважины 32/4-3 S приведены в информационном сообщении [26]. Как и следовало из результатов частотно-резонансной обработки спутникового снимка участка расположения скважины, она оказалась сухой.

**Основной вывод:** в вулканах, заполненных мергелями, сигналы на частотах УВ ни разу не фиксировались.

**Поисковый блок на шельфе Дании.** В информационном сообщении [30] приведены сведения о проекте переинтерпретации сейсмических материалов 3D в пределах поискового блока на шельфе Дании. С использованием схемы расположения блока в Северном море подготовлен спутниковый снимок этого района (рис. 2). Участок обработки обозначен на снимке прямоугольным контуром.

При частотно-резонансной обработке фрагмента снимка на рис. 2 отклики от нефти, конденсата, газа, газогидратов и янтаря не зарегистрированы. Получены сигналы только от 9-й группы осадочных пород (мергели). Фиксацией откликов на различных глубинах корень вулкана, заполненного мергелями, определен на глубине 470 км.

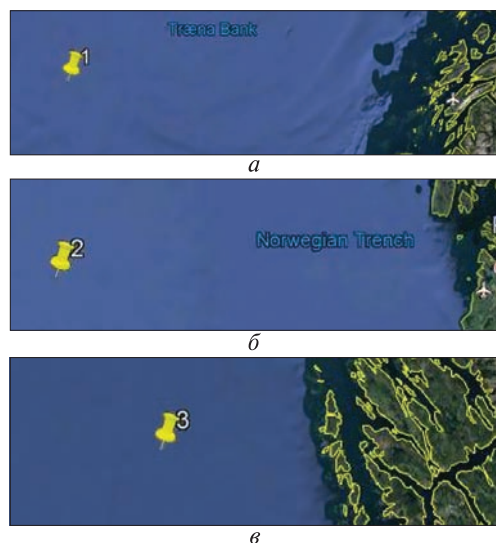
Сигналы от воды в пределах блока также зафиксированы на поверхности 69 км.

**Основной вывод:** в вулканах, заполненных доломитами, сигналы на частотах УВ ни разу не фиксировались. При разбуривании обнаруженных сейсмическими исследованиями структур на площади обследования вероятность получения коммерческих притоков флюидов будет очень низкой.

**Участок расположения продуктивной скважины в Баренцевом море.** 20 августа 2019 г. на сайте [34] появилась информация об обнаружении скважиной 7324/6-1 («Sputnik») месторождения легкой нефти в Баренцевом море. Местоположение скважины в пределах блока PL 855 показано на рис. 3 [34].

Координаты скважины заимствованы из сайта [35] (73°39'07,05" N, 24°58'35,39" E). С их использованием подготовлен спутниковый снимок локального участка бурения (рис. 4) для последующей обработки.

В процессе частотно-резонансной обработки снимка получены отклики на частотах нефти, конденсата, газа (сильный), янтаря, угля и сланцевого газа. Зафиксированы отклики от 1–6-й групп осадочных пород — установлено наличие



**Рис. 1.** Положение пробуренных скважин в Северном море на спутниковых снимках: а — скв. 6508 1-3; б — скв. 16/5-7; в — скв. 32/4-3s

**Fig. 1.** The position of the drilled wells in the North Sea in satellite images: — well 6508 1-3; б — well. 16/5-7; в — well. 32/4-3s



**Рис. 2.** Спутниковый снимок участка переинтерпретации сейсмических материалов на шельфе Дании в Северном море

**Fig. 2.** Satellite image of the site for the re-interpretation of seismic materials on the Denmark offshore in the North Sea

вулкана (канала) этих пород. Отклики на частотах нефти, конденсата, газа и янтаря получены при сканировании разреза до глубины 57 км.

**Основной вывод:** в вулканах, заполненных осадочными породами 1–6-й групп, сигналы на частотах УВ, а также янтаря фиксируются практически всегда.





Рис. 3. Положение скв. 7324/6-1 «Sputnik» в пределах блока PL 855 [35]

Fig. 3. The position of the well 7324/ 6-1 «Sputnik» within the block PL 855 [35]



Рис. 4. Спутниковый снимок участка расположения скважины «Sputnik»

Fig. 4. Satellite image of the Sputnik well site

**Самая дорогая скважина на шельфе Аляски.** Информация о самой дорогой в истории нефтяной промышленности «сухой» разведочной скважине Муклук на шельфе Аляски приведена во многих документах и статьях (например: [12, 37]).

Спутниковый снимок Северного склона Аляски представлен на рис. 5. Маркером с символом М показано положение скважины Муклук (координаты точки: 70,683342° N, 150,919968° W или 70°41'0,031" N, 150°55'11,885" W). Маркерами с символами К и Р обозначены точки в пределах нефтяных месторождений Купарук-Ривер и Прадхо-Бей. Координаты этих точек заимствованы из сайтов Wikipedia.

В процессе проведения исследований выполнена частотно-резонансная обработка спутниковых снимков локальных участков территории, центры которых обозначены маркерами (см. рис. 6).

**Участок расположения скважины Муклук.** При частотно-резонансной обработке спутникового снимка участка расположения скважины Муклук (рис. 6, а) отклики (сигналы) на **частотах углеводородов (нефти, конденсата и газа) не зафиксированы.** Не получены отклики от янтаря, горючего сланца, газогидратов, льда, угля, антрацита, водорода, воды, воды «мертвой», соли калий-магниевого, хлорида натрия.

С поверхности зафиксированы отклики от 9-й и 10-й групп осадочных пород, от всех групп магматических пород сигналы не получены.

На поверхности 50 км получены отклики из нижней части разреза только от 10-й группы осадочных пород (кремнистые породы). Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 550, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного породами 10-й группы, установлен на глубине 470 км.



Рис. 5. Спутниковый снимок северного склона Аляски. Маркерами обозначены (слева направо) центры следующих локальных участков обработки: М — скважины Муклук; К — нефтяного месторождения Купарук-Ривер; Р — нефтяного месторождения Прадхо-Бей

Fig. 5. Satellite image of the northern slope of Alaska. Markers indicate (from left to right) the centers of the following local processing areas: M — Mukluk wells; K — the Kuparuk River oil field; P — the Pradkho Bay (Prudhoe Bay) oil field

Отметим еще раз, что в вулканических постройках, заполненных породами такого типа (кремнистыми), **отклики на частотах УВ ранее ни разу не фиксировались.**

*Участок нефтяного месторождения Купарук-Ривер.* При обработке спутникового снимка локального участка месторождения (рис. 6, б) с поверхности зафиксированы отклики на резонансных частотах нефти, конденсата (очень слабый), газа (слабый) и янтаря. Отклики от горючего сланца, газогидратов, льда, угля, антрацита, водорода, воды, «мертвой» воды, соли калий-магниевого, хлорида натрия не получены.

Зафиксированы сигналы от 1 (слабый), 2 (слабый), 3—5 (слабый), 6 (слабый) и 10-й групп осадочных пород, а также 1-й (граниты) и 11-й (кимберлиты) групп магматических. Отклики от алмазов отсутствовали.

На поверхностях 5, 6, 10 и 50 км отклики из нижней части разреза от 1—5-й групп осадочных пород не получены. Сигналы от этих групп пород зафиксированы на поверхности 5 км из верхней части разреза. Отклики от 10-й группы осадочных пород фиксируются из интервала глубин 4—5 км до интервала 20—21 км. Сигналы от 1-й группы магматических пород зарегистрированы из интервалов 20—21—23—24 км. Отклики от 11-й группы магматических пород прослежены в интервале глубин 23—24, 195—196 км.

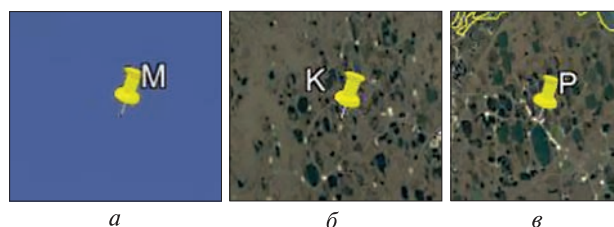
Участок обследования на рис. 6, б расположен вне центральной части вулкана, заполненного осадочными породами. В вулканических комплексах, заполненных осадочными породами 1—6-й групп, практически всегда фиксируются сигналы на частотах УВ (нефти, газа, конденсата) и янтаря.

*Участок нефтяного месторождения Прадхо-Бей.* В процессе обработки спутникового снимка локального участка месторождения (рис. 6, в) с поверхности зафиксированы отклики на резонансных частотах нефти, конденсата, газа. Отклики от янтаря, горючего сланца, газогидратов, льда, угля, антрацита, водорода, воды, «мертвой» воды, соли калий-магниевого, хлорида натрия не получены.

С поверхности зарегистрированы отклики от 7-й и 10-й групп осадочных пород, а также 1-й и 11-й групп магматических. Отклики от 7-й группы осадочных пород (карбонаты, известняки) фиксировались до глубин 4—5 км, 10-й группы — в интервале глубин 5—18 км.

Сигналы от 1-й группы магматических пород получены из интервала глубин 19—25 км, а 11-й группы — из интервала 26—195 км.

Участок обследования на рис. 6, в расположен вне центральной части вулкана, заполненного осадочными породами 7-й группы (карбонаты,



**Рис. 6.** Спутниковые снимки локальных участков расположения скважины Муклук (а), нефтяного месторождения Купарук-Ривер (б) и нефтяного месторождения Прадхо-Бей (в)

**Fig. 6.** Satellite image of the local site of the Mukluk well location (a), Kuparuk River oil field (b) and Prudhoe Bay (Prudhoe Bay) oil field (v)

известняки). В вулканических комплексах, заполненных известняками, практически всегда фиксируются сигналы на частотах УВ (нефти, газа, конденсата), отклики от янтаря в пределах таких каналов (вулканов) отсутствуют.

*Основные выводы:* в вулканах, заполненных осадочными породами 10-й группы (кремнистые породы), сигналы на частотах УВ ни разу не получены. В вулканах осадочных пород 1—6-й групп, а также 7-й группы (известняки), сигналы на частотах УВ фиксируются практически всегда.

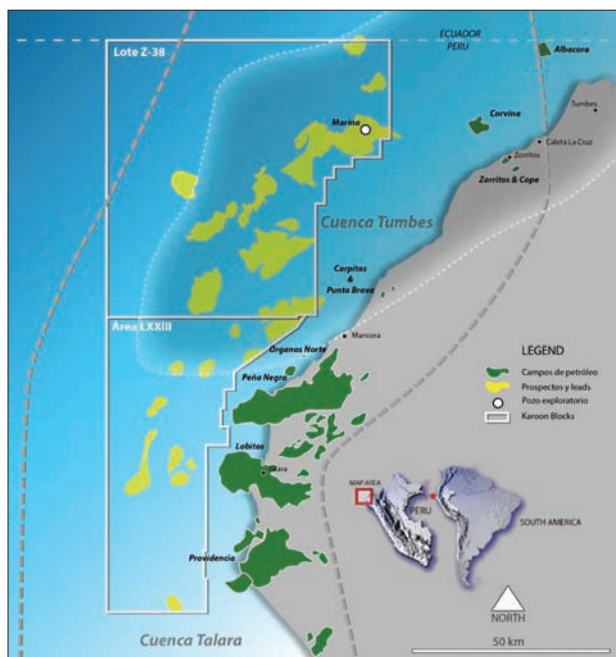
*Участок бурения скважины на шельфе Перу.* Информация о бурении поисковой скважины Margina-1 в пределах блока Z-38 (рис. 7) на шельфе Перу приводится в документе на сайте [25]. Положение скважины в пределах блока Z-38 показано на рис. 8 [40]. Координаты скважины (точки на рис. 8 определены по положению бурового судна.

Отметим сначала, что экспериментальные исследования на участке проведены до завершения бурения скважины.

На первом этапе работ проведена частотно-резонансная обработка локального участка в районе точки бурения, обозначенного на рис. 8 прямоугольным контуром. С поверхности при обработке этого фрагмента снимка отклики (сигналы) на частотах нефти, конденсата и газа не зафиксированы! Не получены также сигналы от янтаря, горючего сланца, газогидратов, льда, воды, «мертвой» воды, угля, водорода, соли калий-магниевого, хлорида натрия, бурого угля, антрацита.

Зафиксированы отклики только от 10-й группы осадочных пород (кремнистые породы). Сигналы от всех групп магматических пород не зарегистрированы.

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 550, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного кремнистыми породами, определен на глубине 470 км.



**Рис. 7.** Карта-схема расположения блока Z-38 и поисковой скважины Marina-1 в бассейне Tumbes на шельфе Перу [40]

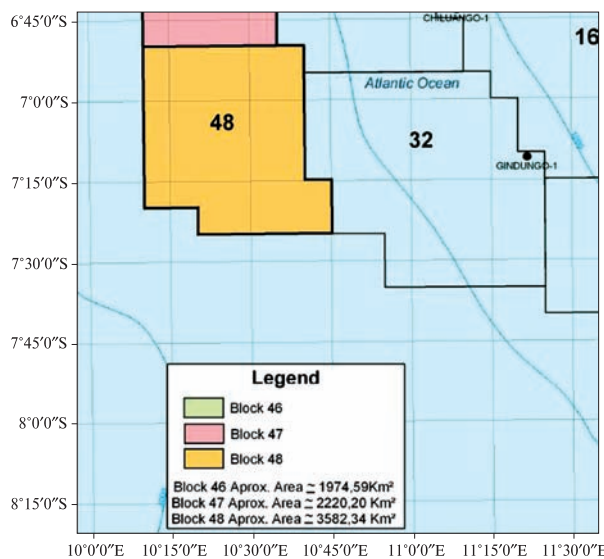
**Fig. 7.** Schematic map of the of Block Z-38 and Marina-1 exploratory well location within the Tumbes Basin of Peru offshore [40]



**Рис. 8.** Спутниковые снимки участка бурения поисковой скважины Marina-1 (Block Z-38, Tumbes Basin) на шельфе Перу. Положение скважины (точки с координатами 3°36'56,988" S, 81°0'47,988" W) обозначено маркером

**Fig. 8.** Satellite images of the drilling site of the exploratory well Marina-1 (Block Z-38, Tumbes Basin) on the Peru offshore. The position of the well (points with coordinates 3°36'56,988" S, 8°0'47,988" W) is indicated by a marker

**Оперативно проведенные исследования (изменения сигналов на частотах УВ) позволили сделать вывод о том, что вероятность получения коммерческих притоков нефти, конденсата и газа в сква-**



**Рис. 9.** Карта-схема расположения поисковых блоков 48 и 32 на шельфе Анголы

**Fig. 9.** A map showing the location of search Blocks 48 and 32 on the Angola offshore

**жине Marina-1 после завершения ее бурения близка к нулю!**

На втором этапе работ выполнена интегральная оценка перспектив нефтегазоносности более крупного блока — обработан спутниковый снимок на рис. 8.

При обработке этого снимка с поверхности зафиксированы отклики от нефти (очень слабые), конденсата (сильнее), газа (сильнее), янтаря, горючего сланца. Не получены сигналы от брекчии аргиллитовой, газогидратов, льда, угля, бурого угля, антрацита, водорода, воды, «мертвой» воды, железной руды, алмазов, соли калий-магниевого, хлорида натрия.

Зафиксированы отклики от 1 (слабый) 5, 7 и 10-й групп осадочных пород. Сигналы от всех групп магматических пород не получены.

Сигналы от 2-й группы осадочных пород зафиксированы на поверхности на 4 км, на поверхности 5 км сигналы отсутствовали. На поверхности 5 км из верхней части разреза получены отклики от 1—5-й групп осадочных пород, от 6-й, 7-й групп сигналы не получены.

Отклики от 7-й группы осадочных пород (известняки) фиксировались из нижней части разреза на поверхностях 5, 7, 9 и 10 км, на глубинах 11 и 12 км сигналы отсутствовали.

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 550, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного кремнистыми породами, определен на глубине 470 км.

Дальнейшие исследования в пределах блока Z-38 не проводились.



Официальная информация о результатах бурения скважины Magina-1 появилась на сайтах Интернета 17 февраля 2020 г. [36]. **Промышленные притоки флюидов в скважине не получены — прогноз по результатам частотно-резонансной обработки спутникового снимка площадки бурения подтвержден бурением.**

**Поисковые блоки на шельфе Анголы.** Информация о планируемом бурении двух поисковых скважин в пределах блоков 48 и 32 на шельфе Анголы представлена в документе [39]. Отметим также, что скважина в пределах блока 48 будет самой глубоководной в мире.

С помощью карты-схемы расположения лицензионных блоков на шельфе Анголы (рис. 9) подготовлены спутниковые снимки двух блоков для последующей обработки (рис. 10).

**Блок 48.** При частотно-резонансной обработке снимка (рис. 10, а) с поверхности не зарегистрированы отклики от УВ (нефть, конденсат, газ), водорода, «мертвой» воды, соли калий-магниевого; получены сигналы от воды и хлорида натрия.

Зафиксирован интенсивный сигнал только от 8-й группы осадочных пород (доломиты), отклики от магматических пород не зарегистрированы.

На поверхности 5 км отклики от соли получены из верхней части разреза, из нижней части сигналы отсутствовали.

Фиксацией откликов на различных глубинах (5, 50, 150, 250, 350, 450, 550, 400, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного доломитами, определен на глубине 470 км.

**Блок 32.** При обработке снимка блока (рис. 10, б) с поверхности зафиксированы сигналы от нефти (слабый), конденсата, газа, янтаря, горючего сланца, брекчии аргиллитовой, угля, антрацита, воды, «мертвой» воды; отклики не получены от горючего сланца, льда, водорода, бурого угля, железной руды, алмазов, хлорида натрия и соли калий-магниевого.

Зарегистрированы сигналы от 1—6-й групп осадочных пород, от магматических пород отклики отсутствовали.

Фиксацией откликов от 2-й группы осадочных пород на различных глубинах (5, 50, 150, 250, 450, 550, 470 км) корень вулкана осадочных пород определен на глубине 470 км.

Отклики на частотах нефти, конденсата, газа и янтаря зафиксированы на поверхностях 56 (57) км.

Сигналы от воды получены на поверхностях 56, 60, 68 и 69 км, от «мертвой» воды — на поверхностях 56 и 59 км, а на глубине 60 км откликов уже не было.

**Основной вывод:** в вулканах, заполненных доломитами, сигналы на частотах УВ ни разу не фиксировались. При разбуривании обнаружен-

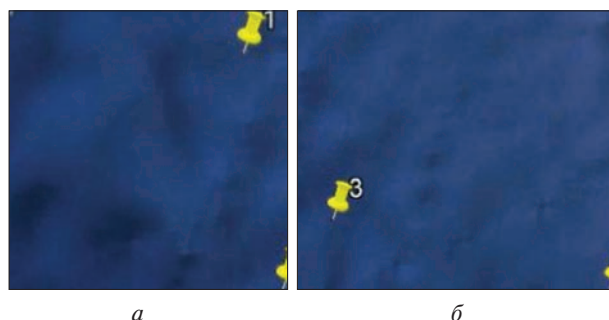


Рис. 10. Спутниковые снимки поисковых блоков 48 (а) и 32 (б) на шельфе Анголы

Fig. 10. Satellite images of search Blocks 48 (a) and 32 (b) on the Angola offshore

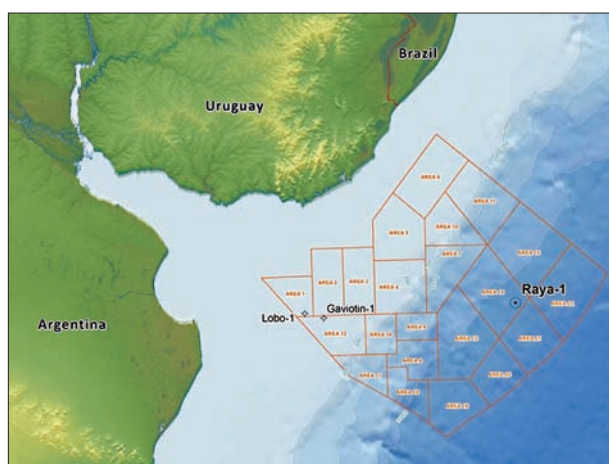


Рис. 11. Карта-схема расположения поискового блока 14 и пробуренной скважины Raya-1 на шельфе Уругвая [23]

Fig. 11. Map of the location of search Block 14 and Raya-1 drilled well on the Uruguay offshore [23]

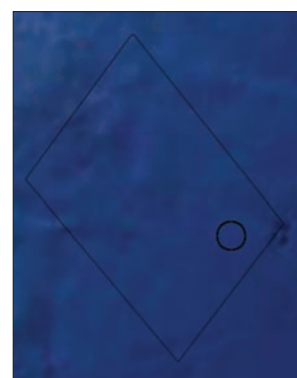


Рис. 12. Спутниковый снимок поискового блока 14 и положение пробуренной скважины Raya-1 на шельфе Уругвая

Fig. 12. Satellite image of the search Block 14 and position of Raya-1 drilled well on the Uruguay offshore

ных сейсмическими исследованиями структур на блоке 48 вероятность получения коммерческих притоков флюидов будет очень низкой. В вулканах, заполненных осадочными породами 1—6-й групп, сигналы на частотах УВ, а также янтаря фиксируются практически всегда.

**Пустая скважина на шельфе Уругвая.** В документе [39] отмечается, что ранее самой глубоковод-



Рис. 13. Вид с воздуха на газовое месторождение Джебель-Али [22]

Fig. 13. An aerial view of the Jebel Ali gas field [22]



Рис. 14. Фрагмент спутникового снимка, частотно-резонансная обработка которого проведена в рекогносцировочном режиме

Fig. 14. A fragment of a satellite image, the frequency-resonance processing of which was carried out in reconnaissance mode



Рис. 15. Площадка монтажа скважины, пробуренной компанией «Газпром» в Таджикистане [10]

Fig. 15. The well installation site drilled by Gazprom in Tajikistan [10]

водной была пробуренная скважина Raya-1 в пределах блока 14 на шельфе Уругвая. Промышленных притоков УВ в скважине не получено. Положение блока 14 и пустой скважины Raya-1 показано на рис. 11 [23, 41], для обработки подготовлен спутниковый снимок блока (рис. 12). В процессе частотно-резонансной обработки снимка с поверхности не зафиксированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, водорода, воды, хлорида натрия, от «мертвой» воды сигналы получены.

Зарегистрированы интенсивные сигналы только от 8-й группы осадочных пород (доломиты), отклики от магматических пород не зарегистрированы.

Фиксацией откликов на различных глубинах (69, 60, 150, 250, 350, 450, 550, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного доломитами, определен на глубине 470 км. Из верхней части разреза отклики от доломитов не получены на поверхности 3 км, а на поверхности 4 км зафиксированы.

*Основной вывод:* в вулканах, заполненных доломитами, сигналы на частотах УВ в очередной раз не зафиксированы.

**Газовое месторождение Jebel Ali (ОАЭ).** В документе [33] приводится информация об открытии в ОАЭ крупного газового месторождения **Jebel Ali** на границе между Abu Dhabi и Dubai.

Используемый для обработки фотоснимок участка расположения одной из скважин представлен на рис. 13 [22]. На рис. 14 показан спутниковый снимок территории ОАЭ, в пределах которой расположено газовое месторождение Jebel Ali. Сведения о положении месторождения на этом снимке у авторов отсутствуют.

В процессе частотно-резонансной обработки фотоснимка участка расположения скважины (рис. 13) с поверхности зарегистрированы отклики на частотах нефти (слабый), конденсата (сильнее), газа (сильный), янтаря и горючего сланца. Не получены сигналы от газогидратов, льда, угля, антрацита, водорода, бурого угля, соли калий-магниевой, воды; от «мертвой» воды отклики зафиксированы.

Зарегистрированы отклики от 1–6-й групп осадочных пород, от магматических пород сигналы отсутствовали.

Фиксацией откликов от 2-й группы пород на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 550, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного осадочными породами 1–6-й групп, зафиксирован на глубине 470 км.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 10 и 50 см, отклики на частотах газа зафиксированы из следующих интервалов разреза, м: 1) 480—



775; 2) 880—950; переход на шаг 1 м с глубины 1 км: 3) 1550 (интенсивный) — 2100; 4) 4730—5500 (сильный) — 5770; 5) 9375—9600 (интенсивный) — 10250; переход на шаг 5 м: 6) 11550—14380 (прослежено до глубины 15 км).

На поверхности 57 км зафиксированы сигналы от нефти (очень слабый), конденсата, газа и янтаря.

На поверхности 59 км отклики от воды отсутствовали, а от «мертвой» воды зафиксированы. Уже на поверхности 59,1 км отклики от «мертвой» воды также не получены.

**Дополнительные эксперименты.** В информационных материалах [33] указывается, что газовое месторождение Jebel Ali расположено между Saih As Sidirah и Jebel Ali. С учетом этой информации для дополнительной обработки подготовлен спутниковый снимок территории ОАЭ, расположенной между указанными пунктами.

В процессе частотно-резонансной обработки спутникового снимка участка (рис. 14) с поверхности зарегистрированы отклики на частотах нефти (слабый), конденсата (сильнее), газа (сильный), янтаря, горючего сланца (слабый), угля (очень слабый) и антрацита (очень слабый). Не получены сигналы от газогидратов, льда, водорода, бурого угля, соли калий-магниевого, воды; от «мертвой» воды отклики зафиксированы.

Зарегистрированы отклики от 1—6-й групп осадочных пород, от магматических пород сигналы отсутствовали. Фиксацией откликов от 2-й группы пород на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 550, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного породами 1—6-й групп, зафиксирован на глубине 470 км.

Сканированием разреза на площади обследования в интервале глубин 0,5—15,0 км отклики на резонансных частотах газа получены из 9 интервалов разреза.

**Основной вывод:** в вулканах, заполненных осадочными породами 1—6-й групп, сигналы на частотах УВ, а также янтаря фиксируются практически всегда.

**Участок бурения скважины в Таджикистане.** На рис. 15 показан фотоснимок монтажа скважины, пробуренной компанией «Газпром» в Таджикистане [10]. При частотно-резонансной обработке этого снимка получены очень слабые сигналы от нефти, от конденсата и газа отклики не зарегистрированы.

На участке зафиксированы отклики только от 10-й группы осадочных пород (кремнистые), сигналы от магматических пород отсутствовали. Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 450, 550, 470 км) корень вулкана кремнистых пород определен на глубине 470 км.

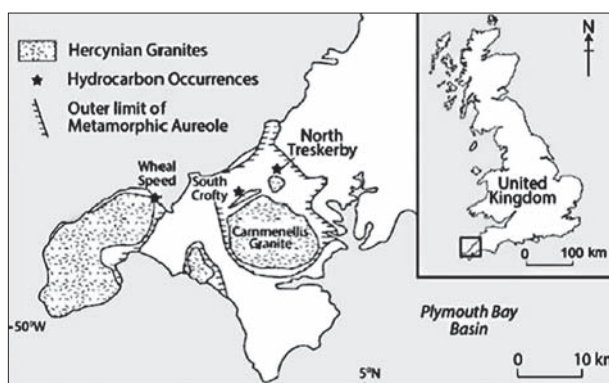


Рис. 16. Карта-схема расположения гранитных массивов на юго-западе Англии [32]

Fig. 16. Map-layout of granite massifs in the south-west of England [32]

Дополнительно на поверхности 1,5 км из верхней части разреза получены отклики от 1—6-й групп осадочных пород, а также от нефти. От других пород и конденсата, газа и янтаря сигналы не получены на этой поверхности из верхней части разреза.

**Основной вывод:** в вулканах, заполненных осадочными породами 10-й группы (кремнистые породы), сигналы на частотах УВ ни разу не фиксировались.

**Рекогносцировочное обследование участков расположения гранитных массивов.** В статьях [16, 18] представлены некоторые результаты исследований рекогносцировочного характера в пределах Украинского щита. В северной его части обнаружен участок, подобный по строению известному месторождению «Белый Тигр». Исследования в пределах расположения гранитных массивов проводятся с целью изучения возможности синтеза УВ в гранитных вулканах.

**Участок обследования в Англии.** Поводом для проведения экспериментальных работ в Англии послужила статья [32]. На рис. 16 из этой статьи показано положение гранитных массивов на юго-западе Англии. С использованием фрагмента этого рисунка контуры гранитных массивов нанесены (приблизительно) на спутниковый снимок местности. В дальнейшем проводилась обработка фрагмента этого снимка (рис. 17).

При частотно-резонансной обработке спутникового снимка на рис. 17 с поверхности зафиксированы сигналы на частотах нефти (не сильный), конденсата (сильнее), газа и «мертвой» воды. Отклики от янтаря, горючего сланца, газогидратов, льда, угля, графита, водорода, воды, бурого угля, железной руды и хлорида натрия не получены.

Зарегистрированы сигналы от 1 (граниты), 2 и 4-й групп магматических пород, от осадочных пород отклики отсутствовали.



**Рис. 17.** Спутниковый снимок участка расположения гранитных массивов, частотно-резонансная обработка которого была проведена в рекогносцировочном режиме. Фиолетовыми кругами показаны зоны обнаружения углеводородов

**Fig. 17.** Satellite image of the granite massif location site, the frequency-resonance processing of which was carried out in reconnaissance mode. Purple circles indicate hydrocarbon detection zones



**Рис. 18.** Схема расположения участка обследования (красный прямоугольник) [38]

**Fig. 18.** The layout of the survey site (red box) [38]



**Рис. 19.** Спутниковый снимок участка обследования [38], частотно-резонансная обработка которого проведена в рекогносцировочном режиме

**Fig. 19.** A satellite image of the survey site [38], the frequency-resonance processing of which was carried out in reconnaissance mode

Фиксацией откликов на различных глубинах (5, 50, 150, 250, 350, 400, 450, 470, 500, 550, км) корень канала (вулкана), заполненного гранитами, зафиксирован на глубине 470 км.

На поверхности 56 (57) км получены отклики от нефти (не сильный), конденсата (сильнее), газа. На поверхностях 57 и 59 км получены отклики от «мертвой» воды, от «живой» воды отклики на поверхности 57 км отсутствовали.

При дополнительной обработке снимка нижнего фрагмента участка обследования (рис. 17) с поверхности зарегистрированы отклики от нефти (слабый), конденсата и газа. Сигналы от нефти, конденсата и газа получены также на поверхности 56 (57) км.

При обработке снимка верхнего фрагмента участка обследования (рис. 17) с поверхности также зарегистрированы отклики от нефти (слабее), конденсата (слабее) и газа. Сигналы от нефти, конденсата и газа получены на поверхности 56 (57) км. Однако эти сигналы были слабее, чем при обработке нижнего фрагмента.

Сигналы от нефти в гранитах (достаточно сильные) зафиксированы на поверхностях 56 и 57 км при обработке снимка на рис. 17, а также верхнего и нижнего его фрагментов, а на поверхности 58 км отклики уже отсутствовали.

**Участок обследования в Турции.** Обработан фрагмент спутникового снимка, очерченного на рис. 18 [38] прямоугольным контуром (рис. 19).

При частотно-резонансной обработке снимка (рис. 19) с поверхности зафиксированы сигналы на частотах нефти, конденсата (сильный), газа, воды и «мертвой» воды (сильный). Отклики от водорода, хлорида натрия и осадочных пород не получены.

Зафиксированы сигналы от 1 (граниты), 2 и 4-й групп магматических пород.

На поверхности получен сигнал от нефти в гранитах. Отклики от нефти в гранитах зарегистрированы также на поверхности 2 км из верхней части разреза и на поверхностях 2, 20, 50, 56 и 57 км из нижней части разреза. Сигналы отсутствовали на поверхности 1 км из верхней части разреза и поверхности 58 км — из нижней.

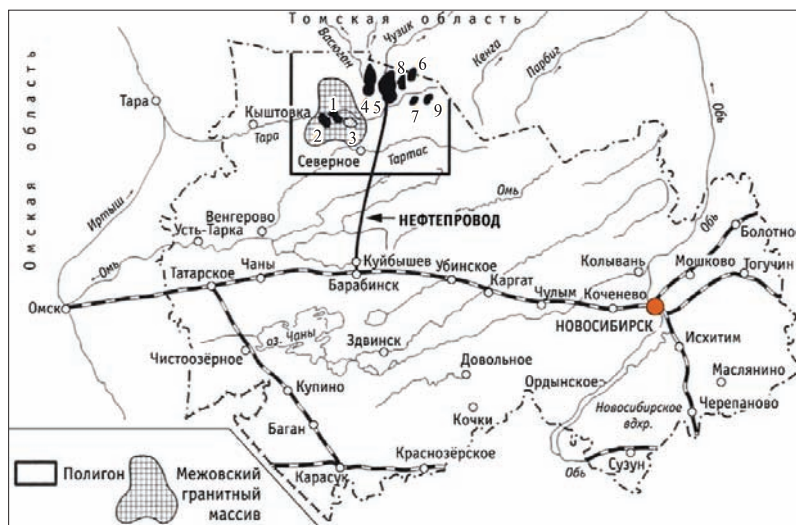
На поверхности 57 км получены отклики от нефти, конденсата (хороший), газа (хороший) и воды. От воды отклики зафиксированы также на глубинах 68 и 69 км. От «мертвой» воды сигналы получены на поверхностях 58 и 59 км, а на глубинах 69 и 60 км отклики отсутствовали.

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 450, 550, 470 км) корень канала (вулкана), заполненного гранитами, определен на глубине 470 км. На этой глубине получены сигналы от образцов 1—11 «молодых» гранитов, от



**Рис. 20.** Схема расположения нефтегазовых месторождений Новосибирской области, Россия [2]. Месторождения (цифры на схеме): 1 — Межовское; 2 — Восточно-Межовское; 3 — Веселовское (газовое); 4 — Малоичское; 5 — Верх-Тарское; 6 — Ракитинское; 7 — Тай-Дасское; 8 — Восточно-Тарское; 9 — Восточное

**Fig. 20.** The layout of oil and gas fields in the Novosibirsk region [2], Deposits: 1 — Mezhovskoye; 2 — East-Mezhovskoye; 3 — Veselovskoe (gas); 4 — Maloichskoe; 5 — Verkh-Tarskoye; 6 — Rakitinskoye; 7 — Thai-Dasskoye; 8 — East-Tarskoye; 9 — Eastern



образца 13 («старые» граниты) отклики отсутствовали.

Из верхней части разреза сигналы от гранитов фиксировались на глубинах 1, 2, 700, 600 м, а на глубине 500 м отклики уже отсутствовали.

На поверхности 500 м из верхней части разреза фиксировались сигналы от нефти, конденсата, газа, воды, «мертвой» воды, хлорида натрия, 7-й группы осадочных пород (известняков); от 1–6-й групп осадочных пород отклики не получены.

Сигналы от нефти в известняках зарегистрированы из верхней части разреза на поверхностях 500, 700, 1500 м, а на глубинах 1500, 1000 и 700 м отклики из нижней части разреза отсутствовали.

Отклики от нефти в гранитах не получены из верхней части разреза на поверхностях 600, 700, 800, 1000 м, а на глубине 2000 м сигналы зарегистрированы.

При сканировании разреза с глубины 1000 м, шаг 10 см, отклики от нефти в гранитах фиксировались с глубины 1030 м.

Сигналы от гранитов зарегистрированы с глубины 680 м при сканировании разреза с глубины 600 м, шаг 1 м.

**Межовский гранитный массив (Новосибирская область, Россия).** Положение гранитного массива в Новосибирской области показано на рис. 20 [2].

В процессе частотно-резонансной обработки спутникового снимка массива (рис. 21) с поверхности зафиксированы отклики на частотах нефти, конденсата и газа.

Зарегистрированы сигналы от 1-й группы магматических пород (граниты), отклики от осадочных пород не получены.

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 450, 550, 650, 850, 950, 996 км) ко-

**Рис. 21.** Спутниковый снимок участка расположения Межовского гранитного массива. Контур массива нанесены на снимок

**Fig. 21.** A satellite image of the site of Mezhovskiy granite massif location. The contours of the massif are plotted on the image



рень канала (вулкана), заполненного гранитами, определен на глубине 996 км.

Зафиксированы сигналы только от «старых» образцов гранитов (образцы 12–19 в используемой коллекции), от «молодых» гранитов (образцы 1–11) отклики не получены.

На поверхностях 56 и 57 км зафиксированы отклики от нефти, конденсата и газа.

На поверхности 57 км получены отклики от «мертвой» воды, от «живой» воды сигналы отсутствовали.

От «мертвой» воды отклики также зафиксированы на поверхности 59 км; на поверхности 59,1 км сигналы уже отсутствовали.

**Участок в районе скважины 6 на Трайгородско-Кондаковском месторождении (Томская область, Россия).** Площадка расположения скв. 6 на Трайгородско-Кондаковском месторождении показана на рис. 22. Географические координаты скважины: 60°22'59" N, 078°49'21" E [5].

При частотно-резонансной обработке фрагмента спутникового снимка в районе скв. 6 (рис. 23) с поверхности получены отклики от нефти,





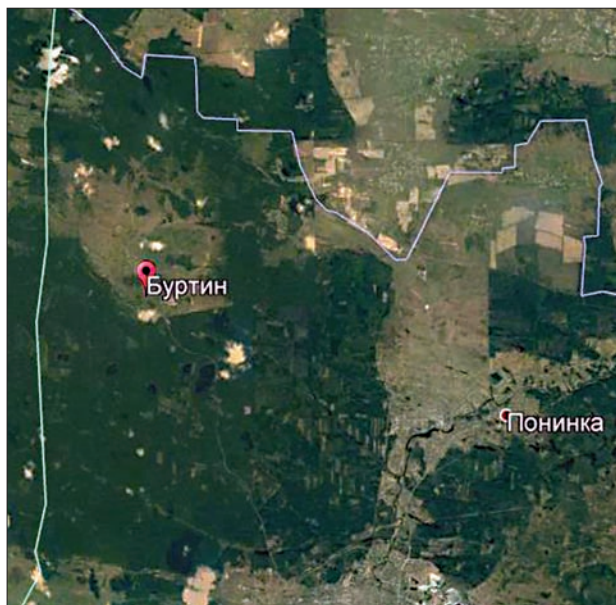


Рис. 25. Спутниковый снимок участка обследования в районе с. Буртын (Хмельницкая область)

Fig. 25. Satellite image of the survey site in the area of Burtyn settlement (Khmelnitsky region)

на резонансных частотах алмазов с поверхности зафиксированы.

Опыт проведения обследования участков расположения эпицентров землетрясений показал, что в их пределах фиксируются отклики на резонансных частотах озона и ксенона. На данном участке отклики на частотах озона и ксенона не зафиксированы. В связи с этим можно сделать вывод, что на настоящий момент эта зона является спокойной.

При определении верхней кромки канала кимберлитов сканированием разреза с поверхности (0 м), шаг 10 м, сигналы на частотах кимберлитов фиксировали с глубины 14 700 м. На поверхности (глубине) 14 700 м из верхней части разреза зафиксированы отклики от 12–18-й групп магматических пород и соли. Отклики на частотах алмазов зарегистрированы из нижней части разреза.

Отклики на частотах хлорида натрия зафиксированы сканированием с поверхности (0 м), шаг 10 м, в интервале глубин 6382–8100 м.

Результаты фиксации откликов от различных групп пород на поверхностях 6382 и 8100 м позволяют сделать такой вывод: породы 12-й и 13-й групп расположены в интервале между хлоридом натрия и кимберлитами, а 14–18-й групп — над солью.

Определение глубин (интервалов) залегания отдельных групп пород сканированием не проводилось. Отметим также, что на обследованном участке не выполнялась регистрация аномаль-

ных откликов от некоторых минералов и химических элементов.

**Локальные участки обследования в Хмельницкой области.** Основная цель работ — подтверждение прогнозируемого наличия в области залежей графита, урана и апатитов.

**Первый участок** расположен в районе населенного пункта Буртын в Полонском районе. С поверхности при обработке снимка (рис. 25) зафиксированы сигналы от углерода, радона, от урана и хлорида натрия откликов не получено. На участке зарегистрированы отклики от 1, 2 и 4-й групп магматических пород, от осадочных пород сигналы не получены.

Фиксацией откликов на различных глубинах (5, 10, 15, 20, 50, 150, 250, 350, 450, 470, 550, км) корень гранитного вулкана определен на глубине 470 км. В интервале гранитов зафиксированы сигналы только от образцов 2–9 молодых гранитов, от образцов 11–19 старых гранитов отклики не получены. С поверхности не получены отклики от УВ (нефть, конденсат, газ), водорода, воды, «мертвой» воды. На частотах образцов бурого угля из Амурской области (Россия) сигналы зафиксированы.

От образца графита отклики из нижней части разреза зафиксированы на поверхностях 0, 1, 2 км, а на поверхностях 2,5 и 3 км сигналы уже отсутствовали. Следовательно, нижняя граница прогнозируемых залежей графита расположена в интервале глубин 2,0–2,5 км.

На поверхности 2,5 км зарегистрированы также отклики от радона, от урана сигналы отсутствовали из нижней и верхней частей разреза.

**Второй участок** обследования расположен в районе с. Головчинцы в Летичевском районе (рис. 26). При обработке снимка участка на частотах образцов апатитов и фосфатов отклики зафиксированы с поверхности. При этом отклики только от образца фосфатов отсутствовали, а от апатитов получены.

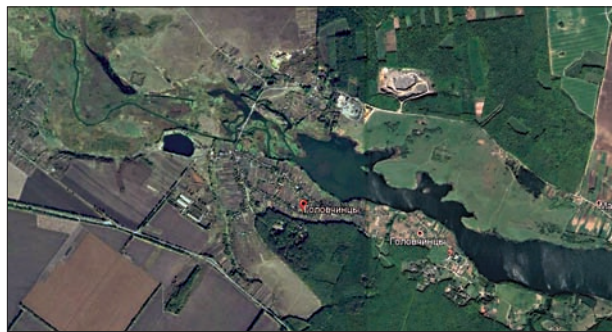


Рис. 26. Спутниковый снимок участка обследования в районе с. Головчинцы (Хмельницкая область)

Fig. 26. Satellite image of the survey site in the area of Golovchinty settlement (Khmelnitsky region)





Рис. 27. Спутниковый снимок Липовеньковско-Сухоташлыкского участка ореолов золота

Fig. 27. A satellite image of the Lipovenkovsko-Sukhotashlytsky area of gold halos

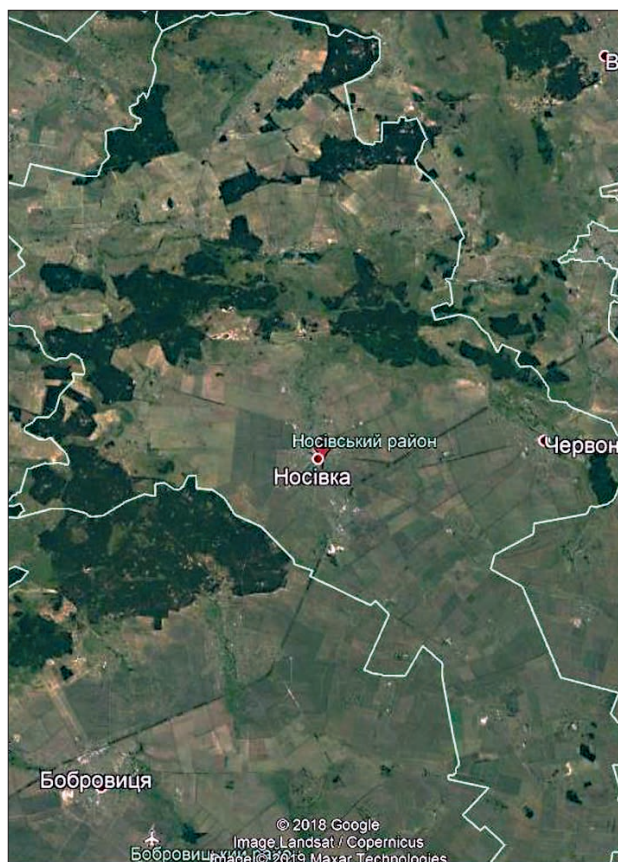


Рис. 28. Спутниковый снимок территории Носовского района (Черниговская область)

Fig. 28. Satellite image of the territory of the Nosovsky district (Chernihiv region)

С поверхности не зафиксированы отклики от УВ, янтаря, угля, водорода, воды, «мертвой» воды, силикатной и осадочных пород. Получены сигналы от 7, 8, 9 и 10-й групп магматических пород.

Фиксацией откликов на различных глубинах (2,5, 5, 50, 150, 250, 350, 450, 550, 650, 722, 723, 750 км) корень вулкана, заполненного 7-й группой магматических пород, определен на глубине 723 км.

**Липовеньковско-Сухоташлыкский участок ореолов золота.** Спутниковый снимок участка обследования (рис. 27) подготовлен для обработки с использованием графических материалов статьи [11]. При частотно-резонансной обработке снимка сигналы на частотах золота зафиксированы (хотя и слабой интенсивности).

Отклики от нефти, конденсата, газа, графита, водорода, воды, алмазов и хлорида натрия не зарегистрированы, от «мертвой» воды сигнал получен.

Зарегистрированы сигналы без задержки от 1, 2 и 4-й групп магматических пород, отклики от осадочных пород сразу не получены.

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 450, 550, 995, 996 км) корень канала (вулкана) гранитных пород определен на глубине 996 км.

На поверхности (глубине) 400 км получены отклики от образцов 5, 7 и 8 гранитов (молодых), а на поверхности 600 км — только от образцов 12—19 (старых). Следовательно, участок обследования расположен в пределах старого и молодого гранитных вулканов.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 и 5 см, отклики на частотах золота получены из интервала глубин 49—80 (сильный) —99 м. Глубже сканирование осуществлялось с шагом 10 см до глубины 200 м и шагом 50 см до глубины 500 м, однако отклики от золота в этом интервале не получены.

Отклики от золота получены из нижней части разреза на поверхностях 500 и 600 м, а на поверхности 700 м сигналы уже отсутствовали.

Сканированием разреза с глубины 500 м, шаг 50 см, зафиксирован второй интервал откликов от золота: 590—600 (сильный) — 650 м.

С поверхности зафиксированы также сигналы от следующих химических элементов: цинка, галлия, германия, ртути, таллия, свинца, висмута, полония.

**Территория Носовского района Черниговской области.** В статье [20] представлены результаты обследования территорий Борзнянского и Рипкинского районов Черниговской области с целью оценки перспектив обнаружения в их пре-



делах залежей УВ. Рекогносцировочные исследования аналогичного характера проведены также в пределах Носовского района.

При частотно-резонансной обработке спутникового снимка района (рис. 28) с поверхности зафиксированы сигналы от нефти (сильный), конденсата, газа (сильный), янтаря, угля, антрацита, воды и «мертвой» воды; отклики от горючего сланца, брекчии аргиллитовой, газогидратов, льда, водорода и хлорида натрия не зарегистрированы.

Получены сигналы от 1, 2 (сильный), 3–6-й групп осадочных пород, от магматических пород отклики не зафиксированы.

Фиксацией откликов от 2-й группы осадочных пород на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 470, 550, км) корень канала (вулкана) осадочных пород определен на глубине 470 км.

На поверхности (глубине) 57 км зафиксированы сигналы от нефти, конденсата и газа!

От воды отклики получены на поверхностях (глубинах) 57 и 69 км. От «мертвой» воды отклики отсутствовали на поверхности 69 км, а на поверхности 59 км сигналы зафиксированы.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 м, отклики на частотах нефти получены из следующих интервалов, м: 1) 1090 – 1240; 2) 2410 – 2800; 3) 3730 – 3860; переход на шаг 5 м с глубины 5 км: 4) 8000 (сильный) – 9600; 5) 11 800 (хороший) – 13 500 (очень сильный) – 14 100 (до глубины 15 км прослежено).

Дополнительно обработан фрагмент снимка участка, расположенного восточнее (рис. 29). На снимке отображены локальные участки, подобные зонам водородной дегазации. Возникает вопрос: «Это зоны водородной дегазации или только тени от облаков?» При обработке фрагмента снимка отклики от водорода, нефти и газа не зафиксированы! Следовательно, затемненные участки на снимке — тени от облаков.

С целью выявления возможных зон водородной дегазации обработан также спутниковый снимок (рис. 30). С поверхности при его обработке не зарегистрированы сигналы от водорода, нефти, конденсата, газа и янтаря. Зафиксированы отклики только от 8-й группы осадочных пород (доломиты), от магматических пород сигналы не получены.

Фиксацией откликов на различных глубинах (5, 50, 150, 450, 470, 550, км) корень канала (вулкана), заполненного доломитами, установлен на глубине 470 км.

К изложенному добавим, что в пределах вулканических построек, заполненных доломитами, ни разу не были зафиксированы отклики на частотах УВ (нефти, конденсата, газа), а отклики



Рис. 29. Спутниковый снимок участков в районе населенных пунктов Лосиновка — Садовое (Черниговская область)

Fig. 29. Satellite image of the plots in the area of the Losinovka — Sadovoye settlements (Chernihiv region)



Рис. 30. Спутниковый снимок участка в районе н. п. Хотинівка (Черниговская область)

Fig. 30. Satellite image of the plot in the area of Khotinivka settlement (Chernihiv region)

от водорода фиксировались только в контурах вулканов, заполненных базальтами.

**Выводы и заключение.** Экспериментальные исследования с целью дополнительной апробации, а также демонстрации потенциальных возможностей мобильных прямопоисковых методов на локальных участках бурения скважин, в пределах поисковых блоков, в районах расположения гранитных массивов можно считать продолжением ранее выполненных работ, результаты которых представлены в опубликованных материалах [14–21]. Сформулированные в этих публикациях выводы справедливы в целом и по отношению к материалам настоящей статьи.



все компании. И это случится тогда, когда от поиска структур они (компании) перейдут к поиску нефти, к прямому поиску нефти».

Согласно материалам Rystad Energy [29, 33], за последние три года в мире было пробурено 95 «импактных» (особо важных) скважин, причем 40 из них привели к открытиям скоплений УВ. Успешность бурения по данным Rystad Energy составляет 42 %. В 2019 г. показатель успешности по результатам бурения 35 «импактных» скважин составил 31 %! К приведенному выше добавим, что Rystad Energy классифицирует скважины как «импактные» путем оценки ключевых факторов, в том числе размера перспективной структуры, т. е. можно ли с их учетом открыть новые залежи УВ в приграничных или новых бассейнах, а также важны ли они для оператора.

На рис. 31 представлена карта-схема расположения 30 «импактных» скважин [33], которые будут пробурены в 2020 г. На участках расположения некоторых из них (Средиземное море, шельф Новой Зеландии) рекогносцировочные исследования уже проведены. Целесообразны также исследования рекогносцировочного характера на площадках бурения всех скважин, указанных на рис. 31, с целью установления основных критериев успешности бурения.

Результаты выполненных экспериментальных исследований в различных регионах позволяют в достаточной степени обоснованно констатировать следующее.

1. В пределах глубинных каналов (вулканов), заполненных осадочными породами 1–6-й групп, практически всегда регистрируются сигналы (отклики) на резонансных частотах УВ. В очень многих случаях в контурах таких каналов фиксируются также отклики на резонансных частотах янтаря.

2. В вулканах, заполненных 7-й группой осадочных пород (карбонаты, известняки), сигналы на частотах нефти, конденсата и газа также регистрируются практически всегда. Однако отклики от янтаря в этих вулканах не фиксируются.

3. В вулканических комплексах, заполненных осадочными породами 8-й группы (доломиты), 9-й (мергели) и 10-й групп (кремнистые породы) отклики на частотах нефти, конденсата и газа не зарегистрированы ни разу!

4. На обследованных участках, в пределах которых зафиксированы сигналы от УВ, подтверждено существование границы на глубине 57 км, в районе которой происходит синтез нефти, конденсата, газа и янтаря из мигрирующих снизу водорода и углерода.

5. В районах обследованных вулканов, заполненных гранитными породами, также получены

сигналы от УВ в гранитах, в том числе на поверхности 57 км. Эти результаты свидетельствуют о возможном синтезе УВ в некоторых типах гранитных вулканов. Обследованные участки в районах расположения гранитных массивов пополняют базу объектов (гранитных вулканов), в которых есть условия для синтеза углеводородов.

6. Получены дополнительные материалы, свидетельствующие о синтезе воды на глубине 69 км в вулканических комплексах определенного типа.

7. Для обнаружения локальных участков возможного скопления УВ в пределах крупных блоков необходимо проводить детальные площадные исследования.

8. Для определения центральных частей каналов (вулканов), заполненных осадочными породами 1–6-й (месторождение Купарук-Ривер) и 7-й групп (месторождение Прадхо-Бей), необходимо обработать спутниковые снимки более крупных участков территории в районах расположения нефтяных месторождений.

9. В информационных сообщениях о месторождении Jebel Ali в ОАЭ [33] подчеркивается, что добыча газа будет осуществляться из неглубокозалегающих горизонтов разреза. При проведении работ сканированием в разрезе выделены перспективные на газ интервалы (с интенсивными откликами на частотах газа) и в глубокозалегающих интервалах разреза. В связи с этим можно предположить, что общие объемы газа на открытом месторождении могут быть значительно больше заявленных. Фиксация корня канала (вулкана), заполненного осадочными породами на глубине 470 км, указывает на то, что участок расположения скважины находится, скорее всего, в центральной зоне обнаруженного канала.

10. Результаты рекогносцировочного обследования блока 48 на шельфе Анголы (глубоководная часть) позволяют сделать вывод о том, что в запроектированной для бурения поисковой скважине вероятность получения в ней промышленных (коммерческих) притоков УВ близка к нулю! В рядом расположенном блоке 32 обнаружен вулкан осадочных пород и зарегистрированы отклики на резонансных частотах УВ. И если запроектированная в этом блоке скважина попадет в контур аномальной зоны, то вероятность получения в ней притоков УВ (в том числе в коммерческих объемах) будет очень высокой. Для выделения (локализации) перспективных зон на этом блоке необходимо провести площадные исследования детального характера. Обратим также внимание на то, что блоки 48 и 32 на шельфе Анголы расположены рядом, а в их пределах фиксируются совершенно разные вулканические комплексы.



11. Запроектированная скважина в пределах блока 48 будет самой глубоководной в мире. До этого к такой причисляли скважину Райя-1, пробуренную в пределах блока 14 на шельфе Уругвая. К сожалению, эта скважина оказалась сухой. Представляет интерес то, что в пределах данного блока также установлено наличие вулкана, заполненного доломитами с корнем на глубине 470 км. Указанная ситуация подобная ситуации с блоком 48 в глубоководной части шельфа Анголы. Полученные результаты существенно повышают вероятность того, что скважина блока 48 на шельфе Анголы не будет продуктивной!

12. В пределах перспективных на обнаружение УВ участков и блоков, выделенных на этапе интегральной оценки их нефтегазоносности, с использованием частотно-резонансных методов обработки спутниковых снимков и фотоснимков целесообразно проводить детальные исследования, которые позволяют:

а) обнаружить и локализовать в пределах блоков и участков локальные аномальные зоны фиксации откликов (сигналов) на резонансных частотах нефти, конденсата, газа;

б) определить (и уточнить с использованием более мелкого шага сканирования) в контурах зартированных аномальных зон с применением методики вертикального сканирования разреза глубины интервалов откликов на резонансных частотах нефти, газа и конденсата;

в) определить в интервалах откликов на частотах УВ типы пород-коллекторов;

г) установить типы пород-покрышек для обнаруженных интервалов откликов на резонансных частотах нефти, конденсата и газа;

д) определить типы нефти и конденсата, от которых фиксируются сигналы (отклики) в интервалах разреза (в частотно-резонансных методах традиционно используются 117 образцов нефти и 15 образцов газоконденсата).

13. Результаты рекогносцировочных исследований на участках прогнозируемого наличия залежей графита и апатитов, а также установленных геолого-геофизическими работами и бурением ореолов золота указывают на целесообразность практического применения мобильных прямопоисковых методов при проведении геолого-геофизических работ на рудные полезные ископаемые.

Ранее авторы уже неоднократно отмечали «настороженное» отношение специалистов-практиков и представителей научного сообщества к разрабатываемым прямопоисковым методам (базирующимся на обработке и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли прежде всего). В то же время есть повод с удовлет-

ворением отметить, что экспериментальные работы по проблеме создания мобильных и мало затратных прямопоисковых методов и технологий проводят и другие коллективы. Целесообразность исследований в этом направлении достаточно «образно» подчеркивается в небольшом фрагменте из доклада Н.М. Андреева на VII Кудрявцевских чтениях [1]:

«По мнению автора, спор о происхождении углеводородов сегодня уже не имеет никакого смысла. Результаты исследований биогеофизическим методом (БГФ) десятков месторождений углеводородов и сотен с помощью недавно разработанной спинорно-голографической технологии дистанционного зондирования космоснимков (СГТ ДЗ) не оставляют ни одного шанса органической гипотезе. По крайней мере, если речь идёт о масштабах месторождений. Эти исследования чётко и однозначно указывают на глубинный характер формирования УВ. Поэтому этот вопрос здесь даже не будет обсуждаться. Нет смысла также тратить время на доказательство реальности БГФ метода, а теперь уже и в варианте СГТ ДЗ, с его поистине фантастическими возможностями и эффективностью. В своих докладах на первых трёх Кудрявцевских чтениях автор безуспешно пытался обратить внимание специалистов на удивительные результаты применения БГФ метода. Но осознав, что при сегодняшнем уровне общественного сознания бесполезно ожидать от него понимания в этой теме (по словам одного геолога, коллеги ещё лет 50 её не поймут), стал просто использовать эти технологии при решении своих различных производственных задач.

А в свободное время заниматься изучением открывшихся возможностей, формированием новых поисковых подходов и созданием собственной, теперь уже огромной базы данных месторождений различных полезных ископаемых на всех континентах. В ходе проведения различных исследований стало очевидным, что месторождения углеводородные и рудные тесно взаимосвязаны между собой, и данные технологии не менее эффективно позволяют заниматься также и поисками рудных месторождений».

В заключение еще раз отметим, что результаты частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков локальных участков бурения поисковых скважин в Северном и Баренцевом морях, на шельфах Аляски, Перу, Анголы и Уругвая, а также на поисковых площадях и месторождениях в различных нефтегазоносных районах достаточно убедительно свидетельствуют о целесообразности применения разработанных методов (в комплексе с традици-

онно используемыми) для выбора оптимальных мест заложения поисковых и разведочных скважин. Супероперативный метод интегральной оценки перспектив нефтегазоносности и рудоносности предоставляет возможность существенно ускорить и оптимизировать геолого-разведочный процесс на горючие и рудные полезные ископаемые. Апробированная мобильная тех-

нология частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков рекомендует-ся для практического применения на территории Украины (а также в других регионах мира) с целью предварительной оценки перспектив нефтегазоносности и рудоносности слабоизученных и неизученных поисковых блоков и локальных участков.

#### СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

1. Андреев Н. М. Нефтепоисковая технология СГТ ДЗ как инструмент изучения механизма формирования и прогнозирования активности вулканов. VII Кудрявцевские чтения — Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти и газа. Москва, ЦГЭ, 21–23 октября 2019; тезисы докладов. 5 с. <http://conference.deerpoil.ru/index.php/materials>
2. Запывалов Н.П. Ключевая роль нефтяного полигона в Новосибирской области в развитии нефтегазовой науки. *Энергия, экономика, техника, экология*. 2019. Т. 6. С. 67–72. DOI: 10.7868/S0233361919060090
3. Карпов В.А. К проблеме «синклинальной» нефти. *Недропользование XXI век*. 2019. № 3. С. 186–195.
4. Карпов В.А. Поиск «синклинальной» нефти — неизбежное направление ГРП. *Недропользование XXI век*. 2019. № 5. С. 138–142.
5. Киров С. А. Дипломная работа «Геофизические исследования методом вертикального сейсмического профилирования в поисково-оценочной скважине Трайгородско-Кондаковского месторождения нефти (Томская область)». Томск, 2019. 133 с. [www: earchive.tpu.ru > bitstream > TPU720419](http://www.earchive.tpu.ru/bitstream/TPU720419)
6. Кривошеев В. Т., Макогон В. В., Иванова Є. З. Основний резерв прискороеного ефективного відкриття родовищ нафти й газу в Україні. *Мінеральні ресурси України*. 2019. № 1. С. 31–37.
7. Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Новые возможности оперативной оценки перспектив нефтегазоносности разведочных площадей, труднодоступных и удаленных территорий, лицензионных блоков. *Геоінформатика*. 2010. № 3. С. 22–43.
8. Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Частотно-резонансный принцип, мобильная геоэлектрическая технология: новая парадигма геофизических исследований. *Геофизический журнал*. 2012. Т. 34, № 4. С. 167–176.
9. Михайлова О. О. Визначення полів напружень у Закарпатті через механізми вогнищ землетрусів: автореф. дис. канд фіз.-мат. наук. Київ, 2019.
10. Объёмы буровых работ «Газпрома» расстроили Таджикистан. <https://www.fergananews.com/news.php?id=31347>
11. Павлюк В.Н., Ентин В.А., Гинтов О.Б., Гуськов С.И. О перспективах поисков месторождений золота в Голованевской шовной зоне Украинского щита. *Геофизический журнал*. 2019. Т. 41, № 45. С. 87–104.
12. Самая дорогая в истории нефтяной промышленности «сухая» разведочная скважина. <https://www.yaplakal.com/forum3/topic1898493.html>
13. Якимчук М.А. Электричне поле і його роль у житті Землі. *Геоінформатика*. 2014. № 3. С. 10–20.
14. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Бахмутов В.Г., Соловьев В.Д. Геофизические исследования в Украинской морской антарктической экспедиции 2018 г.: мобильная измерительная аппаратура, инновационные прямопоисковые методы, новые результаты. *Геоінформатика*. 2019. № 1. С. 5–27.
15. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Интегральная оценка структуры некоторых вулканов и кимберлитовых трубок Земли. *Геоінформатика*. 2019. № 1. С. 28–38.
16. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Украинский щит: новые данные о глубинном строении и перспективах обнаружения залежей нефти, газоконденсата, газа и водорода. *Геоінформатика*. 2019. № 2. С. 5–18.
17. Якимчук Н.А., Левашов С.П., Корчагин И.Н. Прямопоисковая мобильная технология: результаты апробации при поисках скоплений водорода и каналов миграции глубинных флюидов, минерального вещества и химических элементов. *Геоінформатика*. 2019. № 2. С. 19–42.
18. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Особенности глубинного строения и перспективы нефтегазоносности отдельных блоков Украинского щита по результатам частотно-резонансного зондирования разреза. *Геоінформатика*. 2019. № 3. С. 5–18.
19. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Применение мобильных частотно-резонансных методов обработки спутниковых снимков и фотоснимков при поисках скоплений водорода. *Геоінформатика*. 2019. № 3. С. 19–28.
20. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Технология частотно-резонансной обработки данных ДЗЗ: результаты практической апробации при поисках полезных ископаемых в различных регионах земного шара. Часть I. *Геоінформатика*. 2019. № 3. С. 29–51. Часть II. *Геоінформатика*. 2019. № 4. С. 30–58.
21. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Изучение внутренней структуры вулканических комплексов разного типа по результатам частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков. *Геоінформатика*. 2019. № 4. С. 5–18.
22. An aerial view of the Jebel Ali gas field. <https://www.gulftoday.ae/news/2020/02/03/gas-reserves-discovered-near-jebel-ali>

23. Are you evaluating the Hydrocarbon Potential Offshore Uruguay? <https://www.linkedin.com/pulse/you-evaluating-hydrocarbon-potential-offshore-uruguay-thomas-graf>
24. Capricorn Norge Strikes Out Southeast of Norne Field. <https://www.oilandgaspeople.com/news/18991/capricorn-norge-strikes-out-southeast-of-norne-field/>
25. Drilling Underway at Offshore Peru Prospect. [https://www.rigzone.com/news/drilling\\_underway\\_at\\_offshore\\_peru\\_prospect-29-jan-2020-160917-article/](https://www.rigzone.com/news/drilling_underway_at_offshore_peru_prospect-29-jan-2020-160917-article/)
26. Dry well near the Troll field in the North Sea — well 32/4-3 S. <https://www.npd.no/en/facts/news/Exploration-drilling-results/2019/Dry-well-near-the-Troll-field-in-the-North-Sea-well-32-4-3-S/>
27. Equinor Drills Dry Norwegian Well West of Johan Sverdrup. <https://www.oilandgaspeople.com/news/19004/equinor-drills-dry-norwegian-well-west-of-johan-sverdrup/>
28. Equinor Gains Consent to Use West Hercules Rig on Gladshheim <https://www.oilandgaspeople.com/news/19011/equinor-gains-consent-to-use-west-hercules-rig-on-gladshheim/>
29. Impact Top 30 High Wells in 2020. [https://www.rigzone.com/news/top\\_30\\_high\\_impact\\_wells\\_in\\_2020-7-feb-2020-161025-article/?utm\\_campaign=DAILY\\_2020\\_02\\_10&utm\\_source=GLOBAL\\_ENG&utm\\_medium=EM\\_NW\\_F1](https://www.rigzone.com/news/top_30_high_impact_wells_in_2020-7-feb-2020-161025-article/?utm_campaign=DAILY_2020_02_10&utm_source=GLOBAL_ENG&utm_medium=EM_NW_F1)
30. ION Geophysical Corporation has started a new 3D multi-client reimagining program offshore Denmark. <https://subseaworldnews.com/2019/07/31/ion-in-new-3d-reimagining-program-offshore-denmark/?uid=6405>
31. Jebel Ali gas reservoir discovery the 'largest in 15 years'. <https://www.thenational.ae/business/energy/jebel-ali-gas-reservoir-discovery-the-largest-in-15-years-1.973533>
32. Mas'ud Baba, John Parnell & Stephen Bowden. The geochemistry of oil in Cornish granites. *Petroleum Geoscience*. [2019. Vol. 25. p. 298–305. <http://dx.doi.org/10.1144/petgeo2018-053>
33. Most of world's top 30 high-impact wells for 2020 seen in Africa and The Americas. <https://www.rystadenergy.com/>
34. New light oil discovery in the Barents Sea. <https://www.equinor.com/en/news/2019-08-oil-discovery-barents.html>
35. Norway: Equinor given consent to drill exploration well 7324/6-1 in PL 855. <https://www.energy-pedia.com/news/norway/equinor-given-consent-to-drill-exploration-well-7324-6-1-in-pl-855-176570>
36. Offshore Peru well finds no hydrocarbons. <https://www.offshore-mag.com/drilling-completion/article/14167921/offshore-peru-marinal-exploration-well-finds-no-hydrocarbons>
37. Sohio abandons \$1.5 billion Mukluk well. <https://www.upi.com/Archives/1984/01/20/Sohio-abandons-15-billion-Mukluk-well/8135443422800/>
38. Taner Arpacı, Hüseyin Özdemir Step-out well positioning using hydrocarbon indicators from seismic inversion: a case study. *First Break*. 2020. Vol. 38, issue 1, Jan, p. 43-51. DOI: <https://doi.org/10.3997/1365-2397.fb2020001> <https://www.earthdoc.org/content/journals/10.3997/1365-2397.fb2020001#dataandmedia>
39. Total to Drill World's Deepest Offshore Well in Angola. [https://www.rigzone.com/news/total\\_to\\_drill\\_worlds\\_deepest\\_offshore\\_well\\_in\\_angola-15-jan-2020-160808-article/?utm\\_campaign=DAILY\\_2020\\_01\\_16&utm\\_source=GLOBAL\\_ENG&utm\\_medium=EM\\_NW\\_F3](https://www.rigzone.com/news/total_to_drill_worlds_deepest_offshore_well_in_angola-15-jan-2020-160808-article/?utm_campaign=DAILY_2020_01_16&utm_source=GLOBAL_ENG&utm_medium=EM_NW_F3)
40. Tumbes basin. <https://operacioneskaroon.com.pe/en/projects-in-peru/tumbes-basin/>
41. Uruguay Seeks Future as Oil Producer in Ultra-Deep Waters. <http://www.ipsnews.net/2016/06/uruguay-seeks-future-as-oil-producer-in-ultra-deep-waters/>
42. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N., Bakhmutov V.G., Solovjev V.D. Geophysical researches for the hydrocarbon accumulations searching in Ukrainian marine Antarctic expedition of 2018. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics — Theoretical and Applied Aspects. 2019. Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15003\_ENG. 5 p. DOI: 10.3997/2214-4609.201902018 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98441>
43. Yakymchuk N. A., Levashov S. P., Korchagin I. N. Integral evaluation of the oil and gas prospect of search blocks and areas by the frequency-resonance method of satellite images processing. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics — Theoretical and Applied Aspects. 2019, Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15004\_ENG. 5 p. DOI: 10.3997/2214-4609.201902019 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98442>
44. Yakymchuk N. A., Levashov S. P., Korchagin I. N. New evidence of amber endogenous genesis. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects. 2019. Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15002\_ENG. 5 p. DOI: 10.3997/2214-4609.201902017 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98440>
45. Yakymchuk N. A., Levashov S. P., Korchagin I. N. Studying the deep structure of kimberlite pipes by the results of remote sensing data frequency-resonance processing. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects. 2019. Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15001\_ENG. 5 p. DOI: 10.3997/2214-4609.201902016 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98439>

## REFERENCES

1. Andreev N. M. Petroleum exploration technology SGT DZ as a tool for studying the mechanism of formation and prediction of volcanic activity. VIIth Kudryavtsev Readings - All-Russian Conference on the Deep Genesis of Oil and Gas. Moscow, TsGE, October 21-23, 2019. Abstracts. 5 p. <http://conference.deepoil.ru/index.php/materials> (in Russian).
2. Zapivalov N.P. The key role of the oil test site in the Novosibirsk region in the development of oil and gas science. *Energy, economics, technology, ecology*. 2019. Vol. 6, p. 67-72. DOI: 10.7868/S0233361919060090 (in Russian).
3. Karpov V.A. To the problem of «synclinal» oil. *Subsoil use XXI century*. 2019. No. 3. P. 186-195. (in Russian).
4. Karpov V.A. The search for «synclinal» oil is an inevitable direction of exploration. *Subsoil use XXI century*. 2019. No. 5. p. 138-142. (in Russian).



5. Kirov S. A. Thesis «Geophysical exploration using vertical seismic profiling in the prospecting and appraisal well of the Traigorodsko-Kondakovskoye oil field (Tomsk Region)». TPU 2019.133 p. [www: earchive.tpu.ru > bitstream > TPU720419](http://www.earchive.tpu.ru/bitstream/TPU720419) (in Russian).
6. Kryvosheyev V.T., Makogon V.V., Ivanova Ye. Z. The main reserve of accelerated effective opening Of oil and gas fields in Ukraine. *Mineral resources of Ukraine*. 2019. No 1. P. 31-37 (in Ukrainian).
7. Levashov S.P., Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. New possibilities for the oil-and-gas prospects operative estimation of exploratory areas, difficult of access and remote territories, license blocks. *Geoinformatyka*. 2010. no. 3. p. 22-43 (in Russian).
8. Levashov S.P., Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Frequency-resonance principle, mobile geoelectric technology: new paradigm of geophysical investigations. *Geofizicheskij zhurnal*. 2012. Vol. 34, no. 4. p. 166-176 (in Russian).
9. Mikhailova O.O. Determination of stress fields in Transcarpathia through mechanisms of earthquake foci. The dissertation author's abstract on obtaining a scientific degree of candidate of physical and mathematical sciences. Kiev, 2019 (in Ukrainian).
10. Gazprom's drilling volumes upset Tajikistan. <https://www.fergananews.com/news.php?id=31347> (in Russian).
11. Pavlyuk V.N., Entin V.A., Gintov O.B., Guskov S.I. On the prospects of searching for gold deposits in the Golovanevskaya suture zone of the Ukrainian shield. *Geophysical Journal*. 2019.Vol. 41, No. 45. P. 87-104. (in Russian).
12. The most expensive «dry» exploration well in the history of the oil industry. <https://www.yaplakal.com/forum3/topic1898493.html>. (in Russian).
13. Yakymchuk N.A. Electric field and its role in life on Earth. *Geoinformatyka*. 2014. no. 3, p. 10-20 (in Ukrainian).
14. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N., Bakhmutov V.G., Solovjev V.D. Geophysical investigation in the Ukrainian marine Antarctic expedition of 2018: mobile measuring equipment, innovative direct-prospecting methods, new results. *Geoinformatyka*. 2019. no. 1, p. 5-27 (in Russian)
15. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Integral estimation of the deep structure of some volcanoes and cymberlite pipes of the Earth. *Geoinformatyka*. 2019. no. 1, p. 28-38 (in Russian).
16. Yakymchuk, N. A., Korchagin, I. N. Ukrainian Shield: new data on depth structure and prospects of oil, gas condensate, gas and hydrogen accumulations detection *Geoinformatyka*. 2019. no. 2, p. 5-18 (in Russian).
17. Yakymchuk, N. A., Korchagin, I. N., Levashov, S. P. Direct-prospecting mobile technology: the results of approbation during searching for hydrogen and the channels of migration of deep fluids, mineral substances and chemical elements. *Geoinformatyka*. 2019. no. 2, p. 19-42 (in Russian).
18. Yakymchuk, N. A., Korchagin, I. N. Peculiarities of depth structure and of oil and gas perspectives of Ukrainian shield separate blocks by results of frequency-resonance sounding of cross-section. *Geoinformatyka*. 2019. no. 3, p. 5-18 (in Russian).
19. Yakymchuk, N. A., Korchagin, I. N. Application of mobile frequency-resonance methods of satellite images and photo images processing for hydrogen accumulations searching. *Geoinformatyka*. 2019. no. 3, p. 19-28 (in Russian).
20. Yakymchuk, N. A., Korchagin, I. N. Technology of frequency-resonance processing of remote sensing data: results of practical approbation during mineral searching in various regions of the globe. Part I. *Geoinformatyka*. 2019. no. 3, p. 29-51; Part II. *Geoinformatyka*. 2019. no. 4, p. 30-58. (in Russian).
21. Yakymchuk, N. A., Korchagin, I. N. Studying the internal structure of volcanic complexes of different type by results of frequency-resonant processing of satellite and photo images. *Geoinformatyka*. 2019. no. 4, p. 5-18 (in Russian).
22. An aerial view of the Jebel Ali gas field. <https://www.gulftoday.ae/news/2020/02/03/gas-reserves-discovered-near-jebel-ali>
23. Are you evaluating the Hydrocarbon Potential Offshore Uruguay? <https://www.linkedin.com/pulse/you-evaluating-hydrocarbon-potential-offshore-uruguay-thomas-graf>
24. Capricorn Norge Strikes Out Southeast of Norne Field. <https://www.oilandgaspeople.com/news/18991/capricorn-norge-strikes-out-southeast-of-norne-field/>
25. Drilling Underway at Offshore Peru Prospect. [https://www.rigzone.com/news/drilling\\_underway\\_at\\_offshore\\_peru\\_prospect-29-jan-2020-160917-article/](https://www.rigzone.com/news/drilling_underway_at_offshore_peru_prospect-29-jan-2020-160917-article/)
26. Dry well near the Troll field in the North Sea — well 32/4-3 S. <https://www.npd.no/en/facts/news/Exploration-drilling-results/2019/Dry-well-near-the-Troll-field-in-the-North-Sea-well-32-4-3-S/>
27. Equinor Drills Dry Norwegian Well West of Johan Sverdrup. <https://www.oilandgaspeople.com/news/19004/equinor-drills-dry-norwegian-well-west-of-johan-sverdrup/>
28. Equinor Gains Consent to Use West Hercules Rig on Gladshheim. <https://www.oilandgaspeople.com/news/19011/equinor-gains-consent-to-use-west-hercules-rig-on-gladshheim/>
29. Impact Top 30 High Wells in 2020. [https://www.rigzone.com/news/top\\_30\\_high\\_impact\\_wells\\_in\\_2020-7-feb-2020-161025-article/?utm\\_campaign=DAILY\\_2020\\_02\\_10&utm\\_source=GLOBAL\\_ENG&utm\\_medium=EM\\_NW\\_F1](https://www.rigzone.com/news/top_30_high_impact_wells_in_2020-7-feb-2020-161025-article/?utm_campaign=DAILY_2020_02_10&utm_source=GLOBAL_ENG&utm_medium=EM_NW_F1)
30. ION Geophysical Corporation has started a new 3D multi-client reimaging program offshore Denmark. <https://subseaworldnews.com/2019/07/31/ion-in-new-3d-reimaging-program-offshore-denmark/?uid=6405>
31. Jebel Ali gas reservoir discovery the 'largest in 15 years'. <https://www.thenational.ae/business/energy/jebel-ali-gas-reservoir-discovery-the-largest-in-15-years-1.973533>
32. Mas'ud Baba, John Parnell & Stephen Bowden. The geochemistry of oil in Cornish granites. *Petroleum Geoscience*. 2019. Vol. 25. p. 298-305. <http://dx.doi.org/10.1144/petgeo2018-053>
33. Most of world's top 30 high-impact wells for 2020 seen in Africa and The Americas. <https://www.rystadenergy.com/>
34. New light oil discovery in the Barents Sea. <https://www.equinor.com/en/news/2019-08-oil-discovery-barents.html>
35. Norway: Equinor given consent to drill exploration well 7324/6-1 in PL 855. <https://www.energy-pedia.com/news/norway/equinor-given-consent-to-drill-exploration-well-7324-6-1-in-pl-855-176570>

36. Offshore Peru well finds no hydrocarbons. <https://www.offshore-mag.com/drilling-completion/article/14167921/offshore-peru-marinal-exploration-well-finds-no-hydrocarbons>
37. Sohio abandons \$1.5 billion Mukluk well. <https://www.upi.com/Archives/1984/01/20/Sohio-abandons-15-billion-Mukluk-well/8135443422800/>
38. Taner Arpacı. Hüseyin Özdemir Step-out well positioning using hydrocarbon indicators from seismic inversion: a case study. *First Break*. Vol. 38, iss. 1. Jan 2020, p. 43-51. DOI: <https://doi.org/10.3997/1365-2397.fb2020001> <https://www.earthdoc.org/content/journals/10.3997/1365-2397.fb2020001#dataandmedia>
39. Total to Drill World's Deepest Offshore Well in Angola. [https://www.rigzone.com/news/total\\_to\\_drill\\_worlds\\_deepest\\_offshore\\_well\\_in\\_angola-15-jan-2020-160808-article/?utm\\_campaign=DAILY\\_2020\\_01\\_16&utm\\_source=GLOBAL\\_ENG&utm\\_medium=EM\\_NW\\_F3](https://www.rigzone.com/news/total_to_drill_worlds_deepest_offshore_well_in_angola-15-jan-2020-160808-article/?utm_campaign=DAILY_2020_01_16&utm_source=GLOBAL_ENG&utm_medium=EM_NW_F3)
40. Tumbes basin. <https://operacioneskaroon.com.pe/en/projects-in-peru/tumbes-basin/>
41. Uruguay Seeks Future as Oil Producer in Ultra-Deep Waters. <http://www.ipsnews.net/2016/06/uruguay-seeks-future-as-oil-producer-in-ultra-deep-waters/>
42. Yakymchuk, N. A., Korchagin I.N., Bakhmutov V.G., Solovjev V.D. Geophysical researches for the hydrocarbon accumulations searching in Ukrainian marine Antarctic expedition of 2018. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics — Theoretical and Applied Aspects. 2019, Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15003\_ENG. 5 p. DOI: 10.3997/2214-4609.201902018 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98441>
43. Yakymchuk, N. A., Levashov, S. P., Korchagin, I. N. Integral evaluation of the oil and gas prospect of search blocks and areas by the frequency-resonance method of satellite images processing. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics — Theoretical and Applied Aspects. 2019, Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15004\_ENG. 5 pages. DOI: 10.3997/2214-4609.201902019 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98442>
44. Yakymchuk N. A., Levashov S. P., Korchagin I. N. New evidence of amber endogenous genesis. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects. 2019, Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15002\_ENG. 5 p. DOI: 10.3997/2214-4609.201902017 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98440>
45. Yakymchuk N. A., Levashov S. P., Korchagin I. N. Studying the deep structure of kimberlite pipes by the results of remote sensing data frequency-resonance processing. 18th EAGE International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects. 2019, Kyiv, 13-16 May 2019. Abstract 15001\_ENG. 5 p. DOI: 10.3997/2214-4609.201902016 <http://www.earthdoc.org/publication/publicationdetails/?publication=98439>

Поступила в редакцію 03.03.2020 г.

Receive 03.03.2020

М.А. Якимчук<sup>1</sup>, І.М. Корчагин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Інститут прикладних проблем екології, геофізики і геохімії,  
пров. Лабораторний, 1, м. Київ, 01133, Україна,  
e-mail: yakymchuk@gmail.com

<sup>2</sup> Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України,  
просп. Акад. Палладіна, 32, м. Київ, 03680, Україна,  
e-mail: korchagin.i.n@gmail.com

### ТЕХНОЛОГІЯ ЧАСТОТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ДЗЗ: РЕЗУЛЬТАТИ ПРАКТИЧНОЇ АПРОБАЦІЇ ПРИ ПОШУКАХ КОРИСНИХ КОПАЛИН У РІЗНИХ РЕГІОНАХ ЗЕМНОЇ КУЛІ. Частина III

Наведено матеріали додаткової апробації та практичного застосування мобільних прямопошукових методів у різних регіонах світу. Дослідження на ділянках буріння свердловин на нафту і газ на шельфі та на суші (Північне і Баренцове моря, шельфи Аляски, Перу, Анголи, Уругваю, ділянки в ОАЕ і Таджикистані) підтвердили доцільність проведення додаткових робіт із застосуванням прямопошукових методів при виборі ділянок для їх закладення. В межах глибинних каналів (вулканів), заповнених осадовими породами 1–6-ї груп, практично завжди реєструються сигнали (відгуки) на резонансних частотах вуглеводнів і в багатьох випадках бурштину. Сигнали на частотах нафти, конденсату та газу також зафіксовано у вулканах, заповнених вапняками. У вулканічних комплексах, заповнених осадовими породами 8–10-ї груп (доломіти, мергелі, кременисті породи), відгуки на частотах нафти, конденсату та газу жодного разу не зареєстровані. На багатьох ділянках обстеження в контурах фіксації відгуків від вуглеводнів підтверджено існування поверхні (межі) на глибині 57 км, в районі якої відбувається синтез нафти, конденсату, газу та бурштину із водню і вуглецю, що мігрують знизу. На відкритому родовищі газу Jebel Ali в ОАЕ скануванням у розрізі виділено перспективні на газ інтервали (з інтенсивними відгуками на частотах газу) в глибокозалегаючих породах розрізу. Це дає змогу припустити, що загальні обсяги газу на родовищі можуть бути істотно більшими від офіційно заявлених. У районах розміщення обстежених гранітних масивів також отримано сигнали від вуглеводнів у гранітах, у тому числі на поверхні 57 км, що вказує на можливий синтез вуглеводнів у деяких типах гранітних вулканів. На ділянках прогнозованої наявності покладів графіту і апатитів, а також виявлених геолого-геофізичними роботами і бурінням ореолів золота зафіксовано відгуки на частотах цих корисних копалин і оцінено глибини їх залягання в розрізі. В цілому, результати експериментальних досліджень з використанням розроблених прямопошукових методів свідчать про їх працездатність та ефективність. Мобільний метод інтегрального оцінювання перспектив нафтогазоносності та рудоносності дає змогу істотно прискорити та оптимізувати геологорозвідувальний процес на горючі й рудні корисні

копалини. Апробована мобільна технологія частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків рекомендується для практичного застосування на території України (а також в інших регіонах світу) з метою попереднього оцінювання перспектив нафтогазоносності та рудоносності недостатньо вивчених і невивчених пошукових блоків й локальних ділянок.

**Ключові слова:** *прямі пошуки, вертикальний канал, вулкан, глибинна будова, розріз, нафта, газ, водень, буритин, сіль, графіт, апатити, золото, гранітний масив, хімічні елементи, супутникові дані, мобільна технологія, аномалія, обробка даних дистанційного зондування Землі, інтерпретація, вертикальне зондування.*

N.A. Yakymchuk<sup>1</sup>, I.N. Korchagin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Applied Problems of Ecology, Geophysics and Geochemistry,  
Laboratory Lane, Kyiv, 01133, Ukraine,  
e-mail: yakymchuk@gmail.com

<sup>2</sup> Institute of Geophysics, NAS of Ukraine,  
32, Palladin Ave., Kyiv, 03680, Ukraine,  
e-mail: korchagin.i.n@gmail.com

#### TECHNOLOGY OF FREQUENCY-RESONANCE PROCESSING OF REMOTE SENSING DATA: RESULTS OF PRACTICAL APPROBATION DURING MINERAL SEARCHING IN VARIOUS REGIONS OF THE GLOBE. Part III

**Purpose.** The materials of additional testing of mobile direct-prospecting methods in various regions of the world are presented. Experimental studies have been carried out (and will continue in the future) in order to demonstrate the operability, efficiency and potential capabilities of the developed methods during various geological and geophysical problems solving.

**Design/methodology/approach.** The developed mobile and low-cost technology includes modified methods of frequency-resonance processing and decoding of satellite images and photo images, vertical electric-resonance sounding (scanning) of a cross-section, as well as a method of integrated assessment of the prospects of oil and gas potential of large prospecting blocks and license areas. Separate methods of this direct-prospecting technology are based on the principles of the “substance” paradigm of geophysical research, the essence of which is to search for a specific substance — oil, gas, gas condensate, gold, zinc, etc.

**Findings.** The studies performed on oil and gas drilling sites on the offshore and on onshore (North and Barents Seas, Alaska, Peru, Angola, Uruguay, areas in the UAE and Tajikistan) confirmed the feasibility of additional works conducting with using direct-prospecting methods when choosing sites for their laying. Within deep channels (volcanoes), filled with sedimentary rocks of 1-6 groups, signals (responses) are almost always recorded at the resonant frequencies of hydrocarbons (HC) and, in many cases, amber. Signals at the frequencies of oil, condensate and gas are also recorded quite often in volcanoes, filled with limestone. In volcanic complexes filled with sedimentary rocks of 8-10 groups (dolomites, marls, siliceous rocks), responses at frequencies of oil, condensate, and gas have never been recorded. In many areas of the survey, in the contours of responses from the HC recording, the existence of a 57 km boundary was confirmed, in the region of which oil, condensate, gas and amber are synthesized from hydrogen and carbon migrating from below. At the open gas field Jebel Ali in the UAE, by the cross-section scanning promising gas intervals (with intense responses at gas frequencies) in deep-lying horizons of the cross-section were revealed. This suggests that the total gas volumes on the field may be significantly larger than officially declared. Signals from hydrocarbons in granites, including on the surface of 57 km, were also obtained in the areas of location of the examined granite massifs, which indicates of the possible synthesis of hydrocarbons in some types of granite volcanoes. In the areas of the predicted presence of graphite and apatite deposits, as well as those established by geological and geophysical work and drilling of gold halos, responses were recorded at the frequencies of these minerals and the depth of their occurrence in the cross-section was estimated.

**The practical significance and conclusions.** In general, the results of experimental studies using the developed direct-prospecting methods indicate their performance and effectiveness. The feasibility of further research in this direction (using the frequency-resonance principle of useful signals registering to develop low-cost and mobile methods of “direct” searches for minerals of different type) is not in doubt. The mobile method of integrated assessment of the prospects of oil and gas and ore availability provides an opportunity to significantly accelerate and optimize the geological exploration process for combustible and ore minerals. The proven mobile technology of frequency-resonance processing of satellite images and photographs is recommended for practical use in Ukraine (as well as in other regions of the world) in order to preliminary assess the prospects of hydrocarbons and ore potential of poorly studied and unexplored prospecting blocks and local areas.

**Keywords:** *Direct prospecting, vertical channel, volcano, deep structure, cross-section, oil, gas, hydrogen, amber, salt, graphite, apatite, gold, granite massif, chemical elements, satellite data, mobile technology, anomaly, remote sensing data processing, interpretation, vertical sounding.*