

УДК528+550.837+553.98

Н.А. ЯКИМЧУК¹, И.Н. КОРЧАГИН²

¹ Інститут прикладних проблем екології, геофізики і геохімії, пер. Лабораторний, 1, г. Київ, 01133, Україна, e-mail: yakymchuk@gmail.com

² Інститут геофізики ім. С.И. Субботина НАН України, просп. Акад. Палладина, 32, г. Київ, 03680, Україна, e-mail: korchagin.i.n@gmail.com

АПРОБАЦИЯ МЕТОДОВ ЧАСТОТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ И ФОТОСНИМКОВ НА НЕКОТОРЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ И МЕСТОРОЖДЕНИЯХ В АВСТРАЛИИ И НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

Представлены результаты апробации мобильной прямопоисковой технологии частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков на геологических объектах различного типа в регионах Австралии и Новой Зеландии. Исследования рекогносцировочного характера проведены на участках расположения кольцевых структур (кратеров) Gosses Bluff, Wolfe Creek, Ilkurka и Yarrabubba. В пределах структуры Gosses Bluff обнаружен канал (вулкан) с корнем на глубине 470 км, заполненный осадочными кремнистыми породами. На площадях расположения кольцевых структур Ilkurka (Бегемот) и Yarrabubba выявлены вулканы с корнями на глубине 996 км, заполненные гранитными породами. В пределах кратера Wolfe Creek установлено наличие канала (вулкана) с корнем на глубине 470 км, заполненного магматическими ультрамафическими породами. В пределах структуры Ilkurka интервалы золоторудного оруденения фиксировались практически с поверхности до глубины 2000 м. На крупном месторождении золота Boddington (Австралия) отклики от золота фиксировались до глубины 2600 м, а на самом крупном месторождении Мурунтау (Узбекистан) — 2000 м. В контурах кратера Yarrabubba отклики на частотах золота не зафиксированы. На участке продуктивной разведочной скважины Bratwurst-1 в бассейне Browse (Западная Австралия) обнаружен вулкан с корнем на глубине 723 км, заполненный известняками, на площадке расположения проектной скважины на структуре Tawhaki в территориальных водах Новой Зеландии — канал с корнем 470 км, заполненный ультрамафическими магматическими породами. На площади расположения трех озер в Австралии корень базальтового канала находится на глубине 470 км. В Новой Зеландии в районах расположения самого чистого озера и действующего вулкана на острове White Island корни каналов, заполненных известняками, определены на глубине 216 км (слой пластического состояния вещества). Результаты экспериментальных исследований рекогносцировочного характера позволяют сделать вывод о том, что мобильная прямопоисковая технология частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков может быть использована для изучения глубинного строения и определения (установления) генезиса кольцевых структур, изучения вулканов разного типа, а также поисков горючих и рудных полезных ископаемых в различных регионах земного шара.

Ключевые слова: Австралия, Новая Зеландия, кольцевая структура, вулкан, озеро, вертикальный канал, глубинное строение, разрез, нефть, газ, янтарь, водород, золото, скважина, спутниковые данные, прямые поиски, мобильная технология, аномалия, обработка данных дистанционного зондирования Земли, интерпретация.

Введение. Результаты экспериментальных исследований, полученные в Украинской морской антарктической экспедиции 2018 г. [4], вынудили авторов обратить внимание на вулканическую деятельность. Дополнительные материалы выполненных работ в этом направлении позволяют констатировать, что при изучении внутреннего строения и внешнего облика Земли геологами и геофизиками недостаточное внимание отводится вулканической деятельности.

В связи с этим в последнее время при проведении экспериментальных исследований поискового характера практически повсеместно выполняется определенный комплекс дополнительных измерений с целью обнаружения на участках обследования прогнозируемых (и существующих) вулканических построек. Целенаправленно ведутся также работы по обследованию (изучению) глубинного строения вулканов различного типа. Некоторые результаты уже

выполненных работ такого характера опубликованы [5, 9].

Представляет интерес еще одно направление исследований с использованием мобильных прямопоисковых методов. Во многих случаях у специалистов нет достаточного количества данных, чтобы однозначно решить вопрос — конкретная (изучаемая) кольцевая структура является вулканической постройкой или метеоритным кратером. Результаты применения мобильных прямопоисковых методов на участках расположения кольцевых структур могут внести определенную ясность в решение данного вопроса. Это обстоятельство определяет (задает) еще одно направление исследований — обследование участков (площадей) расположения кольцевых структур с целью установления их (возможного) генезиса — метеоритный кратер или вулканическая постройка. Некоторые результаты подобного характера работ в регионе Австралии и Новой Зеландии представлены в настоящей статье.

Методы исследований. Экспериментальные исследования на участках обследования проведены 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 искомым полезным ископаемым, а также методики интегральной оценки перспектив нефтегазоносности ло-

кальных участков и крупных блоков [2–4, 8]. В основу этих методов положен частотно-резонансный принцип регистрации полезных сигналов [3]. Важными компонентами в использованных модификациях прямопоисковых методов 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 117 экземпляров, газоконденсата — 15 образцов. База осадочных пород состоит из 12 групп, а коллекция фотоснимков магматических и метаморфических пород включает в себя 18 групп [4]. Фотографии используемых наборов образцов осадочных, метаморфических и магматических пород заимствованы из электронного документа на сайте <http://rockref.vsegei.ru/petro/>. На рис. 1 показаны наборы образцов кремнистых и ультрамафических пород, а также гранитов из используемых коллекций осадочных и магматических пород.

Некоторые результаты экспериментальных работ, полученные с применением используемого набора модифицированных мобильных прямопоисковых методов, представлены в статьях [4–9].

При проведении многочисленных исследований с применением описанных прямопоисковых методов в 2019 г. была отработана оптимальная процедура (граф обработки, последовательность



а

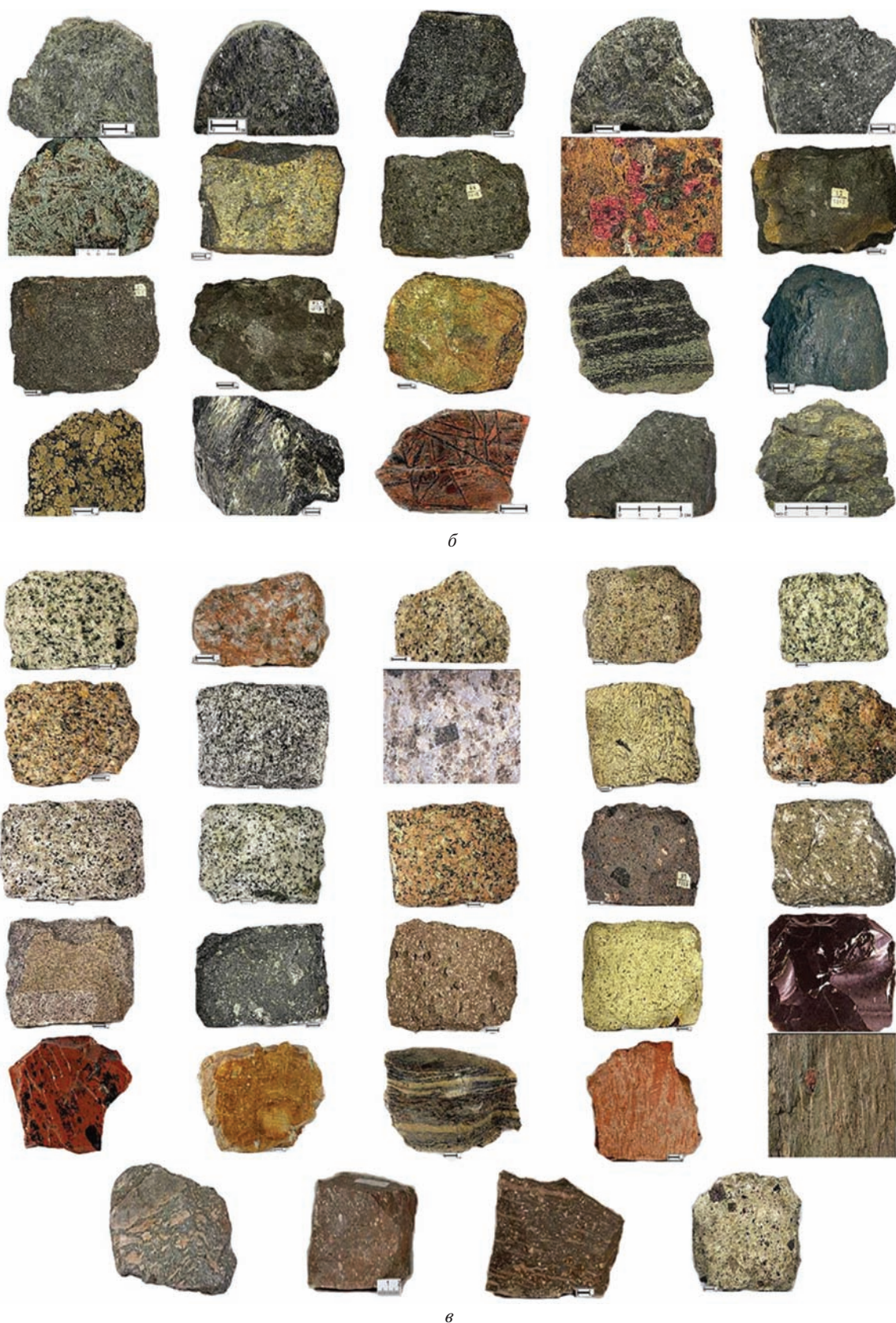


Рис. 1. Образцы пород, резонансные частоты которых используются при обработке снимков: *a* — группа 10 осадочных кремнистых пород; *б* — группа 7 магматических (ультрамафических) пород; *в* — группа 1 гранитных пород

Fig. 1. The rock samples whose resonant frequencies are used during images processing: *a* — a 10-th group of sedimentary siliceous rocks; *б* — group 7 of igneous (ultramafic) rocks; *в* — group 1 of granite rocks



Рис. 2. Кольцевая структура Gosses Bluff (Австралия) [13]
Fig. 2. The ring structure of Gosses Bluff (Australia) [13]



Рис. 3. Кольцевая структура Wolfe Creek Crater (Австралия) [14]
Fig. 3. The ring structure of Wolfe Creek Crater (Australia) [14]

действий), которая использовалась при проведении работ в пределах всех обследованных площадей и участков. Предлагаемый граф обработки отдельного спутникового снимка (или его локального фрагмента) включает в себя следующую последовательность действий (шагов).

1. Фиксация с поверхности наличия (отсутствия) откликов (сигналов) от следующего набора полезных ископаемых: нефть, конденсат, газ, янтарь, горючий сланец, брекчия аргиллитовая, газогидраты, лед, уголь, антрацит, водород, вода (глубинная), алмазы, бурый уголь, железная руда, соль калий-магниевая, хлорид натрия (далее — соль).

2. Регистрация откликов от слагающих разрез групп осадочных, метаморфических и магматических пород.

3. Установление наличия на площади обследования глубинных каналов (вулканов), заполненных различными группами пород; определение глубин расположения корней вулканов.

4. Определение групп пород (или отдельных образцов групп), из которых фиксируются сигналы на частотах нефти, конденсата, газа и воды (глубинной).

5. Установление наличия (отсутствия) откликов от нефти, конденсата, газа и янтаря на поверхности (глубине) 57 км — прогнозируемой

границе синтеза углеводородов (УВ) и янтаря в глубинных каналах (вулканах), заполненных определенными группами пород.

6. Установление наличия (отсутствия) откликов от воды (глубинной) на поверхности (глубине) 69 км — прогнозируемой границе синтеза воды в вулканах определенного типа.

7. Сканированием разреза с разным шагом от поверхности до глубины 15 км определяются интервалы глубин, в пределах которых фиксируются отклики на резонансных частотах нефти, конденсата, газа. Уточнение глубин расположения наиболее перспективных на УВ интервалов разреза при проведении дополнительного сканирования с более мелким шагом.

8. В случае фиксации на обследуемой площади откликов от 6-й группы магматических пород (базальтов) проводится оценка глубины залегания верхней границы (кромки) базальтов, а также глубин начала фиксации откликов на резонансных частотах водорода и воды из базальтов.

9. При установлении наличия на площади обследования сигналов от 11-й группы магматических пород (кимберлитов) определяется глубина залегания верхней кромки кимберлитов, а также интервал глубин, в пределах которого регистрируются отклики на частотах алмазов.

С учетом рекогносцировочного характера выполненных исследований описанный набор отдельных процедур обработки спутниковых снимков в полном объеме на всех обследованных участках не был реализован.

Результаты экспериментальных работ в пределах кольцевых структур. Целесообразно отметить еще раз, что методика частотно-резонансной обработки фотоснимков неоднократно применялась для определения наличия (или отсутствия) в минералах, породах, а также воде различных химических элементов и паразитов (организмов, живущих на поверхности или внутри другого организма). При апробации этой методики установлено, что результаты обработки оказались идентичными при использовании образца минерала, породы, воды или фотоснимка данного образца.

Частотно-резонансная обработка фотоснимков и спутниковых снимков кольцевых структур проведена с целью получения дополнительных данных для прояснения генезиса отдельных структур — импактный кратер или вулканический комплекс?!

Кратер (кольцевая структура) Gosses Bluff (Австралия). В документе на сайте [13] приведен фотоснимок участка расположения кратера Gosses Bluff в Австралии (рис. 2).

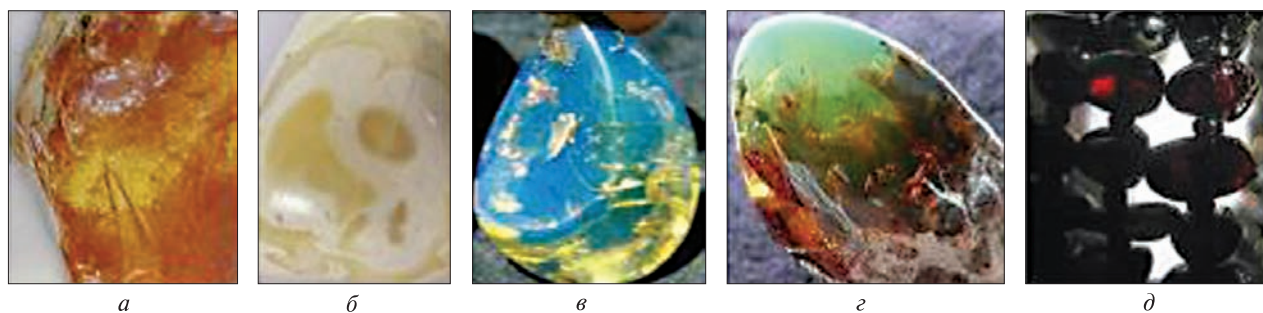


Рис. 4. Образцы янтаря: а — желтого традиционного; б — белого; в — голубого; з — зеленого; д — черного

Fig. 4. The amber samples: a — traditional yellow; б — white; в — blue; з — green; д — black

В процессе частотно-резонансной обработки этого снимка с поверхности зафиксированы отклики только от 10-й группы осадочных пород (кремнистые породы, см. рис. 1, а). Фиксацией откликов на различных глубинах корень канала (вулкана), заполненного этими породами, определен на глубине 470 км. От магматических пород отклики не получены.

Не зафиксированы также сигналы от нефти, конденсата, газа, янтаря и воды (в том числе «мертвой»). Получены сигналы от образцов 130—133, 135—138 кремнистых пород (рис. 1, а).

С поверхности зафиксированы сигналы (отклики) от следующих химических элементов: азота, кремния, фосфора, фтора.

Результаты оперативно проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что кольцевая структура *Gosses Bluff* в Австралии является вулканической постройкой.

Кратер Wolfe Creek (Австралия). В документе на сайте [14] приведена информация о структуре Wolfe Creek, которая по существующим представлениям о ее происхождении считается импактным кратером. Для частотно-резонансной обработки использован фрагмент фотоснимка этой структуры (рис. 3) из документа на сайте [14].

Отметим также, что при выполнении работ на этой структуре проводились некоторые дополнительные исследования методического характера. В частности, осуществлялась фиксация сигналов (откликов) от химических элементов на различных поверхностях (глубинах) из верхней и нижней частей разреза. Дополнительно также проведена регистрация откликов от некоторых разновидностей янтаря (рис. 4).

В процессе обработки фотоснимка на рис. 3 с поверхности зафиксированы отклики только от 7-й группы магматических пород (ультрамафические породы, см. рис. 1, б); отклики от осадочных пород не получены. Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 470 км) корень вулкана ультрамафических пород определен на глубине 470 км.

В пределах этой структуры с поверхности зафиксированы отклики от следующих химических элементов: магний, алюминий, кобальт (сильный), никель, медь (сильный), цинк (сильный), галлий, тулий, иттербий, лютеций, гафний, тантал, вольфрам.

С поверхности получены также сигналы от воды, «мертвой» воды, соли калий-магниевого, газа; от нефти, конденсата и водорода отклики отсутствовали.

Отклики от газа и конденсата зарегистрированы также на поверхностях (глубинах) 50 и 57 км, от нефти на этих глубинах сигналы отсутствовали. На поверхности 57,1 км не получены также сигналы от газа и конденсата.

На поверхности 60 км получены сигналы от воды, от «мертвой» воды отклики отсутствовали. Отклики от воды зафиксированы также на поверхности 69 км. От «мертвой» воды отклики фиксировали до глубины 57 км; на поверхности 57,1 км отклики уже отсутствовали.

На поверхности 57,1 км из нижней части разреза получены сигналы от следующих химических элементов: водород, дейтерий (сильный), углерод, азот (сильный), кислород, фтор, неон, натрий, магний, кремний, фосфор, сера, хлор, марганец, железо, цинк, галлий, германий, мышьяк, селен, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, гафний, тантал, вольфрам, рений, осмий, иридий, платина, актиний, протактиний, уран, нептуний, плутоний.

На поверхности 55 км из нижней части разреза получены сигналы от магния, кремния, фосфора, никеля, кобальта, а из верхней части зафиксированы отклики от следующих элементов: магний, алюминий, кремний, марганец, кобальт (слабый), никель (сильный), медь (слабый), цинк (очень слабый), радий.

В связи с фиксацией в пределах участка обследования откликов от «мертвой» воды проведены дополнительные исследования с целью регистрации сигналов от янтаря. С поверхности зарегистрированы также отклики от следующих

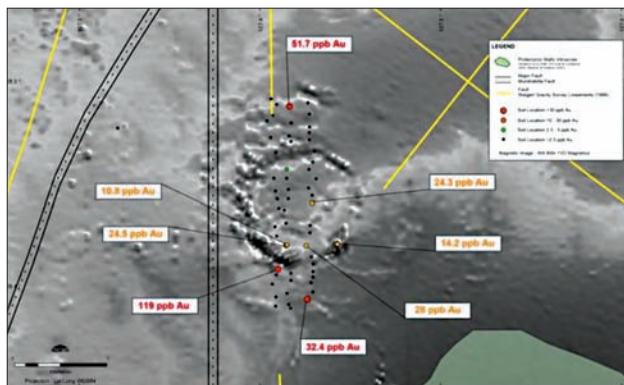


Рис. 5. Участок работ компании Strategic Elements (Австралия)

Fig. 5. Work site of the Strategic Elements company (Australia)



Рис. 6. Спутниковый снимок участка работ компании Strategic Elements (Австралия)

Fig. 6. Satellite image of the Strategic Elements company site (Australia)

разновидностей янтаря: белого, черного, голубого, зеленого и доминиканского; сигналы от зеленого искусственного и традиционного янтаря отсутствовали (рис. 4).

Сигналы от белого, черного, голубого и зеленого янтаря получены также на поверхности 55 км; на поверхности 57,1 км отклики уже отсутствовали.

Сигналы на частоте железа получены от черного янтаря; от белого янтаря отклики не зафиксированы.

Кольцевая структура Ikurlka (Австралия). В документе на сайте [13] информируется о том, что буровые работы в пределах кольцевой структуры Ikurlka (проект «Бегемот») в пустыне Гибсон (Южная Австралия) будет проводить компания Strategic Elements. На сайте этой компании (<https://www.strategicelements.com.au/>) приведена дополнительная информация о кольцевой структуре, в том числе графические иллюстрации с координатной привязкой (рис. 5). С использованием этих материалов подготовлен спутнико-

вый снимок участка расположения структуры обследования (рис. 6). Его частотно-резонансная обработка также проведена с целью определения генезиса кольцевой структуры. В процессе обработки снимка с поверхности зафиксированы отклики только от 1-й группы магматических пород (граниты, см. рис. 1, в); отклики от осадочных пород не получены. Фиксацией откликов от гранитов на различных поверхностях (50, 150, 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850, 950, 990, 995, 996 км) корень канала (вулкана), заполненного гранитами, определен на глубине 996 км.

С поверхности в пределах площади обследования получены также отклики (сигналы) от следующих химических элементов: медь, цинк, галлий, эрбий, золото, ртуть.

В целом ограниченный объем экспериментальных работ позволяет сделать вывод о том, что обследованная кольцевая структура также является вулканической постройкой с корнем на глубине 996 км. Можно констатировать, что факты получения откликов на резонансных частотах золота «подтверждены» результатами бурения (см. рис. 5).

Дополнительные исследования на участке кольцевой структуры Ikurlka. Выше было отмечено, что корень канала (вулкана), заполненного гранитами, расположен на глубине 996 км. Это «старый» вулканический комплекс. Представляет интерес вопрос: «Существует ли в этом месте «молодой» вулкан с корнем на глубине 470 км?». Для ответа дополнительно был обработан спутниковый снимок (рис. 6) с целью фиксации сигналов (откликов) от отдельных образцов гранитов на разных глубинах (см. рис. 1, в).

Сигналы от образцов 1—11 и 12—19 этих гранитов фиксируются с поверхности.

Сигналы от образца 4 гранитов («молодых») фиксируются из нижней части разреза на поверхностях (глубинах) 2, 20, 200, 450 и 470 км, а на поверхностях 471, 480 и 500 км откликов нет. Отклики от образца 14 гранитов («старый») зафиксированы из нижней части разреза на глубинах 570, 470 и 450 км. Был сделан вывод о том, что в пределах структуры Бегемот расположены «старый» и «молодой» каналы (вулканы), заполненные гранитами разного возраста. Добавим, что на других гранитных вулканах ранее было установлено, что образцы гранитов 1—10 в используемой коллекции (рис. 1, в) более «молодые», а образцы 11—19 — относительно «старые».

Дополнительно проведено сканирование разреза на двух участках, показанных на рис. 6 прямоугольными контурами, с целью определения интервалов фиксации откликов на резонансных частотах золота.

Сканированием разреза в пределах верхнего фрагмента снимка (верхний прямоугольник на рис. 6) с поверхности, шаг 10 см, отклики на частотах золота получены из следующих интервалов глубин, м: 1) 11,5—49 ; 2) 125—164; 3) 206—252; 4) 334—398; 5) 456—504 (далее сканирование не проводили).

Глубже отклики от золота получены из нижней части разреза на поверхностях 600, 1600, 1800, 1900 м; на поверхности 2000 м сигналы от золота отсутствовали.

В пределах нижнего фрагмента снимка (нижний прямоугольник на рис. 6) отклики от золота получены на поверхности 1900 м; на поверхности 2000 м сигналы не зарегистрированы. Сканирование разреза на этом локальном участке не проводили.

Можно предположить, что зоны золоторудного оруденения в пределах кольцевой структуры Бегемот расположены в разрезе до глубины 1900—2000 м.

Для сопоставления с известными крупными месторождениями золота исследования рекогносцировочного характера проведены на месторождениях Boddington (Австралия) и Мурунтау (Узбекистан).

Самый старый кратер Yarrabubba. Появилась информация о самом старом кратере Yarrabubba в Австралии [20, 21]. Спутниковые снимки и фотоснимок этого кратера представлены на рис. 7.

В процессе частотно-резонансной обработки спутникового снимка (рис. 7, а) получены отклики только от 1-й группы магматических пород (гранитов). Сигналы от всех групп осадочных пород не зафиксированы.

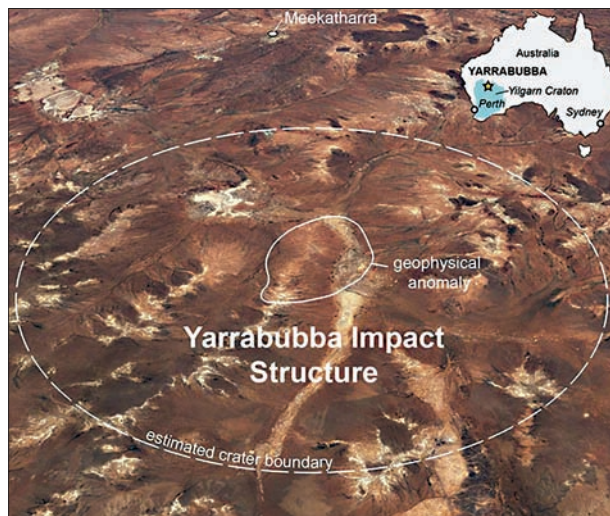
Фиксацией откликов на различных поверхностях (50, 150, 250, 350, 450, 550, 650, 750, 850, 950, 990, 995, 996 км) корень гранитного вулкана установлен на глубине 996 км.

На поверхности 50 км отклики от «молодых» образцов гранитов (1—10, см. рис. 1, в) не получены, а от «старых» (образцы 11—19, рис. 1, в) зафиксированы.

Можно констатировать, что «молодого» вулкана с корнем на глубине 470 км в пределах кратера Yarrabubba не существует!

Аналогичные результаты получены также при частотно-резонансной обработке снимка (рис. 7, б). Фиксацией откликов на поверхностях 50, 450, 950 и 996 км корень гранитного вулкана установлен на глубине 996 км. На поверхности 450 км отклики от «молодых» образцов гранитов (1—10, см. рис. 1, в) не получены, а от «старых» образцов (11—19, рис. 1, в) сигналы зафиксированы.

Проведена также частотно-резонансная обработка фотоснимка (рис. 7, в) с целью фиксации



а



б



в

Рис. 7. Спутниковые снимки (а, б) и фотоснимок (в) площади расположения кратера Yarrabubba (Австралия) [20, 21]

Fig. 7. Satellite images (а, б) and photograph (в) of the area of the Yarrabubba crater (Australia) [20, 21]

откликов от различных химических элементов. В процессе обработки фотоснимка получены отклики от следующих химических элементов: бериллий, скандий, кальций, титан, хром, марганец, медь.

В документе [21] приведен снимок циркона, по которому установлен возраст структуры Yarrabubba. В связи с этим отметим, что отклик на частотах циркона при обработке снимка данного



Рис. 8. Карьер золоторудного месторождения Boddington (Австралия) [10]

Fig. 8. The quarry of the Boddington gold ore deposit (Australia) [10]



Рис. 9. Карьер золоторудного месторождения Мурунтау (Узбекистан) [10]

Fig. 9. The quarry of the Muruntau gold ore deposit (Uzbekistan) [10]

циркона зарегистрирован. Однако при обработке всех трех снимков на рис. 7 сигналы на частотах циркона не зафиксированы!

Следует отметить еще одно обстоятельство. При обработке всех трех снимков на рис. 7 не получены сигналы на частотах золота! Вполне возможно, что золото появляется только в «молодых» гранитных вулканах?! Целесообразно продолжить исследования в этом направлении на других золоторудных месторождениях.

Рекогносцировочные исследования на крупных месторождениях золота Boddington (Австралия) и

Мурунтау (Узбекистан). Информация о месторождениях золота Boddington (Австралия) и Мурунтау (Узбекистан), в том числе фотографии карьеров, приведена в документе на сайте [10].

На начальном этапе экспериментов получены отклики, свидетельствующие о наличии похожих элементов (особенностей) в строении этих месторождений. На последующих этапах работ выполнен небольшой объем измерений на каждом месторождении.

Месторождение Boddington. При частотно-резонансной обработке фотографии карьера на месторождении (рис. 8, нижний) с поверхности зафиксированы отклики от 1 (граниты), 2 и 4-й (слабый) групп магматических пород, сигналы от осадочных пород отсутствовали.

Фиксацией откликов от гранитов на различных глубинах (50, 450, 470, 500, 520, 550, км) корень гранитного канала (вулкана) установлен на глубине 470 км.

При обработке снимка получены отклики от образцов «молодых» гранитов (1—10, рис. 1, в), от «старых» (11—19, рис. 1, в) сигналы не получены.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 10 см, отклики от золота получены из следующих интервалов, м: 1) 50—86; 2) 93—134; 3) 187 (сильный) — 258, переход на шаг 50 см; 4) 450—765, далее сканирование не проводили. Сигналы от золота из нижней части разреза получены также на поверхностях 1000, 2000 и 2500 м, на поверхностях 2600 и 3000 м отклики уже отсутствовали. Можно предположить, что нижняя граница золоторудного оруденения расположена в интервале глубин 2500—2600 м.

Месторождение Мурунтау. В процессе частотно-резонансной обработки фотоснимка карьера на месторождении (рис. 9) с поверхности зафиксированы отклики от 1-й (граниты) и 2-й групп магматических пород, сигналы от осадочных пород отсутствовали.

Фиксацией откликов от гранитов на различных глубинах (50, 450, 550, 650, 950, 995, 996 км) корень гранитного канала (вулкана) установлен на глубине 996 км.

На поверхности 450 км зарегистрированы отклики от «молодых» (обр. 1—10, рис. 1, в) и «старых» (обр. 11—19, рис. 1, в) образцов гранитов.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 50 см, отклики от золота получены из интервалов глубин, м: 1) 210 (хороший) — 400 (сильный), 650 (сильный) — 780 (далее сканирование не проводили). При сканировании с глубины 100 м, шаг 10 см, сигналы от золота фиксировали из интервала глубин 205—207 м.

Сигналы от золота из нижней части разреза получены также на поверхностях 1000, 1800 и 1900 м,

на поверхности 2000 м отклики уже отсутствовали. На этом месторождении нижняя граница золоторудного оруденения расположена в интервале глубин 1900–2000 м.

Обратим внимание на следующие особенности.

1. Месторождение Boddington расположено в пределах «молодого» гранитного канала (вулкана) с корнем на глубине 470 км. А на площади месторождения Мурунтау установлено наличие «старого» и «молодого» гранитных вулканов с корнями на глубинах 470 и 996 км.

2. В информационных материалах, в том числе в документе [10], приводятся сведения о том, что месторождение Мурунтау является самым крупным в мире по запасам золота. Добавим, что при частотно-резонансной обработке фотоснимка карьера этого месторождения *зафиксированы самые интенсивные сигналы на частотах золота!*

Участки обследования на шельфе Австралии и Новой Зеландии. Многочисленные результаты апробации прямопоисковой технологии с целью поисков скоплений УВ на суше и шельфе показали, что в подавляющем большинстве случаев отклики на резонансных частотах нефти, конденсата и газа фиксируются в пределах каналов (вулканов), заполненных определенными типами пород (осадочных и магматических). Корни таких каналов зарегистрированы на глубинах 194–219, 470, 723 и 996 км. В связи с этим для обнаружения таких каналов (вулканов) в районе Австралии и Новой Зеландии были проведены исследования рекогносцировочного характера на двух нефтегазоперспективных участках шельфа этих стран.

Шельф Австралии. В Интернет-документе [18] приводится информация об обнаружении «значительных» скоплений газа и конденсата в бассейне Browse у северо-западного побережья Западной Австралии. Залежи УВ были обнаружены с помощью разведочной скважины Bratwurst-1, бурение которой успешно завершено за 78 дней. Координаты скважины Bratwurst-1 (12°52'18,385" S, 124°24'50,050" E) обнаружены на одном из сайтов Интернета. Это позволило провести частотно-резонансную обработку спутникового снимка локального участка бурения с целью дополнительной апробации разрабатываемой мобильной прямопоисковой технологии.

С использованием координат скважины подготовлен спутниковый снимок фрагмента бассейна Browse у северо-западного побережья Западной Австралии (рис. 10). Положение скважины на снимке обозначено маркером, локального участка частотно-резонансной обработки — прямоугольным контуром. Отметим также, что в процессе подготовки снимка было принято ре-



Рис. 10. Спутниковый снимок фрагмента бассейна Browse у северо-западного побережья Западной Австралии. Маркером обозначено положение скважины Bratwurst-1, прямоугольным контуром — локальный участок частотно-резонансной обработки

Fig. 10. Satellite image of a fragment of the Browse basin off the northwest coast of Western Australia. The marker indicates the position of the Bratwurst-1 well, a rectangular outline — the local site of the frequency-resonance processing

шение дополнительно выполнить интегральную оценку перспектив нефтегазоносности более крупного фрагмента бассейна Browse (рис. 10). При этом дополнительно решалась задача обнаружения и идентификации каналов (вулканов) миграции химических элементов, минералов и флюидов, заполненных породами различного типа.

На начальном этапе проведения экспериментальных работ был обработан спутниковый снимок локального фрагмента участка бурения скважины, обозначенного на рис. 8 прямоугольным контуром. В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента снимка в районе скважины с поверхности зафиксированы сигналы от конденсата (слабый), газа, воды (слабый), «мертвой» воды (слабый); отклики от нефти, янтаря, горючего сланца, газогидратов, водорода, угля, антрацита, соли калий-магниевого и хлорида натрия не зарегистрированы.

Зафиксированы сигналы от 7-й группы осадочных пород (известняки); от магматических пород отклики не получены. Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 550, 650, 722, 723 км) корень канала (вулкана), заполненного карбонатными породами, установлен на глубине 723 км.

На поверхности (глубине) 56 км отклики от конденсата и газа получены из нижней и верхней частей разреза, от нефти сигналы отсутствовали. На поверхности 57 км также получены сигналы от конденсата и газа, от воды (пресной) и «мертвой» воды отклики не получены.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 м, отклики от газа зафиксированы из следующих интервалов разреза; м: 1) 1830–2015; 2) 3400–3830; 3) 4585–5615; 4) 7550 (сильнее) — 8450 (сильный) — 8570 (прослежено до глубины 10 км).

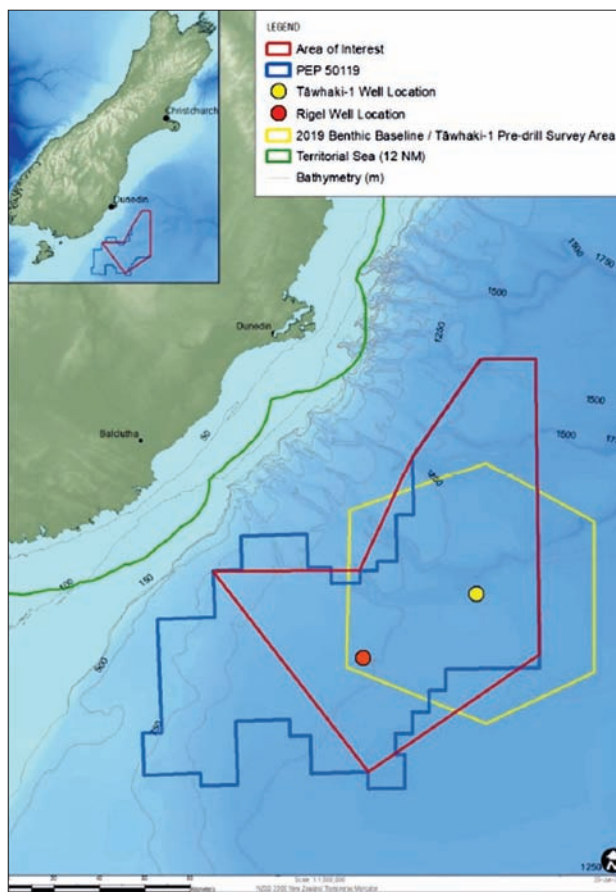


Рис. 11. Карта-схема расположения лицензионных площадей и поисковой скважины Tawhaki-1 [15]

Fig. 11. Map of the location of licensed areas and the Tawhaki-1 exploratory well [15]

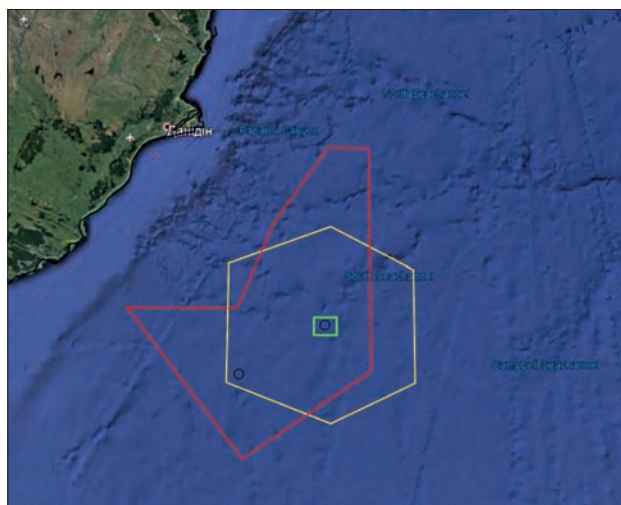


Рис. 12. Спутниковый снимок участка бурения поисковой скважины Tawhaki-1 в бассейне Great South Basin. Примерное положение скважины обозначено прямоугольным контуром

Fig. 12. Satellite image of the Tawhaki-1 exploratory well in the Great South Basin. The approximate position of the well is indicated by a rectangular contour

При обработке снимка всего блока обследования на рис. 10 с поверхности получены сигналы на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, горючего сланца, брекчии аргиллитовой, породы газогидратов, газогидратов, льда, угля, антрацита, воды пресной, воды «мертвой», бурого угля, соли калий-магниевой, соли поваренной; отклики от водорода и железной руды не получены.

В пределах площади обследования получены сигналы от 1—7-й групп осадочных пород, а также от 1—10-й групп магматических пород.

Фиксацией откликов на различных глубинах установлено наличие и определены корни следующих каналов (вулканов): 1) осадочных пород 1—6-й групп — 217 км; 2) осадочных пород 7-й группы — 723 км; магматических пород 7-й группы — 470 км.

Сигналы от соли получены на поверхности (глубине) 20 км только из верхней части разреза. От соли калий-магниевой отклики зафиксированы на поверхности 20 км из верхней и нижней частей разреза, а также на глубинах 56 и 57 км, на поверхности 57,1 км сигналов уже не было.

Участок бурения поисковой скважины на шельфе Новой Зеландии. В информационном документе [15] приводятся сведения о намерении компаний OMV, Beach Energy и Mitsui пробурить поисковую скважину на структуре Tawhaki, расположенной в территориальных водах Новой Зеландии (Great South Basin), в 146 км от побережья к юго-востоку от Balclutha. Положение планируемой поисковой скважины показано на рис. 11 [16]. С использованием этого рисунка для проведения дальнейших исследований подготовлен спутниковый снимок крупного фрагмента в бассейне Great South Basin (рис. 12).

Примерное положение локального участка бурения обозначено на снимке прямоугольным контуром. При обработке спутникового снимка локального участка в районе скважины с поверхности зафиксированы сигналы от нефти, газа, воды «мертвой» и соли калий-магниевой. Отклики от конденсата, янтаря, горючего сланца, брекчии аргиллитовой породы, газогидратов, льда, угля, антрацита, водорода, воды пресной, бурого угля, железной руды, алмазов и хлорида натрия не получены.

Зарегистрированы отклики только от 7-й группы магматических пород (ультрамафические породы), сигналы от осадочных пород не получены. Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 470 км) корень вулкана ультрамафических пород определен на глубине 470 км.

Сканированием разреза с глубины 1500 м, шаг 1 м, отклики на частотах нефти получены из

следующих интервалов разреза; м: 1) 1945—2415; 2) 3250—4040; 3) 4410—4970; переход на шаг 5 м: 4) 6860—7940; 5) 10 190—12 640; 6) 14 500—16 970 м (далее не прослежено).

Отклики от воды «мертвой» получены на поверхностях 48 и 57 км; на глубине 57 км от пресной воды сигналы не получены, зарегистрированы сигналы от нефти и газа; на глубине 57,1 км отклики уже отсутствовали.

В процессе обработки всего снимка на рис. 12 с поверхности получены сигналы от нефти, конденсата, соли калий-магниевого и «мертвой» воды.

Зарегистрированы отклики от 9-й и 10-й групп осадочных пород, а также 7-й группы магматических пород. Корень канала (вулкана) 10-й группы осадочных пород определен на поверхности 470 км, а 7-й группы магматических — на глубине 723 км.

Вулкан на острове White Island (Новая Зеландия). Фотоснимок вулкана показан на рис. 13 [19]. Отметим, что последнее извержение вулкана произошло 9 декабря 2019 г., в процессе которого погибли туристы. При частотно-резонансной обработке снимка с поверхности зафиксированы сигналы только от 7-й группы осадочных пород (известняки). Отклики от магматических пород не зарегистрированы. Фиксацией откликов от известняков на различных глубинах (5, 50, 150, 250, 200, 210, 216, 217 км) корень вулкана определен на глубине 216 км, в слое пластического состояния вещества.

Отклики на частотах нефти, конденсата и газа не получены, хотя сигналы от УВ фиксируются достаточно часто в вулканах, заполненных известняками.

Сигналы от «мертвой» воды зарегистрированы с поверхности, а также на глубинах 58 и 59 км.

Рекогносцировочные исследования в районах расположения озер. Экспериментальные работы на участках расположения озер проводятся с целью изучения глубинного строения таких участков и определения глубин, на которых происходит синтез воды («живой» и «мертвой»). Некоторые результаты такого рода экспериментов представлены в работе [8].

Участок расположения озер в Австралии. Спутниковый снимок участка с озерами (рис. 14) заимствован из сайта [12]. Обработанные фрагменты снимка обозначены прямоугольными контурами, в центре рисунка расположено оз. Leake, справа — оз. Edward.

На начальном этапе работ выполнена обработка всего снимка без участков расположения трех озер (рис. 14). При этом отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, водорода, соли калий-магниевого и соли поваренной не за-



Рис. 13. Фотоснимок вулкана на острове White Island (Новая Зеландия) [19]

Fig. 13. A photograph of a volcano on White Island (New Zealand) [19]



Рис. 14. Спутниковый снимок площади расположения озер Leake и Edward в Австралии

Fig. 14. Satellite image of the area of the Leake and Edward lakes location in Australia

фиксированы, а сигналы от воды и «мертвой» воды получены.

Зарегистрированы отклики только от 6-й группы магматических пород (базальты). От осадочных пород сигналы не получены (с поверхности).

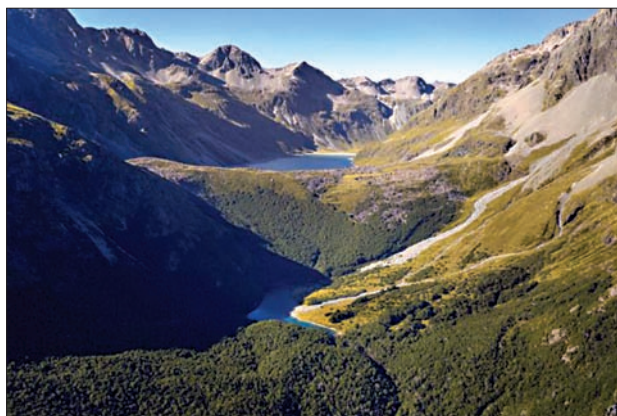
Фиксацией сигналов на различных глубинах (50, 150, 250, 350, 450, 470, 550 км) корень канала (вулкана), заполненного базальтами, определен на поверхности 470 км.

Участок озера Leake (рис. 14, прямоугольник в центре). При обработке фрагмента снимка отклики от водорода и базальтов получены сразу. Сигналы от базальтов зафиксированы также на поверхности 470 км (корень вулкана).

С поверхности получены отклики от воды и «мертвой» воды. От воды сигналы получены также на поверхностях 68 и 69 км, от «мертвой» воды — на глубине 59 км.

Отклики от осадочных пород с поверхности не получены.

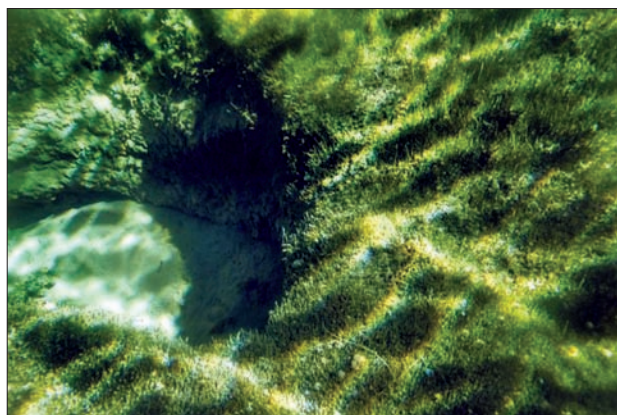
Верхняя граница базальтов (6-я группа магматических пород) расположена в интервале глубин 6—7 км. При сканировании разреза с глубины 6000 м, шаг 50 см, отклики от базальтов начали фиксировать с глубины 6600 м.



а



б



в

Рис. 15. Район расположения самого чистого озера на Земле (Новая Зеландия) [17]

Fig. 15. The region where the cleanest lake on Earth is located (New Zealand) [17]

Сигналы от 7-й группы осадочных пород (известняков) фиксировались из интервалов глубин от 3—4 до 5—6 км.

Участок озера Edward (рис. 14, прямоугольник справа). Сигналы от водорода, базальтов, воды и «мертвой» воды получены с поверхности. Верхняя граница базальтов расположена в интервале глубин 6—7 км. Отклики от известняков фиксировали

сировали из верхней части разреза на поверхностях (глубинах) 6, 2 и 1 км, 500 м, 200 м и 100 м.

Третье озеро (рис. 14, прямоугольник слева). С поверхности сигналы от водорода, базальтов, воды, «мертвой» воды и 7-й группы осадочных пород (известняки) зафиксированы, от соли не получены.

Отклики от базальтов начали фиксировать с интервала глубин — 7 км, выше этой поверхности регистрировались сигналы от известняков.

Участок расположения самого чистого озера в Новой Зеландии. Информация об озере представлена в документе на сайте [17]. Фотографии озера из этого сайта (в том числе карстовой воронки) показаны на рис. 15.

Экспериментальные исследования в районе озера начались с обработки фрагмента снимка карстовой воронки (рис. 15, в). С поверхности здесь зарегистрированы отклики от воды, «мертвой» воды и 8-й группы осадочных пород (доломиты). Сигналы от УВ, янтаря, водорода, соли и магматических пород не зафиксированы.

Фиксацией откликов на различных глубинах (5, 50, 150, 250, 200, 217, 216 км) корень канала, заполненного доломитами, определен на глубине 216 км (в слое пластического состояния вещества).

В процессе частотно-резонансной обработки фотоснимка озера (рис. 15, б) зарегистрированы сигналы от воды, «мертвой воды» и 7-й группы осадочных пород (известняки). Корень канала, заполненного известняками, также расположен на глубине 216 км.

Отклики от «живой» воды зарегистрированы на поверхностях 6, 68 и 69 км, а сигналы от «мертвой» воды — на глубинах 58 и 59 км.

Краткие выводы и заключение. Относительно представленных выше экспериментальных данных в целом справедливы многие выводы и комментарии, приведенные в аналогичных разделах ранее опубликованных статей [4—9].

Выводы о том, что все обследованные на территории Австралии кольцевые структуры являются вулканическими постройками (комплексами), сделаны по результатам фиксации в их пределах корней каналов на глубинах 470 и 996 км. На обследованных действующих вулканах различного типа (в том числе грязевых), корни каналов также фиксируются на больших глубинах. Кроме того, корни действующих грязевых вулканов («молодых») расположены в интервале глубин 194—219 км, в слое пластического состояния вещества. При этом на участках расположения действующих вулканов могут находиться и более старые вулканические постройки (в том числе с корнями на глубине 470 и 723 км).

В связи с этим приведем текст из монографии О.Б. Гинтова [1, с. 139], в котором констатируется: «... в настоящее время существует только два признака, позволяющих без сомнения относить те или иные кольцевые структуры к метеоритным кратерам: отсутствие связи кратера с глубинным очагом и наличие в кратере аномальных количеств метеоритного вещества. К сожалению, первый из названных признаков редко удается установить. Скважины, бурившиеся в пределах некоторых структур (...) вскрыли ненарушенный фундамент только в бортовых частях, тогда как в центре не вышли из зоны дробления; что касается метеоритного вещества, то последнее обнаружено лишь в 10 % структур, предположительно относящихся к метеоритным кратерам». Предположение автора монографии, что значительное количество кольцевых структур является вулканическими комплексами, а не импактными кратерами, подтверждают приведенные в статье материалы экспериментальных работ.

В пределах обследованных участков на шельфе Австралии и Новой Зеландии подтверждено наличие ранее установленной границы на глубине 57 км [4–9]. Выше этой границы регистрируются отклики на частотах нефти, конденсата, газа и янтаря (только в каналах определенного типа), ниже — водорода и углерода.

На некоторых объектах проведения работ подтверждено существование границы на глубине 69 км, в окрестностях которой происходит синтез воды.

Целесообразно обратить внимание и на такой факт: отклики на частотах золота зафиксирова-

ны только в гранитных вулканах («молодых») с корнями на глубине 470 км. В связи с этим необходимо дополнительно исследовать, прослеживается ли такая «закономерность» на других золоторудных месторождениях в гранитных вулканах.

В целом, результаты выполненных экспериментальных исследований на некоторых геологических объектах в регионе Австралии и Новой Зеландии пополняют имеющуюся базу обследованных структур и месторождений полезных ископаемых в различных регионах мира. Материалы исследований, накопленные в этой базе, позволят в дальнейшем сформулировать статистически обоснованные рекомендации методического характера для поисков горючих и рудных полезных ископаемых.

Оценив результаты проведенных экспериментальных исследований рекогносцировочного характера, можно сделать вывод о том, что мобильная прямопоисковая частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков может быть использована для изучения глубинного строения и определения (установления) генезиса кольцевых структур, изучения вулканов разного типа, а также поисков горючих и рудных полезных ископаемых в различных регионах земного шара.

Заслуживает также внимания проблема изучения связи процессов рудной минерализации с вулканическими постройками различного возраста. Если такая связь будет установлена, то в дальнейшем эту закономерность можно использовать в качестве поисковых признаков рудной минерализации определенного типа.

СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

1. Гинтов О.Б. Структуры континентальной земной коры на ранних этапах ее развития. Киев: Наукова думка, 1978. 164 с.
2. Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Новые возможности оперативной оценки перспектив нефтегазозноности разведочных площадей, труднодоступных и удаленных территорий, лицензионных блоков. *Геоинформатика*. 2010. № 3. С. 22–43.
3. 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.
4. 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. *Геоинформатика*. 2019. № 1. С. 5–27.
5. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Интегральная оценка структуры некоторых вулканов и кимберлитовых трубок Земли. *Геоинформатика*. 2019. № 1. С. 28–38.
6. 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. *Геоинформатика*. 2019. № 2. С. 19–42.
7. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Применение мобильных частотно-резонансных методов обработки спутниковых снимков и фотоснимков при поисках скоплений водорода. *Геоинформатика*. 2019. № 3. С. 19–28.
8. 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. *Геоинформатика*. 2019. № 3. С. 29–51. Часть II. *Геоинформатика*. 2019. № 4. С. 30–58.

9. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Изучение внутренней структуры вулканических комплексов разного типа по результатам частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков. *Геоинформатика*. 2019. № 4. С. 5–18.
10. 10 крупнейших золотых месторождений в мире. <https://goldenfront.ru/articles/view/10-krupnejshih-zolotykh-mestorozhdenij-v-mire/>
11. In the Company of Volcanoes. <http://inthecompanyofvolcanoes.blogspot.com/2017/08/come-see-us-at-iavcei2017.html>
12. <https://www.google.com.ua/maps/@-37.61359,140.6142459,11885m/data=!3m1!1e3>
13. Meteor Impact Site In Australia Targeted For Gold And Rare Metals. <https://www.forbes.com/sites/timtreadgold/2019/12/12/meteor-impact-site-in-australia-targeted-for-gold-and-rare-metals/#1c0ecd9a43fb>
14. New findings from Australia's Wolfe Creek Crater shows large meteorites 'like a nuclear bomb' hit Earth every 180 years. <https://www.abc.net.au/news/2019-12-15/wolfe-creek-crater-younger-than-previously-thought/11786038>
15. NZ oil exploration hinges on Great South Basin. https://www.nzherald.co.nz/business/news/article.cfm?c_id=3&objectid=12298271
16. OMV cleared for Great South Basin drilling. <https://businessdesk.co.nz/article/omv-cleared-for-great-south-basin-drilling>
17. Photos: The Clearest Lake on Earth <https://www.livescience.com/37587-photos-clearest-lake-on-earth.html>
18. Shell Makes Significant Find Offshore Australia. https://www.rigzone.com/news/shell_makes_significant_find_offshore_australia-23-dec-2019-160645-article/?utm_campaign=DAILY_2019_12_24&utm_source=GLOBAL_ENG&utm_medium=EM_NW_F1
19. What tourists don't get about New Zealand's White Island volcano. <https://edition.cnn.com/2019/12/14/opinions/white-island-volcano-risks-phillips/index.html>
20. World's oldest recorded meteorite impact: 43-mile wide crater in Western Australia was created by an asteroid strike 2.229 BILLION years ago. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-7912325/Australias-Yarrabubba-impact-crater-oldest-world-scientists-confirm.html>
21. Yarrabubba crater in WA outback world's oldest recognized impact structure. <https://www.abc.net.au/news/science/2020-01-22/wa-crater-yarrabubba-meteorite-impact-worlds-oldest/11881786>

Поступила в редакцию 18.02.2020

REFERENCES

1. Gintov O.B. Структуры континентальной земной коры на ранних этапах ее развития. Киев: Наукова думка, 1978. 164 с.
2. Levashov S.P., Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Novye vozmozhnosti operativnoj ocenki perspektiv neftegazonosnosti razvedochnyh ploshadej, trudnodostupnyh i udalennyh territorij, licenzionnyh blokov. *Geoinformatyka*. 2010. № 3. С. 22–43.
3. Levashov S.P., Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Chastotno-rezonansnyj princip, mobilnaya geoelektricheskaya tehnologiya: novaya paradigma geofizicheskikh issledovanij. *Geofizicheskij zhurnal*. 2012. T. 34, No. 4. С. 167–176.
4. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N., Bahmutov V.G., Solovev V.D. Geofizicheskie issledovaniya v Ukrainskoj morskoy antarkticheskoy ekspedicii 2018 g: mobilnaya izmeritel'naya apparatura, innovacionnye pryamoposkovyye metody, novye rezultaty. *Geoinformatyka*. 2019. No. 1. С. 5–27.
5. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Integral'naya ocenka struktury nekotoryh vulkanov i kimberlitovyh trubok Zemli. *Geoinformatyka*. 2019. No. 1. С. 28–38.
6. Yakymchuk N.A., Levashov S.P., Korchagin I.N. Pryamoposkovaya mobilnaya tehnologiya: rezultaty aprobacii pri poiskah skoplenij vodoroda i kanalov migracii glubinyh flyuidov, mineralnogo veshestva i himicheskikh elementov. *Geoinformatyka*. 2019. No. 2. С. 19–42.
7. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Primenenie mobilnyh chastotno-rezonansnyh metodov obrabotki sputnikovyx snimkov i fotosnimkov pri poiskah skoplenij vodoroda. *Geoinformatika*. 2019. No. 3. С. 19–28.
8. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Tehnologiya chastotno-rezonansnoj obrabotki dannyh DZZ: rezultaty prakticheskoy aprobacii pri poiskah poleznyh iskopaemyh v razlichnyh regionah zemnogo shara. Chast I. *Geoinformatyka*. 2019. № 3. С. 29–51. Chast II. *Geoinformatyka*. 2019. № 4. С. 30–58.
9. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Izuchenie vnutrennej struktury vulkanicheskikh kompleksov raznogo tipa po rezultatam chastotno-rezonansnoj obrabotki sputnikovyx snimkov i fotosnimkov. *Geoinformatyka*. 2019. No. 4. С. 5–18.
10. 10 крупнейших золотых месторождений в мире. <https://goldenfront.ru/articles/view/10-krupnejshih-zolotykh-mestorozhdenij-v-mire/>
<http://inthecompanyofvolcanoes.blogspot.com/2017/08/come-see-us-at-iavcei2017.html>
11. In the Company of Volcanoes. <http://inthecompanyofvolcanoes.blogspot.com/2017/08/come-see-us-at-iavcei2017.html> (озера ..)
12. <https://www.google.com.ua/maps/@-37.61359,140.6142459,11885m/data=!3m1!1e3>
13. Meteor Impact Site In Australia Targeted For Gold And Rare Metals. <https://www.forbes.com/sites/timtreadgold/2019/12/12/meteor-impact-site-in-australia-targeted-for-gold-and-rare-metals/#1c0ecd9a43fb>
14. New findings from Australia's Wolfe Creek Crater shows large meteorites 'like a nuclear bomb' hit Earth every 180 years. <https://www.abc.net.au/news/2019-12-15/wolfe-creek-crater-younger-than-previously-thought/11786038>
15. NZ oil exploration hinges on Great South Basin. https://www.nzherald.co.nz/business/news/article.cfm?c_id=3&objectid=12298271
16. OMV cleared for Great South Basin drilling. <https://businessdesk.co.nz/article/omv-cleared-for-great-south-basin-drilling>
17. Photos: The Clearest Lake on Earth <https://www.livescience.com/37587-photos-clearest-lake-on-earth.html>

18. Shell Makes Significant Find Offshore Australia. https://www.rigzone.com/news/shell_makes_significant_find_offshore_australia-23-dec-2019-160645-article/?utm_campaign=DAILY_2019_12_24&utm_source=GLOBAL_ENG&utm_medium=EM_NW_F1
19. What tourists don't get about New Zealand's White Island volcano. <https://edition.cnn.com/2019/12/14/opinions/white-island-volcano-risks-phillips/index.html>
20. World's oldest recorded meteorite impact: 43-mile wide crater in Western Australia was created by an asteroid strike 2.229 BILLION years ago. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-7912325/Australias-Yarrabubba-impact-crater-oldest-world-scientists-confirm.html>
21. Yarrabubba crater in WA outback world's oldest recognised impact structure. <https://www.abc.net.au/news/science/2020-01-22/wa-crater-yarrabubba-meteorite-impact-worlds-oldest/11881786>

Receive 18.02.2020

М.А. Якимчук¹, І.М. Корчагін²

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

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

АПРОБАЦІЯ МЕТОДІВ ЧАСТОТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ОБРОБКИ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ І ФОТОЗНІМКІВ НА ДЕЯКИХ ГЕОЛОГІЧНИХ СТРУКТУРАХ І РОДОВИЩАХ В АВСТРАЛІЇ ТА НОВІЙ ЗЕЛАНДІЇ

Наведено результати апробації мобільної прямопошукової технології частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків на геологічних об'єктах різного типу в регіонах Австралії і Нової Зеландії. Дослідження рекогносцирувального характеру проведено на ділянках розміщення кільцевих структур (кратерів) Gosses Bluff, Wolfe Creek, Ilkurlka і Yarrabubba. У межах структури Gosses Bluff виявлено канал (вулкан) з коренем на глибині 470 км, заповнений осадовими кременистими породами. На площах розміщення кільцевих структур Ilkurlka (Бегемот) і Yarrabubba виявлено вулкани з коренями на глибині 996 км, які заповнені гранітними породами. В межах кратера Wolfe Creek встановлено наявність каналу (вулкана) з коренем на глибині 470 км, заповненого магматичними ультрамафічними породами. У межах структури Ilkurlka інтервали золоторудного зруденіння зафіксовано практично з поверхні до глибини 2000 м. На великому родовищі золота Boddington (Австралія) відгуки від золота фіксували до глибини 2600 м, а на найбільшому родовищі Мурунтау (Узбекистан) — 2000 м. У контурах кратера Yarrabubba відгуки на частотах золота не зафіксовано. На ділянці продуктивної розвідувальної свердловини Bratwurst-1 у басейні Browse (Західна Австралія) виявлено вулкан з коренем на глибині 723 км, заповнений вапняками, а на площі розташування проектною свердловини на структурі Tawhaki у територіальних водах Нової Зеландії — канал з коренем на глибині 470 км, заповнений ультрамафічними магматичними породами. На площі розміщення трьох озер в Австралії корінь базальтового каналу знаходиться на глибині 470 км. У Новій Зеландії в районах розміщення самого чистого озера і діючого вулкана на острові White Island корені каналів, заповнених вапняками, визначено на глибині 216 км (шар пластичного стану речовини). Результати експериментальних досліджень рекогносцирувального характеру дають змогу вважати, що мобільна прямопошукова технологія частотно-резонансної обробки супутникових знімків і фотознімків може бути використана для вивчення глибинної будови та визначення (встановлення) генезису кільцевих структур, вивчення вулканів різного типу, а також пошуків горючих і рудних корисних копалин у різних регіонах земної кулі.

Ключові слова: Австралія, Нова Зеландія, кільцева структура, вулкан, озеро, вертикальний канал, глибинна будова, розріз, нафта, газ, буритин, водень, золото, свердловина, супутникові дані, прямі пошуки, мобільна технологія, аномалія, обробка даних дистанційного зондування Землі, інтерпретація.

М.А. Якимчук¹, І.М. Корчагін²

¹ Institute of Applied Problems of Ecology, Geophysics and Geochemistry,
1, Laboratory Lane, Kyiv, 01133, Ukraine,
yakymchuk@gmail.com

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

APPROVAL OF FREQUENCY-RESONANCE METHODS OF SATELLITE AND PHOTO IMAGES PROCESSING ON SOME GEOLOGICAL STRUCTURES AND DEPOSITS IN AUSTRALIA AND NEW ZEALAND

Purpose. The results of testing mobile direct-prospecting technology for frequency resonance processing of satellite images and photoimages at various types of geological objects in the region of Australia and New Zealand are presented. Investigations of a reconnaissance nature were carried out in the areas of the ring structures (craters) Gosses Bluff, Wolfe Creek, Ilkurlka and

Yarrabubba, in the local areas of drilling two exploratory wells for hydrocarbons within offshore, in the area of the active volcano and several lakes.

Design/methodology/approach. The 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. Within the Gosses Bluff structure, a channel (volcano) was discovered with a root at a depth of 470 km filled with sedimentary siliceous rocks. In the areas of the ring structures Ilkurlka (Begemoth) and Yarrabubba the volcanoes were revealed with roots at a depth of 996 km, filled with granite rocks. Within the Wolfe Creek Crater, a channel (volcano) with a root at a depth of 470 km filled with igneous ultramafic rocks was established. Within the Ilkurlka structure, the intervals of gold mineralization were recorded practically from the surface up to 2000 m. At a large gold deposit Boddington (Australia), responses from gold were recorded up to 2600 m, and at the largest Muruntau (Uzbekistan) up to 2000 m. In the contours of the Yarrabubba crater, responses at frequencies of gold are not fixed. A volcano with a root of 723 km filled with limestones was found in a site of a productive exploratory well Bratwurst-1 in the Browse basin (Western Australia), and a channel with a root of 470 km filled with ultramafic igneous rocks was discovered on the area of the project well on the Tawhaki structure in the territorial waters of New Zealand. In the three lakes in Australia, the root of the basalt channel is located at a depth of 470 km. In New Zealand, within the areas where the cleanest lake and active volcano on White Island are located, the roots of channels filled with limestone are determined at a depth of 216 km (layer of the plastic state of the substance).

The practical significance and conclusions. The results of experimental research studies of a reconnaissance character allow us to conclude that mobile direct prospecting technology of satellite images and photo images frequency-resonance processing can be used to study the deep structure and determine (establish) the genesis of ring structures, study volcanoes of various types, as well as search for combustible and ore useful minerals in various regions of the globe.

Keywords: *Australia, New Zealand, ring structure, volcano, lake, vertical channel, deep structure, cross-section, oil, gas, amber, hydrogen, gold, well, satellite data, direct searches, mobile technology, anomaly, remote sensing data processing, interpretation.*