

УДК 528+550.837+553.98

Н.А. ЯКИМЧУК¹, И.Н. КОРЧАГИН²

¹ Институт прикладных проблем экологии, геофизики и геохимии
пер. Лабораторный, 1, г. Киев, 01133, Украина
e-mail: yakymchuk@gmail.com

² 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 V

Представлены результаты рекогносцировочных исследований в различных регионах мира с целью разработки и совершенствования методики применения мобильных прямопоисковых методов на различных этапах поисково-разведочных работ на рудные и горючие полезные ископаемые, а также воду. На площади крупной зоны сланцевой нефти в бассейне Williston на севере США подтверждено наличие залежей углеводородов в глубинных горизонтах разреза, а к востоку от бассейна обнаружен крупный кластер базальтовых вулканических структур с водородом и живой (целебной) водой. На площади расположения импактного кратера Илань в Китае исследованиями обнаружен алмазоносный кимберлитовый вулкан с верхней кромкой на глубине 610 м. В районе структуры Вредефорт подтверждена перспективность гранитных вулканических комплексов на обнаружение залежей золота, платины и других рудных полезных ископаемых. Исследованиями на участках обнаруженных иридиевых аномалий установлено, что они расположены в пределах гранитных вулканов, в которых в интервале 57—59 км существуют условия для синтеза иридия, осмия, никеля и золота. Обследование соленых озер в различных регионах свидетельствует о том, что все они формируются в контурах вулканических комплексов с корнями на глубинах 470 и 723 км, заполненных ультрамафическими породами. В пределах таких вулканов практически всегда регистрируются сигналы от мертвой воды, соли калийно-магнезиевой и лонсдейлита. Результаты инструментальных измерений на участке археологических исследованиях в районе прогнозируемого падения метеорита на Ближнем Востоке не подтверждают импактного события. На локальных участках обследования в Сахаре сканированием разреза в интервале 0—200 м установлено наличие трех водоносных горизонтов. В пределах трех поисковых площадей на юге Украины выделены локальные участки для проведения детальных поисковых работ с целью обнаружения и локализации промышленных скоплений нефти и газа. Сигналы на частотах углеводородов зарегистрированы на участках бурения скважин на шельфе Кот-д'Ивуара, в Баренцевом море и на суше в Австралии. Сканированием разреза с крупным шагом 50 см и 1 м определены интервалы, перспективные для поисков залежей нефти и газа. Алмазоносный кимберлитовый вулкан обнаружен на участке сипов на поверхности Черного моря в районе г. Батуми. В целом, материалы проведенных экспериментальных работ можно считать дополнительными свидетельствами в пользу вулканической модели формирования структурных элементов и внешнего облика поверхности Земли, а также месторождений рудных и горючих полезных ископаемых и воды.

Ключевые слова: США, Китай, Черное и Баренцево моря, сланцевый бассейн, импактная структура, соленое озеро, абиогенный генезис, прямые поиски, глубинное строение, нефть, газ, водород, уголь, золото, иридий, алмазы, вулкан, обработка данных дистанционного зондирования Земли, интерпретация, вертикальное зондирование.

Введение. В 2021 г. в различных регионах земного шара продолжается проведение экспериментальных исследований с целью апробации частотно-резонансных методов обработки и декодирования спутниковых снимков и фотосним-

ков, а также совершенствование методических приемов их практического применения при решении геолого-разведочных задач различного характера и поисков полезных ископаемых. Результаты ранее выполненных экспериментов с

целью тестирования 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 и в [12—20]. В настоящей статье представлены дополнительные материалы, полученные с использованием разработанных мобильных методов при решении разнообразных геолого-геофизических задач в различных регионах земного шара. Акцентируем внимание на том, что в последнее время при проведении работ практически на всех участках обследования выполняется дополнительный комплекс измерительных процедур, направленных на обнаружение вулканических комплексов, заполненных осадочными и вулканическими породами разного типа, а также на определение глубин расположения их корней. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем при разработке основных положений «вулканической» модели формирования структурных элементов и внешнего облика планеты Земля, а также месторождений рудных и горючих полезных ископаемых и воды.

Методы исследований. Экспериментальные исследования рекогносцировочного и детального характера целенаправленно проводятся с использованием методов частотно-резонансной обработки и декодирования спутниковых снимков и фотоснимков, вертикального сканирования (зондирования) разреза с целью определения глубин залегания и мощностей различных комплексов пород и искомого полезных ископаемых, а также методики интегральной оценки перспектив нефтегазоносности (рудоносности, водоносности) локальных участков и крупных блоков [12, 13]. Отдельные методы используемой технологии базируются на принципах «вещественной» парадигмы геофизических исследований [3], сущность которой заключается в поиске конкретного (искомого в каждом отдельном случае) вещества — нефти, газа, газоконденсата, золота, железа, воды и др. В основе разработанных методов лежит обнаружение Николой Тесла в 1899 г. стоячих электрических волн в земных глубинах [7, 8]. Мобильная технология в целом, а также отдельные ее методы активно используются в режиме апробации для поисков скоплений углеводородов (УВ) на начальных этапах геолого-разведочного процесса, в том числе для инте-

гральной оценки перспектив нефтегазоносности крупных и труднодоступных блоков и площадей, а также локальных участков бурения поисковых и разведочных скважин.

В модифицированных версиях методов частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков, а также вертикального зондирования (сканирования) разреза используются базы (наборы, коллекции) химических элементов, минералов, пород и полезных ископаемых (конкретных образцов) [12]. Так, используемая при проведении инструментальных измерений коллекция образцов нефти включает 117 экземпляров, газоконденсата — 15 образцов. Фотографии наборов образцов осадочных, метаморфических и магматических пород заимствованы из электронного документа [11].

Отметим, что во всех опубликованных статьях и материалах конференций используется классификация пород, предложенная составителями документа [11].

Материалы ранее выполненных экспериментальных исследований, полученные с применением набора мобильных прямопоисковых методов, представлены в публикациях [12—20]. В них описаны методические особенности проведения измерений при обработке спутниковых снимков и фотоснимков с использованием разработанных технических средств.

При проведении инструментальных измерений в пределах площадей и участков обследования применялся граф обработки отдельного спутникового снимка (или его локального фрагмента), который включает следующую последовательность действий (шагов).

1. Фиксация с поверхности наличия (отсутствия) откликов (сигналов) на резонансных частотах от следующего набора полезных ископаемых: нефть, конденсат, газ, янтарь, бактерии (метаноокисляющие бактерии, популяции которых анализируются в методе микробиологической разведки на нефть и газ компании MicroPro GmbH), горючий сланец, брекчия аргиллитовая, газогидраты, уголь, антрацит, водород, вода живая (глубинная), вода мертвая, алмазы, бурый уголь, железная руда, соль калийно-магниева, соль хлоридно-натриевая (далее в тексте просто 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, живой).

5. Установление наличия (отсутствия) откликов от нефти, конденсата, газа и фосфора на поверхности (глубине) 57 км — границе синтеза УВ и янтаря в глубинных каналах (вулканах), заполненных определенными группами пород.

6. Установление наличия (отсутствия) откликов от воды (глубинной) на поверхностях (глубинах) 11, 46, 57, 68, 69 км — прогнозируемых границах синтеза воды в вулканах определенного типа.

7. Определение сканированием разреза с разным шагом от поверхности до глубины 15 км интервалов 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 живой (целебной) 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 и фотоснимков в полном объеме на всех обследованных участках не был реализован.

Целесообразно еще раз акцентировать внимание на том, что в отличие от классических геофизических методов используемые прямопоисковые частотно-резонансные методы предоставляют возможность в каждом конкретном случае наполнять изучаемый разрез слагающими его комплексами осадочных, метаморфических и магматических пород, а также определять в первом приближении (и уточнять на этапах детализации) интервалы разреза, перспективные на обнаружение горючих и рудных полезных ископаемых, сразу, в процессе проведения измерений (регистрации сигналов) разработанными аппаратно-измерительными устройствами (т. е. без дополнительных этапов моделирования и геоло-

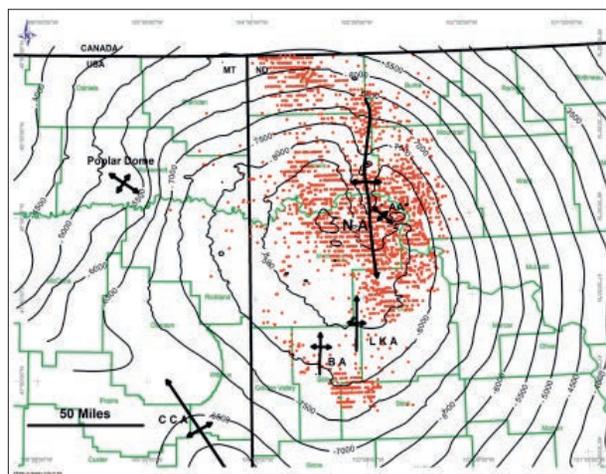


Рис. 1. Структурная карта верхней части сланцевого плеча Three Forks. Интервал изолиний — 500 футов. Участки добычи тяжелой нефти из плеча обозначены красными точками [31]

Fig. 1. Structural map of the upper part of the Three Forks shale play. The contour interval is 500 feet. Areas of heavy oil production from the play are indicated by red dots [31]

гической интерпретации результатов инструментальных измерений). В настоящей статье, а также в других опубликованных материалах акцент сделан, в основном, на представление результатов измерений.

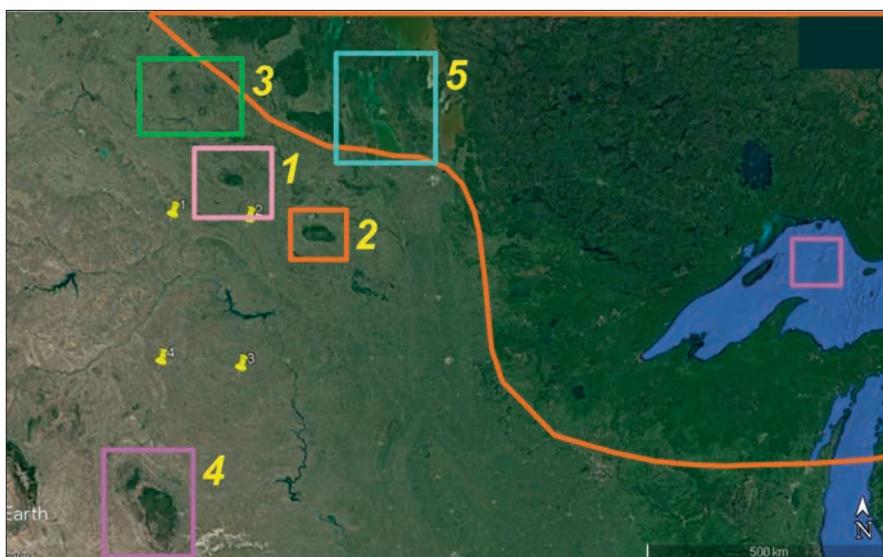
Материалы выполненных измерительных экспериментов в различных регионах земного шара целесообразно начать с описания результатов рекогносцировочного обследования площади расположения крупной зоны (плеча) сланцевой нефти и крупной зоны водородной дегазации на территории США.

Рекогносцировочные исследования на территории США. В статье [31] представлены материалы изучения крупной залежи тяжелой нефти в бассейне Williston на севере США. В связи с этим проведено рекогносцировочное обследование площади расположения с использованием прямопоисковых методов частотно-резонансной обработки спутниковых снимков [12] для оценки перспектив обнаружения в его пределах скоплений (залежей) УВ в глубинных горизонтах разреза.

Район сланцевого плеча. Структурная карта верхней части плеча в бассейне Williston (США) представлена на рис. 1, а, спутниковые снимки территории исследований — на рис. 2. Маркерами (координатами: 1) 48°59'60,00" N, 103°59'60,00" W, 2) 48°59'60,00" N, 102°0'0,00" W, 3) 46°30'0,00" N, 102°0'0,00" W, 4) 46°30'0,00" N, 103°59'60,00" W) на снимках обозначена площадь расположения центральной (основной)



а



б

Рис. 2. Спутниковые снимки территории в районе расположения сланцевого плеча в бассейне Williston на севере США
Fig. 2. Satellite images of the area around the shale layer in the Williston Basin in the north of the United States

части сланцевого плеча. На первом этапе работ проведена обработка фрагмента снимка на рис. 2, а, обозначенного маркерами.

В процессе частотно-резонансной обработке фрагмента спутникового снимка на рис. 2, а с поверхности зафиксированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, бактерий (метаноокисляющие бактерии, популяции которых анализируются в методе микробиологической разведки на нефть и газ компании MicroPro GmbH), фосфора (желтого), горючих сланцев, газогидратов, антрацита, льда, мертвой воды и осадочных пород 1—6-й групп. Отклики на частотах водорода, соли и магматических пород не получены.

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 99, 218, 480, 460 км) корень вулкана 1—6-й групп осадочных пород зафиксирован на глубине 470 км.

На поверхности синтеза УВ 57 км зарегистрированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, фосфора (желтого) и живой воды. Отклики от мертвой воды и углекислого газа получены на глубине 59 км. На земной поверхности (0 м) из верхней части разреза получены отклики от углекислого газа, газа (метана) и фосфора (желтого), что свидетельствует об их миграции в атмосферу. Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 м, отклики на частотах нефти получены из следующих интервалов, м: 1) 1240—1650, 2) 2740—3710, 3) 4320—4700, 4) 6970—7400 (интенсивные) — 7620, 5) 8140—8700 (интенсивные) — 8880 (прослежено до глубины 10 км).

На поверхности 10 км также зарегистрированы отклики от нефти, конденсата и газа, что свидетельствует об их наличии в глубинных горизонтах разреза.

Район дегазации водорода. В процессе анализа спутниковых снимков территории расположения плеса внимание авторов привлекли локальные участки и крупные площади с особенностями рельефа (земной поверхности), характерными для зон видимой водородной дегазации. Обследование зон и участков водородной дегазации началось с крупной зоны, обозначенной на рис. 2, б цветным (овальным) контуром в правом верхнем углу.

В процессе частотно-резонансной обработке фрагмента спутникового снимка в этом многоугольном контуре (рис. 2, б) с поверхности зарегистрированы отклики от фосфора (красного), водорода, бактерий водородных (рис. 3), живой (интенсивные) и мертвой воды (слабой интенсивности). С поверхности зарегистрированы также сигналы от осадочных пород 1—6-й групп, магматических пород 6-й (габбро и базальты) и 6А групп (долериты и андезиты).

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 99, 218, 480, 470 км) корень базальтового вулкана определен на глубине 470 км. Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 м, верхняя кромка базальтов зафиксирована на глубине 320 м. На поверхности 320 м из верхней части разреза получены сигналы на частотах осадочных пород 1—6-й групп и водорода (слабой интенсивности). На земной поверхности (0 м) из верхней части разреза получены отклики от водорода и фосфора, что свидетельствует об их миграции в атмосферу. При сканировании разреза с глубины 320 м, шаг 1 м, сигналы на частотах водорода начали фиксировать из базальтов с глубины 425 м, а живой воды — 490 м.

При обработке фрагмента снимка на рис. 2, б, обозначенного прямоугольным контуром в озере, с поверхности зарегистрированы сигналы от живой воды и мертвой (слабой интенсивности), магматических пород 6-й и 6А-й групп. Корень базальтового вулкана определен на глубине 470 км, а верхняя кромка базальтов зафиксирована сканированием на глубине 190 м. На земной поверхности (0 м) из верхней части разреза получены отклики от водорода, что свидетельствует об его миграции в атмосферу. При сканировании разреза с поверхности, шаг 1 см, отклики на частотах живой воды начали фиксировать с глубины 1 м. При сканировании разреза с глубины 180 м, шаг 10 см, отклики на частотах водорода начали фиксироваться из базальтов с глубины 204 м, а от живой воды — 216 м.

Дополнительные исследования. При проведении дополнительных инструментальных измерений использовались фотоснимки керна из

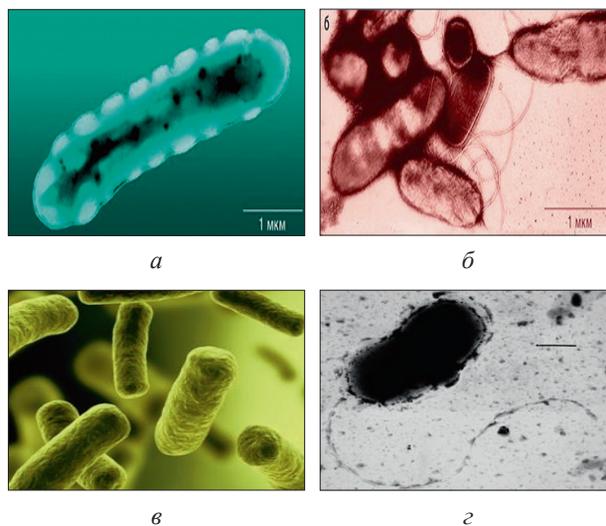


Рис. 3. Бактерии, которые поглощают («пожирают») водород

Fig. 3. Bacteria that absorb («devour») hydrogen

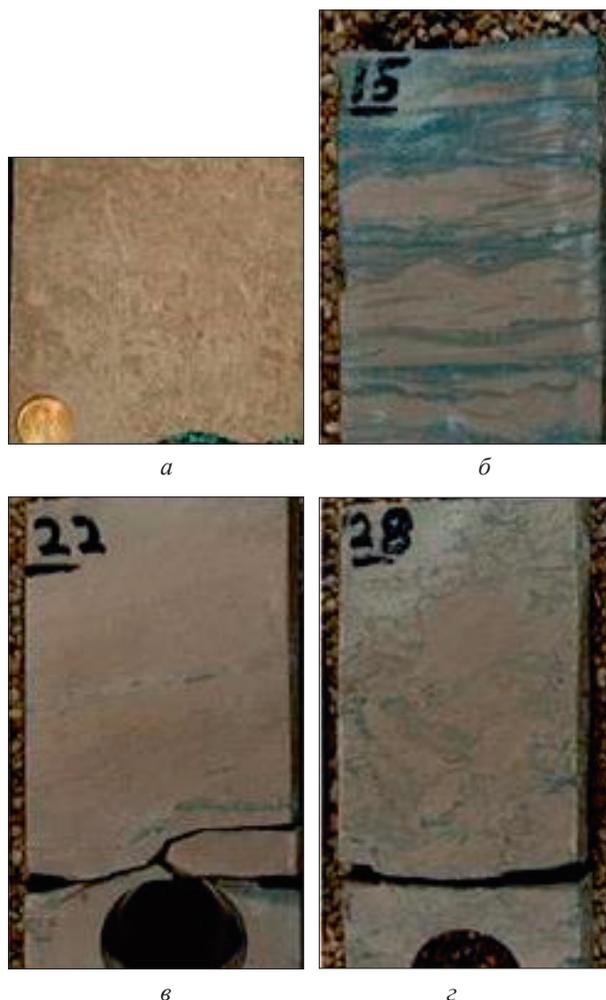


Рис. 4. Керна из скважины в пределах сланцевого плеса: а — песчаник; б—г — сланец [31]

Fig. 4. The core from the borehole within the shale layer: а — sandstone; б—г — slate [31]

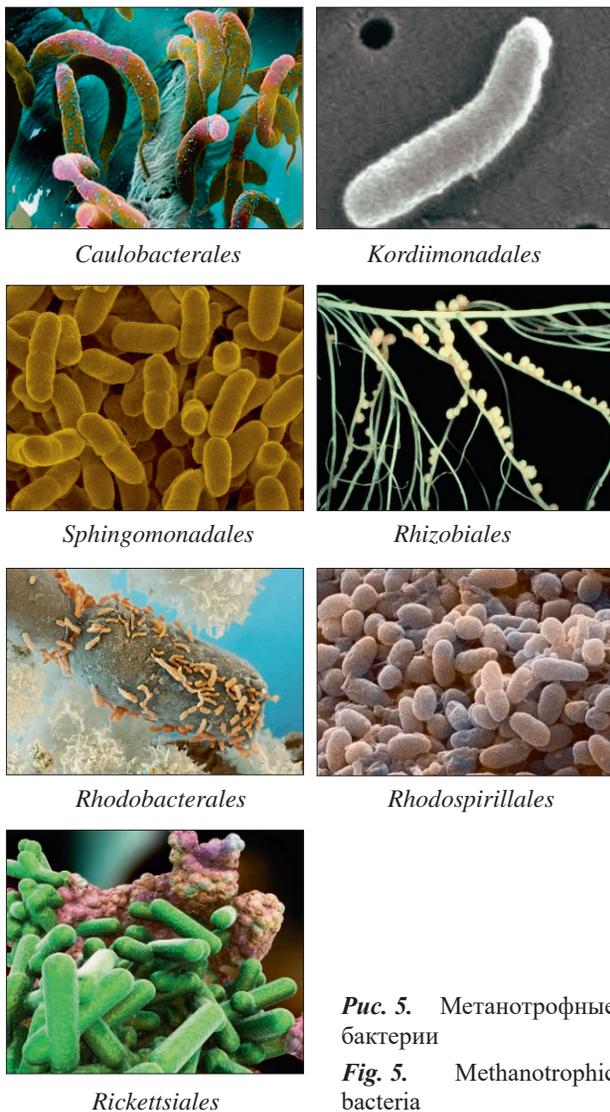


Рис. 5. Метанотрофные бактерии
Fig. 5. Methanotrophic bacteria

скважины в пределах сланцевого плей (рис. 4), а также метанотрофных бактерий (группа метилотрофов, 7 особей из разных отрядов) (рис. 5). На этом этапе выполнялась частотно-резонансная обработка отдельных фрагментов спутникового снимка на рис. 2, б, обозначенных многоугольными и прямоугольными контурами.

В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента спутникового снимка на рис. 2, б без фрагмента в многоугольном контуре в правом верхнем углу с поверхности зарегистрированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, бактерий метанооксиляющих, фосфора (черного и желтого), горючего сланца, газогидратов, антрацита, лонсдейлита, соли калийно-магниевого, осадочных пород 1—6-й и 7-й (известняки) групп и магматических пород 7—10-й и 14-й групп.

При сканировании разреза с поверхности до глубины 5000 м, шаг 1 м, сигналы на частотах

всех образцов керна (см. рис. 4) зафиксированы из следующих интервалов, м: 550—675, 930 (1300—интенсивный)—1410, 1880—2210, 4460—4900. На поверхности 5000 м из нижней части разреза отклики на частотах первого образца керна (песчаник) зафиксированы, а от трех остальных не получены. Отклики на частотах песчаника зарегистрированы в интервале 920—1500 м при сканировании разреза с шагом 1 м.

Прямоугольник 1. При обработке фрагмента снимка в прямоугольнике 1 (см. рис. 2, б) зафиксированы отклики только от 9-й (мергели) группы осадочных пород.

Прямоугольник 2. В пределах второго фрагмента снимка зарегистрированы отклики от 7-й (известняки) группы осадочных пород, нефти, конденсата, газа, бактерий метанооксиляющих, фосфора (желтого) и мертвой воды. На поверхности синтеза УВ 57 км зафиксированы сигналы от нефти, конденсата, газа, фосфора и живой воды. Отклики от мертвой воды получены на глубине 59 км, а от углекислого газа сигналы на этой глубине отсутствовали.

На поверхности 0 м из верхней части разреза получены отклики от газа и фосфора, что свидетельствует об их миграции в атмосферу.

Прямоугольник 3. При обработке фрагмента снимка (рис. 2, б) зафиксированы отклики только от 8-й (доломиты) группы осадочных пород и мертвой воды.

Прямоугольник 4. На участке расположения фрагмента снимка (рис. 2, б) зафиксированы отклики только от 9-й (мергели) группы осадочных пород.

Прямоугольник 5. В пределах участка зарегистрированы отклики от фосфора (белого) и соли. На поверхности 57 км получены отклики от нефти слабой интенсивности. Сигналы слабой интенсивности зафиксированы также от нефти, конденсата и газа с поверхности 0 м. На поверхности 0 м из верхней части разреза отклики от газа не получены, что указывает на отсутствие его миграции в атмосферу.

Эксперименты с бактериями метанооксиляющими. В пределах сланцевого плей (рис. 2, а) отклики от 7 бактерий (рис. 5) зафиксированы с поверхности 0 м. На глубине 540 см сигналы от этих бактерий уже отсутствовали, а на поверхности 520 см зарегистрированы.

В прямоугольнике 2 с поверхности зафиксированы сигналы от 7 бактерий также. При сканировании разреза с глубины 500 см, шаг 1 мм, отклики от этих бактерий фиксировались до глубины 528 см. Сигналы от 7 бактерий в пределах фраг-

мента снимка в прямоугольнике 5 с поверхности не зафиксированы. В пределах этого фрагмента снимка миграция газа в атмосферу (а следовательно, и к земной поверхности) инструментальными измерениями не установлена.

На участке в озере (прямоугольник) с поверхности сигналы от 7 бактерий (рис. 5) не зафиксированы. В пределах этого фрагмента снимка миграция газа (метана) в атмосферу (а, следовательно, и к земной поверхности) инструментальными измерениями не установлена.

Эксперименты с бактериями водородными.

На рис. 3 показаны фотографии 4 водородных бактерий. В пределах многоугольного контура (рис. 2, б, правый верхний угол) сигналы от бактерий на рис. 3, а—в, а также на рис. 3, г (отдельно) с поверхности зафиксированы, а на глубине 540 см отклики от них уже отсутствовали. При сканировании разреза с глубины 500 см, шаг 1 мм, отклики от 3 бактерий на рис. 3 а—в фиксировались до глубины 524 см, а от бактерии на рис. 3, г — до 530 см.

На локальном фрагменте в озере (прямоугольник) отклики от бактерий на рис. 3, а—в, а также на рис. 3, г зафиксированы на глубине 500 см. При сканировании разреза с 500 см, шаг 1 мм, отклики от этих бактерий фиксировались до глубины 525 см.

На участке сланцевого пляя отклики от водородных бактерий на рис. 3, а—в и рис. 3, г не зафиксированы с поверхности (0 м), а также на глубине 500 см (!), т. е. миграция водорода в атмосферу в пределах пляя отсутствует.

Исследования в районе расположения кратера Илань (Китай, провинция Хэйлунцзян). Результаты исследований в пределах структуры Илань, выполненных китайскими специалистами, обсуждаются в информационном сообщении [23]. В документе также представлены схема расположения структуры в провинции (рис. 6), спутниковый снимок площади ее расположения (рис. 7), фотоснимки структуры (рис. 8) и участка расположения буровой установки (рис. 9), а также фотография обнаруженных в контурах структуры сферул (рис. 10). Эти графические материалы использовались при выполнении инструментальных измерений.

В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента спутникового снимка площади расположения импактной структуры (прямоугольник на рис. 7) с поверхности зарегистрированы отклики на частотах алмазов, 7-й группы осадочных пород (известняки) и 11-й группы магматических пород (кимберлиты). Фиксацией откли-



Рис. 6. Расположение кратера Илань в провинции Хэйлунцзян [23]

Fig. 6. Location of Yilan crater in Heilongjiang province [23]

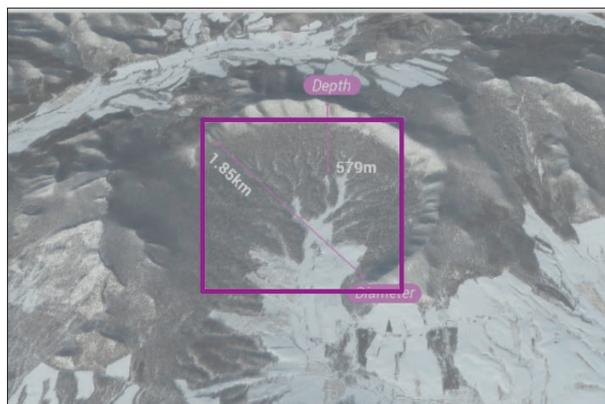


Рис. 7. Спутниковый снимок кратера Илань в провинции Хэйлунцзян [23]

Fig. 7. Satellite image of Yilan crater in Heilongjiang province [23]

ков на различных глубинах (50, 99, 218, 480, 722, 724 м) корень кимберлитового вулкана определен на глубине 723 м.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 10, 50 и 1 см нижняя кромка известняков зафиксирована на глубине 609,8 м. На поверхности 609 м из верхней части разреза сигналы от алмазов и кимберлитов не зафиксированы. При сканировании разреза с глубины 609,8 м, шаг 10 см, отклики на частотах алмазов начали фиксироваться с глубины 763 м. В процессе обработки всего снимка (рис. 7) зарегистрированы сигналы от известняков и кимберлитов. На поверхности 700 м из нижней части разреза отклики от известняков отсутствовали.

При сканировании разреза с использованием снимка рис. 7 (без фрагмента в прямоугольнике) с поверхности, шаг 10 см, нижняя кромка известняков определена на глубине 59 м. На



Рис. 8. Кратер Илань в провинции Хэйлунцзян [23]

Fig. 8. Yilan Crater in Heilongjiang Province [23]



Рис. 9. Буровая установка на участке расположения кратера Илань [23]

Fig. 9. The drilling rig at the site of the Yilan crater [23]



Рис. 10. Частицы стекла в форме капли, обнаруженные в кратере Илань [23]

Fig. 10. Glass droplet-shaped particles found in the Yilan crater [23]

поверхности 60 м из нижней части разреза отклики от известняков не получены, а от кимберлитов зафиксированы.

При частотной-резонансной обработке всего снимка на рис. 8 с поверхности зарегистрированы сигналы от фосфора (красного и желтого), водорода, бактерий водородных, живой воды, алмазов. Зафиксированы также отклики от 7-й (из-

вестняки), 8-й (доломиты), 9-й (мергели) групп осадочных пород, а также 6-й (базальты), 6А (долериты и андезиты) и 6Б (лампроиты) групп магматических пород. Фиксацией откликов на различных глубинах определены корни вулканов, заполненных различными породами: а) базальтами — 218 км; б) кимберлитами — 723 км; доломитами — 723 км; мергелями — 723 км; известняками — 470 км. Из интервала 99—723 км получены отклики от 10-й группы осадочных (кремнистых) пород. На поверхности 0 м из верхней части разреза получены сигналы на частотах водорода, что свидетельствует об его миграции в атмосферу.

При обработке фрагмента снимка на рис. 8 в прямоугольном контуре зафиксированы сигналы от известняков, а также от 6А, 6Б и 11-й (кимберлиты) групп магматических пород. Сканированием разреза с глубины 600 м, шаг 1 см, отклики от кимберлитов начали фиксироваться с 606 м. Отклики от известняков на поверхности 606 м не зафиксированы из нижней части разреза, а из верхней части получены.

При обработке всего снимка на рис. 8 на поверхности 13 км из нижней части разреза зарегистрированы сигналы от групп 6А и 6Б магматических пород, а на глубине 14 км сигналы от этих пород уже отсутствовали. В процессе сканирования разреза с глубины 13 км, шаг 1 м, отклики от групп 6А и 6Б пород фиксировались до глубин 13,150 км и 13,130 км соответственно.

При проведении инструментальных измерений отклики на частотах сферул (рис. 10) получены только из групп 6А (долериты и андезиты) и 6Б (лампроиты) магматических пород. При обработке всего снимка на рис. 7, а также его фрагмента в прямоугольнике отклики на частотах сферул (рис. 10) зарегистрированы. А при обработке снимка на рис. 7 без фрагмента в прямоугольнике сигналы от сферул отсутствовали.

Отклики от сферул зафиксированы при обработке локального фрагмента снимка участка расположения буровой установки (см. рис. 9, небольшой прямоугольник в правом нижнем углу). При обработке фрагмента снимка на рис. 7 фиксацией откликов на различных глубинах установлено, что верхняя граница регистрации откликов от сферул расположена в интервале 400—500 м. Сканированием разреза с поверхности, шаг 20 см с переходом на шаг 2 см, отклики от сферул получены из интервала 525—609,5 м. На этапе уточнения результатов сканированием с шагом 2 см сигналы на частотах сферул получены также из следующих интервалов, м: 1) 406—407,

2) 413,5—417, 3) 421—430 (далее сканирование не проводилось). На локальном участке фотоснимка расположения буровой (рис. 9) отклики от сферул зафиксированы на поверхности 400 м только из нижней части разреза. При сканировании этого фрагмента с глубины 400 м, шаг 2 см, сигналы от сферул получены из интервала 408—412 м, зафиксированы на глубине 600 м из нижней части разреза и прослежены с шагом 2 см до глубины 605 м. На глубине 606 м отклики от сферул из нижней части разреза не получены.

В процессе частотно-резонансной обработки фотоснимка сферул (рис. 10) отклики на частотах сферул получены из групп 6А (долериты и андезиты) и 6Б (лампроиты) магматических пород. Инструментальными измерениями в сферулах установлены: долерит биотит-гиперстеновый; долерит биотит-роговообманковый; долерит порфирит-кварцевый (группа 6А), а также одинит, малхит, мончикит, альнеит (группа 6Б).

При обработке фотоснимка сферул (рис. 10) зафиксированы сигналы на частотах водорода, дейтерия, хлора, железа, кобальта. По составу химических элементов сферулы данного участка идентичны сферулам, обнаруженным в пустыне Атакама (Чили) (рис. 11) и в пределах взрывных структур в Украине (рис. 12).

В процессе частотно-резонансной обработки фотоснимка кратера Илань (см. рис. 8) с поверхности были зарегистрированы отклики от базальтов, водорода и живой (целебной) воды. В связи с этим в районе расположения кратера проведены дополнительные исследования с целью локализации участка расположения базальтового вулкана.

Для проведения работ вокруг кратера было выбрано семь локальных участков, положение которых вокруг кратера обозначено на рис. 13 прямоугольными контурами. Частотно-резонансная обработка снимков всех семи участков выполнялась раздельно.

В процессе обработки всего снимка на рис. 13 зарегистрированы сигналы от 1—7-й (известняки), 8 (доломиты), 9 (мергели) групп осадочных пород и 1 (граниты), 2, 3, 5, 6-й (базальты), 6А, 6Б, 11—14-й групп магматических пород.

Прямоугольник 1. В пределах этого фрагмента снимка получены отклики только от 1—6-й групп осадочных пород. Нижняя кромка этих пород определена на глубине 99 км, а из интервалов 99—723 и 723—996 км получены отклики от кремнистых пород и гранитов соответственно.

Сигналы от УВ, фосфора и метаноокисляющих бактерий на участке не зафиксированы —

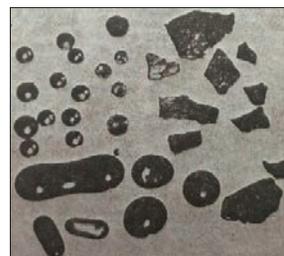


Рис. 11. Стеклообразный выброс. Пустыня Атакама (Чили) [26]

Fig. 11. Glass ejection. Atacama Desert (Chile) [26]

Рис. 12. Частицы из пород взрывных структур Украины [2]

Fig. 12. Particles from rocks of explosive structures of Ukraine [2]

это вулкан, в котором существуют условия только для синтеза воды. Отклики от живой воды получены на глубине 46 км, а от мертвой — 48 км.

Прямоугольник 2. На участке получены отклики от 7-й (известняки) группы осадочных пород и 1 (граниты), 2, 3, 5 групп магматических. Корень вулкана известняков определен на глубине 723 км, а из интервала 723—996 км получены отклики от гранитов (нижнего слоя). Верхние гранитные породы расположены в интервале до 50 км (точное положение их в разрезе не определялось).

Прямоугольник 3. В пределах участка зарегистрированы отклики только от 1-й (граниты), 2, 3, 5-й групп магматических пород. Корень гранитного вулкана определен на глубине 996 км. При сканировании разреза с шагом 10 см отклики от гранитов начали фиксировать с глубины 7 м, а при использовании шага 1 см — с глубины 1 м. На поверхности 0 м зафиксированы отклики на частотах ртути, золота и коэсита. Сигналы от коэсита и графита получены на глубине 996 км. При сканировании разреза с поверхности, шаг 1 м, отклики на частотах золота начали фиксировать с глубины 180 м, а при использовании шага 10 см сигналы получены из интервалов 129—136 и 192—247 м (далее прослеживание не проводилось).

Прямоугольник 4. В пределах участка получены отклики от 7-й (известняки) и 8-й (доломиты) групп осадочных пород. Корень доломитового вулкана определен на глубине 723 км, из интервала 723—996 км получены отклики от гранитов, известняки расположены в разрезе до глубины 50 км (их положение не уточнялось).

Прямоугольник 5. На участке зафиксированы отклики от 8-й (доломиты) и 9-й (мергели) групп осадочных пород. Корень вулкана, заполненно мергелями, определен на глубине 723 км, из

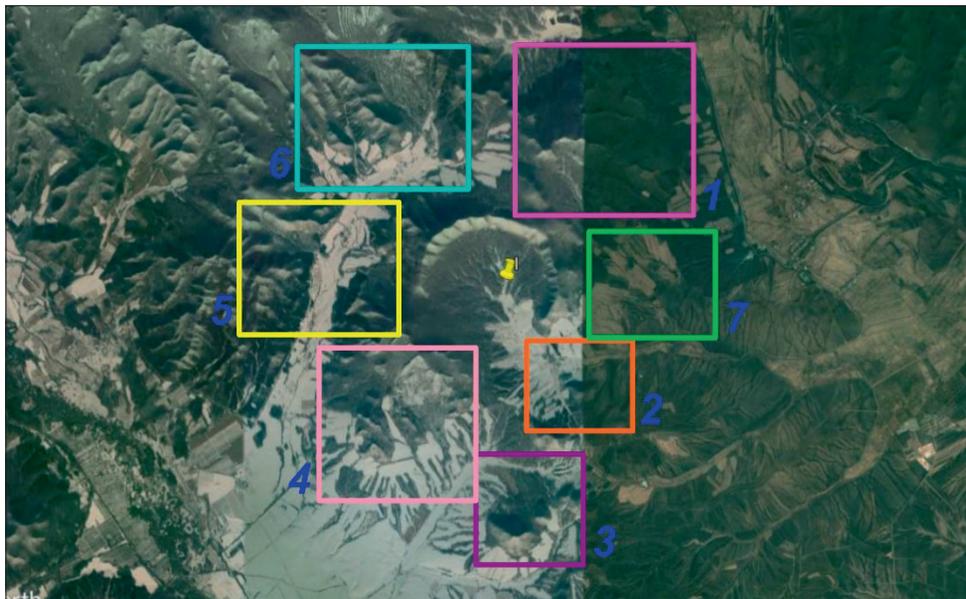


Рис. 13. Спутниковый снимок кратера Илань в провинции Хэйлунцзян и локальные участки (прямоугольные контуры) дополнительной частотно-резонансной обработки

Fig. 13. Satellite image of the Yilan crater in Heilongjiang province and local areas (rectangular contours) of additional frequency-resonance processing



Рис. 14. Образец породы из кратера Вредефорт [28]

Fig. 14. The rock sample from Vredefort crater [28]



Рис. 15. Образец аплита [11]

Fig. 15. The aplite sample [11]

интервала разреза 723—996 км получены отклики от гранитов, доломиты расположены до глубины 50 км (их положение в разрезе не уточнялось).

Прямоугольник 6. В контурах участка получены отклики только от 8-й (доломиты) группы осадочных пород. Корень доломитового вулкана определен на глубине 723 км, из интервала глубин 723—996 км зафиксированы отклики от гранитов.

Прямоугольник 7. В процессе обработки фрагмента снимка с поверхности зафиксированы сигналы от фосфора (красного и желтого), водорода (интенсивные), бактерий водородных (интенсивные) и живой воды. Зарегистрированы отклики от 6-й (базальты), 6А (долериты и андезиты) и 6Б (лампроиты) групп магматических пород. Корень базальтового вулкана определен на глубине 723 км, из интервала 723—996 км зафиксированы отклики от гранитов. При сканировании разреза с шагом 1 м, 10 см и 1 см отклики от базальтов начинали фиксировать с глубин 30 м, 4 м и 40 см соответственно. На поверхности 0 м из верхней части разреза получены отклики от во-

дорода и фосфора, что свидетельствует об их миграции в атмосферу. При сканировании разреза с поверхности до глубины 200 м, шаг 10 см, отклики от водорода получены из интервалов 12—90, 100—140, 150—190 м, а от живой воды — 29—70 и 104—189 м (глубже сканирование не проводилось).

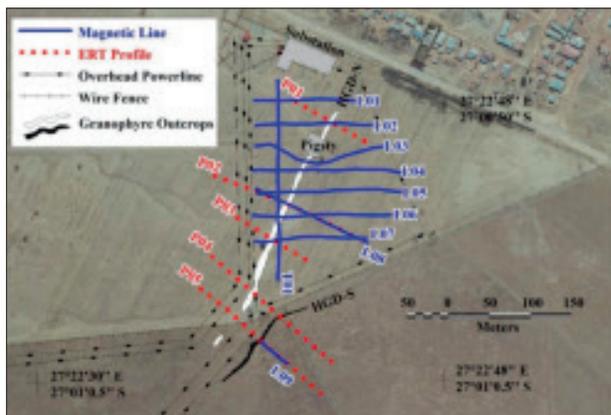
Результаты дополнительных исследований в районе кратера Вредефорт. В научном сообществе [28] обсуждаются материалы исследований, проведенных в районе расположения крупной кольцевой структуры Вредефорт (ЮАР). Приведен фотоснимок обнаруженной там породы, которая могла быть сформирована (или преобразована) во время крупного импактного события. В связи с этим в регионе с использованием прямопоисковых методов проведены дополнительные исследования рекогносцировочного характера с целью изучения глубинного строения структуры.

При выполнении инструментальных измерений в районе расположения структуры использовались образец породы из рассматриваемого кратера (рис. 14), спутниковый снимок его (рис. 16, а) и аэроснимки локальных участков проведения геофизических работ в пределах кратера (рис. 16, б, в) [29].

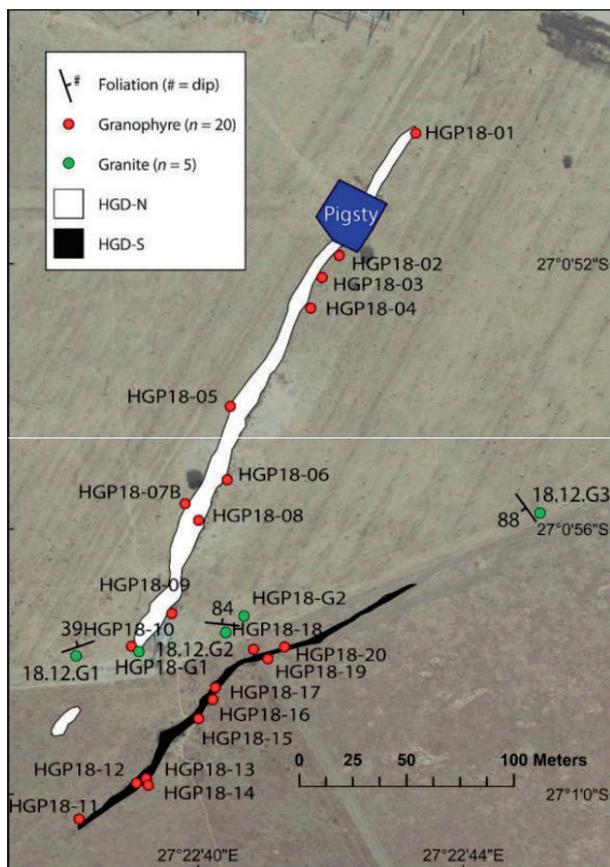
Отметим, что при проведении рекогносцировочных исследований в районе расположения структуры Вредефорт в 2020 г. [17] на данной территории зафиксированы отклики на частотах 1-й (граниты), 2, 3, 5-й групп магматических пород. Инструментальными измерениями установлено наличие гранитных вулканов с корнями на глубине 470 и 996 км. Верхняя кромка гранитов



а



б



в

Рис. 16. Спутниковый снимок территории расположения кратера Вредефорт (а) и аэроснимки его локальных участков (б, в) [29]

Fig. 16. Satellite image of the Vredefort crater (a) and aerial photographs from its local areas (б, в) [29]

определена на глубине 16 м от земной поверхности. С поверхности зарегистрированы отклики на частотах золота.

В процессе частотно-резонансной обработки спутникового снимка кратера (рис. 16, а) зарегистрированы сигналы от 1-й (граниты), 2, 3 и 5-й групп магматических пород. Отклики от гранитов и образца породы (см. рис. 14) совместно фиксировались из нижней части разреза на глубинах 50, 99, 218, 480, 995 и 996 км, а на поверхности 997 км сигналы уже отсутствовали. На этих же глубинах зарегистрированы сигналы только от образца породы (рис. 14).

При обработке аэроснимка локального участка на рис. 16, в зарегистрированы сигналы от 1—3-й и 5-й групп магматических пород. Фиксацией откликов на различных глубинах корень гранитного вулкана зафиксирован на глубине 996 км. Отклики от образца породы (см. рис. 14) получены на глубине 995 км, на поверхности 997 км сигнала-

лы уже отсутствовали. На этом локальном участке с поверхности зарегистрированы сигналы на частотах платины, золота и ртути, от серебра отклики не получены.

На втором локальном участке (рис. 16, б) зарегистрированы сигналы от 1—3-й и 5-й групп магматических пород, корень вулкана определен на глубине 996 км, а отклики от образца породы (см. рис. 14) получены из нижней части разреза на глубинах 50, 99, 218, 480, 995 км.

С поверхности на участке зафиксированы отклики от платины, золота и ртути. При сканировании разреза с поверхности (0 м), шаг 1 м, отклики на частотах золота зарегистрированы из интервала 1750—1840 м (глубже сканирование не проводилось). На глубине 1745 м отклики от золота из верхней части разреза не получены, а от платины зафиксированы. Сигналы от платины получены также из верхней части разреза на поверхностях 700, 245, 200 и 100 м. При сканировании

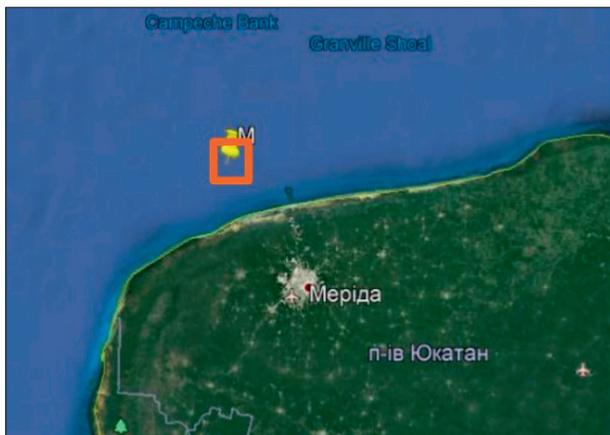


Рис. 17. Положение скважины M0077 (21,45° N, 89,95° W) на спутниковом снимке в районе импактной структуры Чиксулуб

Fig. 17. Position of well M0077 (21.45° N, 89.95° W) on the satellite image in the area of the Chicxulub impact structure



Рис.18. Керн со слоем иридия из скважины M0077 [27]

Fig.18. A core with iridium layer from well M0077 [27]

разреза с поверхности (0 м), шаг 1 см, отклики от платины получены из интервала 12—17,60 м (сканирование проведено только до глубины 20 м).

При сопоставлении образца породы (см. рис. 14) с отдельными образцами из используемой при проведении инструментальных измерений коллекции гранитов [11] установлено его сходство только с одним образцом — аплитом, представленным на рис. 15.

Обследование участков обнаружения аномалий иридия. В статье [27] представлены материалы бурения скважины в пределах кольцевой структуры Чиксулуб (Мексиканский залив), в которой обнаружена интенсивная аномалия иридия. Иридиевые аномалии в различных регионах мира связывают с массовым вымиранием биоты на рубеже мела и палеогена. Ниже представлены результаты рекогносцировочного обследования в районах обнаружения иридиевых аномалий.

На спутниковом снимке (рис. 17) положение скважины M0077 обозначено маркером, а прямоугольным контуром — участок частотно-резонансной обработки. Рис. 18 иллюстрирует небольшой интервал керна [27], в пределах которого зафиксирована аномалия иридия.

В процессе частотно-резонансной локального фрагмента снимка в районе скважины установлено (подтверждено) наличие молодого гранитного вулкана с корнем на глубине 470 км в этой части структуры Чиксулуб. С поверхности зафиксированы отклики от никеля, иридия и осмия.

На поверхности 1700 м отклики на частотах иридия получены из верхней части разреза, а на глубине 2000 м зарегистрированы сигналы от иридия из нижней части разреза слабой интенсивности (с задержкой 28 с).

На поверхности 57 км отклики от иридия отсутствовали, а на глубине 59 км зафиксированы без задержек. На поверхности 59 км получены также отклики от золота. От образца керна со скважины (рис. 18) зарегистрированы отклики от никеля, осмия и иридия.

Глубина Мексиканского залива в точке бурения составляет около 20 м. В связи с этим проведено детальное сканирование интервала разреза на глубине 636,5 м. Так, при сканировании разреза с глубины 635 м, шаг 1 мм, отклики на частотах образца керна из скважины (рис. 18) получены из интервалов 635,60—635,73 и 636,31—638,01 м, а при сканировании с шагом 1 см сигналы получены из одного интервала 635,58—638,52 м.

Фиксацией откликов на различных глубинах установлено, что из верхней части разреза интенсивные отклики от образца керна (рис. 18) начинают фиксироваться также в интервале глубин 1480—1490 м. Сканированием разреза с глубины 1480 м, шаг 1 см, отклики на частотах керна получены из интервала 1488,08—1489,64 м (просканировано до глубины 1500 м). На поверхности 1500 м отклики от керна из нижней части разреза получены с задержкой 14 с, а из верхней части сразу. На поверхности 57 км зарегистрированы слабые сигналы от керна, а на глубине 59 км — интенсивные. На глубине 60 км отклики от керна из нижней части разреза отсутствовали, а из верхней части разреза зарегистрированы сразу.

В статье [27] приводится информация об обнаружении иридиевых аномалий в районах населенных пунктов Губбио (Италия) и Карвака (Испания) (рис. 19, 20).

На участке в Италии (см. рис. 19) с поверхности зафиксированы сигналы от иридия, осмия,

никеля и золота. Зарегистрированы сигналы от 1-й (граниты) и 15-й групп магматических пород. Корень гранитного вулкана определен на глубине 470 км.

Отклики на частотах иридия, осмия, никеля и золота получены на поверхности 59 км. На глубине 57 км сигналы от иридия получены с задержкой 42 с.

В статье [27] приведен фотоснимок образца керна из скважины в Италии (рис. 21). От этого образца керна зарегистрированы отклики на частотах никеля, осмия и иридия. При сканировании разреза с поверхности, шаг 10 см, отклики от керна (рис. 21) начали фиксироваться с глубины 135 м, прослежены (с глубины 335 м — шаг 50 см) до 860 м. На поверхности 57 км отклики на частотах керна (рис. 20) отсутствовали, а на глубине 59 км зафиксированы.

На поверхностях 59 и 57 км отклики от фрагмента керна в верхнем прямоугольнике (рис. 21) зарегистрированы с задержкой 14 с. Аналогичные результаты получены для фрагмента керна в нижнем прямоугольнике (рис. 21). Из фрагментов керна в нижнем и верхнем прямоугольниках зарегистрированы отклики от никеля и осмия. Из фрагмента керна в нижнем прямоугольнике зарегистрированы интенсивные отклики от иридия, а из верхнего прямоугольника — с задержкой 14 с (или слабой интенсивности).

При обработке снимка (см. рис. 19) на поверхности 59 км на частотах иридия и осмия получены интенсивные сигналы, а на глубине 57 км — слабой интенсивности. Сканированием разреза с поверхности, шаг 10 см, верхняя кромка гранитов зафиксирована на глубине 115 м.

На участке в Испании (рис. 21) с поверхности зафиксированы сигналы от иридия, осмия, никеля и золота. Зарегистрированы сигналы от 1-й (граниты) и 15-й групп магматических пород. Корень гранитного вулкана определен на глубине 470 км. Отклики от иридия, осмия, никеля и золота получены на поверхности 59 км. На глубине 57 км сигналы от осмия отсутствовали. Сканированием разреза с поверхности, шаг 10 см, верхняя кромка гранитов зафиксирована на глубине 45 м.

Особенности глубинного строения на участках расположения соленых озер. С целью изучения особенностей глубинного строения площадей и участков расположения соленых озер в рекогносцировочном режиме проведена частотно-резонансная обработка спутниковых снимков и фотоснимков озер в различных регионах земного шара.

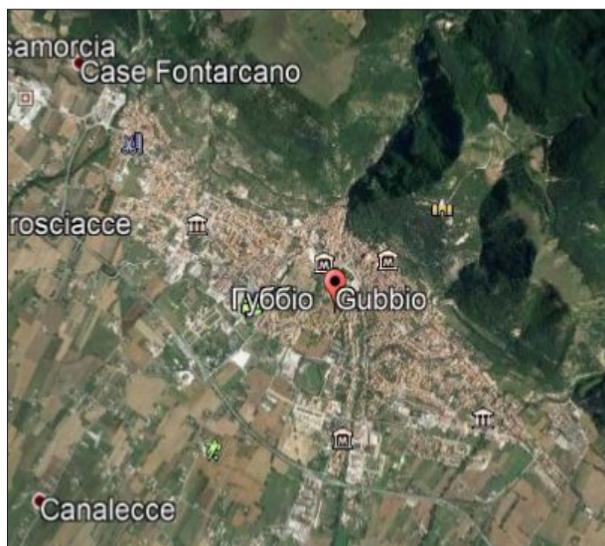


Рис. 19. Спутниковый снимок участка обследования в районе населенного пункта Губбио (Италия)

Fig. 19. Satellite images of the survey areas in the regions of Gubbio (Italy)

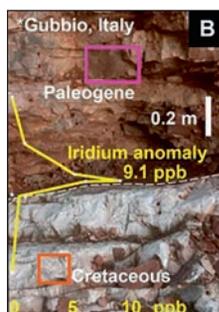


Рис. 20. Керна со слоем иридия из скважины в районе Губбио (Италия) [27]

Fig. 20. A core with iridium layer from well in Gubbio (Italy) [27]

Рис. 21. Спутниковый снимок участка обследования в районе населенного пункта Каравака (Испания)

Fig. 21. Satellite images of the survey areas in the regions of Caravaca (Spain)

Соленые озера на территории Украины. На сайте [6] приводится краткая информация о четырех соленых озерах в Украине. В частности, информируется, что самое соленое озеро Кунигунда находится в Солотвино (рис. 22). Целебные свойства озера в Солотвино не уступают свойствам Мертвого моря в Израиле. Вода богата ионами брома, цезия, фтора и рубидия. Как и в Израиле, здесь на озере, человек не может утонуть вследствие большого количества соли, которая коркой покрывает все тело.

Соленое озеро (рис. 23) в с. Антоновка Харьковской области постепенно опресняется. Это озеро образовалось во время поисков газа и нефти.



Рис. 22. Озеро Кунигунда в Солотвино (Закарпатская область)

Fig. 22. Lake Kunigunda in Solotvino (Transcarpathian region)



Рис. 23. Соленое озеро в с. Антоновка (Харьковская область)

Fig. 23. Salt lake in the village of Antonovka (Kharkiv region)



Рис. 24. Соленое озеро в с. Счастливецво (Херсонская область)

Fig. 24. Salt lake in the village Shchaslivtsevoe (Kherson region)

В скважине, в разрезе которой находилась соляная линза, образовался фонтан газа вследствие аномально высокого давления — 300 атм (30 МПа). Специалистам удалось «заглушить» газовый фонтан и предотвратить загрязнение атмосферы. Через некоторое время природный газ вновь пробился наружу, что в итоге привело к затоплению буровой вышки и образованию 60-метрового кратера.

Еще один украинский аналог Мертвого моря — соленое озеро (рис. 24) на косе Арабатская Стрелка в районе с. Счастливецво (Херсонская



Рис. 25. Озеро Сиваш (Херсонская область)

Fig. 25. Lake Sivash (Kherson region)



Рис. 26. Снимок озера Дон-Жуан (40,3 %, 77°33'52,92" S, 161°10'14,52" E)

Fig. 26. Satellite image of Don Juan Lake (40,3 %, 77°33'52.92" S, 161°10'14.52" E)



Рис. 27. Спутниковый снимок озера Ретба (40 %, 14°50'17,59" N, 17°14'10,56" W)

Fig. 27. Satellite image of Retba lake (40 %, 14°50'17.59" N, 17°14'10.56" W)

область). Особенности озера: целебная вода, чудодейственные грязи, достаточная глубина (хотя она не имеет особого значения, в воде нельзя нырять).

Самое большое соленое озеро Украины — озеро Сиваш (Херсонская область), его площадь 2560 км². Глубина озера небольшая, иногда в поисках хотя бы 1 м глубины можно пройти километр (рис. 25). Озеро Сиваш — источник целебной грязи, которую используют в индустрии красоты и в медицине.

В процессе частотно-резонансной обработки фотоснимков всех четырех озер (рис. 22—25) с



Рис. 28. Спутниковый снимок озера Ассаль (40 %, 11°39'23,04" N, 42°23'60,00" E)

Fig. 28. Satellite image of Lake Assal (40 %, 11°39'23.04" N, 42°23'60.00" E)



Рис. 30. Спутниковый снимок озера Ванда (35 %, 77°31'51,24" S, 161°34'32,16" E)

Fig. 30. Satellite image of Lake Wanda (35 %, 77°31'51.24" S, 161°34'32.16" E)



Рис. 29. Спутниковый снимок озера Медвежье (36 %, 55°11'38,04" N, 68°1'0,12" E)

Fig. 29. Satellite image of Medvezhye lake (36 %, 55°11'38.04" N, 68°1'0.12" E)



Рис. 31. Спутниковый снимок озера Кара-Богаз-Гол (35 %, 41°17'13,56" N, 53°35'38,76" E)

Fig. 31. Satellite image of Kara-Bogaz-Gol lake (35 %, 41°17'13.56" N, 53°35'38.76" E)

поверхности зарегистрированы отклики от 7-й группы магматических (ультрамафических) пород. Фиксацией откликов на различных глубинах корни всех четырех вулканов ультрамафических пород зафиксированы на глубине 723 км.

На всех четырех участках обследования сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 69 км, а от мертвой — на поверхности 71 км!

Соленые озера в различных регионах мира.

По координатам расположения соленых озер подготовлены спутниковые снимки 10 озер на различных континентах (рис. 26—35). Участки рекогносцировочной частотно-резонансной обработки фрагментов снимков обозначены на рисунках прямоугольными контурами.

Озеро Дон-Жуан (рис. 26). При обработке фрагмента снимка с поверхности зафиксированы сигналы на частотах мертвой воды, лонсдейлитов, соли калийно-магниевого, осадочных пород

8-й (доломиты) группы и магматических (ультрамафических) пород 7-й группы. Фиксацией откликов на различных глубинах корень вулкана ультрамафических пород зафиксирован на глубине 470 км.

На участке обследования сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 68 км, а от мертвой — на поверхности 71 км!

Озеро Ретба (рис. 27). Получены отклики от мертвой воды, лонсдейлитов, соли калийно-магниевого, доломитов и ультрамафических пород. Корень вулкана ультрамафических пород зафиксирован на глубине 470 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 68 км, а от мертвой — на поверхности 71 км.

Озеро Ассаль (рис. 28). Зарегистрированы отклики от мертвой воды, лонсдейлитов, соли калийно-магниевого и ультрамафических пород. Корень вулкана ультрамафических пород определен



Рис. 32. Спутниковый снимок Мертвого моря (34 %, 31°29'24,72" N, 35°28'46,92 E)

Fig. 32. Satellite image of the Dead Sea (34 %, 31°29'24.72" N, 35°28'46.92" E)



Рис. 34. Спутниковый снимок озера Урмия (28 %, 37°41'29,76" N, 45°18'59,40" E)

Fig. 34. Satellite image of Lake Urmia (28 %, 37°41'29.76" N, 45°18'59.40" E)



Рис. 33. Спутниковый снимок озера Эльтон (28 %, 49°7'35,04" N, 46°42'0,36" E)

Fig. 33. Satellite image of Lake Elton (28 %, 49°7'35.04" N, 46°42'0.36" E)



Рис. 35. Спутниковый снимок озера Харгас-Нуур (49°8'36,53" N, 93°20'52,84" E)

Fig. 35. Satellite image of Lake Khargas-Nuur (49°8'36.53" N, 93°20'52.84" E)

на глубине 723 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 69 км, а от мертвой — на поверхности 71 км!

Озеро Медвежье (рис. 29). В процессе проведения обработки установлено наличие вулкана ультрамафических пород с корнем на глубине 723 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 69 км, а от мертвой — на поверхности 71 км.

Озеро Ванда (рис. 30). На площади обследования определен вулкан ультрамафических пород с корнем на глубине 723 км. С поверхности зафиксированы отклики от соли калийно-магниевого и лонсдейлита. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 69 км, а от мертвой — на поверхности 71 км.

Озеро Кара-Богаз-Гол (рис. 31). При обработке фрагмента снимка зафиксированы отклики от

соли калийно-магниевого и лонсдейлита, определен вулкан ультрамафических пород с корнем на глубине 723 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 69 км, а от мертвой — на поверхности 71 км.

Мертвое море (рис. 32). При обработке фрагмента снимка зафиксированы сигналы от мертвой воды, соли калийно-магниевого, лонсдейлита, осадочных пород 8-й (доломиты) группы и магматических (ультрамафических) пород 7-й группы. Отклики от нефти, конденсата, газа, живой воды и соли хлоридно-натриевой не получены. Корень вулкана ультрамафических пород зафиксирован на глубине 470 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 68 км, а от мертвой — на поверхности 71 км!

С учетом информации об обнаружении в районе Мертвого моря залежей УВ дополнительно

проведена частотно-резонансная обработка всего снимка (рис. 32).

В процессе проведения инструментальных измерений на поверхности синтеза УВ 57 км зарегистрированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, а также углекислого газа на поверхности 59 км.

Живая вода зарегистрирована на поверхностях 46, 57 и 68 км, а мертвая — на глубинах 48, 59 и 71 км. Корень вулкана 1—6-й групп осадочных пород определен на глубине 470 км, корни вулканов ультрамафических пород и доломитов — на поверхности 723 км.

При обработке снимка (рис. 32) без фрагмента в прямоугольном контуре на поверхности 460 км получены отклики от 1—6-й групп осадочных пород и алмазов.

При сканировании разреза с поверхности, шаг 1 м, отклики от кимберлитов начали фиксировать с глубины 700 м. А в результате сканирования с этой глубины с шагом 10 см отклики от алмазов зарегистрированы с глубины 780 м.

Озеро Эльтон (рис. 33). При обработке фрагмента снимка зафиксированы отклики от соли калийно-магниевого и лонсдейлита и определен вулкан ультрамафических пород с корнем на глубине 470 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 68 км, а от мертвой — на поверхности 71 км.

Озеро Урмия (рис. 34). В пределах фрагмента снимка зафиксированы отклики от соли калийно-магниевого и лонсдейлита, а также магматических пород 7-й (ультрамафические) и 15-й групп. Корень вулкана ультрамафических пород определен на глубине 470 км. Нижняя кромка 15-й группы пород расположена в интервале глубин 13—14 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 68 км, а от мертвой — на поверхности 71 км.

Озеро Хяргаз-Нуур (рис. 35). На площади обследования зафиксированы отклики от соли калийно-магниевого и лонсдейлита, а также магматических пород 7-й (ультрамафические) и 15-й групп. Корень вулкана ультрамафических пород определен на глубине 723 км. Нижняя кромка 15-й группы пород расположена в интервале глубин 13,4—13,6 км. Сигналы от живой воды зарегистрированы на глубине 69 км, а от мертвой — на поверхности 71 км.

Район города Tall el-Hammam. В документе [21] приводится информация об археологических исследованиях на участке прогнозируемого падения метеорита на Ближнем Востоке (район города Tall el-Hammam).



Рис. 36. Спутниковый снимок участка прогнозируемого падения метеорита в районе города Tall el-Hammam (прямоугольный контур)

Fig. 36. Satellite image of the area of the predicted fall of the meteorite in the city of Tall el-Hammam region (rectangular contour)

Интерес авторов к этому району обусловлен тем обстоятельством, что ранее были проведены рекогносцировочные исследования в пределах многих импактных и кольцевых структур в различных регионах мира с целью получения дополнительных фактов в пользу их вулканического происхождения.

В текущем году при проведении экспериментальных работ с целью изучения глубинного строения на площадях и участках расположения соленых озер был также обработан спутниковый снимок площади расположения Мертвого моря. На обследованной площади в районе Мертвого моря (рис. 32) инструментальными измерениями обнаружены вулканические комплексы, заполненные осадочными породами 1—6-й групп, ультрамафическими породами и кимберлитами. Дополнительные рекогносцировочные исследования проведены в районе расположения участка археологических раскопок с целью локализации местоположения зафиксированных ранее вулканов.

Участок обследования в районе проведения археологических раскопок. При выполнении инструментальных измерений были использованы спутниковый снимок площади обследования (рис. 36), фотоснимок участка археологических раскопок (рис. 37) и фотоснимок обнаруженного образца алмаза (рис. 38) из информационного сообщения [21].



Рис. 37. Фотоснимок участка археологических раскопок в районе города Tall el-Hammam [21]

Fig. 37. Photograph of an archaeological site near Tall el-Hammam [21]

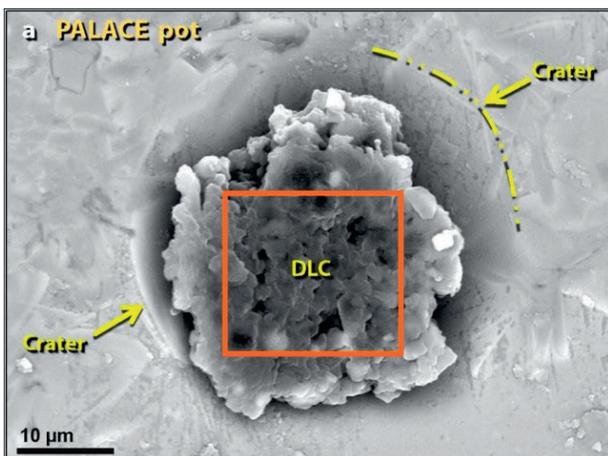


Рис. 38. Фотоснимок образца алмаза, обнаруженного на участке археологических раскопок в районе города Tall el-Hammam [21]

Fig. 38. Photograph of a diamond sample found at an archaeological site near Tall el-Hammam [21]

В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента спутникового снимка (прямоугольный контур на рис. 36) с поверхности зарегистрированы сигналы на частотах алмазов, лонсдейлита (слабой интенсивности), соли калийно-магниевого, осадочных пород 1—6-й групп (слабой интенсивности — наносы) и магматических пород 7-й (ультрамафические), 8—11-й (кимберлиты), 12, 13, 15, 16-й групп. Отклики от УВ, бактерий метанооксиляющих, водорода, бактерий водородных, фосфора и соли хлоридно-натриевой не получены.

Фиксацией откликов от групп пород на различных глубинах корень кимберлитового вулкана

зафиксирован на глубине 99 км, а ультрамафических пород — 723 км. Из интервала 99—723 км зарегистрированы отклики от 10-й группы осадочных (кремнистых) пород.

На глубине 50 км получены сигналы от лонсдейлита (мгновенно) и соли калийно-магниевого.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 м, верхняя кромка кимберлитов зафиксирована на глубине 640 м, а отклики на частотах алмазов — с глубины 760 м при сканировании разреза с 600 м, шаг 1 м. На поверхности глубины 600 м отклики от алмазов из верхней части разреза не получены.

Верхняя кромка ультрамафических пород зафиксирована на глубине 690 м при сканировании разреза с 0 м с шагом 1 м. На поверхности 690 м сигналы (интенсивные) на частотах лонсдейлита зафиксированы из нижней части разреза.

В процессе обработки фрагмента фотографии в прямоугольном контуре (рис. 37) из участка раскопок зарегистрированы сигналы от алмазов, соли калийно-магниевого, 1—6-й групп осадочных пород и кимберлитов. Зафиксированы также сигналы очень слабой интенсивности от ультрамафических пород и лонсдейлитов.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 м, верхняя кромка кимберлитов зафиксирована на глубине 680 м, а отклики от алмазов начали фиксироваться с глубины 685 м при сканировании разреза с 600 м, шаг 10 см.

При сканировании разреза с 0 м, шаг 10 см, отклики от ультрамафических пород зарегистрированы только из интервала 19—34 м; на поверхности 50 м сигналы от этих пород из нижней части разреза отсутствовали.

Сопоставление фотоснимка алмаза из раскопок (рис. 38) с алмазом из используемой коллекции образцов и минералов показало, что у них нет общих значений резонансных частот. А при сопоставлении этого образца с лонсдейлитом из используемой коллекции общие резонансные частоты были зарегистрированы. Это обстоятельство свидетельствует о том, что минерал на рис. 38 — лонсдейлит (не алмаз)!

При обработке фрагмента спутникового снимка (см. рис. 36) отклики на частотах лонсдейлита из раскопок (рис. 38) были зарегистрированы с поверхности. При сканировании разреза с поверхности, шаг 10 см, отклики от образца лонсдейлита (рис. 38) получены из интервала 12—90 (интенсивный)—110 м (далее сканирование не проводилось).

Отклики от лонсдейлита (рис. 38) зарегистрированы также на поверхности 50 км, а на глубине 99 км сигналы уже отсутствовали.



Рис. 39. Пескобурильная машина P-75 в Сахаре [9]

Fig. 39. Sand-drilling machine P-75 in the Sahara [9]

Дальнейшие инструментальные измерения детального характера на площади обследования не проводились.

Рекогносцировочные исследования в Сахаре. В документе на сайте [9] приводится информация об «открытии под песками Сахары цивилизации из глубины тысячелетий». Представлены фотоснимки участков расположения пескобурильной машины в Сахаре (рис. 39) и обнаруженного под песками строения. Предварительные результаты инструментальных измерений в этом районе сводятся к следующему. При обработке фрагмента фотоснимка (прямоугольный контур на рис. 39) пескобурильной машины отклики на частотах песков зафиксированы из интервала 0—21,19 м. Отметим, что все обнаруженные при раскопках сооружения были покрыты слоем песка от 20 до 40 м.

На участке обнаруженного строения (рис. 40) зафиксированы сигналы от 8-й группы осадочных пород (доломиты) и 7-й группы магматических (ультрамафических) пород. Отклики от доломитов фиксировались до глубины 98,6 км, а ультрамафических пород зарегистрированы в интервале разреза 99—723 км. Сигналы на частотах воды зарегистрированы из интервалов 17—74, 84—105, 141—175 м.

В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента спутникового снимка в районе раскопок (рис. 41, б) получены отклики от мертвой воды, 8-й группы осадочных пород (доломиты) и 7-й группы магматических (ультрамафических) пород. Сигналы от доломитов зарегистрированы в интервале разреза 21,43—98,6 м, а ультрамафических пород — 98,603—723 км. На поверхности 46 км получены отклики от живой воды (слабой интенсивности), а на глубине 48 км — от мертвой. При сканировании разреза



Рис. 40. Фотоснимок обнаруженного строения в Сахаре [9]

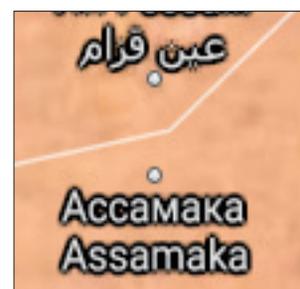
Fig. 40. Photograph of the discovered structure in the Sahara [9]



а

Рис. 41. Спутниковый снимок пустыни Сахара (а) с положением фрагмента (б) частотно-резонансной обработки

Fig. 41. Satellite image of the Sahara desert (a) with the position of the fragment (б) of the frequency-resonance processing



б

в верхней части отклики на частотах воды зарегистрированы из трех интервалов: 58—74, 109—132, 165—193 м.

Рекогносцировочные исследования на юге Украины. При апробации мобильных прямопоисковых методов частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков в 2021 г. значительный объем экспериментальных работ выполнен в различных регионах Украины. Ниже представлены результаты дополнительного рекогносцировочного обследования перспективных на нефть и газ площадей на юге Украины и в северо-западном шельфе Черного моря.

Приднепровская площадь. Материалы геолого-геофизических и геохимических исследований в районе Приднепровской площади на северо-западном шельфе Черного моря представлены в публикации [5]. Для проведения рекогносцировочных исследований на этой площади на спутниковый снимок (рис. 42) нанесены контуры участка, положение пробуренной скважины и контуры труб дегазации, обнаруженных по данным комплексной интерпретации геолого-геофизической и геохимической информации [5]. Фрагменты спутникового снимка площади, частотно-резонансная обработка которых проводилась в рекогносцировочном режиме отдельно, обозначены на рис. 42 прямоугольниками 1—6. Результаты выполненных инструментальных измерений сводятся к следующему.

Участок в прямоугольнике 1. В процессе обработки снимка всей площади с поверхности зафиксированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, бактерий метаноокисляющих (интенсивные) (бактерии, популяции которых анализируются в методе микробиологической разведки на нефть и газ компании MicroPro GmbH, ФРГ), фосфора (красного, черного, белого, желтого), горючего сланца, газогидратов, антрацита, водорода, бактерий водородных, живой воды, мертвой воды, льда, лонсдейлита, соли калийно-магниевого и соли хлоридно-натриевой. Зарегистрированы сигналы от 1—6-й, 7-й (известняки), 8-й (доломиты), 9-й (мергели) групп осадочных пород и 6-й (базальты), 6А (долериты и андезиты), 6Б (лампроиты), 7-й (ультрамафические), 8—10, 14—18-й групп магматических и метаморфических пород. На поверхности синтеза УВ 57 км получены отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, фосфора (красного, черного, белого, желтого), водорода, живой воды. Сигналы от мертвой воды получены на глубинах 13, 59 и 71 км, а от живой — 11, 57 и 68 км.

Фиксацией откликов на различных глубинах определены корни таких вулканов: 1—6-й группы осадочных пород — 470 км, известняки — 99 км, доломиты — 99 км, мергели — 99 км, базальты —

99 км, кремнистые породы — 723 км, соль — 723 км, ультрамафические породы — 723 км, граниты — 996 км. Отметим также, что верхняя кромка кремнистых пород определена на глубине 99, а гранитов — 723 км.

На поверхности 0 м из верхней части разреза получены отклики от газа, углекислого газа, водорода, фосфора (черного, красного, белого, желтого), что свидетельствует об их миграции в атмосферу.

На поверхности синтеза УВ 57 км отклики от нефти получены из соли, 2-й группы осадочных пород (псаммитов), известняков и ультрамафических пород (7-я группа магматических).

На второй поверхности синтеза УВ 11 км отклики от нефти получены из 2-й группы осадочных пород (псаммитов), известняков и ультрамафических пород; сигналы от нефти из соли отсутствовали.

Сканированием разреза с поверхности до глубины 6000 м, шаг 50 см, отклики на частотах газа получены из следующих интервалов, м: 1) 865—1100; 2) 1400—1780; 3) 2170—2400 (интенсивный) — 2650 (очень интенсивный) — 2700—2780—2800 (очень интенсивный до 2900—2940); 4) 3500—3690; 5) 4185—5040 (очень интенсивный) — 5100; 6) 5445—5560 (интенсивный) — 5650. Сигналы от газа разной интенсивности получены также из нижней части разреза на глубинах 6, 10 и 14 км.

Прямоугольник 2. При обработке фрагмента снимка во втором прямоугольнике зарегистрированы сигналы только от 9-й (мергели) группы осадочных пород. Отклики от УВ, водорода, бактерий и фосфора не получены. Нижняя кромка мергелей зафиксирована на глубине 99 км, а из интервалов 99—218, 218—723 км и 723—996 км получены отклики от 10-й группы осадочных (кремнистых) пород, соли и гранитов соответственно.

Прямоугольник 3. В пределах участка получены сигналы на частотах нефти, конденсата, газа, бактерий метаноокисляющих, фосфора (белого). Зарегистрированы также отклики от соли, доломитов и мергелей. Нижняя кромка соли определена на глубине 99 км, корни вулканов с доломитами и мергелями зафиксированы на глубине 723 км, а из интервалов 218—470 и 723—996 км получены отклики от кремнистых пород и гранитов. На поверхности синтеза УВ 57 км зафиксированы сигналы от нефти, конденсата, газа и фосфора (белого). Отклики от живой воды на этой глубине не получены, а на поверхности 59 км отсутствовали также сигналы от мертвой

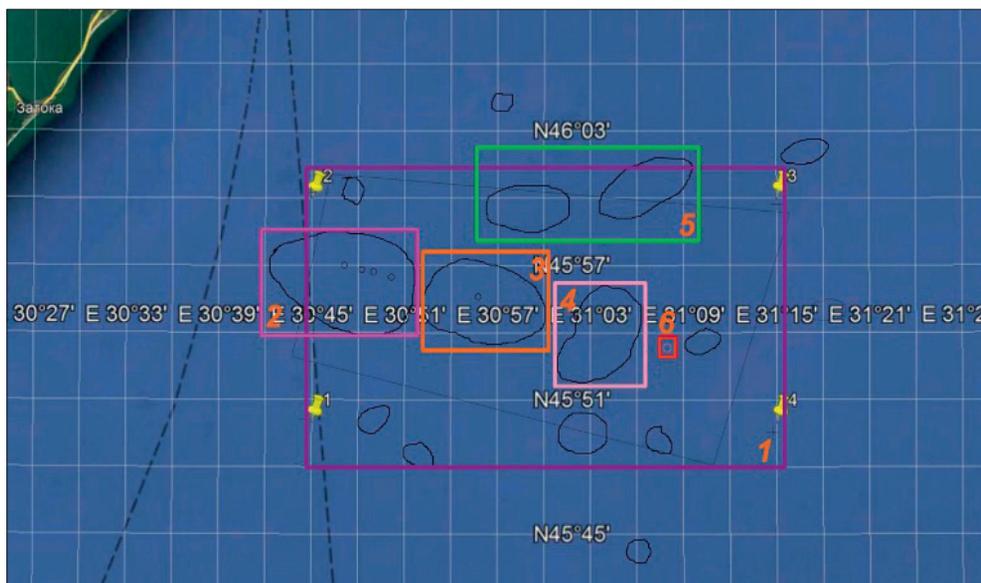


Рис. 42. Спутниковый снимок зоны расположения Приднепровской площади
Fig. 42. Satellite image of the Pridneprovskaya area location

воды. На поверхности 0 м из верхней части разреза получены отклики от газа и фосфора (белого), что свидетельствует об их миграции в атмосферу. На глубине 1 км из верхней части разреза получены сигналы только от газа, а на глубине 1,5 км — от газа конденсата и нефти.

Сканирование разреза с целью определения интервалов поисков УВ не проводилось.

Прямоугольник 4. При обработке фрагмента снимка в прямоугольнике зарегистрированы сигналы только от 9-й (мергели) группы осадочных пород. Отклики от УВ, водорода, бактерий и фосфора не получены.

Нижняя кромка мергелей зафиксирована на глубине 218 км, а из интервалов 218—723 и 723—996 км получены отклики от 10-й группы осадочных (кремнистых) пород и гранитов соответственно.

Прямоугольник 5. В пределах участка зарегистрированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, бактерий метанооксиляющих, фосфора (желтого), горючего сланца, газогидратов, льда, антрацита и осадочных пород 1—6-й и 9-й (мергели) групп. На глубине 57 км зарегистрированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, фосфора (желтого), живой воды. Отклики от мертвой воды зафиксированы на глубине 59 км. Корень вулкана 1—6-й групп осадочных пород определен на глубине 470 км, нижняя кромка мергелей — на глубине 99 км, а из интервала 99—723 км получены отклики от кремнистых пород. На поверхности 0 м из верхней части разреза получены отклики от

газа, углекислого газа и фосфора (желтого), что свидетельствует об их миграции в атмосферу. На глубине 1 км из верхней части разреза получены сигналы только от газа, а на глубине 1,5 км — от газа, конденсата и нефти.

Сканирование разреза с целью определения интервалов поисков УВ не проводилось.

Локальный участок в прямоугольнике 6. При обработке снимка локальной зоны со скважины с поверхности отклики от нефти, конденсата, газа, бактерий метанооксиляющих, водорода, бактерий водородных не получены. Зафиксированы сигналы только от 8-й (доломиты) группы осадочных пород. Нижняя кромка доломитов определена на глубине 99 км. Из нижней части разреза на глубине 99 км зафиксированы сигналы от кремнистых пород.

Отметим, что в доломитовых вулканах сигналы от УВ на границе синтеза 57 км не зафиксированы ни разу!

Прямоугольник 6, участок расположения скважины. С целью изучения чувствительности метода вертикального сканирования разреза, а также отработки методики выполнения инструментальных измерений проведено более детальное обследование трех интервалов в скважине, в пределах которых с использованием масс-спектрометрического химического анализа определены содержания углекислого газа, азота и газа (метана) в образцах керна [5, см. таблицу]. Инструментальные измерения в этих интервалах разреза проводились с использованием установок с двумя генераторами.

Результаты экспериментов на данном этапе работ сводятся к следующему:

интервал 2142—2150 м — зарегистрированы отклики от углекислого газа, азота, газа (метана), фосфора (желтого) и 7-й (известняки) группы осадочных пород;

интервал 2265—2275 м — сигналы от углекислого газа, азота и 7-й (известняки) группы осадочных пород;

интервал 2370—2375 м — отклики от углекислого газа, азота, газа, фосфора (желтого);

интервал 2142—2375 м — зафиксированы сигналы от углекислого газа, азота, газа, фосфора (желтого).

Дополнительно в процессе обработки фрагмента снимка в прямоугольнике б на участке расположения скважины с поверхности зарегистрированы отклики от газа (очень слабой интенсивности), бактерий (очень слабой интенсивности), углекислого газа (слабой интенсивности), азота (невысокой интенсивности), фосфора (желтого) и 7-й (известняки) группы осадочных пород.

Прямоугольник 1 без участков 1—6. При обработке этого снимка зафиксированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, бактерий метанооксилирующих, фосфора (желтого, белого, красного, черного), горючего сланца, газогидратов, льда, антрацита, водорода, бактерий водородных, воды (живой и мертвой), лонсдейлита, соли калийно-магниевого и соли хлоридно-натриевой.

Зарегистрированы сигналы от 1—6, 7—10-й групп осадочных пород и 6, 6А, 6Б, 7—10-й, 14—18-й групп магматических пород.

На поверхности 0 м из верхней части разреза зафиксированы отклики от газа, углекислого газа, фосфора (красного, белого, желтого) и водорода, что свидетельствует об их миграции в атмосферу.

На глубине 1 км из верхней части разреза получены сигналы от нефти, конденсата и газа.

Сканирование разреза с целью определения интервалов поисков углеводородов и водорода не проводилось.

Приднестровская площадь. Положение Приднестровской площади показано на спутниковом снимке (рис. 43) восемью пронумерованными маркерами. Прямоугольными контурами на снимке обозначены фрагменты, частотно-резонансная обработка которых проводилась отдельно.

В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента снимка, обозначенного маркерами, с поверхности зафиксированы сигналы на частотах нефти, конденсата, газа, фосфора (желтого), и оса-

дочных пород 7-й (известняки), 8-й (доломиты), 9-й (мергели) и 10-й (кремнистые) групп.

Фиксацией откликов на различных глубинах определены корни следующих вулканических комплексов: 1) известняки — 470 км, 2) доломиты — 470 км, 3) мергели — 470 км, 4) кремнистые породы — 723 км. Сканированием разреза с поверхности, шаг 10 см, отклики от известняков начали фиксировать с глубины 58 м. На поверхности синтеза УВ 57 км (в известняках) зарегистрированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа и фосфора (желтого).

Сканированием разреза с поверхности, шаг 50 см, отклики на частотах нефти получены из интервала 700—770 м (сканирование глубже не проводилось). При сканировании разреза от поверхности до глубины 5000 м, шаг 50 см, отклики на частотах газа получены из следующих интервалов, м: 1) 310 — 400 (интенсивный) — 500 (очень интенсивный) — 560, 2) 910—1060 (интенсивный) — 1160, 3) 1645—1845 (интенсивный) — 2020, 4) 2425 — 2530 (интенсивный) — 2770 (интенсивный) — 2810, 5) 3220 — 3290 (интенсивный) — 3550 (интенсивный) — 3610 6) 3920 — 4110 (интенсивный) — 4300 (интенсивный) — 4560 (интенсивный) — 4740 (интенсивный) — 4820.

При проведении инструментальных измерений с использованием двух генераторов отклики на частотах нефти, конденсата и газа получены также из интервалов разреза 5—10 и 10—15 км.

В пределах семи прямоугольных контуров (рис. 43) выполнен ограниченный объем инструментальных измерений с целью локализации зон нефтегазоаккумуляции. Результаты измерений сводятся к следующему.

Участок 1. Отклики на частотах нефти, конденсата и газа при обработке снимка участка зафиксированы.

Участок 2. Отклики на частотах нефти, конденсата и газа при обработке снимка участка *не зарегистрированы* с поверхности, а также на глубине 57 км. На поверхности 57 км получены сигналы от доломитов, мергелей и кремнистых пород.

Участок 3. При обработке снимка участка с поверхности регистрируются отклики от нефти, конденсата и газа слабой интенсивности. На поверхности зарегистрированы сигналы от газогидратов и антрацита. На глубине 57 км также фиксируются сигналы от нефти, конденсата, газа, янтаря, фосфора (желтого), горючих сланцев.

С поверхности получены отклики от 1—6-й групп осадочных пород (слабой интенсивности), а также 9-й (мергели) и 10-й (кремнистые) групп.



Рис. 43. Спутниковый снимок зоны расположения Приднестровской площади

Fig. 43. Satellite image of the Pridnestrovskaya area location

Фиксацией откликов на различных глубинах с последующим сканированием разреза, шаг 1 м, верхняя кромка 2-й группы (псаммиты) осадочных пород определена на глубине 5690 м. На поверхности 5600 м из нижней части разреза получены сигналы от 1—6, 9 и 10-й групп осадочных пород, а также от нефти, конденсата и газа. Из верхней части разреза на глубине 5600 м отклики от нефти, конденсата, газа и псаммитов не зафиксированы. На поверхности 0 м из верхней части разреза отклики от газа не получены (отсутствие его миграции в атмосферу).

Участок 4. Отклики на частотах нефти, конденсата и газа при обработке фрагмента снимка участка зарегистрированы.

Участок 5. При обработке снимка участка с поверхности получены отклики на частотах нефти, конденсата и газа, бактерий метаноокисляющих, фосфора (желтого). Зафиксированы также сигналы от соли, 7-й (известняки) и 10-й (кремнистые) групп осадочных пород. На поверхности синтеза УВ 57 км получены отклики на частотах соли, кремнистых пород, нефти из соли и нефти из известняков. Сигналы от нефти из известняков получены также на глубине 11 км.

На глубине 11 км отклики от нефти из известняков и из соли зарегистрированы из верхней части разреза.

Участок 6. При обработке снимка локального участка на косе (совместно с зоной 7) зарегистрированы сигналы от нефти, конденсата, газа, бактерий метаноокисляющих, осадочных пород 7 (известняки), 8 (доломиты) и 9-й (мергели)

групп. Отклики от нефти, конденсата, газа и осадочных пород 7—9-й групп зафиксированы на поверхности синтеза УВ 57 км.

Участок 7. При сканировании разреза в пределах участка 7 от поверхности до глубины 5 км, шаг 10 и 50 см, отклики на частотах нефти получены из следующих интервалов, м: 1) 115—194, 2) 238—344; переход на шаг 50 см: 3) 430—475, 4) 710—1246, 5) 1510—1925, 6) 2080 (интенсивный) — 2310, 7) 2710—2790, 8) 3660—3900 (интенсивный) — 4050 (интенсивный) — 4130 (интенсивный) — 4340, 9) 4830—4870 м. На поверхности 5 км отклики от нефти получены из нижней части разреза.

При проведении инструментальных измерений с использованием двух генераторов отклики на частотах нефти и конденсата получены также из интервалов 5—10 и 10—15 км; сигналы от газа из этих интервалов отсутствовали. Отклики от нефти, конденсата и газа зафиксированы на глубине 57 км. На поверхности 57 км зарегистрированы также сигналы от известняков; от доломитов и мергелей отклики на этой глубине отсутствовали.

Район расположения Олешкинских песков. Результаты рекогносцировочных исследований в районе расположения Олешкинских песков представлены в статье [20]. Установлено, что эта кольцевая структура является вулканической, а не импактной. Выявленный инструментальными измерениями в ее пределах заполненный известняками вулканический комплекс с корнем на глубине 723 км перекрыт (засыпан) сверху доломитами

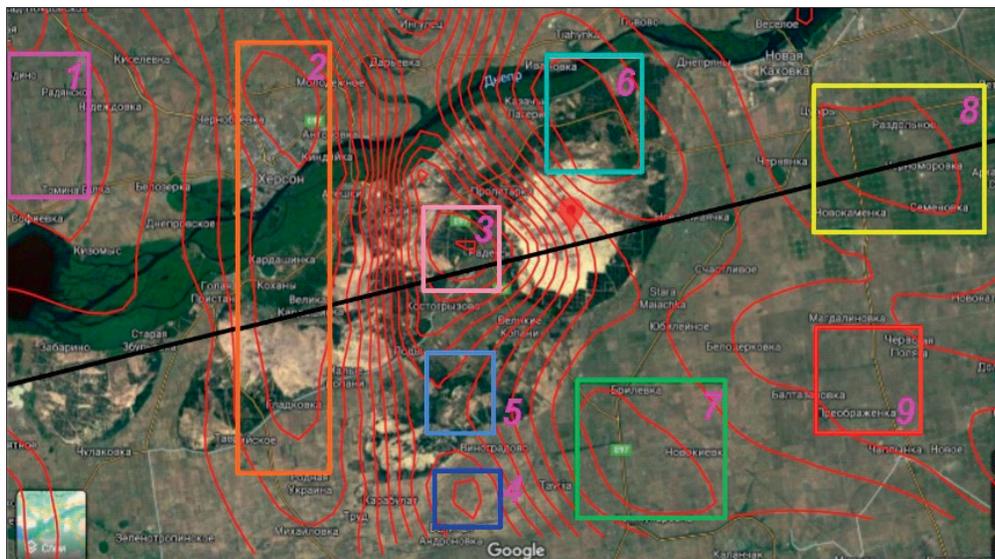


Рис. 44. Район расположения кольцевой структуры «Олешкинские пески» на спутниковом снимке территории

Fig. 44. The area of the ring structure «Oleshkinsky sands» location on the satellite image of the territory

и песками (псаммиты) из расположенных рядом вулканов. Район расположения структуры перспективен для поисков залежей УВ.

На рис. 44 представлен спутниковый снимок крупного участка территории в районе расположения структуры, в пределах которого проведены дополнительные исследования с целью локализации прогнозируемых нефтегазоперспективных участков. Локальные фрагменты этого снимка в 9 прямоугольниках обработаны отдельно.

В процессе частотно-резонансной обработки спутникового снимка крупного участка территории в районе расположения структуры (рис. 44) с поверхности зарегистрированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, метанооксиляющих бактерий, фосфора (все цвета — коричневый, черный, белый, желтый), горючих сланцев, газогидратов, антрацита, мертвой воды, ртути, золота, коэсита, лонсдейлита, соли калийно-магниевого, также соли хлоридно-натриевой.

Инструментальными измерениями на площади обследования установлено наличие 1—6-й, 7-й (известняки), 8-й (доломиты) и 9-й (мергели) групп осадочных пород, а также 1-й (граниты), 7-й (ультрамафические), 8—10-й групп магматических и метаморфических пород.

Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 99, 218, 480, 722, 724 км) корни вулканов, заполненных солью и 1—6-й группами осадочных пород, зафиксированы на глубине 470 км, вулканических структур, заполненных извест-

няками, доломитами, мергелями и ультрамафическими породами, — на глубине 723 км, а гранитного вулкана — 996 км. Из интервала разреза 218—723 км зарегистрированы также сигналы на частотах 10-й группы осадочных (кремнистых) пород.

Результаты дополнительного обследования 9 локальных участков в прямоугольных контурах на рис. 44 сводятся к следующему.

Фрагмент 1. В процессе частотно-резонансной обработки фрагмента снимка с поверхности зарегистрированы отклики на частотах фосфора (коричневый), мертвой воды, ртути, коэсита, графита, осадочных пород 1—6-й групп и магматических пород 1-й группы (граниты). Отклики от нефти, метанооксиляющих бактерий, водорода, бактерий водородных, живой воды и золота с поверхности не получены. При сканировании разреза с шагом 1 м верхняя кромка гранитов зафиксирована на глубине 350 м. На поверхности 350 м из верхней части разреза получены отклики только от 1—6-й групп осадочных пород, от нефти сигналы не зарегистрированы. При сканировании разреза с глубины 350 м, шаг 5 м, нижняя кромка верхнего слоя гранитов зафиксирована на глубине 4700 м. Сигналы от второго слоя гранитов получены с глубины 18 км и прослежены сканированием до глубины 30 км. Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 99, 218, 480, 996 км) корень гранитного вулкана определен на глубине 996 км. На поверхности 4700 м отклики от золота из верхнего слоя гранитов не получены.

При использовании измерительной установки с двумя генераторами из интервала 4,7—18 км (между слоями гранитов) зафиксированы отклики от 1—6-й групп осадочных пород. Из этого же интервала зарегистрированы сигналы на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, фосфора (желтого), горючего сланца, газогидратов и антрацита.

Фрагмент 2. При обработке фрагмента снимка зарегистрированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, метанооксиляющих бактерий, фосфора (желтого), горючего сланца, антрацита, мертвой воды и осадочных пород 1—6-й групп. Корень вулкана, заполненного породами 1—6-й групп, зафиксирован на глубине 470 км.

На поверхности синтеза УВ 57 км получены сигналы на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря и живой воды. Отклики от углекислого газа и мертвой воды зарегистрированы на глубине 59 км. Отклики от гранитов фиксировались из нижней части разреза на поверхностях 18 и 23 км, а на глубине 24 км сигналы уже отсутствовали.

При сканировании разреза с шагом 1 м отклики на частотах нефти получены из следующих интервалов, м: 1) 930—1445, 2) 1580—1860, 3) 2150—2400 (интенсивный) — 2765, 4) 3170—3553 (интенсивный)—3820, 5) 4620—4930 (прослежено до глубины 5 км). Отклики от нефти слабой интенсивности получены также из нижней части разреза на глубинах 5, 10 и 15 км. На глубине 5 км из верхней части разреза получены сигналы слабой интенсивности от гранитов.

Фрагмент 3. На локальном участке обследования зарегистрированы сигналы от соли и 7-й (известняки) группы осадочных пород. Корень соляного вулкана определен на глубине 723 км, а верхняя кромка соли зафиксирована на глубине 180 м сканированием с шагом 1 м. На поверхности 180 м из верхней части разреза получены отклики от известняков.

На поверхности 57 км зафиксированы сигналы от нефти, конденсата, газа, фосфора (белого). Отклики от водорода, живой и мертвой воды на этой глубине отсутствовали. На поверхности 4100 м из верхней части разреза получены сигналы от соли. Отклики от гранитов на этой глубине отсутствовали из верхней и нижней частей разреза. На поверхности 4000 м зарегистрированы сигналы от нефти.

При сканировании разреза от 180 до 5000 м, шаг 1 м, отклики на частотах нефти получены из следующих интервалов, м: 1) 1710—2200 (интен-

сивный) — 2700 (очень интенсивный) — 3165, 2) 4180—4500 (интенсивный) — 4600 (очень интенсивный) — 4710. Отклики от нефти получены также из нижней части разреза на глубинах 5, 10 и 15 км.

Фрагмент 4. При обработке снимка зафиксированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа, метанооксиляющих бактерий, фосфора (белого), соли, осадочных пород 9-й (мергели) группы и живой воды (слабой интенсивности). Отклики слабой интенсивности от углекислого газа и мертвой воды зарегистрированы на глубине 59 км. Верхняя кромка соли определена сканированием с шагом 1 м на глубине 190 м. На этой глубине из верхней части разреза получены отклики от мергелей (9-я группа осадочных пород).

Фрагмент 5. На участке обследования с поверхности зарегистрированы сигналы от 7-й (известняки), 9-й (мергели) и 10-й (кремнистые) групп осадочных пород, а также отклики слабой интенсивности от соли. На поверхности 50 км из нижней части разреза получены отклики только от кремнистых пород. Сканированием разреза с шагом 1 м верхняя кромка кремнистых пород зафиксирована на глубине 800 м. При сканировании разреза с поверхности до глубины 800 м, шаг 1 м, отклики от мергелей зарегистрированы из интервала 80—255 (260) м, от известняков — 270—490, от соли — 480 (485)—800 м.

Фрагмент 6. При обработке фрагмента снимка зарегистрированы сигналы от 1—6-й групп осадочных пород с корнем на глубине 470 км. Из интервала 470—723 км получены отклики от кремнистых пород. На поверхности 723 км из нижней части разреза зарегистрированы сигналы от гранитов, коэсита и графита. На поверхности синтеза УВ 57 км зафиксированы сигналы на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, фосфора (желтого) и живой воды. Отклики от углекислого газа и мертвой воды получены на глубине 59 км.

Фрагмент 7. С поверхности зафиксированы сигналы от 9-й (мергели) группы осадочных пород. На глубинах 470, 480 и 722 км из нижней части разреза зарегистрированы отклики от гранитов. Отклики от мергелей получены на глубине 470 км, а на поверхности 722 км сигналы уже отсутствовали.

Фрагмент 8. При обработке фрагмента снимка зафиксированы отклики от 10-й группы (кремнистые) осадочных пород. Корень вулкана этих пород определен на глубине 723 км. Из интервала разреза 723—996 км получены сигналы от гранитов. На поверхности 724 км зафиксированы

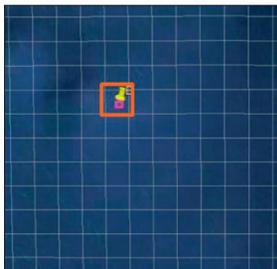


Рис. 45. Спутниковый снимок участка расположения продуктивной скважины, пробуренной в 2021 г. на шельфе Кот-д'Ивуара

Fig. 45. Satellite image of a production well location drilled in 2021 on the Ivory Coast offshore

сигналы от коэсита и ртути, от золота сигналы не получены.

Фрагмент 9. С поверхности зафиксированы сигналы от 7-й (известняки) группы осадочных пород. Корень вулкана этих пород определен на глубине 723 км. С поверхности, а также на глубине 57 км отклики от нефти на этом участке не получены. Сигналы от мертвой воды зафиксированы на поверхностях 0 и 48 км, а на глубине 46 км получены слабые сигналы от живой воды.

Отметим также, что при обработке всего снимка (рис. 44) без фрагментов в 9 прямоугольных контурах с поверхности зарегистрированы отклики на частотах золота, а сигналы от ртути не получены. Это свидетельствует о том, что «молодой» гранитный вулкан с золоторудной минерализацией расположен за пределами указанных прямоугольных участков.

Участок бурения скважины Valeine-1x на шельфе Кот-д'Ивуара. Сведения об обнаружении залежей нефти в пробуренной скважине на шельфе Кот-д'Ивуара приведены в сообщении [24]. Координаты скважины определены по положению бурового судна. На спутниковом снимке участка шельфа скважина обозначена маркером (рис. 45).

При обработке снимка локального участка в большом прямоугольнике со скважиной (координаты маркера: 4°42'43,74" N, 3°35'30,59" W) с поверхности получены отклики от нефти, конденсата, газа, бактерий метаноокисляющих, фосфора (красного и желтого), водорода, бактерий водородных, воды живой и мертвой, базальтов глубинных, осадочных пород 7-й (известняки) группы и магматических пород 6-й (базальты), 6А (долериты и андезиты), 6Б (лампроиты) групп. Нижние кромки известняков и базальтов зафиксированы на глубине 99 км, а из интервала разреза 99—723 км получены отклики от 10-й группы осадочных (кремнистых) пород. На поверхности 0 м из верхней части разреза получены отклики от газа, фосфора (желтого, красного) и водорода, что указывает на их миграцию в атмосферу.

На глубине 1 км из верхней части разреза получены сигналы от нефти, конденсата и газа.

На глубине 800 м из верхней части разреза сигналы от нефти не получены. При сканировании с глубины 800 м до 5 км, шаг 50 см и 1 м, сигналы от нефти получены из таких интервалов, м: 1165—1880; далее шаг 1 м: 2220—3000 (интенсивный) — 3280, 4550—4670. На глубине синтеза УВ получены сигналы от нефти, конденсата, газа, фосфора (желтого и красного), водорода. Фиксацией откликов на различных глубинах установлено, что верхние кромки известняков и базальтов расположены в интервале 1100—1200 м. При сканировании разреза с 1100 м, шаг 10 см, отклики от базальтов начали фиксироваться с 1140 м, а от известняков — 1163 м.

При обработке фрагмента снимка в маленьком прямоугольнике (в точке расположения маркера на рис. 45) с поверхности зарегистрированы отклики от известняков, нефти, конденсата, газа, фосфора (желтого) и бактерий, сигналы от базальтов и водорода не получены. При сканировании разреза с глубины 1100 м, шаг 10 см, верхняя кромка известняков зафиксирована на глубине 1202 м.

В процессе обработки снимка в большом прямоугольнике с вырезом малого отклики от водорода, фосфора красного также зарегистрированы, причем верхняя кромка известняков зафиксирована на глубине 1158 м.

При сканировании разреза в малом прямоугольнике с глубины 1100 м, шаг 10 см, отклики от нефти получены из следующих интервалов, м: 1) 2235—2280 (интенсивный) — 2320 (очень интенсивный) — 2325, 2) 2440 — 2460 (интенсивный) — 2530 (интенсивный) — 2562, 3) 2718 — 2860 (интенсивный) — 2983, 4) 3581 — 3615 (интенсивный) — 3690, 5) 3729 — 3798 (интенсивный) — 3889, 6) 3995 — 4087 (прослежено до 4675 м). На глубине 4675 м отклики от нефти из нижней части разреза также зарегистрированы.

На границе синтеза УВ 11 км сигналы от нефти не получены.

Площадка бурения скважины Lockyer Deep-1 на суше в Австралии. В документе [30] приведена информация о результатах бурения глубокой скважины на суше Австралии, в котором указаны три перспективных на газ и нефть интервала: 4041—4067, 4172—4214, 3117—3165 м. Информация о глубинах продуктивных интервалов предоставляет возможность провести дополнительную апробацию (тестирование) метода вертикального сканирования разреза с целью совершенствования методики его практического применения. С использованием фотоснимка площадки бурения (рис. 46) эти интервалы обследованы сканированием.



Рис. 46. Фотоснимок участка расположения продуктивной скважины, пробуренной в 2021 г. на суше в Австралии [30]

Fig. 46. Photograph of the site of a productive well drilled in 2021 onshore in Australia [30]

В процессе обработки фотоснимка площадки бурения скважины (рис. 46) с поверхности зарегистрированы отклики от нефти и газа, от конденсата сигналы не получены. Сканированием разреза с 4000 м, шаг 10 см, отклики от газа получены из интервалов 4017—4030 (интенсивный) — 4049 (интенсивный) — 4061 (слабой интенсивности) — 4067 м. При сканировании с глубины 4150 м, шаг 10 см, сигналы от газа получены из интервала 4175 — 4195 (интенсивный) — 4207 (интенсивный) — 4214 м. А в процессе сканирования с глубины 4168 м, шаг 1 см, отклики от газа начали фиксировать с глубины 4169,90 м.

На глубине 4040 м из верхней части разреза получены отклики от газа (слабой интенсивности) и нефти. А на поверхности 3110 м из верхней части разреза получены отклики от 8-й группы осадочных пород (доломиты), сигналы от нефти и газа отсутствовали. На поверхности 3110 м из нижней части разреза зарегистрированы сигналы на частотах 1—6-й групп осадочных пород, нефти, конденсата, газа, янтаря, фосфора (желтого), углекислого газа, бактерий, горючего сланца, газогидратов, антрацита.

На глубине синтеза УВ зарегистрированы отклики от 1—6-й групп осадочных пород, нефти, конденсата, газа, янтаря, фосфора (желтого), живой воды (слабой интенсивности). Отклики от мертвой воды и углекислого газа зарегистрированы на глубине 59 км. Корень вулкана 1—6-й групп осадочных пород зафиксирован на глуби-

не 723 км, а из интервала 723—996 км получены сигналы от гранитов.

При сканировании разреза с глубины 3110 м, шаг 10 см, сигналы на частотах нефти получены из интервала 3118—3167 м. Уточнение значений: начиная с глубины 3115 м, шаг 1 см, — отклики с глубины 3116,50 м; от 3163 м, шаг 1 см, — отклики до глубины 3166 м.

При обработке фотоснимка более крупного участка с площадкой скважины на глубине 3110 м из верхней части разреза получены сигналы от нефти, газа, янтаря, углекислого газа, фосфора (желтого), 1—6-й и 8-й групп осадочных пород. При сканировании разреза с поверхности, шаг 50 см, 1 м и 10 см, верхняя кромка 2-й группы осадочных пород (псаммиты) определена на глубине 2798 м.

Участок сипов в районе г. Батуми (Черное море). В статье [22] приведены два снимка (рис. 47, 48) морского дна в районе расположения сипов. С целью определения информативности этих снимков при их использовании выполнен небольшой объем инструментальных измерений. Для оценки информативности проведена также обработка двух фрагментов спутникового снимка участка (рис. 49).

При частотно-резонансной обработке фотоизображения из статьи [22] (см. рис. 47) с поверхности зарегистрированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, бактерий метаноокисляющих, фосфора (желтого), горючего сланца, газогидратов, льда, антрацита,

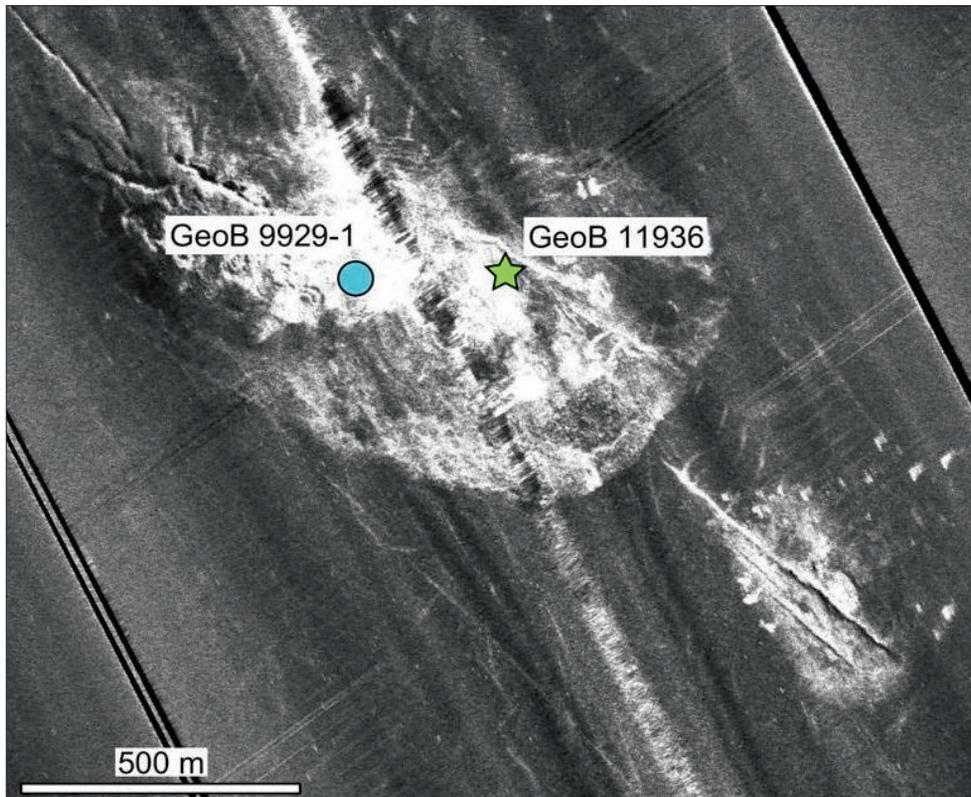


Рис. 47. Снимок морского дна на участке расположения сипов в районе г. Батуми [22]

Fig. 47. A snapshot of the seabed at the site of the seep location in the Batumi region [22]

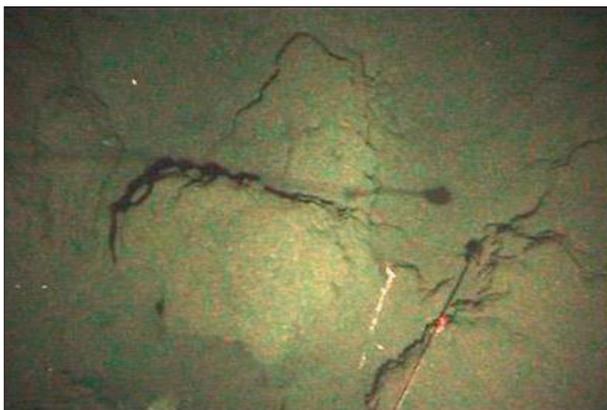


Рис. 48. Снимок морского дна вблизи места отбора проб в карбонатных отложениях; ширина изображения — приблизительно 1,2 м [22]

Fig. 48. A snapshot of the seabed near the site of sampling in carbonate deposits; the width of the image is about 1,2 m [22]

мертвой воды, 1—6-й групп осадочных пород и 14-й группы магматических пород.

На поверхности синтеза УВ 57 км зафиксированы сигналы от нефти, конденсата и янтаря. При частотно-резонансной обработке второго фотоизображения из статьи (рис. 48) с поверхности зафиксированы отклики от алмазов, 7-й группы осадочных пород (известняки) и 11-й (ким-



Рис. 49. Спутниковый снимок участка расположения сипов в районе г. Батуми

Fig. 49. Satellite image of the site of seeps location in the Batumi region

берлиты), 12 и 13-й групп магматических пород. В процессе сканирования разреза с поверхности, шаг 50 см, отклики от 12-й и 13-й групп магматических пород фиксировались до глубины 13,090 и 13,085 м соответственно.

При обработке фрагмента спутникового снимка в малом прямоугольнике (рис. 49) с поверхности зафиксированы сигналы от нефти, конденса-



Рис. 50. Спутниковый снимок площади в Баренцевом море в районе бурения поисковой скважины 7122/6-3 S. Положение скважины обозначено маркером. Прямоугольными контурами показаны участки частотно-резонансной обработки

Fig. 50. Satellite image of an area in the Barents Sea in the region of exploration well 7122/6-3 S drilling. The position of the well is indicated by a marker. Rectangular contours show areas of frequency resonance processing

та, газа, янтаря, углекислого газа, фосфора (желтого), горючего сланца, газогидратов, антрацита, льда. Получены сигналы только от 1—6-й групп осадочных пород. В процессе обработки снимка отклики от бактерий на поверхностях 600, 700 и 790 м из верхней части разреза не зафиксированы, а на глубине 800 м получены. Из нижней части разреза на поверхности 800 м сигналы от бактерий также не зарегистрированы. При сканировании разреза с глубины 800 м, шаг –1 см (вверх), отклики от бактерий начали фиксировать с глубины 798 м. А при сканировании с глубины 792 м, шаг 1 см, (вниз) сигналы от бактерий зафиксированы из интервала 793,4—798,8 м.

При обработке крупного фрагмента спутникового снимка (в большом прямоугольном контуре на рис. 49) зарегистрированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, фосфора (желтого), горючего сланца, газогидратов, антрацита, льда и алмазов. Зафиксированы сигналы от 1—6-й и 7-й (известняки) групп осадочных пород, а также 11 (кимберлиты)—13-й групп магматических пород.

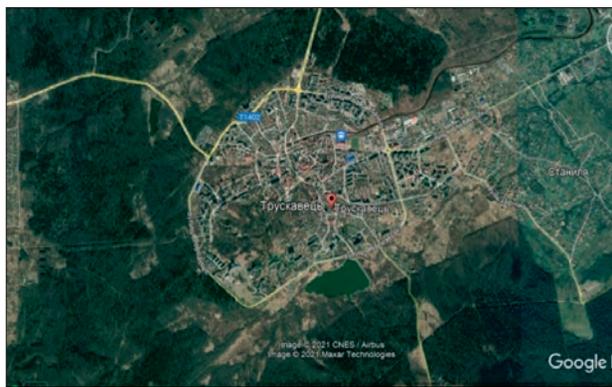
Участок бурения скважины на шельфе Баренцева моря. В документе на сайте [25] приведена информация о начале бурения поисковой скважины 7122/6-3 S в Баренцевом море. Положение скважины 7122/6-3 S на спутниковом снимке шельфа Баренцева моря показано на рис. 50.

При частотно-резонансной обработке снимка локального участка в точке бурения (малый пря-

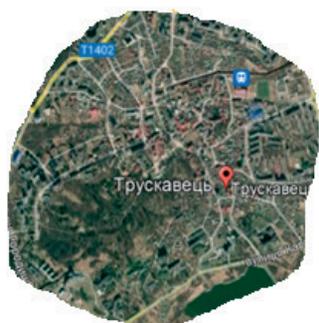
моугольник на рис. 50) с поверхности зафиксированы сигналы на частотах нефти (слабой интенсивности), конденсата (слабой интенсивности), газа, бактерий метанооксиляющих, фосфора (черного), лонсдейлита (слабой интенсивности), соли калийно-магниевого. Зарегистрированы сигналы от 9-й (мергели) группы осадочных пород и 7 (ультрамафические), 15, 16-й групп магматических пород. Фиксацией откликов на различных глубинах (50, 99, 218, 480, 722, 724 км) корень вулкана ультрамафических пород зафиксирован на глубине 723 км.

Сканированием разреза с поверхности, шаг 1 м, верхняя кромка ультрамафических пород определена на глубине 2160 м. На поверхности 2160 м из верхней части разреза получены отклики от мергелей и газа. Сигналы от нефти и конденсата не получены. На поверхности синтеза УВ 57 км зафиксированы отклики от нефти, конденсата, газа и фосфора (черного).

При сканировании разреза от 2100 до 5000 м, шаг 1 м, отклики на частотах нефти получены из интервала поисков 4650—4710 м. На этапе уточнения значений интервала сканированием с глубины 4650 м, шаг 5 см, отклики от нефти получены из двух пластов небольшой мощности: 4658—4664 и 4704—4709 м. В процессе сканирования разреза от 2100 м до 5 км, шаг 50 см, отклики от газа получены из трех интервалов поисков, м: 1) 2360—2550, 2) 2840—3090 (интенсивный) —3520 (интенсивный) —3600,



а



б

Рис. 51. Спутниковые снимки участков обследования в районе г. Трускавец: а — общий вид; б — увеличенный фрагмент

Fig. 51. Satellite images of survey sites in the area of Truskavets: а — general view; б — enlarged fragment

3) 4160 — 4300 (интенсивный) — 4470. На поверхностях 5 и 10 км из нижних частей разреза получены отклики от газа, конденсата и нефти (слабой интенсивности). На поверхности 0 м отклики от газа из верхней части разреза не получены (отсутствие миграции газа в атмосферу).

Сканированием разреза с поверхности, шаг 50 см, верхняя кромка мергелей зафиксирована на глубине 460 м. Отклики от газа из мергелей получены сканированием с шагом 1 м из следующих интервалов поисков, м: 1) 620—690, 2) 840—910, 3) 1160—1240, 4) 1570—1620, 5) 1740—1850, 6) 1960—2080.

На поверхности 460 м из верхней части разреза получены отклики от известняков. При сканировании разреза с глубины 410 м, шаг 1 см, отклики от известняков начали фиксировать с глубины 426 м, прослежены, шаг 10 см, до глубины 465 м. Уточнение значения: при сканировании с глубины 455 м, шаг 1 см, отклики на частотах известняков фиксировались до глубины 459,90 м.

В районе бурения скважины дополнительно проведена обработка спутникового снимка более крупной площади, обозначенной на рис. 50 крупным прямоугольным контуром. Основная цель дополнительных работ — определение расположенных на площади обследования вулканических комплексов и оценка глубин залегания их корней. В процессе обработки снимка площади

в крупном прямоугольнике с поверхности зарегистрированы сигналы от соли хлоридно-натриевой, 7 (известняки), 8 (доломиты), 9 (мергели) и 10-й (кремнистые) групп осадочных пород, а также 6 (базальты), 7 (ультрамафические), 11-й (кимберлиты) групп магматических пород.

Фиксацией откликов от зафиксированных групп пород на различных глубинах корни вулканических комплексов, заполненных различными породами, определены на следующих глубинах: соль — 99 км; 7-я (известняки) и 9-я (мергели) группы осадочных пород — 470 км; 10 (кремнистые) группа осадочных пород и 6 (базальты), 7 (ультрамафические) и 11-я (кимберлиты) группы магматических пород — 723 км. Из интервала 99—723 км получены отклики от 8-й (доломиты) группы осадочных пород.

Результаты исследований в районе г. Трускавец (Львовская область). В последнее время авторы начали рекогносцировочное обследование локальных участков с источниками минеральных и целебных вод с целью изучения глубинного строения площадей их расположения. Небольшой объем инструментальных измерений такого характера выполнен в районе г. Трускавец.

В процессе частотно-резонансной обработки спутникового снимка территории в районе расположения г. Трускавец (рис. 51, а) с поверхности зафиксированы отклики на частотах нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, бактерий метаноокисляющих, фосфора (красного, коричневого, желтого), горючих сланцев, газогидратов, антрацита, азота, кислорода, углерода, водорода, бактерий водородных, воды живой, воды мертвой, алмазов, графита, золота, коэсита, базальтов глубинных. Зарегистрированы сигналы от 1—6-й групп осадочных пород и 1-й (граниты: молодые, старые до глубины 13 км), 6 (базальты), 6А (долериты и андезиты), 6Б (лампроиты), 11 (кимберлиты), 12—14-й групп магматических пород.

При обработке снимка западной части г. Трускавец (рис. 51, б) с поверхности зафиксированы отклики только от фосфора (красного), азота, кислорода, углерода, водорода, бактерий водородных, живой воды, осадочных пород 1—6-й групп и магматических пород 6-й (базальты), 6А, 6Б групп. Фиксацией откликов на различных глубинах корень базальтового вулкана определен на глубине 470 км, из интервала 470—996 км получены отклики от гранитов (старых). Сканированием разреза с поверхности, шаг 50 см, верхняя кромка базальтов определена на глубине 280 м.

На глубине 280 м из верхней части разреза получены отклики от 1—6-й групп осадочных по-

род и 14-й группы магматических (метаморфические породы группы гнейсов, 26 образцов), а также от фосфора (красного), азота, кислорода, углерода, водорода.

На поверхности 0 м из верхней части разреза получены отклики от фосфора (красного), азота, кислорода, водорода, что свидетельствует об их миграции в атмосферу. При сканировании разреза с поверхности (0 м), шаг 10 см, отклики на частотах водорода получены из интервала 138—200 (интенсивный)—222 м. На поверхности 138 м из верхней части разреза зарегистрированы сигналы только от 14-й группы метаморфических пород, а из нижней части — от 1—6-й групп осадочных пород.

Обсуждение результатов и основные выводы. В статье представлены материалы (результаты инструментальных измерений), полученные при проведении экспериментальных исследований с целью дополнительной апробации, а также совершенствования методических приемов применения мобильных прямопоисковых методов при решении разнообразных геологических задач. Краткие комментарии к указанным материалам могут быть сформулированы следующим образом.

1. Экспериментальные исследования на площади плеча сланцевой нефти в бассейне Williston на севере США в очередной раз подтвердили наличие залежей УВ в глубинных горизонтах разреза. Отклики от нефти, конденсата, газа и янтаря получены в пределах плеча на границе синтеза УВ 57 км. При сканировании разреза от поверхности до 10 км сигналы на частотах нефти получены из пяти интервалов поисков залежей. На поверхности 10 км также зарегистрированы отклики на частотах нефти, конденсата и газа, что свидетельствует об их наличии в глубинных горизонтах разреза.

На севере США, к востоку от бассейна Williston, инструментальными измерениями подтверждено существование громадного (по площади) кластера базальтовых вулканических структур с водородом и живой (целебной) водой, а также зафиксирован в пределах базальтов процесс миграции водорода и фосфора (красного) в атмосферу.

В пределах обследованной территории на севере США выполнен большой объем экспериментов с метанооксиляющими и водородными бактериями. Результаты измерений показали, что метанооксиляющие бактерии создают свои колонии только на участках миграции газа (метана) в атмосферу, а водородные — только на участках миграции водорода. Мощность слоя (интервала)

разреза с бактериями не превышает 450 см. Это позволяет сделать вывод, что бактерии не производят метан и водород, а используют эти газы для поддержания жизнеспособности своих популяций. Факты фиксации откликов от бактерий при проведении инструментальных измерений являются дополнительными критериями наличия скоплений метана и водорода на участках обследования.

2. На площади расположения импактного кратера Илань в Китае рекогносцировочными исследованиями обнаружен алмазоносный кимберлитовый вулкан с корнем на глубине 723 км и верхней кромкой — 610 м. Отклики на частотах алмазов при сканировании разреза начали фиксировать с глубины 763 м. Вокруг кратера дополнительно выполнено обследование семи локальных участков, результаты которого сводятся к следующему.

А. В пределах семи участков обследования выделено семь вулканических комплексов. Это вулканы, заполненные комплексами осадочных пород; 1) 1—6-й групп осадочных пород; 2) известняки; 3) доломиты (2 вулкана); 4) мергели; 5) граниты; 6) базальты.

Б. Корень гранитного вулкана зафиксирован на глубине 996 км. Корни всех остальных шести вулканов определены на глубине 723 км. Из интервала 723—996 км на всех локальных участках зарегистрированы отклики от гранитов.

В. В контурах гранитного вулкана зафиксированы отклики на частотах золота и оценены глубины расположения верхней кромки гранитов, а также минимальная глубина фиксации откликов от золота. Зарегистрированы также сигналы от коэсита и ртути.

Г. В пределах базальтового вулкана зарегистрированы отклики на частотах водорода, фосфора и живой (целебной) воды. Оценены глубины залегания верхней кромки базальтов и фиксации откликов от водорода и живой воды из базальтов.

3. На площади расположения структуры Вредефорт выполнен ограниченный объем инструментальных измерений. Согласно полученным результатам, структура расположена в контурах гранитного вулкана («старого» и «молодого») с корнями на глубинах 470 и 996 км. Инструментальными измерениями подтверждена перспективность гранитных вулканических комплексов на обнаружение залежей золота, платины и других рудных полезных ископаемых.

4. В процессе дополнительного изучения особенностей геологического строения структуры Чиксулуб и в районах обнаружения слоя «иридий» в других регионах мира установлено, что

обследованные участки расположены в пределах гранитных вулканов, в которых в интервале глубин 57—59 км существуют условия для синтеза иридия, осмия, никеля и золота. Результаты исследований можно рассматривать как дополнительное свидетельство в пользу вулканической модели образования кольцевой структуры Чиксулуб, а также обнаруженных в ее пределах иридиевых аномалий.

5. Материалы, полученные в процессе частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков площадей, а также участков расположения соленых озер в различных регионах земного шара, свидетельствуют о том, что все они расположены в контурах вулканических комплексов с корнями на глубинах 470 и 723 км, заполненных магматическими (ультрамафическими) породами. В пределах таких структур (вулканов) с поверхности практически всегда регистрируются сигналы от мертвой воды, соли калийно-магниевого и лонсдейлита. Результаты выполненных инструментальных измерений позволили выявить еще одну отличительную особенность (закономерность): в вулканах ультрамафических пород с корнями на глубине 470 км отклики от живой воды фиксируются на глубине 68 км, а с корнями на поверхности 723 км — на глубине 69 км. Сигналы от мертвой воды в обоих случаях регистрируются на поверхности 71 км.

В районе Мертвого моря установлено также наличие вулканических структур, заполненных 1—6-й группами осадочных пород и кимберлитами. На поверхности синтеза УВ 57 км зарегистрированы сигналы от нефти, конденсата, газа и янтаря. Верхняя кромка кимберлитов в кимберлитовом вулкане определена на глубине 700 м, а первые отклики на частотах алмазов из кимберлитов зафиксированы на глубине 780 м.

6. Результаты оперативно проведенных инструментальных измерений на участке археологических исследований в районе прогнозируемого падения метеорита на Ближнем Востоке (окрестности г. Tall el-Nammam) могут быть резюмированы следующим образом:

а) участок расположения археологических раскопок находится на территории, в пределах которой установлено наличие вулканических комплексов, заполненных ультрамафическими породами и кимберлитами;

б) локальный участок раскопок расположен над алмазоносным кимберлитовым вулканом;

в) сверху кимберлиты перекрыты слоем ультрамафических пород небольшой мощности, ко-

торый сопровождают лонсдейлиты — технические микроалмазы;

г) слой ультрамафических пород с лонсдейлитами над кимберлитами — результат активности вулканического комплекса ультрамафических пород; результаты исследований не свидетельствуют в пользу импактного события на площади расположения участка археологических раскопок.

Обратим внимание на то, что при проведении инструментальных измерений отклики на частотах лонсдейлитов фиксируются практически в каждом случае регистрации сигналов на частотах ультрамафических пород.

Такие результаты позволяют сделать достаточно обоснованный вывод о том, что в вулканических комплексах, заполненных ультрамафическими породами, создаются условия для синтеза лонсдейлита в глубинных интервалах разреза.

7. На локальных участках рекогносцировочного обследования в Сахаре обнаружены вулканические структуры, заполненные доломитами и ультрамафическими породами, оценена мощность слоя песков в верхней части разреза локальной зоны. Сканированием разреза в интервале 0—200 м установлено наличие трех водоносных горизонтов (в том числе на участке расположения обнаруженного строения).

Результаты инструментальных измерений в Сахаре свидетельствуют о целесообразности проведения в этом регионе детальных исследований с использованием частотно-резонансной технологии обработки спутниковых снимков и фотоснимков для изучения особенностей глубинного строения региона, а также оценки перспектив применения прямопоисковых методов при проведении археологических работ.

8. Особенности результатов инструментальных измерений в пределах обследованных площадей и локальных участков на юге Украины в тезисной форме могут быть резюмированы следующим образом.

А. В пределах Приднепровской нефтегазоперспективной площади обнаружены четыре вулканических комплекса, в контурах которых на глубине 57 км происходит синтез УВ, а также базальтовый вулкан, по каналу которого водород мигрирует в атмосферу. В целом результаты исследований подтверждают предположения авторов статьи [5] о миграции УВ на площади из глубинных горизонтов разреза.

Б. Четыре из пяти обследованных локальных участков в пределах Приднестровской площади

перспективны для проведения детальных поисковых работ с целью обнаружения и локализации промышленных скоплений нефти и газа.

В. В контурах пяти из девяти обследованных локальных участков на крупной территории в районе расположения Олешкинских песков в Херсонской области прогнозируется возможность обнаружения залежей нефти и газа.

9. На локальном участке бурения скважины на шельфе Кот-д'Ивуара установлено наличие двух вулканических структур, заполненных известняками и базальтами, а также отмечены факты миграции газа, фосфора и водорода в атмосферу. Два вулкана обнаружены и на локальном участке бурения скважины в турецком секторе Черного моря.

10. Фиксация откликов на частотах газа и нефти из нефтегазоносных интервалов, установленных при бурении скважины Lockyer Deep-1 на суше в Австралии, свидетельствует о работоспособности и эффективности метода вертикального сканирования разреза.

11. На участке расположения сипов на поверхности Черного моря в районе г. Батуми инструментальными измерениями зафиксированы сигналы от 1—6-й, 7-й (известняки) групп осадочных пород и кимберлитов, а также зарегистрированы отклики от нефти, конденсата, газа, янтаря, углекислого газа, фосфора (желтого), горючего сланца, газогидратов, антрацита, льда и алмазов. Отметим, что в 2021 г. алмазоносный кимберлитовый вулкан обнаружен и в районе открытых месторождений газа в турецкой экономической зоне Черного моря.

12. На локальном участке бурения поисковой скважины 7122/6-3S в Баренцевом море инструментальными измерениями установлено наличие вулканического комплекса, заполненного ультрамафическими породами. Сканированием разреза, крупный шаг 50 см и 1 м, определены его интервалы, перспективные для поисков залежей нефти и газа. С целью определения (фиксации) отдельных нефте- и газоносных пластов (пропластков) целесообразно использовать шаг сканирования 1 см. При проведении детальных исследований на участке расположения скважины могут быть также определены типы пород (конкретные образцы) в коллекторах и покрышках.

В процессе обработки спутникового снимка более крупной площади в районе скважины 7122/6-3S установлено наличие вулканических комплексов, заполненных солью хлоридно-натриевой, известняками, доломитами, мергелями, кремнистыми породами, а также базальта-

ми, ультрамафическими породами и кимберлитами.

В результате экспериментов (инструментальных измерений) в различных регионах земного шара пополнена база данных (фактов), свидетельствующих в пользу глубинного (эндогенного) генезиса нефти, конденсата, газа и янтаря в процессе водородной дегазации Земли [1, 4, 10]. Подтверждено существование границы 57 км, в районе которой в вулканических комплексах, заполненных породами определенного типа, создаются условия (формируется реактор) для генерации нефти, конденсата и газа.

Получены первые свидетельства о существовании еще одной (прогнозируемой) границы синтеза УВ на глубине 11 км.

Оценивая в целом представленные выше материалы экспериментальных работ, акцентируем внимание на том, что их можно (и следует) считать дополнительными свидетельствами (аргументами) вулканической модели формирования структурных элементов и внешнего облика поверхности Земли, образования месторождений рудных и горючих полезных ископаемых, а также воды.

13. Обследованные участки в районе г. Трускавец перспективны для поисков полезных ископаемых, в том числе нефти, газа и природного водорода. На одном из участков определенный сканированием интервал откликов на частотах водорода расположен непосредственно под метаморфическими породами группы гнейсов. Это обстоятельство указывает на то, что данные породы могут быть эффективными покрышками для коллекторов с природным водородом. Ранее проведенные экспериментальные исследования на участках расположения базальтовых комплексов показали, что покрышками для формирования скоплений водорода могут также служить кремнистые породы.

На обследованных участках целесообразно провести детальные поисковые работы и бурение с целью оценки перспектив организации мероприятий по добыче природного водорода.

Заключение. Представленные выше результаты экспериментальных исследований рекогносцировочного характера в различных регионах мира в очередной раз наглядно демонстрируют работоспособность, информативность и оперативность прямопоисковых методов частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков при интегральной оценке перспектив обнаружения скоплений нефти, газа и природного водорода на площадях обследования, а также

при определении глубин залегания и мощностей прогнозируемых залежей в разрезе. Материалы статьи свидетельствуют о целесообразности применения мобильной технологии частотно-резонансной обработки и декодирования спутниковых снимков и фотоснимков для обнаружения и локализации зон скопления нефти и газа на

крупных площадях и локальных участках. Применение супероперативной и малозатратной прямопоисковой технологии позволит существенно ускорить геолого-разведочный процесс на нефть, газ, природный водород и рудные полезные ископаемые, а также снизить финансовые затраты на его проведение.

СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

1. Багдасарова М.В. Дегазация Земли — глобальный процесс, формирующий флюидогенные полезные ископаемые (в том числе месторождения нефти и газа). *Электронный журнал «Глубинная нефть»*. 2014. № 10. С. 1621—1644.
2. Ваганов В.И., Иванкин П.Ф., Кропоткин П.Н. и др. Взрывные кольцевые структуры щитов и платформ. Москва: Недра, 1985. 200 с.
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. Муслимов Р.Х., Трофимов В.А., Плотникова И.Н. и др. Роль глубинной дегазации Земли и кристаллического фундамента в формировании и естественном восполнении запасов нефтяных и газовых месторождений. Казань: ФЭН. Академии наук РТ, 2019. 264 с.
5. Наушко І.М., Кадурін В.М., Янко В.В. та ін. Глибинна природа вуглеводневого флюїду на шельфі Чорного моря за включеннями в аутигенних мінералах. Геологічна наука в незалежній Україні: збірник тез наукової конференції (Київ, 8—9 вересня 2021 р.). НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка. Київ, 2021. С. 68—71.
6. Солоні озера в Україні. <https://www.ukraine-is.com/uk/soloni-ozera-v-ukra%D1%97ni/>
7. Тесла Н. Патенты. Самара: Издательский дом «Агни», 2009. 496 с.
8. Тесла Н. Статьи. Самара: Издательский дом «Агни»; Москва: Издательский дом «Русская панорама», 2010. 584 с.
9. Цивилизация под песками Сахары — 26,5 тыс. лет!!! <https://www.chayka.org/node/11943>; <https://ehorussia.com/new/node/23115>.
10. Шестопалов В.М., Лукин А.Е., Згоник В.А. и др. Очерки дегазации Земли. Киев: Тов-во «БАДАТА-Интек сервис», 2018. 632 с.
11. «Электронный петрографический справочник-определитель магматических, метаморфических и осадочных горных пород» для оперативного использования при создании Госгеокарт 1000/3 и 200/2 для территории Российской Федерации. Санкт-Петербург, 2015. <http://rockref.vsegei.ru/petro/>
12. 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.
13. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Интегральная оценка структуры некоторых вулканов и кимберлитовых трубок Земли. *Геоінформатика*. 2019. № 1. С. 28—38.
14. Якимчук М.А., Корчагин І.М. Нові свідчення на користь абіогенного генезису вуглеводнів за результатами апробації прямопошукових методів в різних регіонах світу. *Доповіді НАН України*. 2020. № 9. С. 55—62. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.09.055>
15. 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. Часть III. *Геоінформатика*. 2020. № 1. С. 19—41. Часть IV. *Геоінформатика*. 2020. № 3. С. 29—62.
16. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Апробация прямопоисковой технологии частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков на известных месторождениях углеводородов в различных регионах. *Геоінформатика*. 2020. № 2. С. 3—38.
17. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н., Янушкевич К.П. Апробация методов частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков на геологической структуре «Кратер Чиксулуб». *Геоінформатика*. 2020. № 2. С. 39—49.
18. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Прямопоисковая технология частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков: результаты использования для определения участков миграции газа и водорода на поверхность и в атмосферу. *Геоінформатика*. 2020. № 3. С. 3—28.
19. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Прямопоисковая технология частотно-резонансной обработки спутниковых снимков и фотоснимков: потенциальные возможности и перспективы использования для поисков скоплений природного водорода. *Геоінформатика*. 2020. № 4. С. 3—41.
20. Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. Апробация мобильных прямопоисковых методов на участках поисков водоносных коллекторов, расположения озер и активных вулканов. *Геоінформатика*. 2021. № 1—2. С. 64—83.

21. A giant space rock demolished an ancient Middle Eastern city and everyone in it — possibly inspiring the Biblical story of Sodom. <https://theconversation.com/a-giant-space-rock-demolished-an-ancient-middle-eastern-city-and-everyone-in-it-possibly-inspiring-the-biblical-story-of-sodom-167678>
22. Bahr A., Pape T., Abegg F., Bohrmann G., van Weering T., Ivanov M.K. Authigenic carbonates from the eastern Black Sea as an archive for shallow gas hydrate dynamics — Results from the combination of CT imaging with mineralogical and stable isotope analyses. *Marine and Petroleum Geology*. 2010. Vol. 27P. 1819—1829. doi:10.1016/j.marpetgeo.2010.08.005
23. Chinese scientists find evidence of most powerful asteroid strike humans ever experienced. <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3143944/chinese-scientists-find-evidence-most-powerful-asteroid-strike> 2021
24. Eni makes major oil discovery in first well offshore Ivory Coast. <https://www.offshore-mag.com/drilling-completion/article/14209669/eni-makes-major-oil-discovery-in-first-well-offshore-ivory-coast> 2021
25. First Exploration Well for North Sea Company Drilled. https://www.rigzone.com/news/first_exploration_well_for_north_sea_company_drilled-16-sep-2021-166447-article/ 2021
26. Glassy Nodules Pinpoint a Meteorite Impact. https://eos.org/articles/glassy-nodules-pinpoint-a-meteorite-impact?mkt_tok=OTg3LUIHVCO1NzIAAAF-3fGu6Z1wtvBQ3swkYqvFT5mh8OznFmr6h9FfY-P11cQSsQtj4-CT8h6HjF3o7Irw_x3VCh0xf1v-vRAIMjEEs0Tvi_hSnI60ulq-fUA 2021
27. Goderis S., Sato H., Ferrière L., et al., Globally distributed iridium layer preserved within the Chicxulub impact structure. *Sci. Adv.* 2021. Vol. 7: eabe3647 24 February 2021. 13 p.
28. Kornei, K. Ejecta discovered near site of ancient meteorite impact. *Eos*. Vol. 102. <https://doi.org/10.1029/2021EO161880>. Published on 17 August 2021. <https://eos.org/articles/ejecta-discovered-near-site-of-ancient-meteorite-impac>
29. Martin D. Clark, Elizaveta Kovaleva, Matthew S. Huber, Francois Fourie and Chris Harris. Post-Impact Faulting of the Holfontein Granophyre Dike of the Vredefort Impact Structure, South Africa, Inferred from Remote Sensing. *Geophysics, and Geochemistry. Geosciences*. 2021. Vol. 11. P. 96. <https://doi.org/10.3390/geosciences11020096>
30. Mineral resources lockyer deep-1 gas discovery. <https://investorinsight.com.au/mineral-resources-lockyer-deep-1-gas-discovery/>
31. Stephen A. Sonnenberg. The giant, continuous Three Forks Play, Williston Basin. *First break*. 2021 Vol. 39, April. P. 75—85.

Поступила в редакцию 29.09.2021

REFERENCES

1. Bagdasarova M.V. Earth degassing is a global process that forms fluidogenic minerals (including oil and gas deposits). *Electronic journal "Deep Oil"*. 2014 No. 10. P. 1621—1644 (in Russian).
2. Vaganov V.I., Ivankin P.F., Kropotkin P.N., Trukhalev A.I., Semenenko N.P., Tsymbal S.N., Tatarintsev V.I., Glukhovskiy M.Z., Bulgakov E. A. Explosive ring structures of shields and platforms. Moscow: Nedra, 1985. 200 p (in Russian).
3. 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).
4. Muslimov R.Kh., Trofimov V.A., Plotnikova I.N., Ibatullin R.R., Goryunov E.Yu. The role of deep degassing of the Earth and the crystalline basement in the formation and natural replenishment of oil and gas deposits. Kazan: Publishing House FEN of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, 2019. 264 p. (in Russian).
5. Naumko I.M., Kadurin V.M., Yanko V.V., Zinchuk I.M., Sakhno B.E., Kadurin S.V., Kakaranza S.D., Dikol O.S. Deep nature of hydrocarbon fluid within the Black Sea shelf based on inclusions in authigenic minerals. Geological science in independent Ukraine: Abstracts of Scientific Conference (Kyiv, September 8—9, 2021) / NAS of Ukraine, M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation. Kyiv, 2021. P. 68—71 (in Ukrainian).
6. Salt lakes in Ukraine. <https://www.ukraine-is.com/uk/soloni-ozera-v-ukra%D1%97ni/> (in Ukrainian).
7. Tesla N. Patents. Samara: Publishing House Agni, 2009. 496 p. (in Russian).
8. Tesla N. Articles. Samara: Publishing House Agni; Moscow: Publishing House Russian Panorama, 2010. 584 p. (in Russian).
9. Civilization under the Sands of the Sahara - 26.5 thousand years!!! <https://www.chayka.org/node/11943>; <https://ehorusia.com/new/node/23115> (in Russian).
10. Shestopalov V.M., Lukin A.E., Zgonik V.A., Makarenko A.N., Larin N.V., Boguslavsky A.S. Essays on Earth's degassing. Kiev: BADATA-Intek Service, 2018. 632 p. (in Russian).
11. “Electronic petrographic reference book-identifier of magmatic, metamorphic and sedimentary rocks” for operational use in the creation of Gosgeolcart1000/3 and 200/2 for the territory of the Russian Federation. St. Petersburg, 2015. <http://rockref.vsegei.ru/petro/> (in Russian).
12. 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).
13. 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).
14. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. New evidence in favor of the abiogenic genesis of hydrocarbons from the results of the testing of direct-prospecting methods in various regions of the world. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 2020. № 9. P. 55—62. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.09.055> (in Ukrainian)
15. 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; Part III. *Geoinformatyka*. 2020. No. 1. P. 19—41; Part IV. *Geoinformatyka*. 2020. No. 3. P. 29—62 (in Russian).
16. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Approbation of direct-prospecting technology of frequency-resonance processing of satellite images and photo images at known hydrocarbon deposits in different regions. *Geoinformatyka*. 2020. No. 2. P. 3—38 (in Russian).
 17. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N., Yanushkevich K.P. Approbation of frequency-resonance methods of satellite and photo images processing on the geological structure "Chicxulub Crater". *Geoinformatyka*. 2020. No. 2. P. 39—49 (in Russian).
 18. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Direct-prospecting technology of frequency-resonant processing of satellite images and photos images: results of use for determining areas of gas and hydrogen migration to the surface and in the atmosphere. *Geoinformatyka*. 2020. No. 3. P. 3—28 (in Russian).
 19. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Direct-prospecting technology of frequency-resonance processing of satellite images and photo images: potential opportunities and prospects of application for natural hydrogen accumulations searching. *Geoinformatyka*. 2020. No. 4. P. 3—41 (in Russian).
 20. Yakymchuk N.A., Korchagin I.N. Approbation of mobile direct-prospecting methods in the sites of searching for water-bearing reservoirs, locations of lakes and active volcanoes. *Geoinformatyka*. 2021. No. 1—2. P. 64—83 (in Russian).
 21. A giant space rock demolished an ancient Middle Eastern city and everyone in it — possibly inspiring the Biblical story of Sodom. <https://theconversation.com/a-giant-space-rock-demolished-an-ancient-middle-eastern-city-and-everyone-in-it-possibly-inspiring-the-biblical-story-of-sodom-167678>
 22. Bahr A., Pape T., Abegg F., Bohrmann G., van Weering T., Ivanov M.K. Authigenic carbonates from the eastern Black Sea as an archive for shallow gas hydrate dynamics e Results from the combination of CT imaging with mineralogical and stable isotope analyses. *Marine and Petroleum Geology*. 2010. Vol. 27. P. 1819—1829. doi:10.1016/j.marpetgeo.2010.08.005
 23. Chinese scientists find evidence of most powerful asteroid strike humans ever experienced. <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3143944/chinese-scientists-find-evidence-most-powerful-asteroid-strike> 2021
 24. Eni makes major oil discovery in first well offshore Ivory Coast. <https://www.offshore-mag.com/drilling-completion/article/14209669/eni-makes-major-oil-discovery-in-first-well-offshore-ivory-coast> 2021
 25. First Exploration Well for North Sea Company Drilled. https://www.rigzone.com/news/first_exploration_well_for_north_sea_company_drilled-16-sep-2021-166447-article/ 2021
 26. Glassy Nodules Pinpoint a Meteorite Impact. https://eos.org/articles/glassy-nodules-pinpoint-a-meteorite-impact?mkt_tok=OTg3LUIHVC01NzIAAAF-3fGu6Z1wtvBQ3swwYqvFT5mh8OznFmr6h9FfY-P11cQSsQtj4-CT8h6HjF3o7Irw_x3VCh0xf1v-vRAIMjEEs0TvI_hSnI60ulq-fUA 2021
 27. Goderis S., Sato H., Ferrière L. et al. Globally distributed iridium layer preserved within the Chicxulub impact structure. *Sci. Adv.* 2021. Vol. 7: eabe3647 24 February 2021. 13 p.
 28. Kornei K. Ejecta discovered near site of ancient meteorite impact. *Eos*. Vol. 102. <https://doi.org/10.1029/2021EO161880>. Published on 17 August 2021. <https://eos.org/articles/ejecta-discovered-near-site-of-ancient-meteorite-impac>
 29. Martin D. Clark, Elizaveta Kovaleva, Matthew S. Huber, Francois Fourie and Chris Harris. Post-impact faulting of the holfontein granophyre dike of the vredefort impact structure, south africa, inferred from remote sensing. *Geophysics, and Geochemistry. Geosciences*. 2021. Vol. 11. P. 96. <https://doi.org/10.3390/geosciences11020096>
 30. Mineral resources lockyer deep-1 gas discovery. <https://investorinsight.com.au/mineral-resources-lockyer-deep-1-gas-discovery/>
 31. Stephen A. Sonnenberg. The giant, continuous three forks play, williston basin. *First break*. 2021. Vol. 39, April. P. 75—85.

Receive 29.09.2021

М.А. Якимчук¹, І.М. Корчагин²

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

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

Наведено результати рекогносцирувальних досліджень у різних регіонах світу з метою розробки та вдосконалення методики застосування мобільних прямопошукових методів на різних етапах пошуково-розвідувальних робіт на рудні і горючі корисні копалини, а також воду. Експериментальними дослідженнями на площі великої зони сланцевої нафти в басейні Williston на півночі США підтверджено наявність покладів вуглеводнів у глибинних горизонтах розрізу. На схід від басейну Williston інструментальними вимірами виявлено великий кластер базальтових вулканічних

структур з воднем та живою (цілющою) водою, а також зафіксовано процес міграції водню і фосфору в атмосферу. На площі розміщення імпаکتного кратера Ілань у Китаї рекогносцирувальними дослідженнями виявлено алмазоносний кімберлітовий вулкан з верхньою кромкою на глибині 610 м. Відгуки на частотах алмазів при скануванні розрізу зафіксовані з глибини 763 м. Інструментальними вимірами на структурі Вредефорт підтверджено перспективність гранітних вулканічних комплексів на виявлення покладів золота, платини та інших рудних корисних копалин. Дослідженнями на ділянках іридієвих аномалій встановлено, що вони розміщуються в межах гранітних вулканів, в яких в інтервалі глибин 57—59 км існують умови синтезу іридію, осмію, нікелю і золота. Обстеження солоних озер у різних регіонах земної кулі засвідчують, що ці озера формуються в контурах вулканічних комплексів з коренями на глибинах 470 і 723 км, заповнених ультрамафічними породами. В межах таких вулканів практично завжди реєструються сигнали від мертвої води, солі калійно-магнієвої і лондейлітів. Результати інструментальних вимірювань на ділянці археологічних досліджень у районі прогнозованого падіння метеорита на Близькому Сході не свідчать на користь імпактної події. На локальних ділянках обстеження в Сахарі скануванням розрізу в інтервалі 0—200 м встановлено наявність трьох водоносних горизонтів. У межах трьох нафтогазоперспективних площ на півдні України виділено локальні ділянки для проведення детальних пошукових робіт з метою виявлення та локалізації промислових скупчень нафти і газу. Сигнали на частотах вуглеводнів зареєстровано на ділянках буріння свердловин на шельфі Кот-д'Івуару, в Баренцовому морі і на суші в Австралії. Скануванням розрізу з великими кроками 50 см і 1 м визначено інтервали, перспективні для пошуків покладів нафти і газу. Алмазоносний кімберлітовий вулкан виявлено на ділянці сипів на поверхні Чорного моря в районі м. Батумі. Загалом матеріали проведених експериментальних робіт можна вважати додатковими свідченнями (аргументами) на користь вулканічної моделі формування структурних елементів і зовнішнього вигляду поверхні Землі, а також родовищ рудних і горючих корисних копалин і води. За результатами досліджень зроблено висновок про доцільність застосування мобільної технології частотно-резонансної обробки і декодування супутникових знімків й фотознімків для виявлення та локалізації зон скупчення нафти і газу на великих площах і локальних ділянках. Застосування супероперативної і маловитратної прямопошукової технології дасть змогу істотно прискорити геологорозвідувальний процес на нафту, газ, природний водень і рудні корисні копалини, а також знизити фінансові витрати на його проведення.

Ключові слова: США, Китай, Чорне і Баренцове моря, сланцевий басейн, імпактна структура, солоне озеро, абіогенний генезис, прямі пошуки, глибинна будова, нафта, газ, водень, вугілля, золото, іридій, алмази, вулкан, обробка даних дистанційного зондування Землі, інтерпретація, вертикальне зондування.

N.A. Yakymchuk¹, I.N. Korchagin²

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

² 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 V

Purpose. The paper presents the results of reconnaissance studies in various regions of the world with the aim of developing and improving the methodology of mobile direct-prospecting methods applying at various stages of prospecting and exploration for ore and combustible minerals, as well as water.

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. Experimental studies on the area of shale oil in the Williston Basin in the north of the United States confirmed the presence of hydrocarbon deposits in the deep horizons of cross-section. To the east of the Williston Basin, a large cluster of basalt volcanic structures with hydrogen and living (healing) water, as well as the process of migration of hydrogen and phosphorus into the atmosphere were revealed by instrumental measurements. In the area of the Yilan impact crater in China, a diamondiferous kimberlite volcano with an upper edge at a depth of 610 m was discovered by reconnaissance studies. The responses from diamonds when scanning the cross-section were recorded from 763 m. By instrumental measurements on the Vredefort structure the prospects of granite volcanic complexes for the discovery of deposits of gold, platinum and other ore minerals were confirmed. Studies in the areas of the discovered iridium anomalies have established that they are located within granite volcanoes, in which conditions for the synthesis of iridium, osmium, nickel and gold exist in the interval 57-59 km. Surveys of salt lakes in various regions of the world indicate that they all form in the contours of volcanic complexes

with roots at depths of 470 km and 723 km, filled with ultramafic rocks. Within such volcanoes, signals from dead water, potassium-magnesium salts and lonsdaleite are almost always recorded. The results of instrumental measurements at the site of archaeological research in the area of the predicted fall of the meteorite in the Middle East do not support the impact event. At the local survey sites in the Sahara, the presences of three aquifers were revealed by the cross-section scanning in the depth interval of 0-200 m. Within the three oil and gas promising areas in the south of Ukraine, local zones have been allocated for detailed prospecting work in order to detect and localize industrial accumulations of oil and gas. Signals at hydrocarbon frequencies have been recorded at wells drilled offshore Côte d'Ivoire, in the Barents Sea and onshore in Australia. By scanning the cross-section with large steps of 50 cm and 1 m, intervals promising for prospecting for oil and gas have been identified. A diamondiferous kimberlite volcano was found in the area of seeps on the surface of the Black Sea in the Batumi region.

The practical significance and conclusions. In general, the materials of the experimental work carried out can be considered as additional evidence (arguments) in favor of the volcanic model of the formation of structural elements and the external appearance of the Earth's surface, as well as deposits of ore and combustible minerals and water. The research results indicate the feasibility of using mobile technology of frequency-resonance processing and decoding of satellite images and photographs for the detection and localization of oil and gas accumulation zones within large blocks and local areas. The use of super-operational and low-cost direct-prospecting technology will significantly speed up the exploration process for oil, gas, natural hydrogen and ore minerals, as well as reduce the financial costs of its implementation.

Keywords: *USA, China, Black and Barents Seas, shale basin, impact structure, salt lake, abiogenic genesis, direct prospecting, deep structure, oil, gas, hydrogen, coal, gold, iridium, diamonds, volcano, remote sensing data processing, interpretation, vertical sounding.*