

центральной части самой крупной в районе одноименной кольцевой структуры радиусом более 80 км;

все месторождения залегают в пределах главной линеаментной зоны, отвечающей Худосейскому рифту, или на ее сателлитных разломах;

размещение месторождений, в пределах выше обозначенных структур, контролируется поздними нарушениям северо-восточного простирания.

Совокупность полученных данных о приуроченности известных месторождений к выделенным структурам позволяет сформулировать комплекс критериев по локализации новых перспективных площадей в изученном районе.

Литература

1. Поцелуев А.А., Ананьев Ю.С., Житков В.Г., Назаров В.Н. и др. Дистанционные методы геологических исследований, прогнозирования и поиска полезных ископаемых (на примере Рудного Алтая). — Томск: STT, 2007. — 228 с.
2. Кринин В.А. Тектоника фундамента и оценка ресурсов нефти юрско-меловых отложений северо-востока Западно-Сибирской плиты в пределах Красноярского края // Горные ведомости., 2011. — № 9. — С. 16 – 24.
3. Агульник И.М. Оценка нефтегазоносности структур в условиях Западно-Сибирской низменности с помощью гравirazведки // Прямые поиски нефти и газа геофизическими методами. — М. : Недра, 1971. — С. 48–51.
4. Бененсон В.А. Строение фундамента Западно-Сибирской плиты в свете новой геолого-геофизической информации // Геотектоника., 1986. — № 4. — С. 117–121.
5. Варламов И.П. Постэоценовые тектонические движения Сибирской платформы. Геология и нефтегазоносность Лено-Тунгусской провинции. — М. : Недра, 1977. — С. 95–108.
6. Сурков В.С. Строение грабен-рифтов и нефтегазоносность Западно-Сибирской низменности // Рифтогенез и нефтегазоносность. — М. : Наука, 1993. — С. 77–84.

ОСЦИЛЛИСТОРНЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ С ЧАСТОТНЫМ ВЫХОДОМ ДЛЯ АРКТИЧЕСКИХ ШИРОТ

Л.П. Дробот¹, начальник отдела экономического планирования и анализа
Управления по бурению скважин

Научный руководитель доцент П.Н. Дробот²

¹ООО «Газпромнефть-Восток», г. Томск, Россия

²Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
г. Томск, Россия

Федеральный арктический форум «Дни Арктики в Москве» состоялся с 21 по 26 ноября 2016 г. [1]. По итогам деловой сессии форума «Арктика: от прогнозов до освоения» принята резолюция, с инициативами и предложениями бизнеса по промышленному освоению Арктики, которое происходит в суровых климатических условиях. Средние январские температуры колеблются в диапазоне от -40°C до 0°C ; зимой большие районы Арктики могут промерзнуть и до -50°C . В июле средняя температура составляет от -10°C до $+10^{\circ}\text{C}$ [2].

В работе [5] детально исследованы характеристики осциллисторного кремниевого датчика температуры с частотным выходом: показана его более высокая чувствительность по сравнению с похожими разработками (в том числе, с

аналогом на германиевом осцилляторе); показана высокая амплитуда переменного сигнала; установлена возможность его работы при напряжении питания $U^* = 65 \text{ В}$ в виде прямоугольных импульсов в широком диапазоне температур от -196°C до $+62^\circ\text{C}$ [5]. Такой режим питания обусловлен необходимостью теплового баланса кристалла датчика. Ведь чем ниже температура, тем лучше для работы датчика. В любом диапазоне температур можно так подобрать величину напряжения питания, что измерительная характеристика датчика, $f(T)$, будет линейная (f – частота сигнала датчика, T – температура окружающей среды) [5].

Характерное свойство датчика – рост чувствительности с понижением температуры: на низкотемпературном крае зависимости $f(T)$, в области -196°C , наблюдаются высокие значения чувствительности $40 \text{ кГц}/^\circ\text{C}$, при высоких температурах до $+62^\circ\text{C}$ чувствительность снижается, но также высока – $3 \text{ кГц}/^\circ\text{C}$ [5], в отличие от других датчиков – аналогов по частотному выходу с чувствительностью десятки или сотни $\text{Гц}/^\circ\text{C}$ [5].

Основные достоинства осцилляторного датчика температуры с частотным выходом [4]:

- 1) прямое преобразование температуры в частоту переменного сигнала; 2) высокая помехозащищенность, в том числе, в условиях промышленных помех, так как полезная информация заключена в частоте, а не в амплитуде сигнала и возможность передавать информацию на расстояние до нескольких километров по простым проводным линиям; 3) удобство и высокая точность частотных измерений; 4) частотный выход облегчает преобразование информации в цифровой параллельный код; 5) возможность прямого подключения к компьютеру или микропроцессорным устройствам.

Эти преимущества датчиков с частотным выходом высоко оценены как отдельными разработчиками, так и ведущими электронными корпорациями, которые в 1999 году объединились в международную организацию International Frequency Sensor Association (sensorsportal.com).

Осцилляторный датчик температуры построен на принципах не интегральной, а функциональной электроники, когда функции генерации и преобразования сигналов выполняет не электронная схема, а для этого используются свойства физического эффекта – осцилляторного эффекта. Полупроводниковая технология изготовления осцилляторных сенсоров отличается простотой, поскольку не является интегральной и для производства дискретных диодных осцилляторных кремниевых кристаллов не нужно высокотехнологичное производство электронной промышленности, с развитой инфраструктурой и дорогостоящее [4].

Осцилляторные датчики температуры могут с успехом применяться для решения метеорологических задач в условиях арктического Крайнего Севера. Такие датчики отличаются простой конструкцией и технологией изготовления, а значит весьма надежные, с помехозащищенной, и одновременно, простой проводной (даже, однопроводной, при доступе к заземлению) линией передачи данных до нескольких километров. [5, 4] Также возможна упрощенная интеграция частотного сигнала датчика в цифровой беспроводный канал связи.

В историческом ракурсе районы Крайнего Севера, Арктика всегда занимали особое место в политике Российского государства. Здесь расположен знаменитый Северный морской путь (СМП) вдоль берегов Северного Ледовитого океана, это

СЕКЦИЯ 9. КОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И РЕСУРСОВ В АРКТИКЕ

кратчайший путь между рынками Северо-Западной Европы и Тихоокеанского региона (Японии, Китая, США, Канады) [3].

Сложные природно-климатические условия полярных территорий создают высокие природные риски для социально-экономического комплекса и существенно влияют на экономическую эффективность хозяйственной деятельности в целом – на гидрометеорологическую безопасность (ГМБ) [3].

В аспекте применения осцилляторного датчика температуры можно обозначить следующие направления деятельности по развитию отечественной системы мониторинга природной среды в полярных районах для обеспечения гидрометеорологической безопасности хозяйственной деятельности в Арктике. Это создание и развитие наземных, морских и космических систем наблюдений; создание системы своевременного предупреждения об опасных гидрометеорологических и геофизических явлениях, адекватной потребностям социально-экономического комплекса [3].

Литература

1. Дни Арктики в Москве – Федеральный арктический форум – программа 2016 [Электронный ресурс] URL: <http://arctic-days.ru/business2016> (дата обращения 15.03.2017)
2. Изменение климата / Арктика. [Электронный ресурс] URL: <http://ru.arctic.ru/climate/> (дата обращения 15.03.2017).
3. Данилов А.И., Дмитриев В.Г., Фролов И.Е.. Развитие работ и исследований в Арктике в области гидрометеорологической безопасности / Проблемы Арктики и Антарктики. – 2010. – № 1. – С. 42–52.
4. Дробот П.Н., Дробот Д.А. Осцилляторные сенсоры с частотным выходом // Южно-Сибирский научный вестник. – 2012. – № 1. – С. 120–123.
5. Gaman V.I., Drobot P.N. Silicon oscillator as a thermometer with frequency output // Russian Physics Journal. – 1995. – V. 38. – Iss. 2. – P. 143–146.

ЛАНДШАФТНО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АРКТИКИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И СЕЙСМИЧНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

М.В. Иванов, Е.В. Тыщенко, К.В. Кичко

Научный руководитель доцент В.М. Харченко

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Представленная работа представляет собой по существу концепцию обширного проекта Ландшафтно-геоэкологического картирования территории не только Арктики, но и прилегающих территорий всего Заполярья России.

Суть предлагаемых исследований заложена по существу в названии будущего проекта. Актуальность указанных исследований очевидна не только на территории Арктики и всего Заполярья России, но практически во всех странах мира, что составляет по существу суверенитет и безопасность любого государства.

В мировой практике подобные исследования, которые носят комплексный характер, не проводились и не проводятся, за исключением составления разрозненных тематических карт по отдельным отраслям и отдельных схем экологического районирования обычно глобального или мелкого масштаба, которые обычно демонстрируются в различных атласах по географии и геологии.