

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
ООО «ЛИТТ»

ИННОВАТИКА-2015

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XI Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
21–23 мая 2015 г.
г. Томск, Россия**

Под ред. проф. А.Н. Солдатова, доц. С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2015

Общим для осцилляторных датчиков является рост чувствительности с понижением температуры, и на низкотемпературном крае нелинейной зависимости $f(T)$ наблюдаются высокие значения чувствительности: для датчика Ge(2) в области температур (4,5–10) К чувствительность достигает 62 кГц/К. Оценка показывает, что для Si датчика в интервале (4,5–10) К чувствительность составит 500 кГц/К.

Осцилляторный датчик температуры с частотным выходом на основе кремния обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с аналогами из германия, в том числе более высокой чувствительностью, что говорит об инновационной привлекательности разработки.

Литература

1. В.М. Бондар, Э.А. Сидоренко, В.В. Яковлев Термометр на основе осцилляторного эффекта // ПТЭ .– 1982 .– №4 .– с.229–230.
2. В.М. Бондар, В.В. Владимиров, В.П. Доскоц и др. Тензодатчик на основе осцилляторного эффекта // ПТЭ .– 1981 .– №3 .– с.244–246.
3. А.В. Щелканов, А.И. Чередов Датчик температуры на основе осцилляторного эффекта//Россия молодая: передовые технологии - в промышленность! – 2011.– №1.–С.247–250.
4. V. I. Gaman, P.N. Drobot. Oscillistor sensors with a frequency output based on a silicon structures // International conference on actual problems of electronic instrument engineering proceedings .–1998.–№1.–p.p. 133–134.
5. V. I. Gaman, P.N. Drobot. Silicon oscillistor as a thermometer with frequency output // Russian Physics Journal .– 1995 .–V. 38 .– Iss.2.–p.p. 143–146.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ДИСТАНЦИОННОГО ИОНОСФЕРНО-ТЕЛЛУРИЧЕСКОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ Ю.К. Краковецкий, Ю.Ю. Краковецкий, Л.Н. Попов, В.П. Парначев, В.Н. Захаренко

Национальный исследовательский Томский государственный университет.

e-mail: dingeo@ggf.tsu.ru

AN INNOVATIVE METHOD OF REMOTE
IONOSPHERIC-TELLURIC PROFILING
Y.K. Krakovetsky, Y.Y. Krakovetsky, L.N. Popov, V.P. Parnachev,
V.N. Zakharenko
National Research Tomsk State University

It was found that the non-uniformity in the distribution of the high and middle latitudes ionosphere emission is a reflection of the earth-crust geological structures, which can be remotely mapped by land photorecording equipment and used in the search for oil and gas fields.

Keywords: ionosphere, ionospheric irregularities, the glow of the ionosphere, auroras.

Нами предлагается новый метод изучения физических свойств земной коры, основанный на эффекте взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли. В северных широтах такое взаимодействие легко наблюдать невооруженным глазом – это полярные сияния, свечение нижней ионосферы.

В рамках Международного геофизического года (1957-1958 гг.) и в последующие годы проводились широкомасштабные работы по фотометрии полярных сияний на севере России. При обработке полученных данных выяснилось, что пространственное распределение свечения ионосферы крайне неравномерно. Причем выявленные неоднородности статистически имеют выраженную локализацию, не зависят от рельефа и характера земной поверхности.

Авторами было сделано предположение, что аномалии в пространственном распределении полярных сияний обусловлены электромагнитными свойствами земной коры, особенностями геологических структур и слагающих их пород. При дальнейшем сопоставлении геологических данных и результатов обработки фотометрии свечения ионосферы эти предположения были подтверждены.

На основе упомянутых исследований нами был разработан Метод дистанционного ионосферно-теллурического профилирования, основанный на сопоставлении неоднородностей пространственного распределения свечения ионосферы с геологическим строением земной коры. Производится фотографирование атмосферы на широкоугольную камеру на поверхности земли, формируется карта изолиний интенсивности свечения с привязкой к наземным координатам, после чего накладывается на геологическую основу (рис.1.).

Если в прошлые годы фотометрия свечения ионосферы проводилась на черно-белую пленку, а обработка осуществлялась оператором вручную, покaдрово, то с появлением современной фотоаппаратуры и компьютерной техники возможности обработки значительно расширились. Авторами разработано оригинальное программное обеспечение, позволяющее производить фоторегистрацию свечения ионосферы и автоматиче-

скую обработку с получением карт неоднородностей с высоким разрешением, а также и возможность переобработать оцифрованные материалы фотометрии за прошлые годы.

Визуальное наблюдение полярных сияний доступно лишь в высоких широтах. Однако свечение нижней ионосферы присутствует в более низких широтах, причем также отмечается устойчивая неоднородность пространственного распределения такого свечения. Такие неоднородности доступны для обнаружения с помощью современных фотоматриц. Однако расшифровка этих данных сильно затруднена мощными помехами. Для преодоления этих трудностей необходимо использование современных математических библиотек (в частности, сплайновой интерполяции), серьезных компьютерных мощностей, многопоточной обработки данных.

В настоящее время авторы проводят экспериментальные работы по фотометрии атмосферы в средних широтах (Томская область). Нами получены достоверные данные о неоднородностях свечения дневной атмосферы, достигающих первых процентов в различных цветовых каналах (рис.2).

Представляется, что описываемый метод изучения геологического строения Земли перспективен, в том числе с точки зрения поисков полезных ископаемых. Кроме того, он весьма экономичен (с одной точки наблюдения можно составить карту неоднородностей на площади до 400 тыс. кв.км.), экологичен в силу своей дистанционности (не требуется прокладка геофизических профилей, нет необходимости в тяжелой технике, достаточно наличия дорог общего пользования). По принципу работы ближайшим аналогом является применяемый в геофизике Метод теллурических токов.

По состоянию на сегодняшний день широкое применение метода возможно в высоких широтах (выше 60 гр.), в том числе на основе большого объема данных фотометрии прошлых лет.

Использование метода в средних широтах требует дальнейшей проработки метода, обработки ранее полученных данных и накопления статистического материала.

Предлагаемый метод может быть реализован специалистами Национального исследовательского Томского государственного университета при соответствующем материально-техническом обеспечении на базе геолого-географического факультета.

Литература

1. Краковецкий Ю.К., Дегтярев В.И., Платонов О.И., Попов Л.Н., Чагаров Л.М. Пространственное распределение полярных сияний в Норильском районе //Геомagnetизм и аэрономия. 1984. Т.XXIV. №3. С.436-441.
2. Краковецкий Ю.К., Попов Л.Н., Доронина И.П., Чагаров Л.М. Пространственное распределение полярных сияний и его взаимосвязь с геологической структурой Норильского района //Известия ВУЗов. Геология и разведка. 1984. №8. С.18-23.
3. Краковецкий Ю.К., Надубович Ю.А., Попов Л.Н., Шумилова Н.А. Исследование пространственного распределения полярных сияний //Доклады АН СССР. 1984. Т.279. №3. С.580-582.
4. Горелый К.И., Краковецкий Ю.К., Платонов О.И., Попов Л.Н. Способ выделения магнитных аномалий//Авторское свидетельство СССР. №200692 от 26 марта 1984 г.
5. Краковецкий Ю.К., Попов Л.Н. Способ поиска руд цветных и редких металлов и алмазов, связанных с жерлами палеовулканов и трубками взрыва //Авторское свидетельство СССР. №216231 от 1 марта 1985 г.
6. Краковецкий Ю.К., Попов Л.Н., Чагаров Л.М. Способ определения ориентации разломов земной коры //Авторское свидетельство СССР. №1189243 от 1 июля 1985 г.
7. Краковецкий Ю.К., Самсонов В.П., Попов Л.Н., Васильева В.Г., Гмитрон А.В., Зарецкий Н.С., Захаренко В.Н., Лойша В.А., Устинов Ю.К. Об устойчивости пространственного распределения полярных сияний в Якутском регионе //Эффекты высыпаний заряженных частиц в верхней атмосфере. Сб.научных трудов. Якутск: ЯФ СО АН СССР. 1988. С.3-13.
8. Краковецкий Ю.К., Попов Л.Н. Способ выявления глубинных электропроводящих структур земной коры //Авторское свидетельство СССР. №255509 от 1 июля 1987 г.
9. Popov L.N., Krakovetskiy Yu.K., Gokhberg M.B. and Pilipenko V.A. Terrogenic effects in the ionosphere: a review //Physics of the Earth and Planetary Interiors, 57(1989). P.115-128. of the Earth and Planetary Interiors, 57(1989). P.115-128.
10. Попов Л.Н., Краковецкий Ю.К., Захаренко В.Н., Парначев В.П., Одинцов Н.М. О новом дистанционном методе ионосферно-теллурического профилирования для прогнозирования нефтегазовых структур //Вестник Томского государственного университета. №321. 2009. С.209-211.
11. Попов Л.Н., Краковецкий Ю.К., Захаренко В.Н., Парначев В.П., Одинцов Н.М. О выявлении геологических структур дистанционным методом ионосферно-теллурического профилирования (на примере северных районов Сибири) //Вестник Томского государственного университета. №339. 2010. С. 205-209.
12. Сайт, посвященный Методу дистанционного ионосферно-теллурического профилирования [Электронный ресурс]. URL: <http://auroral-research.org>.