

# ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА

УДК 550.388.8

## О НОВОМ ДИСТАНЦИОННОМ МЕТОДЕ КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР

Л.Н. Попов, Ю.К. Краковецкий, В.Н. Захаренко,  
В.П. Парначёв, Н.М. Одинцов

Томский государственный университет  
*пр. Ленина, 36, Томск, 634050*

Предлагается инновационный метод геофизики для выявления и прогнозирования нефтегазоносных структур. Метод является дистанционным, экологически чистым и позволяет покрывать из одной точки наблюдения площадь около 70 тыс. км<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** физика ионосферы и магнитосферы, электромагнитное излучение, ионосферно-теллурическое профилирование, прогнозная карта нефтегазоносных структур.

В настоящее время наиболее эффективными методами поисков нефтегазоносных структур являются методы сейсморазведки. Однако большая трудоемкость и стоимость этих методов не позволяют эффективно и в короткие сроки решить задачу построения прогнозной карты месторождений нефти и газа в труднодоступных районах Сибири и Арктики. Для этой цели авторы предлагают инновационный метод космической геофизики, использующий научные достижения на стыке геологии, геофизики, физики ионосферы и магнитосферы, радиофизики и оптики атмосферы и названный нами методом дистанционного ионосферно-теллурического профилирования (ДИТП).

Авторами работы открыт новый физический террогенный эффект взаимосвязи параметров свечения ионосферы (верхней атмосферы), атмосферного электрического поля и электромагнитных свойств земной коры [1]. Физическая модель террогенного эффекта состоит в следующем.

В роли электромагнитного генератора выступает система: ионосфера, атмосфера, земная кора. При этом земная кора является комплексной нагрузкой, которая определяет не только энергопотребление, но и частотные характеристики. Ионосфера, возбуждаемая высыпающимися из плазменного слоя потоками электронов, играет роль активного нелинейного элемента. Поле, создаваемое такой системой, зависит от свойств всех ее составляющих, в том числе и от свойств нагрузки (земной коры) [2].

Метод дистанционного ионосферно-теллурического профилирования позволяет изучать любые, в том числе и труднодоступные, территории. Метод экологичен, так как не требует прорубки профилей в лесной зоне и использования тяжелой техники в лесных массивах, болотах и тундре; экономичен — отсутствует тяжелая автотранспортная составляющая и дорогостоящая специальная техника с сопутствующей ремонтно-эксплуатационной базой; высокопроизводителен, поскольку с одной точки наблюдения в течении одного сезона, с выполнением требований, предусмотренных для масштаба 1 : 500 000 и крупнее, можно охватить площадь не менее 70 тыс. км<sup>2</sup>; отличается низкой себестоимостью (около 800 руб. за 1 км<sup>2</sup>) [3].

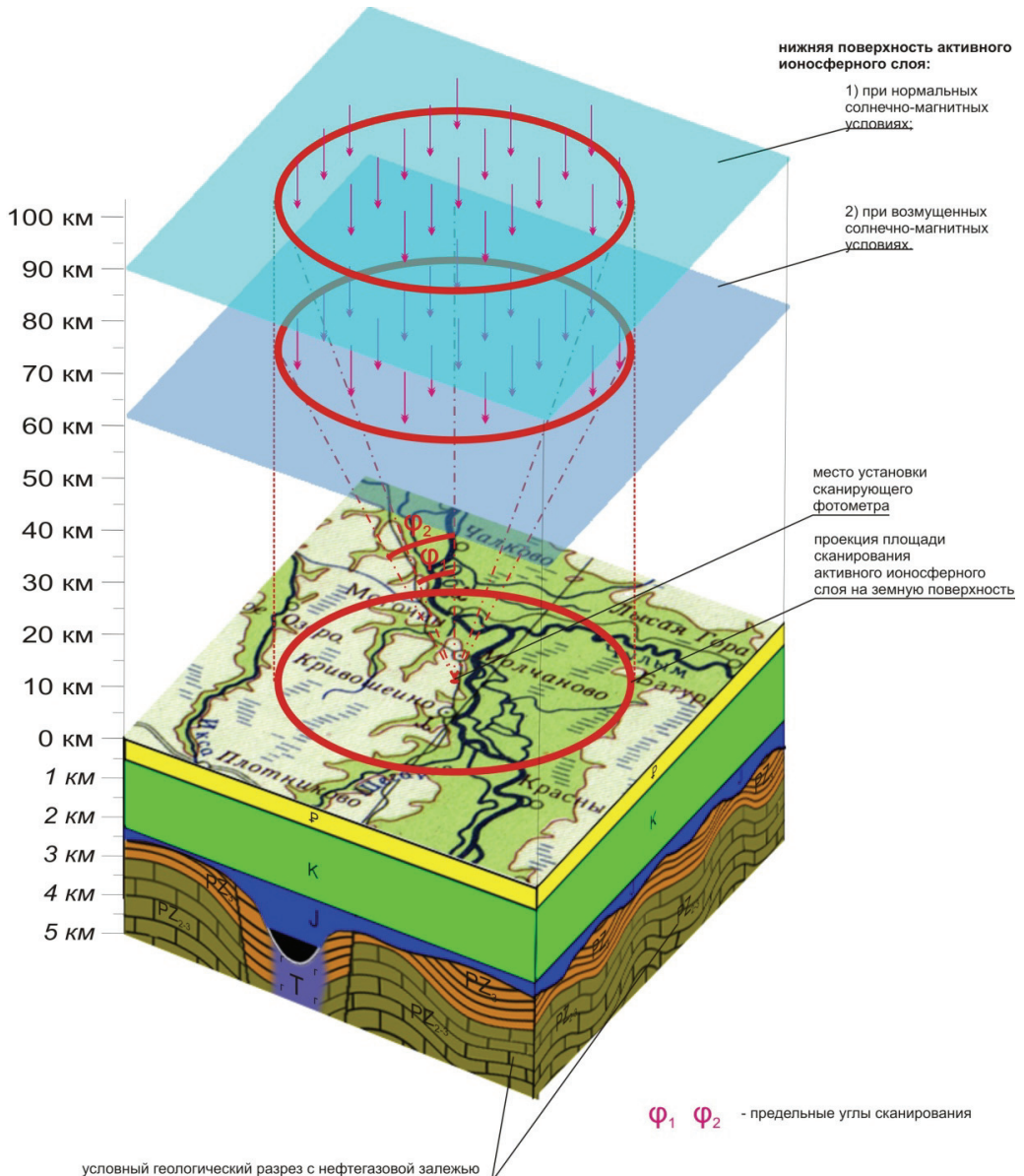
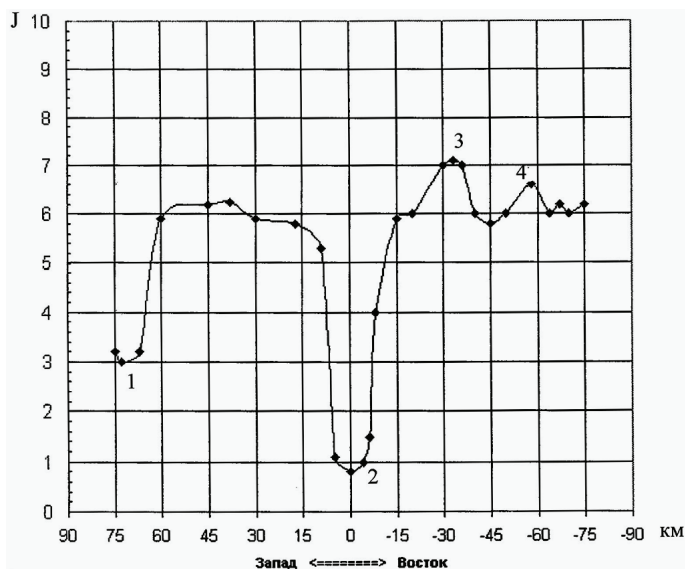


Рис. 1. Принципиальная схема работ методом дистанционного ионосферно-теллурического профилирования

Суть метода состоит в наземной съемке пространственной картины свечения ионосферы широкоугольной оптической аппаратурой с углом зрения порядка  $180^\circ$  (камера всего неба) или сканирующим фотометром, проецирования картины свечения на земную поверхность (рис. 1), с последующей обработкой результатов измерений с помощью специальных компьютерных программ. По результатам измерений последовательно строятся три карты, привязанные к земным координатам: карта суммарного поля интегральной интенсивности свечения верхней атмосферы, карта нормального поля интегральной интенсивности свечения верхней атмосферы и карта аномального поля интегральной интенсивности свечения верхней атмосферы.

Экспериментальные исследования проводились авторами в 1992—1993 гг. на одном из месторождений нефти в Каргасокском районе Томской области с помощью автоматизированной оптической системы для регистрации свечения ночного неба на базе многоканального сканирующего фотометра, разработанного в Томском госуниверситете. Данная система работает как в режиме полного обзора неба (сканирование по углу и поворот вокруг вертикальной к земле оси), так и в режиме сканирования по профилю (углу). Система полностью автоматизирована по блокам управления, регистрации свечения и обработки результатов измерения. Сканирующий фотометр был установлен в районе скважины Р-335 Южно-Черемшанского месторождения. Измерения проводились на субширотном профиле протяженностью около 150 км, результаты обработки которого представлены на рис. 2. Здесь по оси абсцисс отложено расстояние в километрах, а по оси ординат интегральная интенсивность свечения верхней атмосферы  $J$  в относительных единицах. Значение  $J = 6$  соответствует нормальному полю. На графике (рис. 2) четко выделяется ряд аномалий. Отрицательная аномалия 1 расположена на периферии Лонтынь-Яхского месторождения нефти, отрицательная аномалия 2 совпадает по координатам с Южно-Черемшанским нефтяным месторождением. Положительные аномалии 3 и 4 обусловлены разломными структурами, которые характеризуются большой проводимостью.



**Рис. 2.** График интегральной интенсивности свечения верхней атмосферы на профиле через Лонтынь-Яхское и Южно-Черемшанское нефтяные месторождения Томской области.

В качестве примера возможного использования ДИТП приведена территория Томской области (рис. 3), на которой показаны точки размещения наблюдательных пунктов, площадь, охватываемая исследованиями из одной точки наблюдения и предлагаемая последовательность наблюдений.

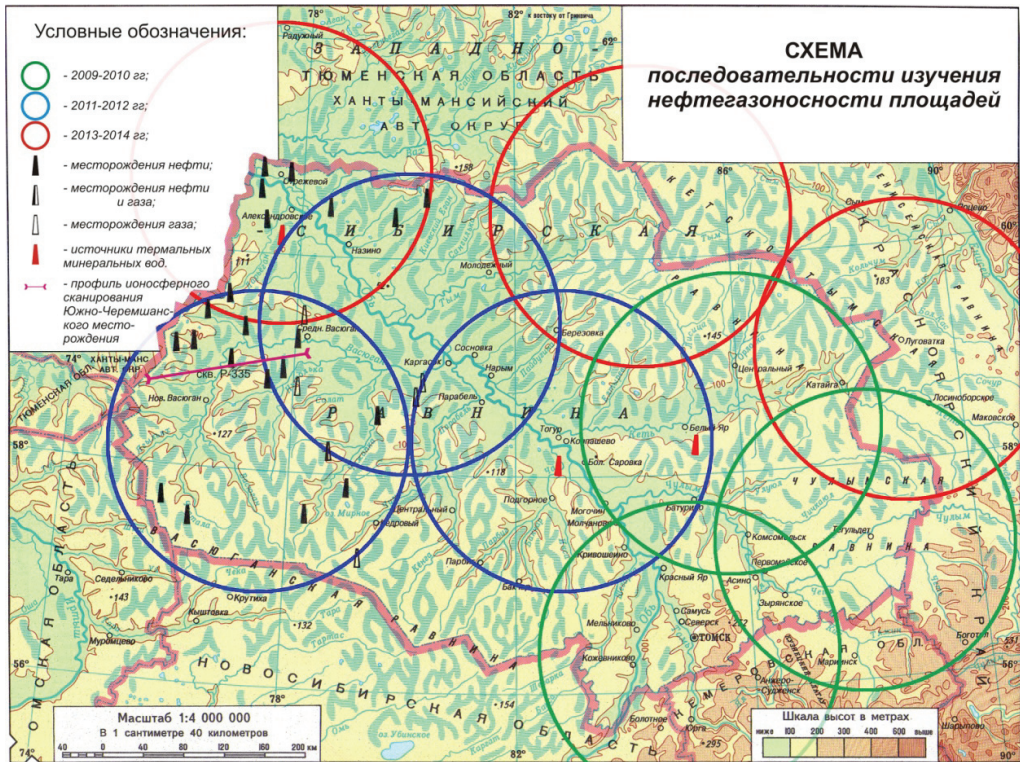


Рис. 3. Схема размещения точек наблюдения, площади, охватываемые из одной точки и последовательность изучения территории Томской области

В заключение отметим, что метод не имеет зарубежных аналогов и представляет собой принципиально новые дистанционные геофизические подходы в исследовании и выявлении геологических структур, в том числе и содержащих месторождения углеводородного сырья. В фундаментальном плане в связи с интенсивным освоением северных территорий России, включая и шельф арктических морей, практическое использование предлагаемого высокопроизводительного и экологичного метода дистанционного ионосферно-теллурического профилирования имеет важное научное, практическое (экономическое) и политическое значение, поскольку позволяет в относительно короткие сроки и с большой экономической эффективностью решать задачи геологического изучения неосвоенных и недоступных для других методов территорий.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Krakovetzkiy Y.K., Popov L.N.* Terrogenic effects in the ionosphere: review // *Physics of the Earth and Planetary Interiors.* — 1989. — Vol. 57. — P. 115—128.

- [2] *Краковецкий Ю.К., Попов Л.Н.* Геологический эффект в полярных сияниях Севера в Сибири // Вопросы геологии Сибири. — Вып. 2. — 1994. — С. 260—272. [*Krakoveckij Ju.K., Popov L.N.* Geologicheskij jeffekt v poljarnyh sijanijah Severa v Sibiri // Voprosy geologii Sibiri. — Вып. 2. — 1994. — С. 260—272.]
- [3] *Парначев В.П., Попов Л.Н.* Дистанционное экологически чистое, глубинное геокартирование на основе эффекта взаимосвязи в системе: литосфера-ионосфера // Фундаментальные и прикладные проблемы окружающей среды.: Тезисы докл. — Томск, 1995. — С. 68—69. [*Parnachev V.P., Popov L.N.* Distancionnoe jekologicheskij chistoe, glubinnoe geokartirovanie na osnove jeffekta vzaimosvjazi v sisteme: litosfera-ionosfera // Fundamental'nye i prikladnye problemy okružhajushhej sredy: Tezisy dokl. — Tomsk, 1995. — С. 68—69.]

## **ABOUT THE NEW DISTANT METHOD OF COSMIC GEOPHYSICS BY PREDICTING OF OIL-AND-GAS-BEARING STRUCTURES**

**L.N. Popov, J.K. Krakovetsky, V.N. Zacharenko,  
V.P. Parnachev, N.M. Odincov**

Tomsk State University  
*Lenina str., 36, Tomsk, 634050*

The innovation geophysical method is suggested for revealing and predicting of oil-and-gas-bearing structures. The method is distant and environmentally appropriate. It allows to investigate the area of 300—400 km in diameter from a single point, covering more than 70 000 square kilometres.

**Key words:** ionosperic and magnetospheric physics, electromagnetic radiation, ionospheric-telluric profiling, predictive map of oil-and-gas-bearing structures.