

УДК 504.5.06
DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2018-23.art90

ВЫДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТИ ДЕГАЗАЦИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ, ПОСТРОЕННЫХ ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Спичак В.В.¹, Безрук И.А.¹, Попова И.В.²

1 – Центр геоэлектromагнитных исследований ИФЗ РАН, 2 – Институт физики Земли РАН
E-mail: v.spichak@mail.ru

Аннотация. Проводится комплексный анализ глубинных разрезов петрофизических свойств пород, построенных по электромагнитным, сейсмическим и гравитационным данным. С помощью самоорганизующихся карт Кохонена построен петрофизический кластерный разрез, на котором выделяется аномалия, характеризующая область потенциальной дегазации углеводородных флюидов. Зоны их выхода на поверхность совпадают с локализацией открытых здесь месторождений углеводородов.

Ключевые слова: электрическое сопротивление, сейсмические скорости, плотность, кластеры, петрофизические свойства, нефтегазоносность, флюиды.

EARTH'S CRUST DEGASSING ZONE DETECTION WITH THE USE OF GEOPHYSICAL DATA CLUSTER ANALYSIS

Spichak V.V.¹, Bezruk I.A.¹, Popova I.V.²

1 – Geoelectromagnetic Research Center of EPI RAS, 2 – Earth Physics Institute of RAS
E-mail: v.spichak@mail.ru

Abstract. A comprehensive analysis of the deep rock petrophysical properties sections constructed from electromagnetic, seismic and gravitational data is carried out. With the help of Kohonen's self-organizing maps, a petrophysical cluster cross-section is constructed, on which an anomaly characterizing the region of potential hydrocarbon fluids degassing is detected. The zones of where they reach the surface coincide with the localization of hydrocarbon deposits.

Keywords: electric resistance, seismic velocities, density, clusters, petrophysical properties, oil and gas potential, fluids.

Горные породы, слагающие недра Земли, характеризуются различными физическими свойствами, которые важны для построения геологической модели строения недр, а также при прогнозе полезных ископаемых. К наиболее значимым физическим характеристикам можно отнести скорость распространения сейсмических волн,

электрическое сопротивление, плотность. В свою очередь, их комплексный анализ [3] может быть использован для косвенной оценки областей дегазации углеводородных (УВ) флюидов и прогноза нефтегазоносных территорий.

Рассматривается участок регионального профиля 1СБ от 400 км до 600 км, расположенный на Сибирской платформе в пределах Приенисейского прогиба, Камовского свода и западной части Байкитской антеклизы (рис.1). На участке 500–520 км профиль пересекает Оморинское месторождение УВ, а на 540–580 км - Юрубчено-Тохомское месторождение УВ. Исследователи [2] отмечают пространственную приуроченность вертикальных областей пониженной плотности в земной коре к местоположению этих месторождений.

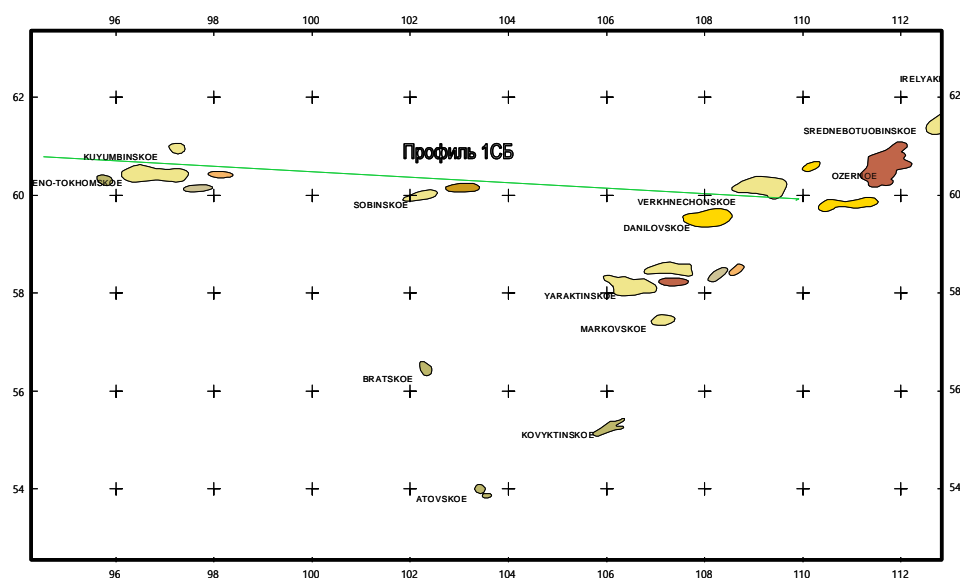


Рис. 1 Схема размещения месторождений УВ на профиле 1СБ (Восточная Сибирь). В западной части профиля Оморинское и Юрубчено-Тохомское месторождения УВ

В настоящей работе для построения кластерных петрофизических разрезов применяется методика, основанная на самоорганизующихся картах (Self-Organizing Maps-SOM) Кохонена [4]. Кластерный петрофизический разрез строится на основе трех разрезов физических свойств среды – сейсмической скорости (рис. 2А), эффективной плотности (рис. 2Б) и электрического сопротивления (рис. 2В), построенных, в свою очередь, по геофизическим данным, измеренным в Восточной Сибири вдоль регионального профиля 1СБ [1].

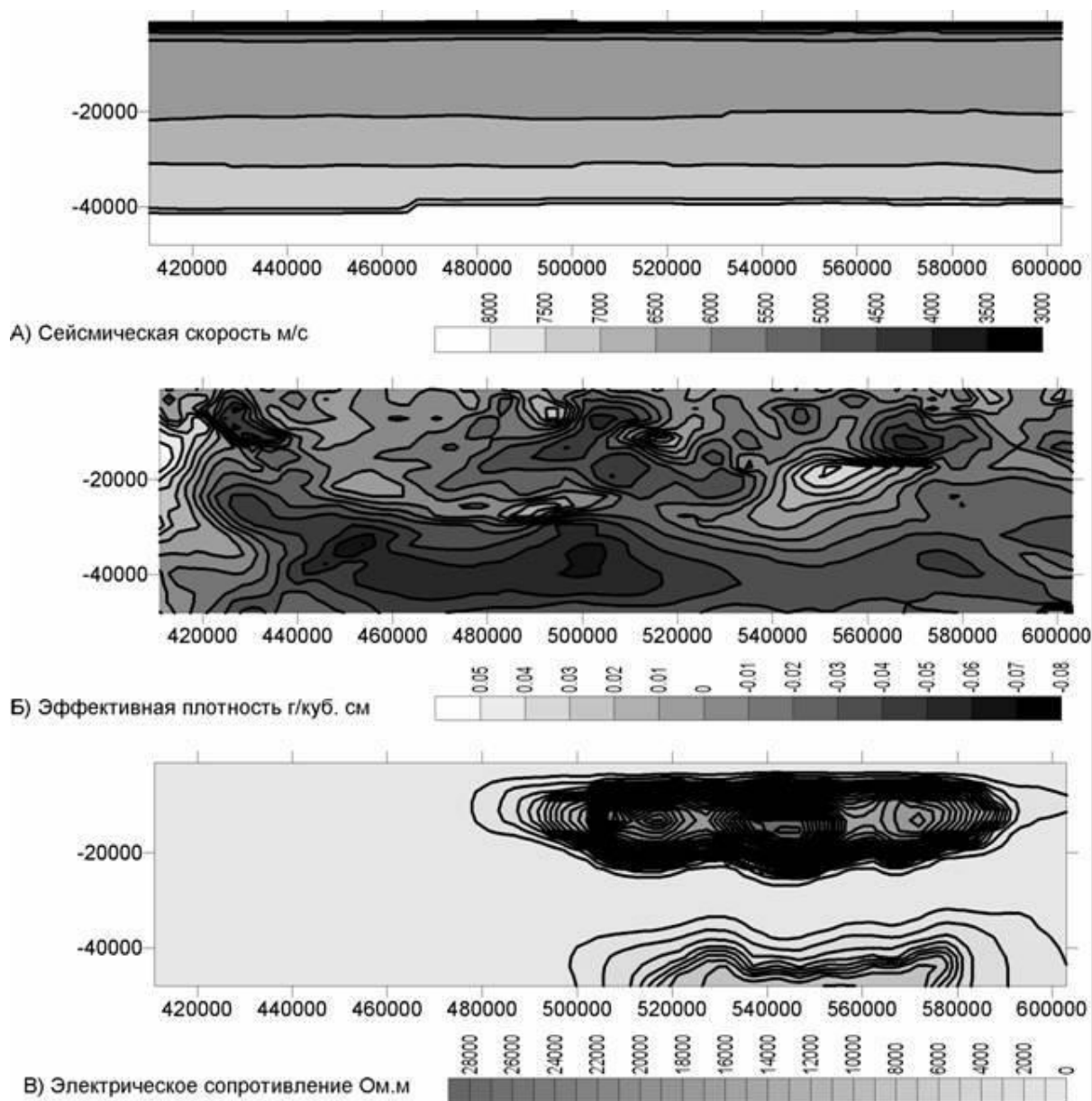
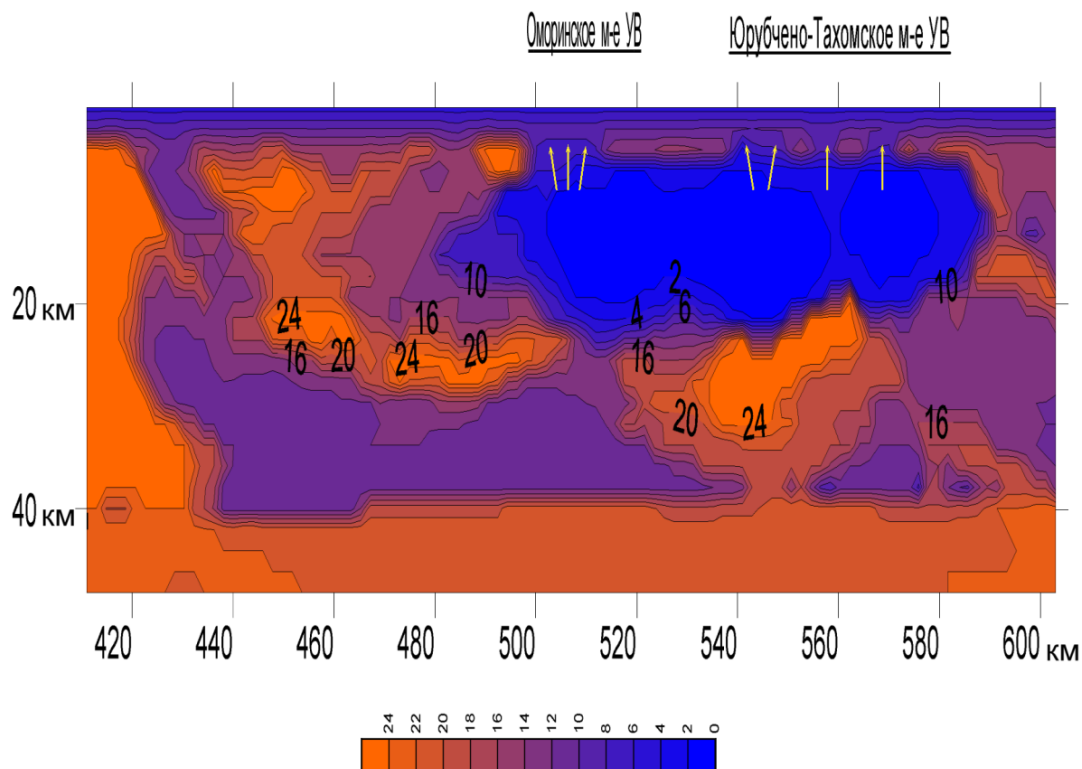


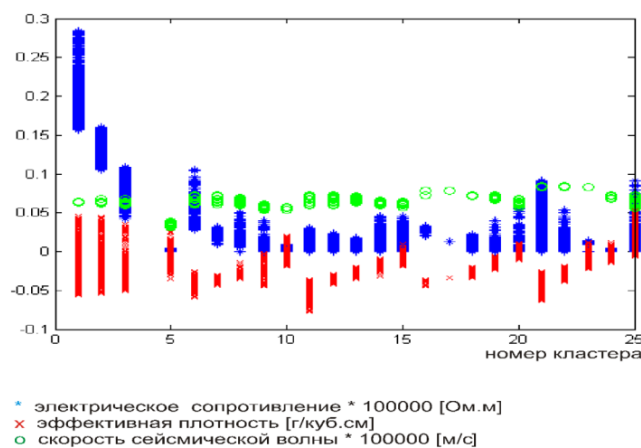
Рис. 2. Разрезы значений сейсмической скорости (А), эффективной плотности (Б), электрического сопротивления (В) по профилю 1СБ [1]

На кластерном петрофизическом разрезе (рис. 3а) представлено распределение в земных недрах кластеров горных пород, характеризующихся различными петрофизическими характеристиками. Кластеры 2–4 (отмечены синим цветом на палетке рис. 3б) характеризуются пониженной плотностью и умеренным сопротивлением, характерным для обширной области разуплотнения, а стрелки указывают возможные пути выхода углеводородных флюидов на поверхность. Области возможного выхода УВ флюидов на поверхности (показаны стрелками) коррелируют с расположением месторождений УВ и обнаруженными здесь аэрогеохимическими аномалиями. Наличие

таких петрофизических аномалий в окрестности залежей УВ, очевидно, является необходимым (но, возможно, недостаточным) условием их образования и может рассматриваться как один из критериев их регионального поиска по магнитотеллурическим, сейсмическим и гравитационным данным.



а



б

Рис. 3. Выделение области дегазации земной коры под месторождениями углеводородов “Оморинское” и “Юрубчено-Тохомское” (Восточная Сибирь): а – кластерная модель, построенная по данным МТЗ, сейсморазведки и гравиразведки; б – соответствие номеров кластеров диапазонам геофизических параметров. Стрелки указывают пути возможной миграции углеводородных флюидов

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галуев В.И., Каплан С.А., Пиманова Н.Н., Малинина С.С.* Комплексная интерпретация данных на опорных профилях // Геоинформатика. 2006. 3. С.38–46.
2. *Готтик Р.П., Каплан С.А., Писоцкий Б.И., Галуев В.И.* Процессы становления и преобразования земной коры сибирской платформы в районах нефтегазоаккумуляции по геолого – геофизическим данным. // Разведка и охрана недр. 2007. № 11. С.65–66.
3. *Спичак В.В.* (ред.) Комплексный анализ электромагнитных и других геофизических данных. М.: ЛИБРОКОМ, 2010.
4. *Kohonen T.* Self-Organization and Associative Memory. // Springer-Verlag, Berlin. 1987.