



ОБ УЧЕТЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ШУМОВ В МОДЕЛИ ЧАЙКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Г. В. Ведерников, Л. А. Максимов, В. С. Старосельцев, Г. Н. Яшков

В результате бурения параметрической скв. 279 в 2008 г. подтверждены перспективы Чайкинского поднятия, расположенного в зоне сочленения надпорядковых структур – Непско-Ботубинской антеклизы и Предпатомского регионального прогиба. Для получения дополнительной информации о геодинамическом режиме площади по ряду сейсмических профилей была опробована технология спектрального анализа микросейсм (SAM). Полученные данные показывают однотипную картину геодинамических шумов по всем профилям: в целом повышенный уровень, наличие локальных аномальных участков, в которых можно прогнозировать наличие УВ, связь аномалий с устойчивостью отражающих границ верхнего перспективного горизонта разреза и его блоковостью. Даны рекомендации по направлению дальнейших ГРП, в частности, предлагается бурение еще одной оценочной скважины на пересечении профилей 2 и 4, где аномалии шумов совпадают с прогнозом по методу «Панлис».

Ключевые слова: прогнозирование залежей углеводородов, геодинамические шумы, микросейсм, неантиклинальные ловушки.

ON ACCOUNT OF GEODYNAMICAL NOISES IN THE CHAIKINSKOYE FIELD MODEL

G. V. Vedernikov, L. A. Maksimov, V. S. Staroseltsev, G. N. Yashkov

In 2008 drilling of 279 parametric well confirmed prospects of the Chaikinskoye uplift located in the area of superorder structures junction, namely the Nepa-Botuoba anticline and Predpatom regional trough. A technology for spectral microseism analysis (SAM) was tested along a number of seismic lines in order to get additional information on the area's geodynamical regime. The gathered data show the same picture of geodynamical noises along all the lines: by and large a higher level, presence of local anomalous areas in which one may forecast HC occurrences, anomaly relations to reflecting boundary stability of the upper promising horizon of the section and its block structure. The authors advise further geological study trends. In particular, it is offered to drill one more appraisal well at the intersection of 2 and 4 lines where noise anomalies match with "Panlis" method forecast.

Keywords: forecasting of hydrocarbon pools, geodynamical noise, microseisms, nonanticlinal traps.

Крупное Чайкинское погребенное поднятие (площадь более 2000 км²), выделенное в начале 1990-х гг. в результате тектонического анализа зоны сочленения надпорядковых структур (Непско-Ботубинской антеклизы и Предпатомского регионального прогиба [3]) в последующем всегда рассматривалось в качестве первоочередного объекта поисково-оценочных работ [4]. Поскольку планомерные ГРП на этой территории не проводились, в 2006 г. было принято обоснованное решение о бурении здесь параметрической скв. 279 на локальном погребенном поднятии, выделенном по статистическим показателям линеamentной сети с использованием метода «Панлис» [7]. Скважина была пробурена в 2008 г., благодаря чему было открыто газоконденсатное месторождение. Одновременно для уточнения модели строения Чайкинского поднятия здесь в ограниченном объеме были проведены сейсморазведочные работы МОГТ-2D (рис. 1).

Бурение скв. 279 не только подтвердило высокую перспективность данной территории на поиски УВ, но и дало очень важную информацию о возрастном и литологическом составе пород, коллекторских свойствах продуктивных пластов

и др. [5, 6]. Однако много вопросов, касающихся закономерностей пространственного положения углеводородных скоплений, решено не было, поэтому большие надежды возлагались и на сейсморазведку.

Полученные временные разрезы показывают сложное мелкоблоковое строение территории как по верхнему, так и по нижнему перспективным горизонтам. Блоки имеют протяженность 1,5–2, реже 4–5 км, разделены тектоническими нарушениями. В нижнем горизонте по всем разрезам отмечается невыдержанность отражающих границ по латерали и слабая динамическая дифференциация записи по вертикали. Это свидетельствует о глубоком метаморфизме и раздробленности пород этого этажа и наводит на мысль о невозможности формирования и сохранности хорошей ловушки УВ в этих аномально сложных структурно-тектонических условиях.

Чтобы получить дополнительную информацию о геодинамическом режиме площади и спрогнозировать обстановку на участке запланированной оценочной скв. 367, по ряду сейсмических профилей была опробована технология спектрального анализа микросейсм (SAM) по способу

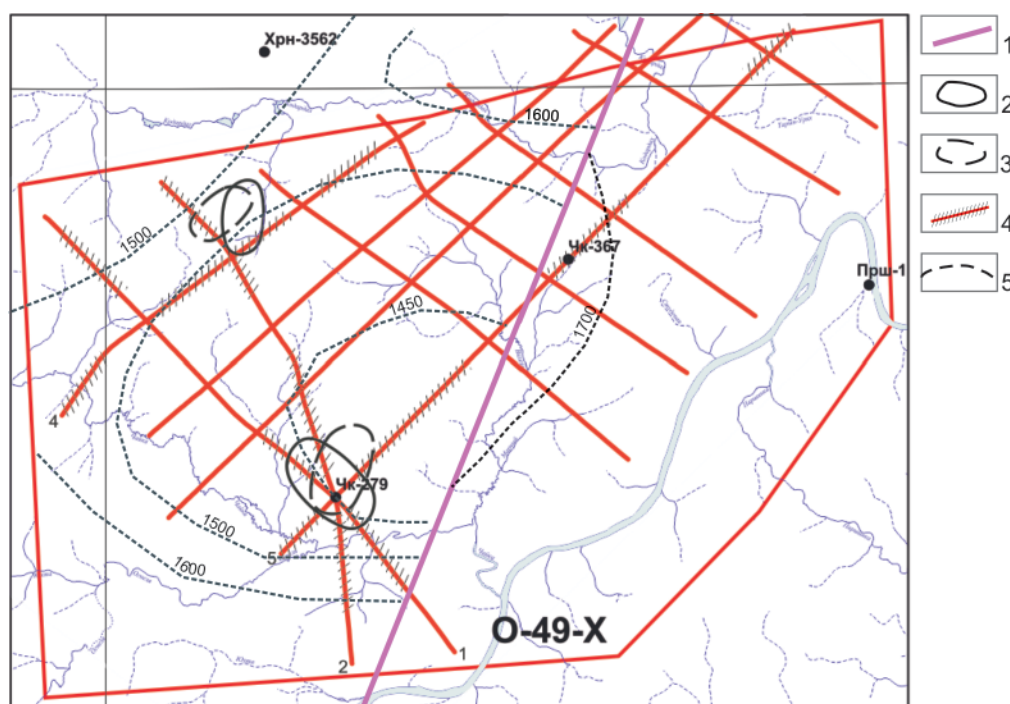


Рис. 1. Схема сейсмических профилей на Чайкинской площади

1 – профили сейсморазведки МОГТ-2D и условные номера с отработкой по методике SAM; аномалии: 2 – в отклонении ориентировки линейментов; 3 – удельной протяженности линейментов; 4 – SAM; 5 – изогипсы кровли терригенного венда

Ведерникова [1, 2], т. е. без проведения специальных исследований, а по имеющимся материалам уже выполненных работ МОГТ-2D (см. рис. 1).

Первоначально были получены характеристики шумов по профилю 5, на котором находятся обе скважины (см. рис. 1). Полученные результаты показали, что практически по всему профилю уровень шумов в целом повышенный, следовательно, вероятность получения притоков УВ на большей части площади (в том числе и на участке планируемой скв. 367) очень велики. Локальные аномалии интенсивности имеют протяженность 7–10 км, ограничиваются зонами сквозных субвертикальных разломов и приурочены к участкам профиля с более выраженными и выдержанными отражающими площадками. Значит, геодинамический режим залежей определяется в основном блоковым строением разреза верхнего структурного этажа, где наличие многочисленных каналов миграции флюидов создает неблагоприятные условия для формирования и сохранности крупных залежей.

Характеристики геодинамических шумов позволяют ранжировать тектонические разломы по степени их влияния на деградацию залежи. Разломы, совпадающие с участками резкого ослабления интенсивности шумов в пределах выделяемой аномалии, можно считать раскрытыми, т. е. способствующими эмиграции УВ из залежи (ПК 7; 20,4; 26; 35 на рис. 2). Такие участки, вероятно, находятся в относительно устойчивом гидродинамическом режиме со сниженной энергетикой залежи. И наоборот, отсутствие участков резкого ослабления интенсивности шумов в аномалии 1 на профиле 5 (ПК 8,5–16 на рис. 2), позволяет предположить, что здесь имеет место единый блок с высокой энергетикой залежи.

Интенсивность наблюдаемых аномалий также не очень велика, что свидетельствует о возможности получения притоков УВ в 3–4 раза больше, чем в скв. 279.

Частотный диапазон спектров шумов более низкочастотный и узкополосный, чем над преимущественно газовыми месторождениями [1]. Это позволяет ставить вопрос о дополнительном изучении и возможном изменении статуса месторождения с газоконденсатного на конденсатногазовое или конденсатное (а возможно, и газоконденсатнонефтяное). Чтобы подтвердить эти выводы, подобные исследования были выполнены по материалам еще трех профилей (1, 2 и 4 на рис. 1). Результаты по профилю 2 приведены на рис. 3, а общая картина для всех исследованных профилей – на рис. 1.

Суммируя полученные результаты, можно констатировать, что на всех профилях отмечается однотипная картина геодинамических шумов: в целом повышенный уровень, наличие локальных аномальных участков, в которых можно прогнозировать повышенный уровень продуктивности, связь аномалий с устойчивостью отражающих границ верхнего перспективного горизонта разреза и его блоковостью.

В целом суммарная протяженность участков аномальных значений шумов существенно больше половины длины самих профилей. Это заставляет задаться вопросом: с чем же мы имеем дело – с серией мелких и средних залежей или с крупным (или гигантским) месторождением, имеющим не очень высокие, но заметно меняющиеся характеристики продуктивности, определяемые крайней невыдержанностью крыши?

Рассматриваемая площадь находится в аномальной тектонической зоне [3], где обеспечены

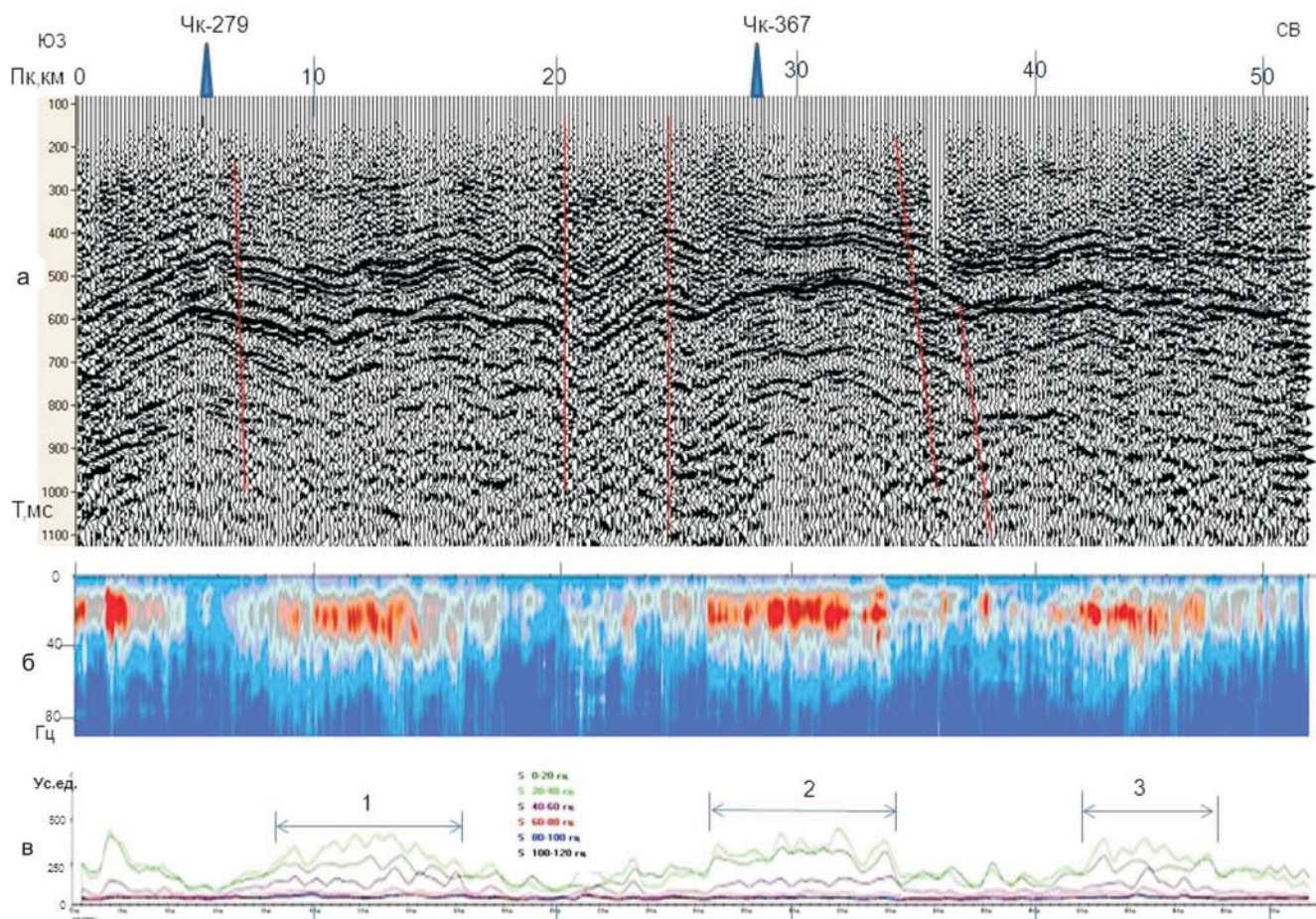


Рис. 2. Сопоставление временного разреза (а) по профилю 5 и характеристик геодинамических шумов: б – спектры; в – графики интенсивности с выделенными аномалиями

условия для интенсивной миграции УВ из глубинных толщ Предпатомского прогиба. Поэтому не возникает вопроса об ограниченных ресурсах питающих источников УВ, а вопрос только в качестве ловушек (и главным образом покрышек), способных удерживать их постоянно или хотя бы временно. Значит, вполне обоснованно можно предположить, что имеющиеся здесь небольшие залежи или островки повышенной продуктивности будут постоянно подпитываться подтоком глубинных УВ по имеющимся каналам миграции [8]. Таким образом можно получить возобновляемый ресурс («вечный двигатель»), если создать соответствующую технологию использования этих залежей.

Отметим еще один нюанс в картине геодинамической модели, получаемой по характеристикам шумов. На профилях 1, 2, 5, прошедших через точку скв. 279, в ее окрестности наблюдается локальное (протяженностью около 2 км) снижение интенсивности шумов до фонового уровня (см. ПК 4,5–6,7 на рис. 2 и ПК 24,8–26,7 на рис. 3). Учитывая, что скважина расположена в оптимальных структурных условиях (фактически в своде мало-размерного антиклинального поднятия), это явление, возможно, связано с процессом испытания скважины. Известен эффект «воронки внедре-

ния», когда при испытании скважины в пласте с газожидкостным заполнением при форсированном режиме отбора флюида с глубин заведомо ниже ВНК газ, отсекая жидкий флюид, прорывается к стволу скважины. В практике нефтедобычи такие скважины считаются аварийными, в практике ГРП они могут исказить фазовый состав извлекаемого флюида в сторону преимущественно газового, о чем уже было сказано.

Выводы

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы и рекомендации.

1. Чайкинское поднятие, расположенное в очень интересной структурно-тектонической зоне, с большой долей вероятности является крупной зоной нефтегазонакопления и заслуживает особого внимания при планировании дальнейших ГРП.

2. Основным неблагоприятным фактором, влияющим на формирование и сохранность залежей, – отсутствие хороших покрышек из-за малой толщины и тектонической открытости пород верхнего перспективного горизонта. Естественно, что при удалении от границы Предпатомского прогиба неблагоприятное влияние этого фактора будет снижаться, и можно надеяться на открытие сложно

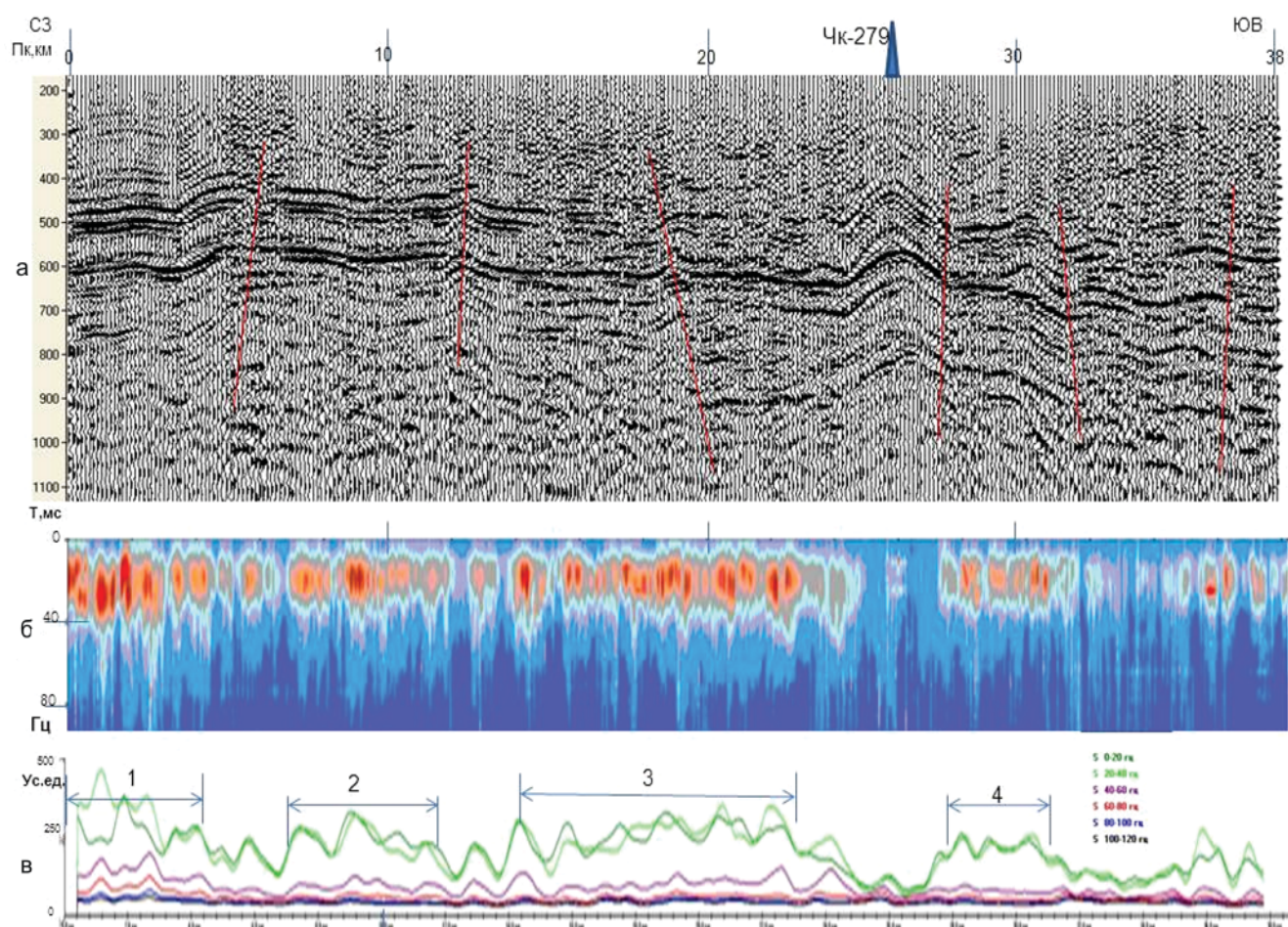


Рис. 3. Сопоставление временного разреза (а) по профилю 2 и характеристик геодинамических шумов: б – спектры; в – графики интенсивности с выделенными аномалиями

построенных, но крупных и гигантских месторождения типа Талаканского.

3. В качестве первоочередных работ для открытия крупных залежей, в том числе нефти, можно рекомендовать для бурения район пересечения профилей 2 и 4 (см. рис. 1), где зафиксирована аномалия по технологии SAM, совпадающая с прогнозом по методу «Панлис».

Чтобы определить характер открытых скважинами и прогнозируемых залежей непосредственно на рассматриваемой площади, необходимо переобработать по технологии SAM материалы по всем отработанным профилям, включая в качестве тестового участок профиля «Батолит» в зоне пересечения им Талаканского месторождения, а также пробурить дополнительную параметрическую или оценочную скважину в пределах наиболее представительной по размерам и интенсивности аномалии шумов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ведерников, Г. В.** Прогноз залежей углеводородов по характеристикам микросейсм: избранные статьи [Текст] / Г. В. Ведерников. – Новосибирск : Свиньин и сыновья, 2012. – 202 с.
2. **Ведерников, Г. В.** Способ сейсмической разведки : Патент РФ № 2263932 ; G01V1/00

[Текст] / Г. В. Ведерников. – Заявл. 30.07.2004 ; опубл. 10.11.2005.

3. **Мигурский, А. В.** Перспективы нефтегазонасыщенности шарьяжных дислокаций в зоне сочленения Сибирской платформы с Байкало-Патомским нагорьем [Текст] / А. В. Мигурский // Результаты работ по межведомственной региональной программе «Поиск» за 1992–1993 годы. Ч. 1. – Новосибирск : НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1995. – С. 174–178.

4. **Мигурский, А. В.** Чайкинское поднятие – новый крупный объект нефтегазопромысловых работ на Сибирской платформе [Текст] / А. В. Мигурский, В. С. Старосельцев // Матер. III Междунар. науч. конгр. «ГЕО-СИБИРЬ-2007». Т. 5. – Новосибирск, 2007. – С. 51–54.

5. **Опыт** изучения Чайкинского поднятия – крупного объекта нефтепоисковых работ на Сибирской платформе [Текст] / А. В. Мигурский, В. С. Старосельцев, Н. В. Мельников [и др.] // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2010. – № 4. – С. 14–25.

6. **Особенности** строения разреза вендско-нижнекембрийских отложений Сибирской платформы, вскрытых Чайкинской параметрической скв. 279 [Текст] / Г. Г. Шемин, А. А. Терлеев, А. А. Постников [и др.] // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2011. – № 4. – С. 21–29.



7. Старосельцев, В. С. Тектоника базальтовых плато и нефтегазоносность подстилающих отложений [Текст] / В. С. Старосельцев. – М. : Недра, 1989. – 258 с.

8. Трофимов, В. А. Нефтеподводящие каналы и современная подпитка нефтяных месторождений [Текст] / В. А. Трофимов // Георесурсы. – 2009. – № 1. – С. 46–48.

© Г. В. Ведерников, Л. А. Максимов,
В. С. Старосельцев, Г. Н. Яшков, 2014

ВЕДЕРНИКОВ Геннадий Васильевич

ООО «НМТ-Сейс», Новосибирск, директор по научной работе, д. г.-м. н.

E-mail: vedernikov@sibngf.ru

МАКСИМОВ Леонид Анатольевич

Новосибирский государственный университет, Новосибирск, ст. преподаватель, к. г.-м. н.

E-mail: leonid-maks0@rambler.ru

СТАРΟΣЕЛЬЦЕВ Валерий Степанович

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС), Новосибирск, научный руководитель в области исследований по региональной и нефтегазовой геологии, д. г.-м. н., профессор

E-mail: valerii.staroselcev@sniiggims.ru

ЯШКОВ Георгий Николаевич

ООО «НМТ-Сейс», Новосибирск, гл. геофизик

E-mail: vedernikov@sibngf.ru



Всероссийская научная конференция с международным участием
28–30 октября 2014 г., ФГБУН «Институт геологии и минералогии
им. В. С. Соболева» СО РАН (ИГМ СО РАН)

**БЛАГОРОДНЫЕ, РЕДКИЕ И РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
В РУДООБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМАХ**

К 120-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР,
профессора **Феликса Николаевича Шахова** (24.10.1894–30.10.1971)

Профессор Феликс Николаевич Шахов – один из основателей сибирской геологической школы, воспитавший несколько поколений геологов высшей квалификации, крупнейший специалист в области геологии и геохимии рудных месторождений, организовавший исследования по геохимии процессов формирования рудных месторождений в Сибири.

В рамках тематики конференции будет организована школа-семинар для студентов и аспирантов с заказными докладами ведущих ученых-геологов России, раскрывающими современный уровень исследований в области геологии и геохимии процессов, формирующих благородно- и редкометалльное оруденение. Конференция будет способствовать интеграции и обмену опытом между представителями различных научных геологических школ и производственных направлений, поднимет престиж ННЦ и сибирской науки в целом, повысит заинтересованность студентов и научной молодежи в получении фундаментальных геологических знаний

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

1. Геодинамические обстановки формирования месторождений благородных, редких и радиоактивных элементов; роль плюмового магматизма.
2. Благородные, редкие и радиоактивные элементы в эндогенных процессах.
3. Благородные, редкие и радиоактивные элементы в экзогенных процессах.
4. Роль микро- и наноразмерных компонентов в рудоформирующих процессах.
5. Геохимия благородных, редких и радиоактивных элементов в углеродсодержащих рудообразующих системах.
6. Современные процессы формирования месторождений благородных, редких и радиоактивных элементов.
7. Роль микроорганизмов в концентрировании благородных, редких и радиоактивных элементов.
8. Проблемы оценки и освоения техногенных месторождений.
9. Проблемы подготовки кадров (специалисты, аспиранты).
10. Моделирование и ГИС-технологии при изучении и оценке месторождений благородных, редких и радиоактивных элементов.

Информация о конференции представлена на сайте: <http://shakhov.igm.nsc.ru>