

Аннотационный отчет за 2008-2009 г.г.
по гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки
ведущей научной школы РФ НШ-2149.2008.3
«Исследование гетерогенных систем и процессов в комплексной переработке
полиметаллического сырья»

Руководитель работ, чл.-корр. РАН Г.Л.Пашков

Цели и задачи исследований – развитие физико-химических основ процессов экстрактивной металлургии цветных, редких и благородных металлов, создание и реализация базовых технологических решений по повышению рентабельности и эффективности горно-промышленного комплекса Сибири. Создание эффективных процессов рациональной переработки сложных по составу труднообогатимых и упорных руд месторождений Сибири стратегически важных металлов (титан, ниобий, золото, никель, медь, свинец, редкие металлы), которые обеспечат потребность других отраслей широкой номенклатурой сплавов, конструкционных и функциональных материалов, химических соединений, в том числе товарной продукции для высоких технологий: микроэлектроники, источников тока и тепла и т.п.

За 2008-2009 г.г. проведены исследования (рук. д.х.н. Михлин Ю.Л.) системы Au-S, наноразмерные продукты реакций, образующиеся в широком, от 0,5 до 5, диапазоне отношений Na_2S и HAuCl_4 с использованием методов оптической спектроскопии, комбинационного рассеяния, потенциометрии, и *ex situ*, после иммобилизации на пирографите и других подложках методами просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ), электронной дифракции, сканирующей зондовой микроскопии (АСМ и СТМ), рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), рентгеновской спектроскопии поглощения (XANES и EXAFS).

При восстановлении Au(III) в водных растворах в зависимости от соотношения Na_2S и HAuCl_4 происходит образование металлических наночастиц, разупорядоченного сульфида золота или их смеси. Поверхность сульфида золота легко разлагается с образованием металлических наночастиц и адсорбционного слоя полисульфидного типа.

Кинетический фактор существенно влияет на выход наночастиц золота, который растет при повышении температуры; с увеличением концентрации сульфида ускоряется восстановление Au(III), но падает скорость нуклеации и роста твердых фаз. После восстановления золото переходит в относительно устойчивые (при отношениях S/Au в 2-3 и комнатной температуре – десятки часов) промежуточные продукты, которые в частности смачивают пирографит, образуя сетчатую пленку 3-5 нм толщиной.

Предполагается, что интермедиаты представляют собой мезоразмерные жидкие структуры типа трехмерной сетки, образующиеся в результате локального спиноподобного

распада пересыщенного раствора (при цитратном восстановлении интермедиаты состоят из аморфного металла), которые затем распадаются, давая наночастицы Au или/i Au₂S.

В области гидрометаллургии золота изучался процесс выщелачивания «упорных» руд растворами HNO₃, содержащими нитрат Fe(III) (рук. д.т.н. Патрушев В.В., к.х.н. Кононов Ю.С.). Данные рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии показывают, что при окислении сульфидных минералов растворами Fe(NO₃)₂ происходит полное разрушение решетки пирита в его поверхностном слое, при этом железо и мышьяк количественно переходят в раствор. Сера в основном окисляется до полисульфидных форм на значительную глубину – порядка микрона, а на поверхности - до элементной. Несмотря на то, что сера в основном образует такие малорастворимые формы как S_n²⁻ (полисульфиды) и S⁰, что не препятствует последующему выщелачиванию золота.

Исследование экстракционных процессов определялись необходимостью создания схем переработки Cu-Ni, редкометальных руд новых месторождений (рук. д.х.н. Кузьмин В.И., к.х.н. Флейтлих И.Ю.).

Выявленные особенности в поведении никеля, кобальта и цинка при экстракции в системах с бис(2,4,4-триметилпентил)дитиофосфиновой кислотой, а именно, медленная кинетика экстракции никеля, окисление кобальта в органической фазе, сильная экстракция цинка из растворов серной кислоты, и, соответственно, трудность его реэкстракции, необходимо учитывать при разработке технологических схем извлечения этих металлов из растворов различного состава.

Выполненные исследования показали, что бинарные экстрагенты обладают преимуществом нейтральных экстрагентов – возможностью реэкстракции РЗМ водой и, в то же время, сохраняют высокую селективность катионообменных экстрагентов. Это создает значительные перспективы для практического использования бинарных экстрагентов в технологии получения материалов на основе индивидуальных редкоземельных металлов.

Предложены и обоснованы экстракционные схемы очистки сульфатных растворов цинкового и медного производства от хлорид-ионов. Степень очистки не менее 90 % (за одну ступень), а реэкстракцию проводят стехиометрическим количеством NaOH и при одновременной регенерации экстрагента «ТБФ-НОСl».

Изучена кинетика субхлоридного осаждения металлического титана из газовой фазы (рук. к.ф.-м.н. Парфенов О.Г.). Показано, что при высоких температурах в так называемой диффузионной области применим интегрированный термогазодинамический подход, в котором процессы тепло- и массопереноса рассчитываются на основе уравнений газодинамики, а химический состав продуктов в реагирующих газовых потоках - в

приближении равновесной термодинамики. Для этих целей, более пригодна оригинальная программа минимизации суммарного потенциала Гиббса методом штрафных функций вместо обычно используемого для такой минимизации в термодинамических расчетах метода неопределенных множителей Лагранжа. Расчетами найдена кинетика субхлоридного восстановления титана, которая дает скорость осаждения титана из газовой фазы порядка $1 \text{ кг Ti/m}^3 \cdot \text{с}$.

Исследования по промотированию гидроксид-оксида циркония (рук. к.х.н. Пантелеева М.В.) показали, что разные варианты нанесения SO_4 -групп дают различные структуры. Так, при осаждении с помощью анионита в SO_4 -форме, образуется моноклинная модификация ZrO_2 в то же время гидроксид-оксид циркония, приведённый после синтеза в контакт с анионитом в SO_4 -форме, переходит в соответствующий оксид тетрагональной модификации.

В области практической реализации результатов НИР – разработан и внедрен на ФГУП «Германий» (г. Красноярск) способ повышения насыпной плотности ультрадисперсных германийсодержащих продуктов гидролиза хлорсиланов в 4-5 раз (рук. д.х.н. Кузьмин В.И.).

По результатам исследований опубликовано 33 статьи, из них 3 в зарубежных журналах. Защищены 1 докторская (Парфенов О.Г.) и 4 кандидатских диссертации (Кузьмин Д.В., Сурсякова В.В., Криницын Д.О., Лихацкий М.Н.). В аспирантуре учатся 3 человека.

В 2008г. Пашков Г.Л. и руководители этапов работы Флейтлих И.Ю. и Кузьмин В.И. удостоены Премии правительства РФ в области науки и техники.

Монография:

Парфенов О.Г., Пашков Г.Л. **Проблемы современной металлургии титана** // Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008, 279 с. Формат 60x90/16. Уч.-изд. Л. 19. Усл. Печ. Л. 17,5. Тираж 500 экз. (Ссылка на поддержку гранта НШ-2149.2008.3)

Статьи в международных изданиях:

1. Pashkov G.L., Grigorieva N.A., Pavlenko N.I., Fleitlikh I.Yu., Nikiforova L.K., Pleshkov M.A. **Nickel(II) extraction from sulphate media with bis(2,4,4-trimethylpentyl)dithiophosphinic acid dissolved in nonane** // Solvent Extraction and Ion Exchange. - V. 26. - Issue 6. – 2008. - P. 749-763.
2. Mikhlin Yu., Likhatski M., Karacharov A., Zaikovski V. and Krylov A. **Formation of gold and gold sulfide nanoparticles and mesoscale intermediate structures in the reactions of aqueous HAuCl₄ with sulfide and citrate ions** // Phys. Chem. Chem. Phys. 2009. V.11, No.26. P.5445–5454
3. N.A.Grigorieva, N.I.Pavlenko, M.A.Pleshkov, G.L.Pashkov, I.Yu.Fleitlikh **Investigation of the state of bis(4,4-trimethylpentyl)dithiophosphinic acid in nonane and toluene solutions** // Solvent Extraction and Ion Exchange, (2009) V.27, Issue 5, p. 745-760

Статьи в отечественных журналах:

1. Михалев А.Л., Парфенов О.Г. **Безотходная переработка ильменитовых и титано-магнетитовых концентратов** // Химия в интересах устойчивого развития. – 2008. - Т.16. - №2. - С.237-240
2. Парфенов О.Г., Пашков Г.Л. **Новый подход в металлургии кремния** // Доклады РАН. - 2008. - Т. 422. – N2. - С. 202-203
3. Михлин Ю.Л., Лихацкий М.Н., Ярославцева И.А., Борисова З.В. **Изучение иммобилизованных продуктов сульфидного восстановления тетрахло-аурат-ионов** // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. - 2008.- №2. - С.142-150
4. Флейтлих И.Ю., Пашков Г.Л., Михнев А.Д., Григорьева Н.А., Никифорова Л.К. **Экстракционная технология очистки сульфатных никелевых растворов от примесей с использованием диалкилфосфиновой кислоты** // Известия ВУЗов. Цветная металлургия. – 2008. - № 1. – С. 16-21
5. Пашков Г.Л., Флейтлих И.Ю., Григорьева Н.А., Никифорова Л.К. **Экстракция никеля из сульфатных растворов выщелачивания окисленных никелевых руд смесями монокарбоновых кислот и Liх 54** // Химическая технология. – 2008. - № 9. – С. 442-447
6. Вязовой О.Н., Мамонов С.Н., Михнев А.Д., Рюмин А.И **Поведение цветных металлов при нитровании хлоридных растворов** // Цветные металлы. - 2008. - №2. - С.62-64
7. Салькова, Е.А., Кулебакин В.Г. **Исследование неформованных барьерных материалов на основе механоактивированных смесей для футеровки электролизеров** // Новые огнеупоры, 2008. - № 2. – С.61-64
8. Зашихин А.В., Верхотуров М.В., Самойлов В.Г., Гольсман Д.А., Перфильева Н.С., Кузьмичев Д.В. **К проблемам глубокого гравитационного обогащения минерального сырья** // Химическая технология. – 2008. -№11. –С. 583-585.
9. Михлин Ю.Л., Романченко А.С., Томашевич Е.В., Лихацкий М.Н., Карачаров А.А. **Микро - и наноразмерная неоднородность поверхности сульфидных**

- минералов, создающаяся при взаимодействии с водными растворами** // Электрон. науч.-информ. журнал «Вестник Отделения наук о Земле РАН». - 2008. - № 1(26)', М.Ж ИФЗ РАН, 2008. URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2008/informbul-1_2008/mineral-23.pdf; http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2008/informbul-1_2008/mineral-23e.pdf
10. Tarabanko V.E., Tarabanko N.V., Zhyzhaev A.M. and Koropachinskaya N.V. **A novel vanadium catalyst for oxidation of hydrogen chloride with dioxygen** // Journal of Siberian Federal University. Chemistry 1.- 2009 -№ 2. - PP. 11-18
 11. Г.Л.Пашков, Л.К.Никифорова, Н.А.Григорьева, И.Ю.Флейтлих, Н.И.Павленко, В.А.Фёдоров **Экстракция цинка из сернокислых растворов бис(2,4,4-триметилпентил)дитиофосфиновой кислотой** //Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. – 2009, т.52, вып.3. - С.31-34
 12. Калякин С.Н., Сурсякова В.В., Бурмакина Г.В., Рубайло А.И. **Гидродинамическое подавление электроосмотического потока в капиллярном электрофорезе с косвенным спектрофотометрическим детектированием** // Журн. аналит. химии. – 2009. – Т. 64. № 4. – С. 415 – 420
 13. Кузьмин В.И., Холькин А.И., Кузьмина В.Н. **Получение бинарного сорбента на основе анионита и катионообменного экстрагента и исследование его свойств** // Химическая технология. - 2009.-Т.10.-№10.-С. 604-607
 14. Закиров Р.А., Парфенов О.Г., Пашков Г.Л. **Субхлоридный синтез в металлургии титана** // Доклады Академии Наук. – 2009. - Т. 425.- №5, С. 631–633
 15. Парфенов О.Г., Пашков Г.Л. **Особенности субхлоридной металлургии титана** // Известия ВУЗов. Цветная металлургия, 2009, №. 2, С.26-31
 16. Анциферова С.А., Самойлов В.Г., Тимошенко Л.И., Маркосян С.М., Комлева О.Н. **Разработка схемы эффективного обогащения золотосодержащей руды Николаевского месторождения** // Обогащение руд. – 2009. - №2. – С.15-17
 17. Кононов Ю.С., Анциферова С.А. **Извлечение золота из хвостов гравитационного обогащения руды Николаевского месторождения** // Химическая технология. - 2009. - Т.10, №3. - С. 129-131
 18. Кононов ЮС., Плеханов В.П., Патрушев В.В. **Окисление арсенопирита азотной кислотой с ионами железа** //Журнал Химическая Технология, 2009. - №2. - С.129-131.
 19. Вишнякова Е.А., Сайкова С.В., Жарков С.М., Лихацкий М.Н., Михлин Ю.Л. **Определение условий образования наночастиц серебра при восстановлении глюкозой в водных растворах** // Журн. СФУ. Химия. 2009. Т.2, №1. С.48-55
 20. С.В. Сайкова, Пашков Г.Л., Пантелеева М.В. **Анионообменный синтез оксалата кобальта (II) с помощью анионита в С₂О₄-форме** // Журнал СФУ. Химия. 2009. - № 2. - С.150-155

Направлено в печать:

1. Кононов Ю.С., Патрушев В.В. **Стендовые испытания сорбционного выщелачивания золотосодержащего концентрата** - Цветные металлы, 2009 г.

Proceedings

1. Pashkov G.L., Fleitlikh I.Yu., Grigorieva N.A., Nikiforova L.K., Pleshkov M.A., Shneyerson Ya.M. **Cobalt and nickel extraction from leaching solutions of oxidized nickel ores by the mixture of Cyanex 301 and trialkylamine** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – P.P.367-381
2. Grigorieva N.A., Fleitlikh I.Yu., Pashkov G.L., Pavlenko N.I., Nikiforova L.K., Pleshkov M.A. **Nickel and cobalt extraction from sulfurous solutions by means of bis (2,4,4-trimethylpentyl)dithiophos phinic acid.** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – P.P.388-392
3. Samoilov V.G., Zashichin A.V. **Gravity hydraulic separation as concentrating process** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – PP. 58-59
4. Kustov A.D., Parfyonov O.G., Tarabanko V.E., Tarabanko N.V. **About chlorine recycling in subchloride metallurgy** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – PP. 273—277
5. Kuzmin D.V., Pashkov D.L., Kuzmina V.N., Lomayeva G.R. **Assessment of the possibility of sulphide ore direct processing by hydrochlorination method** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – PP.328 -331
6. Kuzmin D.V., Kuzmin V.I., Pashkov G.L. **A study of oxidation-reduction properties of system «water solution–tributyl phosphate–hydrochlorous acid»** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – PP. 382-384
7. Mulagaleyeva M.A., Kalyakin S.N., Kuzmin V.I. **Binary extracting agents for rare-earth metal separation** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – PP. 385-387
8. Kuzmin V.I., Gudkova N.V. **Extraction of certain metals of transient group with monodendant cation exchanging extracting agent – β -naphthalene-thiol** // Proceedings of the First International Congress «Non-Ferrous metals of Siberia-2009». Edited by Gennady L. Pashkov Peter V. Polyakov – Krasnoyarsk: Verso, 2009. – PP. 393-396

Труды конференций:

1. Mikhlin Yu., Likhatski M., Tomashevich Ye., Erenburg S. **XAS and XPS examination of the Au-S nanostructures produced via the reduction of aqueous gold (III) by sulphide ions** // In: Digest Reports of the XVII International Synchrotron Radiation Conference (SR-2008), June 15-20, 2008, Novosibirsk, Russia. Eds. M.V. Kuzin and A.D. Nikolenko. Budker Institute of Nuclear Physics SB RAS, Novosibirsk. - 2008. - P.7-15

2. Pashkov G.L., Nikiforova L.K., Fleitlikh I.Yu., Grigorieva N.A., Pavlenko N.I. **Zinc extraction from sulfate media with Cyanex 301 dissolved in nonane** // Материалы межд. симпозиума по сорбции и экстракции, 29 сентября – 4 октября 2008 г., Владивосток. – С. 41-43
3. Кузьмин В.И., Гудкова Н.В., Кузьмина В.Н. **Влияние структурных факторов на экстракционное разделение разнозарядных катионов металлов** // Доклады Международной конференции «Техническая химия: от теории к практике», г. Пермь, 8-12 сентября 2008. - Т.2. -С.107-111
4. Кузьмин В.И., Холькин А.И., Кузьмина В.Н., Гудкова Н.В. **Получение бинарного сорбента на основе анионита и катионообменного экстрагента и исследование его свойств** // Доклады Международной конференции "Техническая химия: от теории к практике", г. Пермь, 8-12 сентября 2008. -Т.2. - С.102-106
5. Кулебакин В.Г. **Аморфизация и окисление халькогенидов, как эффекты механохимической активации** // Доклады Международной конференции «Техническая химия: от теории к практике», г. Пермь, 8-12 сентября 2008. -Т.1. - С. 258-262
6. Григорьева Н.А., Флейтлих И.Ю., Пашков Г.Л., Никифорова Л.К. **Применение монокарбоновых кислот и их смесей с Lix 54 при переработке растворов выщелачивания окисленных никелевых руд** // Доклады Межд. конференция «Техническая химия. От теории к практике», 8-12 сентября 2008 г., Пермь. – С. 92-96
7. Григорьева Н.А., Флейтлих И.Ю., Пашков Г.Л., Сергеев В.В. **Экстракционная очистка никель-кобальтовых растворов от марганца с применением монокарбоновых кислот и гептанальдоксима** // Доклады Межд. конференция «Техническая химия. От теории к практике», 8-12 сентября 2008 г., Пермь. – С. 97-101
8. Калякин С.Н., Кузьмин В.И., Мулагалева М.А. **Бинарная экстракция солей лантаноидов ди(2-этилгексил)фосфатом тетраоктиаммония** / Доклады Международной конференции "Техническая химия. От теории к практике". - г. Пермь. - 8 - 12 сентября 2008 г. -Т.2. – С. 130-134
9. Холмогоров А.Г., Григорьева Н.А., Кокорина А.Н. **Способ получения солей свинца из сульфидного концентрата** // Материалы III Международной научно-практической конференции «Приоритеты и особенности развития Байкальского региона». – 31 июля- 3 августа 2008 г. - г. Улан-Удэ. - Ч. I. - С. 292-293
10. Кулебакин В.Г. **Эффекты механохимической активации при высокоэнерго-напряжённой обработке моносulfидов Zn, Pb, Cd и Hg с низкими силовыми характеристиками** // Материалы международной научно-практической конференции «Приоритеты Байкальского региона в геополитике азиатской части России в XXI веке», Улан-Удэ, 2008. – Ч. I. – С. 294-299
11. Кулебакин В.Г., Бондаренко Г.Н. **Эффекты механохимической активации при высокоэнергонапряжённой обработке моносulfидов Fe и Cu с низкими силовыми характеристиками** // Материалы международной научно-практической конференции «Приоритеты Байкальского региона в геополитике азиатской части России в XXI веке», Улан-Удэ, 2008, Ч. II. – С.299-302
12. Кулебакин В.Г. **Эффекты механохимической активации при высокоэнерго-напряжённой обработке сложных сульфидов Fe и Cu с низкими силовыми характеристиками близкого состава** // Материалы

- международной научно-практической конференции «Приоритеты Байкальского региона в геополитике азиатской части России в XXI веке», Улан-Удэ, 2008. – С. Ч. III. – С.303-310
13. Кулебакин В.Г. **Механогидрометаллургия норильских сульфидов** // Минерально-сырьевая база Сибири: история становления и перспективы. Материалы Международного научно-практического форума, посвященного 100 - летию выпуска первого горного инженера в Сибири и 90 - летию образования Сибирского геолкома. Томск, изд-во Томского политехнического университета, ноябрь 2008. – Т.1. Полезные ископаемые.– С.376-379
 14. Селина Е.А., Калякин С.Н., Белоусов О.В. **Низкотемпературное щелочное растворение наиболее распространенных породобразующих оксидов** // Сб. научн. тр. 7-й Международной научно-технической конференции «Современные технологии освоения минеральных ресурсов» Красноярск, 23-25 апреля 2009. - С.151-153
 15. Тарабанько В.Е., Тарабанько Н.В., Коропачинская Н.В. **Окисление хлористого водорода кислородом в хлор на ванадиевых катализаторах** // Труды XII международной научно-практической конференции «Химия – XXI век: новые технологии, новые продукты», 21-24 апреля 2009, Кемерово, С. 127-129
 16. Tarabanko V.E., Tarabanko N.V., Koropachinskaya N.V. **A new catalytic process for oxidation of hydrogen chloride into chlorine** // Материалы международной конференции «Основные тенденции развития химии в начале XXI века», 21-24 апреля 2009, Санкт-Петербург, С. 109 -110
 17. Закиров Р.А., Кустов А.Д., Парфенов О.Г. **Хлорид-субхлоридная экстракция металлов из труднообогатимых россыпных ильменитовых руд** // Инновационные процессы в технологиях комплексной, экологически безопасной переработки минерального и нетрадиционного сырья (Плаксинские чтения-2009): Матер. международн. совещ. – Новосибирск 5-10 октября 2009г. – Новосибирск: Институт горного дела СО РАН, 2009. – С.197-198
 18. Патрушев В.В., Кононов Ю.С. **Сорбционная активность руды, концентратов и хвостов обогащения, содержащих черные сланцы** // Материалы международного совещания “Плаксинские чтения-2009”. – г. Новосибирск, 2009. С. 252-253
 19. Сурсякова, В.В., Калякин С.Н., Бурмакина Г.В., Рубайло А.И. **Метод внутреннего стандарта в капиллярном электрофорезе с косвенным спектрофотометрическим детектированием и гидродинамическим подавлением электроосмотического потока** // Материалы III Всероссийской конференции с международным участием «Аналитика России» (к 175-летию со дня рождения Д.И. Менделеева). Краснодар, 2009. – С. 103
 20. Тарабанько Н.В. **Новый каталитический процесс окисления хлористого водорода в хлор** // Материалы Конференция молодых ученых. ИХХТ СО РАВН, г. Красноярск, 12 марта 2009 г. – С. 71-74
 21. Карачаров А.А. **Возможность применения атомно-силовой микроскопии для изучения in situ образования и осаждения наночастиц золота** // Материалы Конференция молодых ученых. ИХХТ СО РАВН, г. Красноярск, 12 марта 2009 г. – С. 36-38
 22. Зашихин А.В. **Модель гидравлического сепаратора с эффектом относительно неподвижной воды** // Материалы Конференция молодых ученых. ИХХТ СО РАВН, г. Красноярск, 12 марта 2009 г. – С. 32-35

Тезисы докладов:

международных конференций:

1. Tarabanko V.E., Tarabanko N.V., Koropachinskaya N.V. **A new vanadium catalyst for chlorine production by hydrogen chloride oxidation** // Abstracts International congress «EuropaCatIX Catalysis for a Sustainable World», 30th August – 4th September 2009, Salamanca (Spain), P. 256 (код Р 2-30).
2. Tarabanko V.E., Koropachinskaya N.V., Tarabanko N.V. **Catalytic conversion of hard wood into fine chemicals** // Abstracts International congress «EuropaCatIX Catalysis for a Sustainable World», 30th August – 4th September 2009, Salamanca (Spain), P. 417 (код Р 6-24).
3. Закиров Р.А., Парфенов О.Г., Пашков Г.Л. **Субхлоридная металлургия кремния** // Тезисы докладов VI Международной конференции «Кремний – 2009», Новосибирск, 7-10 июля 2009г., Новосибирск : ИНХ СО РАН, С.25
4. Сурсякова В.В., Калякин С.Н., Бурмакина Г.В., Рубайло А.И. **Измерение констант межмолекулярной ассоциации методом капиллярного электрофореза с косвенным спектрофотометрическим детектированием** // Тезисы докладов I Международной электрохимии», Плётс, 23-27 июня 2008. – С.84
5. Сурсякова В.В., Калякин С.Н., Бурмакина Г.В. **Метод внутреннего стандарта в капиллярном электрофорезе с косвенным спектрофотометрическим детектированием и гидродинамическим подавлением электроосмотического потока** // Тезисы докладов II Международного форума «Аналитика и аналитика», Воронеж, 22-26 сентября 2008. – С.55
6. Ерофеев Ф.А., Лушникова Е.С., Кулебакин В.Г. **Влияние среды механоактивации смеси тугоплавкой глины и периклаза на фазообразование при последующем обжиге** // Новые огнеупоры, 2008. - № 3. – С. 17-18
7. Лушникова Е.С., Ерофеев Ф.А., Кулебакин В.Г. **Механотермический способ получения Co_2SnO_4 , как возможного компонента огнеупорной керамики** // Новые огнеупоры, 2008. - №3. – С.54
8. Салькова Е.А., Кулебакин В.Г. **Влияние состава и механохимической активации на уплотняемость неформованных барьерных материалов** // Новые огнеупоры, 2008. - №3. – С.56-57

российских конференций:

1. Михлин Ю.Л., Романченко А.С., Томашевич Е.В., Лихацкий М.Н., Карачаров А.А. **Микро- и наноразмерная неоднородность поверхности сульфидных минералов, создающаяся при взаимодействии с водными растворами** // Ежегодный семинар по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии (ЕСЭМПГ-2008), 22-23 апреля 2008 г. Тезисы докладов. Москва, ГЕОХИ РАН, 2008. - С. 53
2. Калякин С.Н., Сурсякова В.В., Бурмакина Г.В., Курбатов Е.В., Сургутскова А.Т., Рубайло А.И. **Системные пики в капиллярном электрофорезе с косвенным спектрофото-метрическим детектированием** // Тезисы докладов VIII научной конференции “Аналитика Сибири и Дальнего Востока”. – г. Томск, 13 – 18 октября 2008.– С.164

3. Сурсякова В.В., Калякин С.Н., Бурмакина Г.В., Рубайло А.И. **Измерение констант ионной ассоциации методом капиллярного электрофореза по изменению площадей пиков** // Тезисы докладов VIII научной конференции "Аналитика Сибири и Дальнего Востока". - г. Томск, 13 – 18 октября 2008.– С.170
4. Лихацкий М.Н., Карачаров А.А., Михлин Ю.Л. **Состав и структура наноразмерных продуктов восстановления HAuCl_4 сульфидом натрия в водных растворах по данным ex-situ и in-situ методов** // Тез. 2-ой Всероссийской Школы-конференции молодых ученых "Функциональные наноматериалы в катализе и энергетике". 13-18 июля 2009 г. Чусовая, Свердловская область. Тезисы докладов. Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 2009. С.47-48
5. Михлин Ю.Л., Лихацкий М.Н., Романченко А.С., Томашевич Е.В., Карачаров А.С., Сайкова С.В., Воробьев С.А., Трубина С.В., Эренбург С.Б. **Изучение наноразмерных структур металлов и сульфидов металлов, образующихся в водных растворах, с помощью СЗМ, РФЭС, XAS** // 1-я Всеросс. научн. конф. «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов». Новосибирск, 11-16 окт. 2009 г. Тезисы докл. Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 2009. С.65
6. Акимов В.В., Герасимов И.Н., Михлин Ю.Л., Белозерова О.Ю. **Поверхностные наноразмерные фазы: особенности роста, микроструктура и химический состав** // 1-я Всеросс. научн. конф. «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов». Новосибирск, 11-16 окт. 2009 г. Тезисы докл. Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 2009. С. 43.
7. Герасимов И.Н., Акимов В.В., Михлин Ю.Л., Белозерова О.Ю., Артименко М.В. **Формы нахождения золота в сульфидных поверхностных фазах** // 1-я Всеросс. научн. конф. «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов». Новосибирск, 11-16 окт. 2009 г. Тезисы докл. Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 2009. С. 187
8. Лукашов В.П., Парфенов О.Г. **Плазмохимический реактор для субхлоридной металлургии** // Тез. докл. III Всероссийской конференции "Взаимодействие высококонцентрированных потоков энергии с материалами в перспективных технологиях и медицине. Новосибирск, 16-20 марта 2009г, Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2009. - С.103-104

Доклады

международные конференции

1. Михлин Ю.Л. **«Промежуточные субмикронные продукты как прекурсоры наночастиц и упорядоченных наноструктур»** Берлин (Германия), 15-20 февраля 2009 г., участие в Первом Российско-Германском семинаре по развитию и использованию управляемых ускорителями источников фотонов

Секционные доклады:

1. Mikhlin Yu., Likhatski M., Tomashevich Ye., Erenburg S. **XAS and XPS examination of the Au-S nanostructures produced via the reduction of aqueous gold (III) by sulphide ions** // In: Digest Reports of the XVII International Synchrotron Radiation Conference (SR-2008), June 15-20, 2008, Novosibirsk, Russia.

- Eds. M.V. Kuzin and A.D. Nikolenko. Budker Institute of Nuclear Physics SB RAS, Novosibirsk. - 2008. - P.7-15
2. Pashkov G.L., Nikiforova L.K., Fleitlikh I.Yu., Grigorieva N.A., Pavlenko N.I. **Zinc extraction from sulfate media with Cyanex 301 dissolved in nonane** // Материалы межд. симпозиума по сорбции и экстракции, 29 сентября – 4 октября 2008 г., Владивосток.
 3. Кузьмин В.И., Гудкова Н.В., Кузьмина В.Н. **Влияние структурных факторов на экстракционное разделение разнозарядных катионов металлов** // Доклады Международной конференции «Техническая химия: от теории к практике», г. Пермь, 8-12 сентября 2008.
 4. Григорьева Н.А., Флейтлих И.Ю., Пашков Г.Л., Никифорова Л.К. **Применение монокарбоновых кислот и их смесей с Lix 54 при переработке растворов выщелачивания окисленных никелевых руд** // Межд. конференция «Техническая химия. От теории к практике», 8-12 сентября 2008 г., Пермь.
 5. Григорьева Н.А., Флейтлих И.Ю., Пашков Г.Л., Сергеев В.В. **Экстракционная очистка никель-кобальтовых растворов от марганца с применением монокарбоновых кислот и гептанальдоксима** // Межд. конференция «Техническая химия. От теории к практике», 8-12 сентября 2008 г., Пермь.
 6. Холмогоров А.Г., Н.А.Григорьева, А.Н.Кокорина **Способ получения солей свинца из сульфидного концентрата** // III Международная научно-практическая конференция «Приоритеты и особенности развития Байкальского региона». – 31 июля- 3 августа 2008 г. - г. Улан-Удэ
 7. Зашихин А.В. **Гидравлический сепаратор частиц** // IX Московский Международный салон инноваций и инвестиций, научно-практическая конференция «Молодежная политика и инновационная экономика», 26-29 августа 2009г. Москва, ВВЦ.
 8. Г.Л.Пашков **Рассеянные элементы: старая тетрадь металлов и новые процессы** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г.
 9. А.И. Холькин, Г.Л. Пашков, Ю.А. Золотов, В.И. Кузьмин, И.Ю. Флейтлих, В.В. Белова, В.В. Сергеев, В.Г. Самойлов, Т.Н. Патрушева, В.Д. Гладун, Л.В. Акатьева **Комбинированные экстракционные схемы разделения веществ и получения неорганических материалов** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г.
 10. Г.Л. Пашков, И.Ю.Флейтлих, Н.А.Григорьева, Л.К. Никифорова, М.А.Плешков, Я.М.Шнеерсон **Экстракция кобальта и никеля смесью Цианекс 301 и триалкиламина из растворов выщелачивания окисленных никелевых руд** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г.
 11. Н.А.Григорьева, И.Ю.Флейтлих, Г.Л.Пашков, Н.И.Павленко, Л.К.Никифорова, М.А.Плешков **Экстракция никеля и кобальта из серноокислых растворов бис(2,4,4-триметилпентил)дитиофосфиновой кислотой** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г.
 12. Романченко А.С., Лихацкий М.Н., Михлин Ю.Л., Эренбург С.Б., Трубина С.В. **К проблеме «невидимого» золота: взаимодействие растворов золота и золей Au и Au₂S с сульфидными минералами и другими подложками** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г.

13. Кононов Ю.С., Романченко А.С., Патрушев В.В., Кононова О.Н. **Выщелачивание золота из руд, окисленных в растворе нитрата железа** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г.
14. Самойлов В.Г., Зашихин А.В. **Гравитационная гидравлическая классификация как обогащительный процесс** // I Межд. Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009». – Красноярск. 8-10 сентября. 2009г.
15. Парфенов О.Г. **Хлорид-субхлоридная металлургия цветных и редких металлов** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г
16. Кустов А.Д., Парфенов О.Г., Тарабанько В.Е., Тарабанько Н.В. **О рециклинге хлора в субхлоридной металлургии** // I Международный Конгресс «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, 8-10 сентября 2009г
17. Романченко А.С. Лихацкий М.Н., Томашевич Е.В., Михлин Ю.Л. **Изучение золей и иммобилизованных наночастиц Au и Au₂S применительно к проблеме «невидимого» золота** // Международное совещание (конференция) «Инновационные процессы в технологиях комплексной, экологически безопасной переработки минерального и нетрадиционного сырья» (Плаксинские чтения – 2009). Новосибирск, 6-8 октября 2009г.
18. Закиров Р.А., Кустов А.Д., Парфенов О.Г. **Хлорид-субхлоридная экстракция металлов из труднообогащаемых россыпных ильменитовых руд** // Инновационные процессы в технологиях комплексной, экологически безопасной переработки минерального и нетрадиционного сырья (Плаксинские чтения-2009): 5-10 октября 2009г. – Новосибирск: Институт горного дела СО РАН, 2009.

российских конференций

Пленарные доклады:

1. Кулебакин В.Г. **Изучение влияния механохимической активации минералов и горных пород, как компонентов керамических, теплоизоляционных и огнеупорных материалов, на их свойства** // Техника и технология производства теплоизоляционных материалов из минерального сырья // VIII Всероссийской научно-практической конференции 21 – 23 мая 2008 г., г. Белокуриха Алтайского края
Устные доклады:
1. Кулебакин В.Г. **Изучение влияния механохимической активации минералов и горных пород, как компонентов керамических, теплоизоляционных и огнеупорных материалов, на их свойства** // Техника и технология производства теплоизоляционных материалов из минерального сырья // VIII Всероссийской научно-практической конференции 21 – 23 мая 2008 г., г. Белокуриха Алтайского края
2. Кулебакин В.Г., Федоров В.А., Нефедов А.А., Бондаренко Г.Н. **Механосинтез Hg₂Sb₂O₇ из смеси HgO и Sb₂O₅** // X научно-практическая конференция «Химия – XXI век: новые технологии, новые продукты», г. Кемерово, апрель, 2008 г.
3. Лихацкий М.Н., Карачаров А.А., Михлин Ю.Л. **Состав и структура наноразмерных продуктов восстановления HgAuCl₄ сульфидом натрия в водных растворах по данным ex-situ и in-situ методов** // 2-я Всероссийская

- Школа-конференция молодых ученых "Функциональные наноматериалы в катализе и энергетике". 13-18 июля 2009 г. Чусовая, Свердловская область.
4. Михлин Ю.Л., Лихацкий М.Н., Романченко А.С., Томашевич Е.В., Карачаров А.С., Сайкова С.В., Воробьев С.А., Трубина С.В., Эренбург С.Б. **Изучение наноразмерных структур металлов и сульфидов металлов, образующихся в водных растворах, с помощью СЗМ, РФЭС, XAS** // 1-я Всеросс. научн. конф. «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов». Новосибирск, 11-16 окт. 2009 г. Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 2009.
 5. Акимов В.В., Герасимов И.Н., Михлин Ю.Л., Белозерова О.Ю. **Поверхностные наноразмерные фазы: особенности роста, микроструктура и химический состав** // 1-я Всеросс. научн. конф. «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов». Новосибирск, 11-16 окт. 2009 г. Тезисы докл. Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, 2009.
 6. Михлин Ю.Л., Романченко А.С., Лихацкий М.Н., Томашевич Е.В., Трубина С.В., Эренбург С.Б. **Образование и иммобилизация наноразмерных частиц золота и сульфида золота на графите и сульфидных минералах** // Рентгеновское, Синхротронное излучения, Нейтроны и Электроны для исследования наносистем и материалов. Нано-Био-Инфо-Когнитивные технологии (РСНЭ-НБИК 2009). 16-21 ноября 2009 г., Москва, Институт кристаллографии РАН, РИЦ "Курчатовский институт".
 7. Тарабанько Н.В. **Новый каталитический процесс окисления хлористого водорода в хлор** // Конференция молодых ученых ИХХТ СО РАН, г. Красноярск, 12 марта 2009 г.
 8. Карачаров А.А. **Возможность применения атомно-силовой микроскопии для изучения in situ образования и осаждения наночастиц золота** // Конференция молодых ученых ИХХТ СО РАН, г. Красноярск, 12 марта 2009 г.
 9. Зашихин А.В. **Модель гидравлического сепаратора с эффектом относительно неподвижной воды** // Конференция молодых ученых ИХХТ СО РАН, г. Красноярск, 12 марта 2009 г.
 10. Михлин Ю.Л., Лихацкий М.Н., Карачаров А.С., Зайковский В.И. **Роль субмикронных интермедиатов в образовании наночастиц золота и сульфида золота при восстановлении тетрахлоороаурата сульфид- и цитрат-ионами** // 4-ая Всерос. конф. (с междунар. участием) «Химия поверхности и нанотехнология» (Санкт-Петербург-Хилово, 28 сентября – 04 октября 2009 г.).
 11. Михлин Ю.Л., Лихацкий М.Н., Романченко А.С., Томашевич Е.В. **Влияние подложки на осаждение наночастиц из золото- и сульфид-содержащих зольей** // 4-ая Всерос. конф. (с междунар. участием) «Химия поверхности и нанотехнология» (Санкт-Петербург-Хилово, 28 сентября – 04 октября 2009 г.).
 12. Сайкова С.В., Воробьев С.А., Лихацкий М.Н., Пантелеева М.В., Михлин Ю.Л. **Синтез наночастиц меди в водных растворах с применением гидрата гидразина** // 4-ая Всерос. конф. (с междунар. участием) «Химия поверхности и нанотехнология» (Санкт-Петербург-Хилово, 28 сентября – 04 октября 2009 г.). Тезисы докладов. – СпбТИ (ТУ), 2009. С.166-167.
 13. Герасимов И.Н., Акимов В.В., Михлин Ю.Л., Белозерова О.Ю., Артименко М.В. **Формы нахождения золота в сульфидных поверхностных фазах.** // 1-я

Всеросс. научн. конф. «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов». Новосибирск, 11-16 окт. 2009 г

Защищены диссертации

на соискание ученой степени доктора наук 18.11 2009 г.:

Парфенов О.Г.. «Научные основы субхлоридной комплексной переработки нещелочного сырья на примере титаномагнетитовых и ильменитовых концентратов» в Диссертационный совет Д 217.043.01 при Государственном научно-исследовательском и проектном институте редкометаллической промышленности "Гиредмет" по специальности 05.17.01 - технология неорганических веществ.

на соискание ученой степени кандидата наук:

- Кузьмин Д.В. «Экстракционно-электрохимический процесс извлечения брома из природных рассолов», научный рук.: чл.-корр. РАН Г.Л. Пашков, 2008 г., специальность: 05.17.01 – технология неорганических веществ, защищена в диссертационном совете Д 003.041.01 ИХХТ СО РАН.

- Сурсякова В.В. «Исследование ионной ассоциации в водных растворах сильных электролитов методом капиллярного электрофореза», научный рук.: к.х.н. С.Н.Калякин, по специальности 02.00.04 - физическая химия, защищена в диссертационном совете Д 003.041.01 ИХХТ СО РАН.

- Креницын Д.О. - 28.04.2009 - «Равновесие и кинетика сорбции тиоцианатных комплексов золота (I) некоторыми анионитами» научный рук.: Кононова О.Н. к.х.н., доцент, защищена в диссертационном совете Д 003.041.01 ИХХТ СО РАН. Решение о выдаче диплома к.х.н. 25к/155: 19.06.2009

- Лихацкий М.Н. – 22.09.2009 - дисс... канд. хим. наук по спец. 02.00.04 – физическая химия «Образование наноразмерных продуктов восстановления HAuCl_4 сульфидом натрия в водных растворах» в Диссертационном совете ИХХТ СО РАН (Д 003.041.01). Работа выполнена в ИХХТ СО РАН - Научный руководитель: д.х.н. Ю.Л.Михлин

Участие в выставках, ярмарках:

Результаты НИР представлены:

- 2 планшетами: «Технологические процессы переработки руд цветных, редких и благородных металлов», «Экстракционные и сорбционные процессы в гидрометаллургии» и рекламными проспектами на 16-ой специализированной выставке в области научных исследований и новых технологий «НАУКА СИБИРИ-2008» в рамках международного промышленного форума «СИБПОЛИТЕХ-2008» в Выставочном комплексе «Сибирская Ярмарка», г. Новосибирск, 28 - 31 октября 2008г. Получено Благодарственное письмо за участие;
- Планшетом «Экстракционные процессы в металлургии никеля» на 5-ой Китайско – Российско - Монгольской выставке по науке и технике в г. Маньчжурия (КНР), сентябрь 2008 г.;
- В экспозиции постоянно действующего Выставочного центра СО РАН, г. Новосибирск, представлен действующий макет Экстракционной установки, разработанной д.х.н. В.И.Кузьминым;

- 4 разработки на общегородской Ассамблее «Красноярск. Технологии будущего». – г. Красноярск, 2008. За активное участие в подготовке и проведении Общегородской Ассамблеи «Красноярск. Технологии будущего» выданы сертификаты чл.-к. РАН Пашкову Г.Л., д.х.н. Кузьмину В.И., к.х.н. Кононову Ю.С.
- Планшет-плакат «Гидравлический сепаратор частиц» выставлялся на конгрессе-выставке «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, сентябрь, 2009г. (Зашихин А.В.)
- Планшет-плакат «Переработка природных рассолов с получением бромной продукции» выставлялся на конгрессе-выставке «Цветные металлы Сибири-2009», Красноярск, сентябрь, 2009г. (Кузьмин Д.В.)
- Разработка «Гидравлический сепаратор частиц» на 2-ой Общегородской ассамблее «Красноярск. Технологии Будущего». Красноярск, 22-25 апреля 2009г. (Зашихин А.В.)

Научно-педагогическая деятельность

Михлин Ю.Л. - профессор каф. физической и неорг. химии СФУ (0.25 ставки), в.н.с. Сибирского гос. аэрокосмического университета (0.25 ст.)

Романченко А.С. - м.н.с. НИЧ СФУ (0.25 ст.), м.н.с. Сибирского гос. аэрокосмического университета (0.25 ст.),

Томашевич Е.В. – с.н.с. Сибирского гос. аэрокосмического университета (0.25 ст.)

Кузьмин Д.В. – 0, 5 ст. доцента кафедры химии СФУ

Сайкова С.В. – доцент кафедры химии СФУ

Креницын Д.О.

Пантелеева М.В.

Премии и награды

Пашков Г.Л., Флейтлих И.Ю., Кузьмин В.И. – Премия правительства РФ по науке и технике в 2008