



# Основные результаты МТЦ СО РАН в 2020 году



## Сотрудники Института

2020 год (на 31.12.2020)	Постоянные работники	С внешними совместителями
Численность по штатному расписанию	147,9	160,2
из них:		
научные сотрудники	68,0	75,8
научные работники (уч. секр., лаборанты, техники, программисты, научные руководители направлений, зав. лаб.)	27,4	28,2
медицинские работники	17,1	18,8
АУП и вспомогательные подразделения	35,4	37,4

# Константин Львович Иванов



**10.01.1977 – 05.03.2021**

# Гранты

## Гранты, выполняемые в 2020 году:

РФФИ – 34

РНФ – 21

Президента РФ – 3



## Гранты, полученные сотрудниками МТЦ в 2020 году:

Мегагрант – 1

РФФИ – 6

РНФ – 3

Крупный проект – 1



Мегагрант по теме «Ядерная спиновая гиперполяризация в многократно переключаемых полях», 2021-23 гг.

Ведущий ученый – проф. Джеффри Боденхаузен (Париж, Франция)



## Подготовка кадров

студенты – 43  
аспиранты и ординаторы – 23  
м.н.с. ⇒ н.с. - 3

## Защиты

дипломы - 19  
диссертации к.н. - 4

Василькив Л.М., Иванов М.Ю.,  
Панов М.С., Савина Е.Д.

## Публикации

главы в монографиях  
статьи  
тезисы

- 3  
- 131  
- 70

$\Sigma$  IF = 434,078

Ср. IF = 3.313

Статьи/н.с. = 2.13

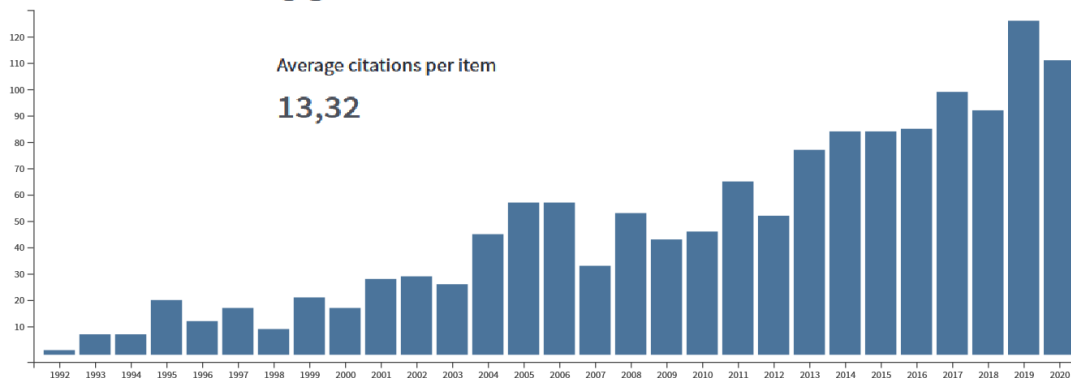
Total Publications  
1 403 Analyze

*h*-index

53

Average citations per item

13,32



4 Angew. Chem. (IF~13)  
1 ACS Catal. (IF~12)  
1 ACS Energy Lett. (IF~19)  
2 JPC Lett. (IF~7)  
2 Nanoscale (IF~7)  
++



## Награды и премии

- ✓ Приз имени Гюнтера Лаукина «за развитие метода SABRE (усиление сигнала при помощи обратимого обмена)» – **Иванов Константин Львович**
- ✓ Медаль РАН с премией для молодых ученых в области общей и технической химии – **Крумкачева Олеся Анатольевна**
- ✓ Премия правительства Новосибирской области в номинации "Лучший молодой исследователь" по направлению "Высокотехнологичная медицина, здравоохранение, технологии здоровьесбережения" – **Крумкачева Олеся Анатольевна**





## Награды и премии

- ✓ Стипендия Хальдор Топсе для аспирантов, работающих в области гетерогенного катализа, – **Покочуева Екатерина Васильевна**
- ✓ Стипендия М. В. Остроградского для аспирантов (посольство Франции в РФ) – **Покочуева Екатерина Васильевна, Порываев Артем Сергеевич**
- ✓ Стипендия им В. И. Вернадского (посольство Франции в РФ) – **Родин Богдан Александрович**
- ✓ Стипендии президента РФ аспирантам и молодым ученым – **Иванов Михаил Юрьевич, Порываев Артем Сергеевич, Жуков Иван Владимирович, Летягин Глеб Андреевич, Родин Богдан Александрович**



**Совет по грантам Президента Российской Федерации**

для государственной поддержки молодых российских ученых  
и по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации



*Liberté • Égalité • Fraternité*

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
AMBASSADE DE FRANCE  
EN RUSSIE**

# Организация Конференций

**VI International School for Young Scientists:** Magnetic Resonance and Magnetic Phenomena in Chemical and Biological Physics, 5-10 сентября 2020, лекции + виртуальные постерные сессии, 81 участник



## Перенос на 2021 г.:

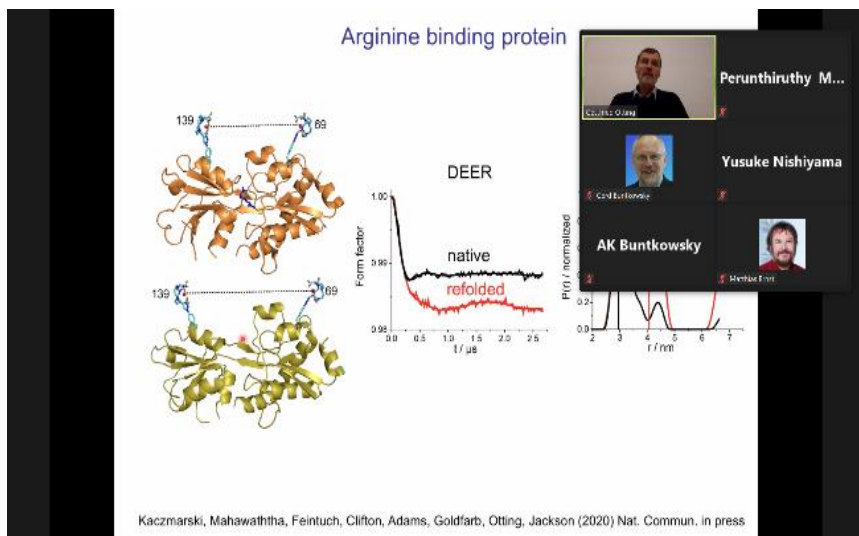
- International BioEPR School-Conference
- IX International conference : "HIGH-SPIN MOLECULES AND MOLECULAR MAGNETS"  
XIV Russian-Japanese workshop : "OPEN SHELL COMPOUNDS AND MOLECULAR SPIN DEVICES"



# Организация Конференций

**Межконтинентальные ЯМР семинары:** с 8 апреля представлены 32 доклада (докладчики с 5 континентов)

Проведена онлайн-конференция ICONS (Intercontinental NMR Conferences on Methods and Applications), 26-28 августа

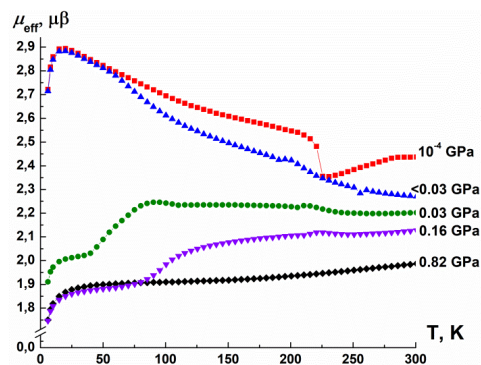
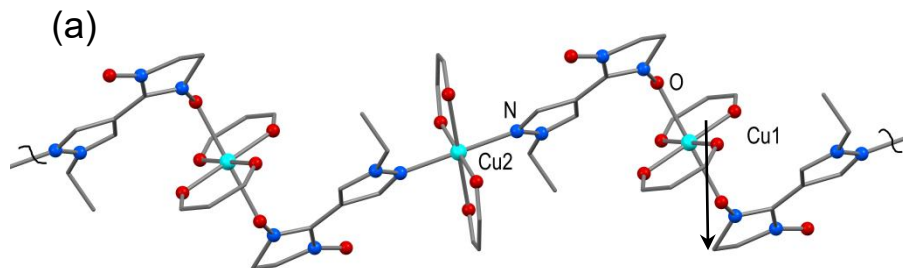


продолжение следует...

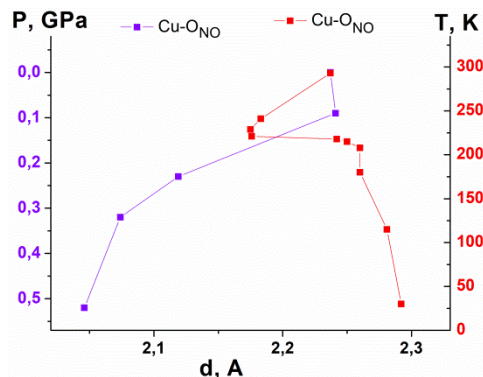
<https://sites.google.com/view/nmr-seminar-series/home>

С марта 2021 г. переименован в «**Konstantin Ivanov Intercontinental Seminar**»

# Высокая чувствительность температурной зависимости магнитных свойств гетероспиновых комплексов к внешнему давлению



(б)



(в)

На рисунке: (а) строение полимерной цепочки в гетероспиновом комплексе  $\text{Cu}(\text{hfac})_2 \text{L}^{\text{Et}}$ ; (б) зависимости эффективного магнитного момента  $\mu_{\text{эфф}}(T)$  при различных значениях давления; (в) зависимость расстояний  $\text{Cu-O}_{\text{NO}}$  между парамагнитными центрами при различных значениях  $P$  и  $T$ .

✓ Исследование для 1D комплексов переходных металлов с нитроксильными радикалами  $\text{Cu}(\text{hfac})_2 \text{L}^{\text{R}}$ .

✓ Существенное отличие фазовых трансформаций, индуцируемых изменением температуры либо внешним гидростатическим давлением.

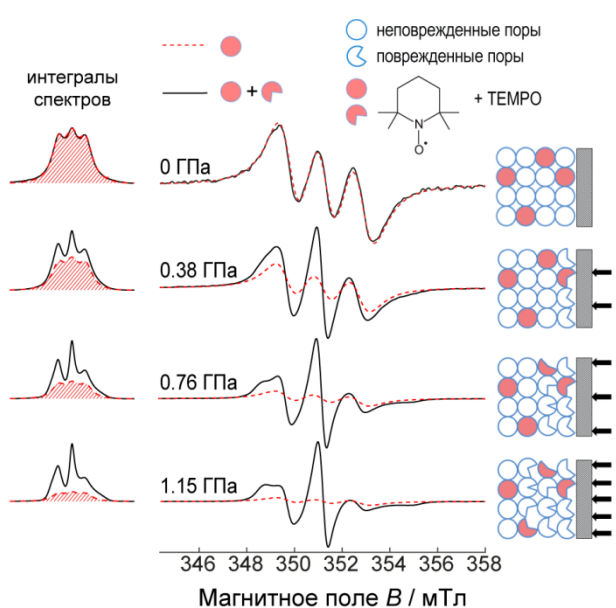
✓ Небольшое увеличение давления может полностью изменить характер термоиндуцированных магнитных эффектов.

✓ Повышение внешнего давления всего лишь до  $\sim 0.03$  ГПа приводит к исчезновению магнитной аномалии, наблюдающейся в обычных условиях.

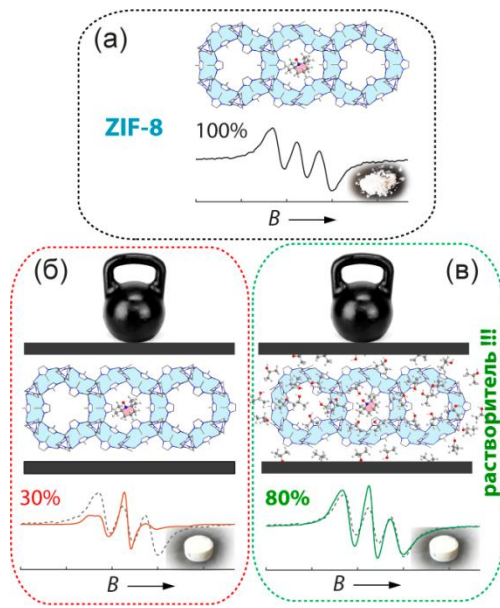
## Публикации:

✓ Романенко Г. В., Летягин Г. А., Марюнина К. Ю., Богомяков А. С., Нисихара С., Иноуэ К., Овчаренко В.И., Изв. АН. Сер. хим., (8), 1530 (2020).

# Изучение путей аморфизации металл-органического каркаса ZIF-8 под давлением с помощью ЭПР и оптимизация подходов к его стабилизации для практических приложений



**Рис.1.** Спектры ЭПР нитроксильного зонда TEMPO в порах ZIF-8 после приложения давления 0 – 1.15 ГПа (—). Доля неповрежденных пор после приложения давления (---). Справа: иллюстрация влияния механического давления на поры ZIF-8.



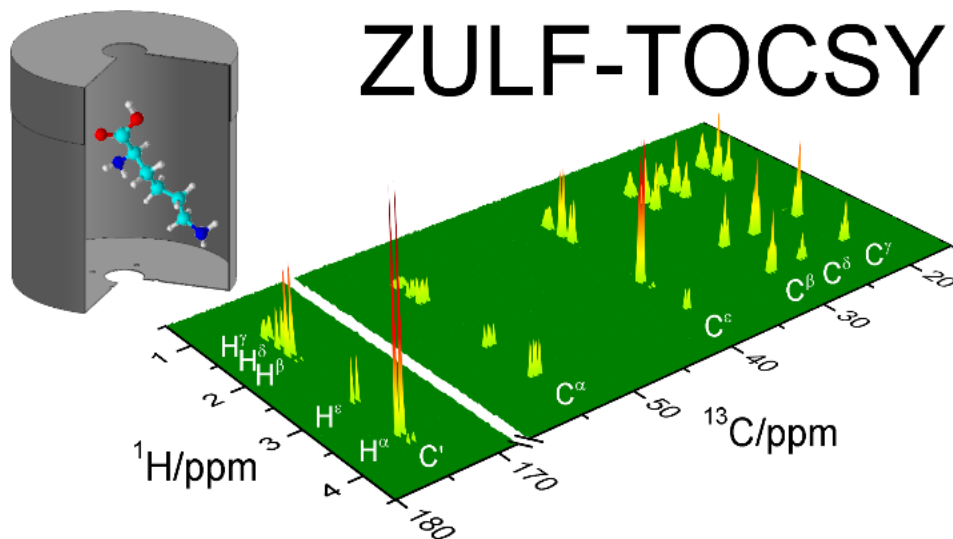
**Рис.2.** Структура и спектры ЭПР ZIF-8 с инкапсулированным зондом TEMPO. (а) Исходный каркас; (б) незаполненный каркас после приложения 1.15 ГПа ( $\alpha=30\%$ ); (в) каркас, пропитанный изопропанолом, после приложения 1.15 ГПа ( $\alpha=80\%$ ). Фотографии порошка и спрессованных таблеток.

- ✓ Развита экспериментальный подход для изучения индуцируемых давлением процессов в MOF.
- ✓ Следовые количества спиновых зондов включенных в поры MOF для детектирования ЭПР.
- ✓ Форма спектров ЭПР позволяет количественно характеризовать степень аморфизации каркаса, что показано на примере MOF ZIF-8.
- ✓ Структура MOF может быть стабилизирована путем обратимой адсорбции гостевых молекул.

## Публикации:

- ✓ A. S. Poryvaev, D. M. Polyukhov, M. V. Fedin // *Mitigation of Pressure-Induced Amorphization in Metal–Organic Framework ZIF-8 upon EPR Control* // *ACS Appl. Mater. Interfaces* 12 (2020) 16655-16661. DOI: 10.1021/acsami.0c03462 (IF= 8.758)

# Двумерные ЯМР эксперименты, использующие спиновую эволюцию в ультраслабых магнитных полях



- ✓ Предложен новый подход к двумерной гетероядерной спектроскопии ЯМР – спиновое смешивание в условиях ультраслабого поля + регистрации сигналов ЯМР в сильном поле
- ✓ Метод ZULF-TOCSY позволяет получить корреляции между всеми взаимодействующими спинами, в том числе спинами гетероядер
- ✓ Возможно простое отнесение сигналов в спектрах ЯМР, продемонстрированы на примере  $^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$ -меченых аминокислот и смеси  $^{13}\text{C}, ^{15}\text{N}$ -меченых малых биомолекул.

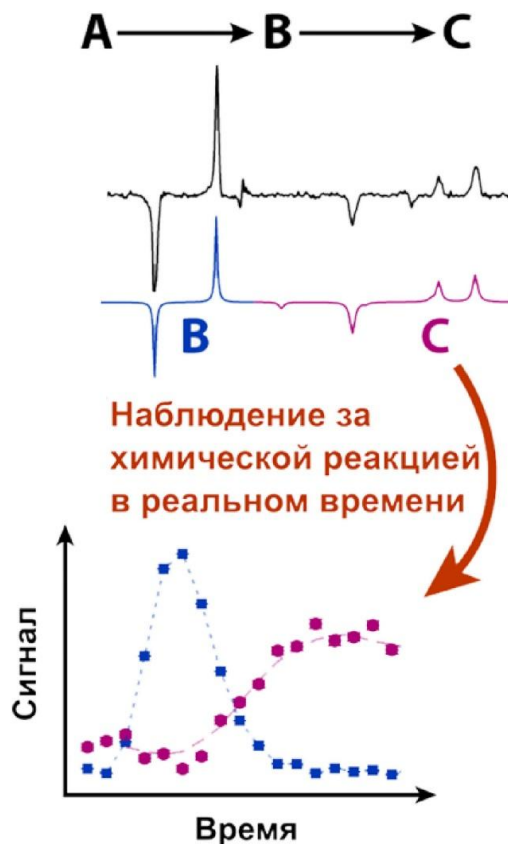
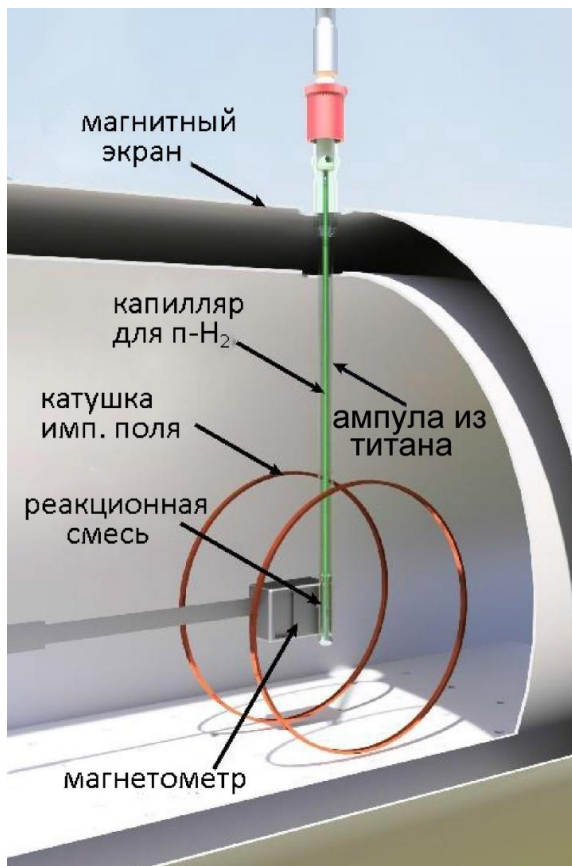
## Публикации:

- ✓ I. V. Zhukov, A. S. Kiryutin, F. Ferrage, G. Buntkowsky, A. V. Yurkovskaya, K. L. Ivanov, «Total correlation spectroscopy across all NMR-active nuclei by mixing at zero field», *J. Phys. Chem. Lett.*, 11, 7291-7296 (2020) DOI: 10.1021/acs.jpcclett.0c02032
- ✓ I. V. Zhukov, A. S. Kiryutin, A. V. Yurkovskaya, J. W. Blanchard, D. Budker, K. L. Ivanov. «Correlation of high-field and zero- to ultralow-field NMR properties using 2D spectroscopy», arXiv: 2012.00492 (2020)

- ✓ Подход обеспечивает последовательное отнесение сигналов в спектрах ЯМР пептидов даже при естественном содержании изотопов.



# Мониторинг химических реакций в металлическом контейнере методом ЯМР в нулевом поле

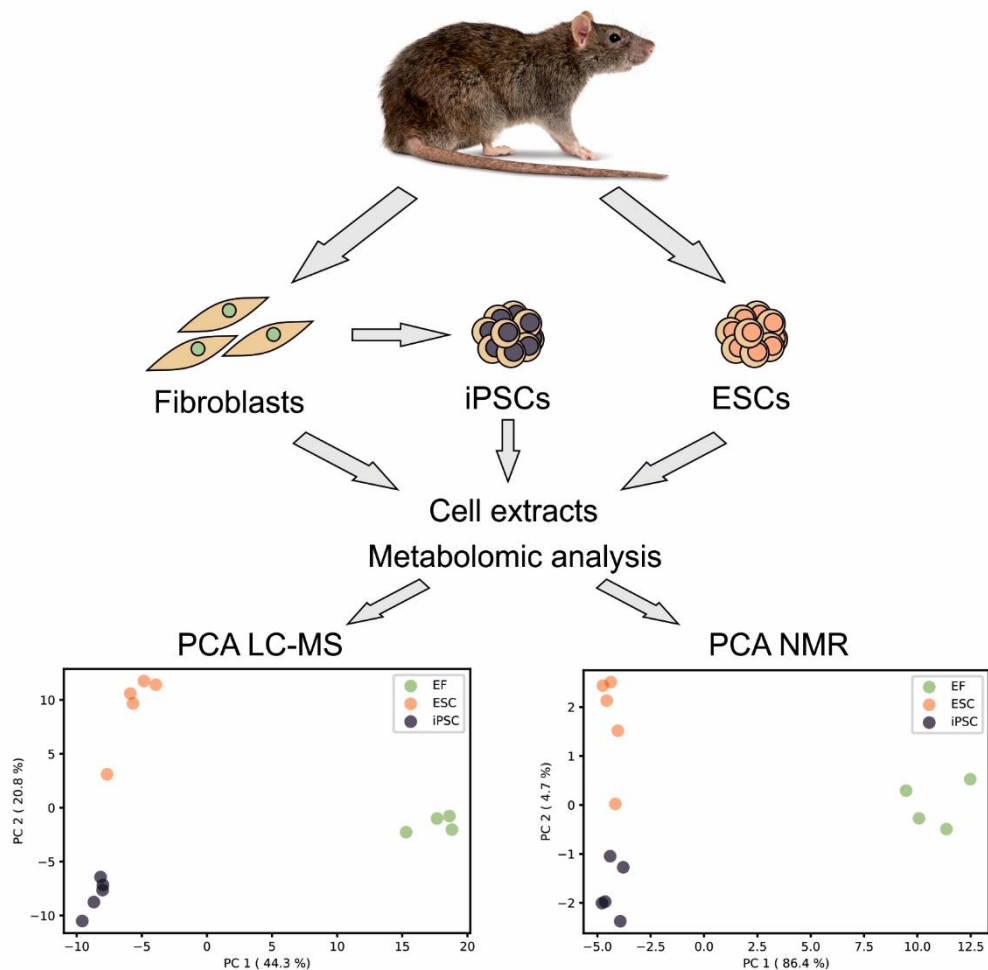


- ✓ Продемонстрирована возможность наблюдения за химическими реакциями в реальном времени методом ЯМР в нулевом поле.
- ✓ Получены спектры ЯМР и кинетики продуктов реакции последовательного каталитического гидрирования диметилацетилен-дикарбоксилата в диметилмалеат и диметилсукцинат при непрерывном барботировании параводорода через раствор.
- ✓ Результаты получены для реакции в контейнере из титана – подобные эксперименты в сильном поле невозможны.

## Публикации:

- ✓ D.B. Burueva, J. Eills, J.W. Blanchard, A. Garcon, R. Picazo-Frutos, K.V. Kovtunov, I.V. Koptuyug, D. Budker, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 59, 17026 (2020).

# Сравнительное метаболомное профилирование эмбриональных и индуцированных плюрипотентных стволовых клеток крысы



✓ Проведен метаболомный анализ эмбриональных стволовых клеток (ЭСК), индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК) и эмбриональных фибробластов (ЭФ) крыс на количественном и на полуколичественном уровнях.

✓ Идентифицировано 106 метаболитов и измерена концентрация 51 соединения.

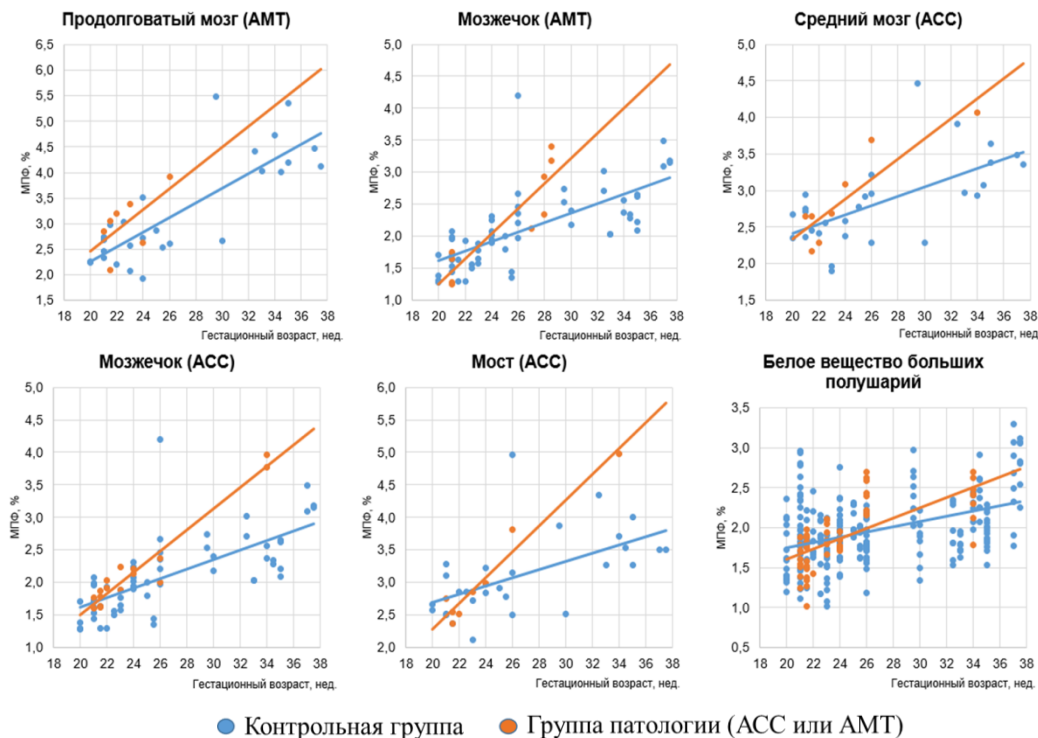
✓ Перепрограммирование ЭФ крыс в ИПСК влияет практически на все метаболические пути и вызывает радикальные изменения в метаболомном профиле клетки.

✓ Разница между ЭСК и ИПСК гораздо менее выражена.

## Публикации:

- ✓ Sherstyuk, V.V.; Yanshole, L.V.; Zelentsova, E.A.; Melnikov, A.D.; Medvedev, S.P.; Tsentlovich, Y.P.; Zakian, S.M. Comparative Metabolomic Profiling of Rat Embryonic and Induced Pluripotent Stem Cells. *Stem Cell Reviews and Reports* 16 (2020) 1256-1265. DOI 10.1007/s12015-020-10052-3. (IF 5,316)

# Изучение возможностей метода макромолекулярной протонной фракции (МПФ) в количественном определении пренатальной миелинизации при пороках развития головного мозга



- ✓ В группе плодов с врожденными пороками развития головного мозга сохраняется траектория миелинизации.
- ✓ При пороках срединных структур (АСС) и при агенезии мозолистого тела (АМТ), процесс миелинизации отличается от такового у здоровых плодов.
- ✓ При других пороках развития головного мозга значимых отличий в процессе миелинизации найдено не было.
- ✓ Полученные результаты демонстрируют возможность метода МПФ для неинвазивного определения самых ранних, внутриутробных нарушений миелинизации.

## Публикации:

- ✓ Исаева Я.О., Коростышевская А.М., Савелов А.А., Ярных В.Л. Возможности количественных методов магнитно-резонансной томографии (МРТ) в оценке внутриутробной миелинизации головного мозга. *REJR* 2020; 10(2):183-194. DOI:10.21569/2222-7415-2020-10-2-183-194. (Импакт фактор РИНЦ 0,452)
- ✓ Коростышевская А.М., Савелов А.А., Приходько И.Ю., Исаева Я.О., Ярных В.Л. МИЕЛИНовая защита нейрона: все начинается до рождения *Наука из первых рук*: 2020, том 88, №3
- ✓ Alexandra Korostyshevskaya, Alyona Gornostaeva, RemVolkov, VasilyYarnykh. Iniencephaly: radiologic and pathomorphologic perinatal observation. *Radiology Case Reports*, Volume 16, Issue 1, January 2021, Pages 201-204
- ✓ Patricia Cornejo, Tamara Feygin, Jennifer Vaughn, Cory Pfeifer, Alexandra Korostyshevskaya, Mittun Patel, Dianna Bardo, Jeffrey Miller and Luis F. Goncalves. *Imaging of Fetal Brain Tumors. Pediatric Radiology* (2020) 50:1959–1973



# Спасибо за внимание!



Total Publications  
**1 403** Analyze

*h-index*  
**53**

Average citations per item  
**13,32**

