



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР НЕЙРОХИРУРГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. БУРДЕНКО»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России)

ОГРН:1027739375080; ИНН/КПП:7710103758/771001001

№ 674/6-22

" 05" апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии  
им. ак. Н.Н. Бурденко»  
Минздрава России,  
член-корреспондент РАН  
Усачев Д.Ю.



«05» апреля 2022 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
на основании решения расширенного заседания проблемной комиссии по  
рентгенологии и радиологии

Диссертация «Магнитно-резонансная релаксометрия в оценке глиом головного мозга» выполнена на базе отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Чехонин Иван Владимирович, 1993 года рождения, гражданин РФ, окончил с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» в 2016 году по специальности «Лечебное дело».

В 2018 году окончил ординатуру по специальности «неврология» на базе факультета фундаментальной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

В 2019 году прошел профессиональную переподготовку по специальности «Рентгенология» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

С 01.09.2018 по 31.08.2021 обучался по образовательной программе высшего образования - программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 31.06.01 «Клиническая медицина», по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (очная форма обучения) на базе отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 443 выдана 04 августа 2021 года в федеральном государственном автономном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника и врача-рентгенолога отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.



**Научный руководитель:** Пронин Игорь Николаевич - доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, заместитель директора по научной работе.

**Научный консультант:** Давид Ильич Пицхелаури - доктор медицинских наук, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, заведующий 7 нейрохирургическим отделением (глиальные опухоли).

**По итогам обсуждения** диссертационного исследования «Магнитно-резонансная релаксометрия в оценке глиом головного мозга», представленного на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, **принято следующее заключение:**

#### **Оценка выполненной соискателем работы**

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-методическом уровне с использованием современных технологий, представляет собой оригинальное научное исследование, все разделы которого связаны единой идеей и направлены на решение актуальной задачи по разработке и внедрению новых методов диагностики глиом головного мозга, а именно - совершенствованию диагностики глиом головного мозга при помощи МР-релаксометрии.

#### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Актуальность работы Чехонина И.В. не вызывает сомнений в связи с высокой частотой (80%) встречаемости глиальных опухолей среди первичных злокачественных опухолей ЦНС, а также высокой распространенностью (85%) глиом высокой степени злокачественности в их структуре (Ostrom et al., 2015; Rasmussen, 2017; Barnholtz-Sloan et al., 2018).

Необходимость совершенствования методов предоперационной диагностики, особенно в связи с растущей значимостью молекулярно-генетического метода (Louis et al., 2016, 2021), подчеркивает важность расширения

арсенала современной нейровизуализации.

Внедрение новых количественных методов исследования позволит улучшить эффективность лучевой диагностики глиальных опухолей головного мозга.

Магнитно-резонансная релаксометрия является методом измерения показателей релаксации тканей (время и скорость продольной и поперечной релаксации, которые являются взаимно обратными величинами). Данный метод позволяет дополнить стандартные структурные МР-изображения количественной информацией, отражающей физические основы патологического изменения МР-сигнала, связанного с онкологическим процессом. В связи с количественным характером метода его применение в меньшей степени подвержено влиянию субъективности и оправдано для оценки состояния в динамике.

Использованная в работе технология компиляции МР-изображений – MAGiC (Magnetic Resonance Image Compilation) – является выгодной в отношении времени исследования (в пределах 6 минут) и позволяет в рамках одного сканирования, помимо показателей T1 и T2, картировать также и протонную плотность тканей, то есть является мультипараметрической.

### **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации**

Автор непосредственно принимал участие в формулировании темы и рабочей гипотезы исследования, научном обосновании и формулировании цели и задач исследования, самостоятельно провел анализ опубликованных научных исследований по теме диссертации, организовал сбор научного материала, участвовал в наборе пациентов, предоперационном планировании и выборе точек для проведения биопсии, выполнял работу с нейронавигационной системой, обработку данных всех проведенных МР-исследований, статистические расчёты, сопоставление полученных результатов с данными мировой литературы.

Автор непосредственно участвовал в подготовке публикаций по теме диссертационной работы (литературном обзоре, представлении собственных наблюдений, сопоставлении данных литературы и собственных данных, оформлении статей). Самостоятельно написан текст диссертации и автореферата.



## **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается репрезентативностью выборки включенных в исследование пациентов (n=72) и здоровых добровольцев (n=40). При сопоставлении данных нейровизуализации и нейropатоморфологии производился выбор множественных областей интереса, что позволило повысить репрезентативность и статистическую значимость результатов работы. Применялись современные методы технической и статистической обработки результатов, которые были адекватны поставленным задачам.

Научные положения, выводы, практические рекомендации, сформулированные в диссертации, основаны на статистически значимых результатах и, таким образом, являются обоснованными.

## **Научная новизна результатов проведенных исследований**

Настоящая диссертационная работа является первым в отечественной практике научным исследованием, посвященным изучению возможностей МР-релаксометрии в диагностике глиом головного мозга, а также в изучении вещества головного мозга у пациентов с глиомами и здоровых добровольцев. Впервые в нашей стране МР-релаксометрия применена для дифференцирования различных областей глиом. Данная работа является одной из первых в мировой практике, где МР-релаксометрия применена для оценки IDH1-статуса глиальных опухолей в комплексе с оценкой степени злокачественности, то есть в ходе работы определена роль методики в предоперационной оценке морфологии глиом согласно последним классификациям. Впервые в мире проведено сопоставление данных МР-релаксометрии и данных морфологического исследования с использованием интраоперационной нейронавигации.

## **Практическая значимость проведенных исследований**

На основании проведенного исследования были сформулированы практические рекомендации по совершенствованию алгоритма предоперационной диагностики пациентов с глиальными опухолями головного мозга: оценки IDH1-

статуса; степени злокачественности опухоли; определении участков с наибольшей пролиферативной активностью ( $Ki-67 > 10\%$ ).

### **Ценность научных работ соискателя ученой степени**

Ценность научных работ соискателя ученой степени заключается в решении задач по определению диагностических возможностей МР-релаксометрии в оценке глиом головного мозга, а именно – в изучении различий между регионами глиом, предсказании молекулярно-генетического статуса, степеней злокачественности и пролиферативной активности глиом.

### **Внедрение результатов диссертационного исследования в практику**

Результаты работы используются в практической деятельности отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России в виде:

практического применения методики магнитно-резонансной релаксометрии в рамках протокола диагностики глиальных опухолей, комплексной оценки степени злокачественности и молекулярно-генетических подтипов глиом, оценки зон с наиболее активным ростом опухолевой ткани;

предложения по дополнению подходов к предоперационной диагностике глиом в виде использования магнитно-резонансной релаксометрии на этапе планирования удаления опухоли или биопсии как вспомогательной методики для выявления фокусов с наибольшей опухолевой активностью.

### **Этическая экспертиза научного исследования в Локальном этическом комитете**

Этическая экспертиза научного исследования проведена на заседании локального этического комитета ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России 27.02.2019 (протокол №02/2019).

По результатам голосования принято решение о том, что клиническое исследование в рамках диссертации Чехонина И.В. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук на тему «Магнитно-резонансная релаксометрия в



оценке глиом головного мозга» соответствует этическим нормам проведения клинических исследований.

### **Научная специальность, которой соответствует диссертация**

Область исследования соответствует специальности 14.01.13 Лучевая диагностика, лучевая терапия: п. 1. Лучевая диагностика: диагностика патологических состояний различных органов и систем человека путем формирования и изучения изображений в различных физических полях (электромагнитных, корпускулярных, ультразвуковых и др.); п. 3. Область применения: диагностика любых заболеваний. Отрасль наук: медицинские науки.

### **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

По результатам исследования автором опубликовано 5 работ в том числе – 1 научная статья в научных журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 2 статьи - в изданиях, индексируемых в международных базах (Scopus, PubMed), 2 работы – в виде публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Оригинальные научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Университета/ВАК при Минобрнауки России:

1. Чехонин, И. В. Магнитно-резонансная релаксометрия в исследовании вещества головного мозга: возможности метода MAGiC / И. В. Чехонин, А. М. Шевченко, Л. М. Фадеева, Е. И. Шульц, А. И. Баталов, Н. Е. Захарова, И. Н. Пронин // **Радиология - практика.** – 2020. – Т. 80, № 2. – С. 20-36.

Оригинальные научные статьи в научных изданиях, включенных в международные, индексируемые базы данных (Scopus, PubMed):

1. Чехонин, И. В. Магнитно-резонансная релаксометрия в оценке субрегионов глиом головного мозга высокой степени злокачественности –

нейровизуализационные и морфологические корреляты / И. В. Чехонин, А. И. Баталов, Н. Е. Захарова, Э. Л. Погосбекян, П. В. Никитин, А. Е. Быканов, Д. И. Пицхелаури, И. Н. Пронин // **Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко.** – 2021. – Т. 80, № 4. – С. 41-48.

2. Магнитно-резонансная релаксометрия и диффузионно-взвешенная МРТ в оценке степеней злокачественности и IDH1- статуса глиальных опухолей головного мозга / И. В. Чехонин, Э.Л. Погосбекян, П.В. Никитин, А.И. Баталов, А.Е. Быканов, С.А. Маряшев, Д. И. Пицхелаури, Н. Е. Захарова, И. Н. Пронин // **Russian electronic journal of radiology (REJR).** – 2022. – Т. 12, №1. – С. 21-31. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-1-21-31

Материалы конференций по теме диссертационного исследования:

1. Сигнальные характеристики вещества головного мозга по данным стандартных и синтетических магнитно-резонансных изображений / И. В. Чехонин, А. М. Шевченко, Л. М. Фадеева, Н. Е. Захарова, И. Н. Пронин // **Лучевая диагностика и терапия.** – 2020. – № 1(S). – С. 41-42. (Материалы XII Международного конгресса «Невский радиологический форум 2021»).

2. Combination of magnetic resonance relaxometry and ASL perfusion in assessment of high-grade glioma subregions and surrounding brain tissue / I. Chekhonin, A. Batalov, A. Tyurina, E. Pogosbekian, P. Nikitin, A. Bykanov, N. Zakharova, D. Pitskhelauri, I. N. Pronin // **The ECR 2021 Book of Abstracts. Insights Imaging.** – 2021. – Vol. 75, № 12 (Suppl 2). – P. 270.

**Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научных конференциях:**

- 1) XII Международном конгрессе «Невский радиологический форум-2021» (Санкт-Петербург, 7 - 10 апреля 2021);
- 2) European Congress of Radiology 2021 (Вена, 3-7 марта 2021).

### **Заключение**

Диссертация соответствует требованиям п. 19 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава (Сеченовский



Университет), утвержденного приказом от 31.01.2020 № 0094/Р, и не содержит заимствованного материала без ссылки на автора(ов).

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию.

Диссертационная работа Чехонина Ивана Владимировича «Магнитно-резонансная релаксометрия в оценке глиом головного мозга» рекомендуется к публичной защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.13 - Лучевая диагностика, лучевая терапия.

Заключение принято на расширенном заседании проблемной комиссии по рентгенологии и радиологии федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Присутствовало на заседании 15 человек, имеющих ученую степень (из них 3 – доктора медицинских наук по специальности 14.01.13 - Лучевая диагностика, лучевая терапия). Результаты голосования: «за» – 15 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел. (протокол № 3 от 02.03.2022).

Председатель проблемной комиссии  
по рентгенологии и радиологии,  
заведующий отделением радиотерапии  
ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии  
им. ак. Н.Н. Бурденко»  
Минздрава России  
член-корреспондент РАН,  
доктор медицинских наук, профессор

Голанов Андрей Владимирович

« 05 » апреля 2022 г.

Подпись член-корреспондента РАН, д.м.н., проф. Голанова А.В. заверяю:

Ученый секретарь  
ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии  
им. ак. Н.Н. Бурденко»  
Минздрава России  
кандидат медицинских наук



Данилов Глеб Валерьевич