

*С.С. Слепцова, Н.Р. Максимова, М.Т. Саввина,  
А.С. Гольдерова, Н.М. Гоголев, Я.А. Мунхалова*

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПОДХОДЫ В МЕДИЦИНСКОЙ НАУКЕ

*Аннотация.* Инновационные разработки в медицине могут быть продуктивными только при использовании комплексного мультидисциплинарного подхода. Решение современных вызовов в медицинской науке требует новых подходов и решений. И это не только взаимодействие и взаимодополнение специальностей медицинского направления, но и решение проблем со смежными науками, такими как физика,

---

*СЛЕПЦОВА Снежана Спиридоновна* – доктор мед. наук, доцент, зав. кафедрой «Инфекционные болезни, фтизиатрия и дерматовенерология» Медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Почтовый адрес: 677013 г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: sssleptsova@yandex.ru +7 (914) 271 87 70.

*SLEPTSOVA Snezhana Spiridonovna* – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Infectious Diseases, Phthiisology and Dermatovenerology, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, 677013, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: sssleptsova@yandex.ru, tel.: +7 (914) 217-87-70.

*МАКСИМОВА Надежда Романовна* – доктор мед. наук, главный научный сотрудник, руководитель научно-исследовательской лаборатории «Молекулярная медицина и генетика человека» Медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Почтовый адрес: 677013 г. Якутск, ул. Кулаковского, 46. E-mail: nogan@yandex.ru +7 (924)663-41-33.

*MAKSIMOVA Nadezhda Romanovna* – Doctor of Medical Sciences, head of the laboratory of Molecular Medicine and Human Genetics, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. 677013, Yakutsk, ul. Kulakovskogo, 46. E-mail: nogan@yandex.ru, tel.: +7 (924)663-41-33.

*САВВИНА Мира Таиржановна* – научн. сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Молекулярная медицина и генетика человека» Медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Почтовый адрес: 677013 г. Якутск, ул. Кулаковского, 46. E-mail: mira@savv.in +7 (984) 102-47-70.

*SAVVINA Mira Tairzhanovna* – research associate, laboratory of Molecular Medicine and Human Genetics, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. 677013. Yakutsk, ul. Kulakovskogo, 46. E-mail: mira@savv.in. tel.+7 (984) 102-47-70.

*ГОЛЬДЕРОВА Айталина Семеновна* – доктор мед. наук, профессор кафедры «Общественное здоровье и здравоохранение, общей гигиена и биоэтика» Медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Почтовый адрес: 677013, г. Якутск, Ойунского, 27. E-mail: hoto68@mail.ru, tel.: +7-914-821-59-98.

*GOLDEROVA Aytalina Semyonovna* – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Public Health and Health Care, General Hygiene and Bioethics, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. 677013, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: hoto68@mail.ru, tel.: +7-914-821-59-98.

*ГОГОЛЕВ Николай Михайлович* – доцент, канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии факультета пост-дипломного обучения врачей, директор Медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Почтовый адрес: 677016 г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: nm.gogolev@s-vfu.ru +7 (4112) 49-67-65.

*GOGOLEV Nikolai Mihailovich* – Candidate of Medical Sciences, Director of Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, 677013, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: gogrcemp@mail.ru, tel.: +7-924-168-79-66.

*МУНХАЛОВА Яна Афанасьевна* – канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой педиатрии и детской хирургии Медицинского института ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова. Почтовый адрес: 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. E-mail: tokmacheva@mail.ru, tel.: +7(914) 270-71-07.

*MUNKHALOVA Yana Afanasevna* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, Institute of Medicine, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. 677016, Yakutsk, ul. Oyunskogo, 27. E-mail: tokmacheva@mail.ru, tel.: +7(914) 270-71-07.

биология, химия, математика, информационные технологии и другие. Наряду с сохраняющейся дисциплинарной организацией науки и усиливающейся специализацией идет активное формирование междисциплинарного знания, все чаще применяются проблемные и проектные подходы к исследованию, утверждается парадигма целостности, полученной в рамках отдельных научных дисциплин.

*Ключевые слова:* медицинская наука, междисциплинарный подход, генетика, биотехнологии, графеновые нанотехнологии, тест системы, ДНК-микрочип, фармакогенетическое тестирование, клеточные технологии, аутологичная терапевтическая вакцина, экстракорпоральная гемофильтрация, энергодисперсионный анализ, математическая модель, логистическая регрессия, прогноз, уникальные биопрепараты.

*S.S. Slepova, N.R. Maksimova, M.T. Savvina, A.S. Golderova,  
N.M. Gogolev, Y.A. Munkhalova*

## INTERDISCIPLINARY APPROACH IN MEDICAL SCIENCE

*Abstract.* Innovative developments in medicine most effective when it utilizes an integrated multidisciplinary approach, the solution to the modern challenges in medical science requires new approaches and keys. And this is not only about the interaction and complementarity of medical disciplines, but the solution of problems regarding related sciences including physics, biology, chemistry, mathematics, information technology and others. The rapidly changing field of medicine and healthcare increasingly adopts scientific and technological innovations, making interdisciplinary collaborations especially important. Along with the continuing disciplinary organization of science there is rapid expansion of interdisciplinary knowledge, problematic approaches to research are increasingly being used, and the paradigm of integrity obtained within individual scientific disciplines is being affirmed.

*Keywords:* medical science, interdisciplinary approach, genetics, biotechnologies, graphene nanotechnologies, test systems, DNA microchip, pharmacogenetic testing, cellular technologies, autologous therapeutic vaccine, extracorporeal hemofiltration, energy dispersive analysis, mathematical model, logistic regression, prognosis, unique biological products.

В Республике Саха (Якутия) изданы основополагающие Указы по развитию медицинской науки, образования и здравоохранения региона для решения стратегических задач по охране здоровья населения и повышению качества жизни [1-3]. Основным научным направлением медицинской науки Якутии в рамках деятельности Медицинского Консорциума является медицина будущего как платформа для развития высокотехнологичного здравоохранения и технологий здоровьесбережения населения Северо-Востока России.

Результаты деятельности НИЛ «Молекулярная медицина и генетика человека» медицинского института заслужили признание не только в России, но и за ее пределами. Тесное сотрудничество врачей-генетиков и научных сотрудников на протяжении почти 30 лет дало научные результаты мирового уровня и подняло на высокий уровень медико-генетическую службу республики. В 2020 году Лаборатория стала победителем конкурсного отбора научных проектов Министерства науки и высшего образования РФ по направлению «Геномика Арктики: эпидемиология, наследственность, патология».

В последние годы при поиске подходов к диагностике точечных мутаций активно используется оксид графена, который обладает двумя уникальными свойствами: способностью к тушению флуоресценции находящихся вблизи него флуорофоров и различной аффинностью по отношению к одно- и двухцепочечным молекулам ДНК при низкой стоимости и простоте синтеза. Принцип нового подхода заключается в использовании оксида графена для сорбции и тушения флуоресцентно меченных праймеров в постаmplификационной ПЦР-смеси с последующей регистрацией флуоресцентно меченного продукта ПЦР. Благодаря различной аффинности одно- и двухцепочечных молекул ДНК к оксиду графена, а также способности оксида графена выступать в роли тушителя флуоресценции адсорбированных на его поверхности флуорофо-

ров, существует возможность выявления флуоресцентно меченных ампликонов в присутствии избытка флуоресцентно меченных праймеров в продуктах ПЦР. Несомненными достоинствами разработанного метода являются его простота (три стадии) и скорость (2 ч.). При этом (теоретически) разработанный подход не ограничен типом детектируемых точечных мутаций (инсерций, делеций, замен), так как он основан на применении аллель-специфичной ПЦР, что позволяет адаптировать данный метод к диагностике любых точечных мутаций, если подобрать оптимальные структуры праймеров и условия диагностики. С учетом простоты метода, низкой стоимости коммерческого оксида графена, доступности используемого для ДНК-диагностики оборудования метод может быть интересен генетическим лабораториям, занимающимся фармакогенетическими исследованиями, а также диагностикой наследственных заболеваний, обусловленных точечными мутациями в ДНК. Разработка тест-системы на основе оксида графена для диагностики ЗМ-синдрома выполнена совместно с сотрудниками лаборатории СВФУ «Графеновые нанотехнологии». Работа была выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 гг.» [4].

Создана также тест-система SakhaBioChip – микрочип для быстрого диагностического тестирования наследственных заболеваний в якутской этнической группе на основе ДНК-микрочипа, которая позволяет повысить экономическую эффективность молекулярной диагностики, а за счет параллельного определения большого количества мутаций, многократной верификации путем дублирования точек детекций, способствует увеличению диагностической точности. Тест-система послужит платформой для решения широкого круга практических диагностических задач: этап в схеме пренатального скрининга, при планировании семьи в группах риска, при неонатальной диагностике пяти наиболее распространенных наследственных заболеваний на территории Республики Саха (Якутия): 3-М синдром (ОМIM #273750), SOPH- синдром (ОМIM #614800, наследственная энзимопенческая метгемоглобинемия 1А типа (ОМIM250800), тирозинемия 1А типа (ОМIM #276700), наследственная несиндромальная глухота 1А типа (ОМIM#220290). Полученные данные о частоте дополняют ранее опубликованные и послужат еще одним доказательством необходимости проведения не только неонатального и пренатального скрининга, но и массовой молекулярно-генетической диагностики в составе комплекса мероприятий при планировании беременности, для лиц, вступающих в брак, в том числе и при решении вопроса о применении их в преимплантационном скрининге. Более того может быть перспективным для разработки на их основе аналогичных тест-систем для ДНК-диагностики частых моногенных наследственных заболеваний и в других этнических популяциях в Российской Федерации и мире, отягощенных генетическим грузом [5].

Следующая разработка система «ЛЕКГЕН» – уникальный комплекс программного обеспечения, позволяющий автоматически обрабатывать и получать результаты фармакогенетического тестирования лекарств с учетом этнических особенностей пациентов различных национальностей. В основу комплекса заложена двухуровневая распределенная база данных, а модульная архитектура позволяет расширять его функциональность по мере необходимости. «ЛЕКГЕН» выдает заключения по 21 лекарственному препарату из 11 фармакологических групп [6].

Лаборатория «Клеточные технологии в медицине» медицинского института реализует проекты по изучению и внедрению технологий приготовления противоопухолевой вакцины на основе аутологичных дендритных клеток, разработке системы экстракорпоральной гемофильтрации с печеночной функцией на основе культивированных гепатоцитов человека и разработке эквивалентов кожи с использованием культивированных фибробластов и биорезорбируемой матрицы. Разработка биомедицинского клеточного продукта на основе аутологичных дендритных клеток основана на их способности специфически активированных *in vitro* при введении *in vivo*, мигрировать в лимфатические узлы для презентации антигенов Т-лимфоцитам.

Анализ мировой литературы и информация ведущих организаций в области онкологии [7, 8] свидетельствуют о перспективах развития клеточных технологий, что обуславливает внедрение в мировую медицинскую практику препаратов на основе жизнеспособных клеток человека. Разработка отечественных инновационных (оригинальных) вакцин на основе аутологичных дендритных клеток, обладающих эффективностью, безопасностью и надлежащим уровнем качества, отвечают задачам стратегической импортозамещающей программы Правительства РФ. Решение данной проблемы предполагает использование комплексного подхода к созданию аутологичных терапевтических вакцин современными высокотехнологичными методами на основе системного изучения биологических и технологических характеристик вакцинного препарата и их рационального выбора. Учитывая актуальность применения противоопухолевых вакцин на основе аутологичных дендритных клеток, данная технология будет внедрена в клиническую практику.

Совместно с кафедрой «Общая и экспериментальная физика» апробированы новые методы диагностики и мониторинга лечения редких и сложно диагностируемых заболеваний на основе их комплексного изучения с применением высокотехнологичного современного оборудования и методов медицинской физики, включающих методы медицинской биофизики и физико-математического моделирования, математической статистики [9, 10]. Одним из таких исследований является изучение Ig-нефропатий у детей, которое проводилось на базе нефрологического отделения Педиатрического центра Республиканской больницы № 1-НЦМ. Было обследовано 30 детей с гематурическим синдромом, где предварительные данные показали, что кроме дисморфных эритроцитов наблюдается наличие сопутствующих объектов нанометровых размеров, сопоставимых с размерами малых вирусов, что может подтвердить предположения о вирусном этиологическом факторе в возникновении болезни Берже [11, 12, 13].

Исследователями также охарактеризованы кристаллы синовиальной жидкости при различных патологиях коленного сустава методом растрового электронного микроскопа с энергодисперсионным анализом элементов спектра с применением системы «INCA Energy».

Полученные особенности РЭМ-изображений и спектрального анализа химических элементов кристаллов могут иметь в будущем важное значение для дифференцирования диагноза и могут стать основой для разработки новых диагностических методов.

На кафедре инфекционных болезней, фтизиатрии и дерматовенерологии проводятся фундаментальные исследования по изучению инфекционной патологии на Севере. На основании данных многолетнего анализа заболеваемости вирусными гепатитами, циррозом и раком печени совместно с информационным отделом ЦНИИ эпидемиологии МЗ РФ внедрена система автоматизированного учета больных с вирусными гепатитами в республике «Хронические вирусные гепатиты в РС (Я)» и проведен картографический анализ по данной патологии в республике. Все это позволило разработать алгоритмы подготовки к проведению трансплантации печени и пострасплантационного наблюдения пациентов с исходами вирусных гепатитов (цирроз и рак печени) в республике и создать комплексную организационную модель профилактики хронических вирусных гепатитов и первичного рака печени [14]. Также установлены факторы риска развития первичного рака печени у лиц с хроническими вирусными гепатитами в Республике Саха (Якутия). Исследованы генотипы вируса у больных циррозом печени HBV-этиологии коренной национальности и определена роль генотипа D в прогрессировании болезни. Отличительной особенностью якутской популяции является высокая частота всех трех обнаруженных генотипов A, C и D, у части пациентов одновременно обнаружены микст-генотипы (A и D, A и C) [15]. Изучены ассоциации между полиморфизмом генов сигнального пути паттерн-распознающего рецептора TLR7, расположенного на X хромосоме и клиническими проявлениями болезни в популяции якутов-мужчин для совершенствования персонализированного прогноза в течении гепатита C и его исхода в первичный рак печени [16].

По математическому моделированию на основании методов бинарной логистической регрессии и деревьев классификации кафедрой инфекционных болезней, фтизиатрии и дерматовенерологии совместно с биостатистиками определены ранние предикторы тяжелого течения COVID-19 и впервые разработана шкала для прогнозирования течения болезни с целью совершенствования тактики ведения больных. Прогностическая модель характеризуется высокими показателями чувствительности (89,8 %) и специфичности (100 %) и способна оценить вероятность развития тяжелого и крайне тяжелого состояния у больного с новой коронавирусной инфекцией [17].

Разработанные в ИБПК ФИЦ СО РАН уникальные биопрепараты на основе северного биосырья под руководством академика Академии наук РС (Я) Б.М. Кершенгольцом с успехом апробированы в терапии и профилактике ряда инфекционных заболеваний, что подтверждено научными публикациями и патентами. За период наблюдения у 71,4 % пациентов экспериментальной группы отмечалось улучшение общего самочувствия, увеличение работоспособности и улучшение сна (в контрольной группе 56,7 %). Уменьшение синдрома цитолиза наблюдалось у 71,4 % обследуемых в экспериментальной группе и у 40 % в контрольной группе. У 64,3 % больных экспериментальной группы отмечалось увеличение показателя уровня гемоглобина, в контрольной группе – 30 %. В экспериментальной группе у 50 % больных до начала приема бетукладина наблюдалась лейкопения; повышение содержания лейкоцитов до значений нормы достигнуто у 71,4 % больных (в контрольной группе – у 40 %). Отмечается нормализация уровня общего белка и альбумина в экспериментальной группе у 78,6 % больных (в контрольной группе – у 20 %). В функциональном состоянии гепатобилиарной системы у больных с вирусным гепатитом В с дельта-агентом при дополнительном приеме Бетукладина отмечалась достоверно положительная динамика по сравнению с контрольной группой [18].

Вспомним слова великого Эйнштейна: «Деятельность отдельных исследователей неизбежно стягивается ко все более ограниченному участку всеобщего знания. Эта специализация приводит к тому, что единое общее понимание всей науки, без чего истинная глубина исследовательского духа обязательно уменьшается, все с большим трудом поспекает за развитием науки, и она угрожает отнять у исследователя широкую перспективу, принижая его до уровня ремесленника».

Современная наука должна быть единой, и только тогда она может способствовать прорывному социально-экономическому развитию страны, обеспечивая ее безопасность и конкурентоспособность.

### Литература

1. Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 12 декабря 2019 г. № 887 «О государственной программе РС (Я) «Развитие здравоохранения РС (Я) на 2020-2024 годы»». <https://glava.sakha.gov.ru/ot-12-dekabrya-2019-g-----887>
2. Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 31 марта 2021г. № 1782 «О стратегических направлениях укрепления общественного здоровья и развития системы здравоохранения в РС (Я)». <https://prav.sakha.gov.ru/uploads/ckfinder/userfiles/2021/04/05/files/Preview.pdf>
3. Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 31.03.2021 № 1782 «О стратегических направлениях укрепления общественного здоровья и развития системы здравоохранения в РС (Я)». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1400202104020002>
4. Кузнецов А.А., Максимова Н.Р., Каймонов В.С., Александров Г.Н., Смагулова С.А. Подход к диагностике точечных мутаций в нативной ДНК с применением оксида графена //Acta Naturae. – 2016. – Т. 8. – № . 2.- С. 87-89. doi: <https://doi.org/10.32607/20758251-2016-8-2-87-91>
5. Саввина М.Т., Сухомямова А.Л., Голикова П.И., Данилова А.Л., Максимова Н. Р. Олигонуклеотидный биочип для диагностики 3-М синдрома, SOPH-синдрома, тирозинемии 1 типа, наследственной энзимопенической метгемоглобинемии 1 типа, наследственной несиндромальной глухоты 1А типа //Медицинская генетика. – 2019. – Т. 18. – № . 9. – С. 24-33. doi:<https://doi.org/0.25557/2073-7998.2019.09.24-33>

6. Максимова Н.Р., Васильев Ф.Ф., Данилова Д.А., Рудых З.А., Чертовских Я.В., Сычев Д.А., Каймонов В.С., Попова Н.В. Программа для автоматизированной интерпретации результатов фармакогенетического тестирования лекарственных средств «Лекген». – 2016. свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2016611505.

7. <http://www.fda.gov/> U.S. Food and Drug Administration.

8. <http://www.cancer.gov/> the National Cancer Institute (NIH, USA).

9. Папаян А.В., Соловьев А.А., Стяжкина И.С. IgA нефропатия (болезнь Берже у детей). Лекция. СПб.: издание ГПМА, 2001.

10. Feehally J, Cameron J. S. IgA Nephropathy: Progress Before and Since Berger// American Journal of Kidney Diseases. 2011. Vol. 58(2). P. 310-319. DOI: 10.1053/j.ajkd.2011.03.024.

11. Максимов Г.В., Мамаева С.Н., Антонов С.Р., Мунхалова Я.А., Кононова И.В., Шейкин И.Ю. Изменение морфологии эритроцитов методом электронной микроскопии для диагностики гематурии //Метрология. Ежеквартальное приложение к Ж. Измерительная техника. 2016. № 1. С.47-52.

12. Мамаева С. Н., Мунхалова Я. А., Кононова И. В., Дьяконов А. А., Корякина В. Н., Шутова В. В., Максимов Г. В. Исследование эритроцитов крови методом растровой электронной микроскопии //Вестник Мордовского университета. 2016. Т. 26, № 3. С. 381-390. DOI: 10.15507/0236-2910.026.20160311.

13. Maksimov, G.V., Mamaeva, S.N., Antonov, S.R., Munkhalova Ya.A., Kononova, I.V., Sheikin, I.Yu. Measuring Erythrocyte Morphology by Electron Microscopy to Diagnose Hematuria //Measurement Techniques. June 2016. Volume 59 (3). pp 327-330.

14. Слепцова С.С., Слепцов С.С., Андреев М.Н., Игнатъева М.Е., Будацыренова Л.В. Хронические вирусные гепатиты и первичный рак печени в Республике Саха (Якутия) // Журнал инфектологии. 2019; Т. 11, № 4. С. 79-84. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-4-79-84>

15. Слепцова С.С. Парентеральные вирусные гепатиты и их исходы в Республике Саха (Якутия): Москва, 2017 – 83-95 с.: монография.

16. Юшук Н.Д., Слепцова С.С., Малов С.И., Семенов С.И., Билюкина И.Ф., Степаненко Л.А., Огарков О.Б., Савилов Е.Д. Оценка внешних факторов риска развития гепатоцеллюлярного рака и маркеров генетической предрасположенности к его развитию в этнической группе якутов – мужчин // Терапевтический архив. – 2020. – № 1, т.92. – с.56-61. doi: 10.26442/00403660.2020.01.000505.

17. Ильина Н.А., Слепцова С.С., Дьячковская П.С., Слепцов С.С. Предикторы тяжести течения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в Республике Саха (Якутия) // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 2; URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31631> doi 10.17513/spno.31631.

18. Кершенгольц Б.М., Шашурин М.М., Слепцова С.С., Винокурова М.К., Колосова О.Н. Биопрепарат из природного северного биосырья и возможности его использования при профилактике, лечении и на этапе ремиссии после перенесенных бактериальных и вирусных инфекций, включая COVID-19 // Природные ресурсы Арктики и Субарктики, 2021, т. 26, № 3. – с.120-132. doi 10.31242/2618-9712-2021-26-3-120–135

## Reference

1. Ukaz Glavy Respubliki Saha (YAkutiya) ot 12 dekabrya 2019 g. № 887 «O gosudarstvennoj programme RS (YA) «Razvitie zdavoohraneniya RS (YA) na 2020-2024 gody»». <https://glava.sakha.gov.ru/ot-12-dekabrya-2019-g-----887>

2. Ukaz Glavy Respubliki Saha (YAkutiya) ot 31 marta 2021g. № 1782 «O strategicheskikh napravleniyah ukrepleniya obshchestvennogo zdorov'ya i razvitiya sistemy zdavoohraneniya v RS (YA)». <https://prav.sakha.gov.ru/uploads/ckfinder/userfiles/2021/04/05/files/Preview.pdf>

3. Ukaz Glavy Respubliki Saha (YAkutiya) ot 31.03.2021 № 1782 «O strategicheskikh napravleniyah ukrepleniya obshchestvennogo zdorov'ya i razvitiya sistemy zdavoohraneniya v RS (YA)». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/1400202104020002>

4. Kuznecov A.A., Maksimova N.R., Kajmonov V.S., Aleksandrov G.N., Smagulova S.A. Podhod k diagnostike tochechnyh mutacij v nativnoj DNK s primeneniem oksida grafena //Acta Naturae. – 2016. – Т. 8. – № 1. – S. 87-89. doi: <https://doi.org/10.32607/20758251-2016-8-2-87-91>

5. Savvina M.T., Suhomyamova A.L., Golikova P.I., Danilova A.L., Maksimova N. R. Oligonukleotidnyj biochip dlya diagnostiki 3-M sindroma, SOPH-sindroma, tirozinemii 1 tipa, nasledstvennoj enzimopenicheskoj metgemoglobinemii 1 tipa, nasledstvennoj nesindromal'noj gluhoty 1A tipa //Medicinskaya genetika. – 2019. – Т. 18. – № 1. – S. 24-33. doi:<https://doi.org/0.25557/2073-7998.2019.09.24-33>

6. Maksimova N.R., Vasil'ev F.F., Danilova D.A., Rudyh Z.A., Chertovskih YA.V., Sychev D.A., Kajmonov V.S., Popova N.V. Programma dlya avtomatizirovannoj interpretacii rezul'tatov farmakogeneticheskogo testirovaniya lekarstvennyh sredstv «Lekgen». – 2016. svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EVM RU 2016611505.
7. <http://www.fda.gov/> U.S. Food and Drug Administration.
8. <http://www.cancer.gov/> the National Cancer Institute (NIH, USA).
9. Papayan A.V., Solov'ev A.A., Styazhkina I.S. IgA nefropatiya (bolezni Berzhe u detej). Lekciya. SPb.: izdanie GPMA, 2001.
10. Feehally J, Cameron J. S. IgA Nephropathy: Progress Before and Since Berger// American Journal of Kidney Diseases. 2011. Vol. 58(2). P. 310-319. DOI: 10.1053/j.ajkd.2011.03.024.
11. Maksimov G.V., Mamaeva S.N., Antonov S.R., Munhalova YA.A., Kononova I.V., Shejkin I.YU. Izmerenie morfologii eritrocitov metodom elektronnoj mikroskopii dlya diagnostiki gematurii //Metrologiya. Ezhekvartal'noe prilozhenie k ZH. Izmeritel'naya tekhnika. 2016. № 1. S.47-52.
12. Mamaeva S. N., Munhalova YA. A., Kononova I. V., D'yakov A. A., Koryakina V. N., Shutova V. V., Maksimov G. V. Issledovanie eritrocitov krovi metodom rastrojnoj elektronnoj mikroskopii //Vestnik Mordovskogo universiteta. 2016. T. 26, № 3. S. 381-390. DOI: 10.15507/0236-2910.026.20160311.
13. Maksimov, G.V., Mamaeva, S.N., Antonov, S.R., Munkhalova Ya.A., Kononova, I.V., Sheikin, I.Yu. Measuring Erythrocyte Morphology by Electron Microscopy to Diagnose Hematuria //Measurement Techniques. June 2016. Volume 59 (3). pp 327-330.
14. Slepčova S.S., Slepčov S.S., Andreev M.N., Ignat'eva M.E., Budacyrenova L.V. Hronicheskie virusnye gepatity i pervichnyj rak pečeni v Respublike Saha (Yakutiya) // ZHurnal infektologii. 2019; T. 11, № 4. S. 79-84. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-4-79-84>
15. Slepčova S.S. Parenteral'nye virusnye gepatity i ih iskhody v Respublike Saha (Yakutiya): Moskva, 2017 – 83-95 s.: monografiya.
16. YUshchuk N.D., Slepčova S.S., Malov S.I., Semenov S.I., Bilyukina I.F., Stepanenko L.A., Ogarkov O.B., Savilov E.D. Ocenka vneshnih faktorov riska razvitiya gepatocellyulyarnogo raka i markerov geneticheskoj predispozitsionnosti k ego razvitiyu v etnicheskoj gruppe yakutov – muzhchin // Terapevticheskij arhiv. – 2020. – № 1, t.92. – s.56-61. doi: 10.26442/00403660.2020.01.000505.
17. Il'ina N.A., Slepčova S.S., D'yachkovskaya P.S., Slepčov S.S. Prediktory tyazhesti techeniya novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19) v Respublike Saha (Yakutiya) // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2022. – № 2; URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31631> doi 10.17513/spno.31631.
18. Kershengol'c B.M., SHashurin M.M., Slepčova S.S., Vinokurova M.K., Kolosova O.N. Biopreparat iz prirodnoogo severnogo biosyr'ya i vozmozhnosti ego ispol'zovaniya pri profilaktike, lechenii i na etape remissii posle perenesennyh bakterial'nyh i virusnyh infekcij, vklyuchaya COVID-19 // Prirodnye resursy Arktiki i Subarkтики, 2021, t. 26, № 3. – s.120-132. doi 10.31242/2618-9712-2021-26-3-120-135