

## Форма «Т». Титульный лист отчета (итогового отчета) о выполнении проекта

Название проекта: <b>Разработка методологии популяционного скрининга физического развития, состояния здоровья и питания населения России. Оценка эпидемиологических рисков</b>		Номер проекта: <b>14-15-01085</b>	
		Код типа проекта: <b>ОНГ</b>	
		Отрасль знания: <b>05</b>	
Фамилия, имя, отчество (при наличии) руководителя проекта: <b>Стародубов Владимир Иванович</b>		Контактные телефон и e-mail руководителя проекта: <b>+7 4956391518, starodubov@mednet.ru</b>	
Полное и краткое название организации, через которую осуществляется финансирование проекта: <b>федеральное государственное бюджетное учреждение "Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения" Министерства здравоохранения Российской Федерации                  ФГБУ "ЦНИИОИЗ" Минздрава России</b>			
Объем средств, фактически полученных от РНФ в 2016 г.: <b>4600 тыс. руб.</b>		Год начала проекта: <b>2014</b>	Год окончания проекта: <b>2016</b>
		Объем финансирования, запрошенный на 2016 год: <b>4600 тыс. руб.</b>	
Перечень приложений к отчету	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Копии публикаций в соответствии с Formой 2о - 15 шт. на 32 стр. в 1 экз. <i>К печатному экземпляру отчета прикладываются только копии первой (с указанием авторов) страницы и страницы со ссылкой на поддержку от РНФ.</i></li> <li>2. Копия приказа об изменении состава научной группы от 31.10.2016 - на 1 стр. в 1 экз.</li> <li>3. Описание программы NCViewer (доп. материал согласно п. 1.6) - на 12 стр в 1 экз.</li> </ol>		
<b>Гарантирую, что при подготовке отчета не были нарушены авторские и иные права третьих лиц и/или имеется согласие правообладателей на представление в РНФ материалов и их использование РНФ для проведения экспертизы и для их обнародования.</b>			
Подпись руководителя проекта  _____ /В.И.Стародубов/		Дата подачи отчета: <b>19 декабря 2016 г.</b>	
Подпись руководителя организации Либо уполномоченного представителя, действующего на основании доверенности. В случае подписания форм уполномоченным представителем организации (в т.ч. – руководителем филиала) к печатному экземпляру отчета прилагается доверенность (копия доверенности, заверенная печатью организации).  _____ / _____ /			
Печать организации			

Отчет о выполнении проекта  
№ 14-15-01085

«Разработка методологии популяционного скрининга физического развития, состояния здоровья и питания населения России. Оценка эпидемиологических рисков»,  
в 2016 году

**1.1. Заявленный в проекте план работы на год**

Формируется в соответствии с заявкой.

Разработка прототипа автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья на базе ФИР ЦЗ путём внедрения машинных алгоритмов фильтрации данных, анализ применимости критерия Бенфорда (по базе данных биоимпедансометрии).

Дальнейшее изучение региональных особенностей параметров физического развития и состава тела населения России по данным биоимпедансометрии. Получение стандартизованных оценок распространённости нарушений нутритивного статуса и рисков заболеваний. Сравнение с данными зарубежных исследований. Разработка популяционных норм параметров физического развития и состава тела, уточнение критериев диагностики соответствующих нарушений. Характеристика половозрастных и региональных особенностей соматических типов российских детей и подростков по данным биоимпедансометрии в центрах здоровья.

Экологический анализ ассоциаций параметров физического развития, состава тела и рисков заболеваний с наблюдаемой заболеваемостью и смертностью. Сравнительный анализ роли климатических, географических и социально-экономических факторов в изменчивости наблюдаемых признаков.

Применение критериев отбора к сформированной базе данных антропометрических измерений. Сравнительный анализ региональных особенностей роста-весовых процессов, распространённости избыточного веса, ожирения и истощения. Предоставление сведений в глобальную базу данных ВОЗ по индексу массы тела ([apps.who.int/bmi](http://apps.who.int/bmi)).

Исследование репрезентативности выборки взрослых людей, обследованных в центрах здоровья, путём сравнения с данными независимых исследований.

Подготовка двух монографий и 10 статей в рецензируемых журналах.

Монографии:

- 1) Физическое развитие и здоровье населения России (2016);
- 2) Состав тела и эпидемиология хронических заболеваний (2016).

Завершение подготовки 4 статей, заявленных в плане работ на 2015-й год:

- 1) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди взрослого населения России (по данным 2010-2014 гг.) - Кардиоваскулярная терапия и профилактика (WoS)
- 2) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди российских детей и подростков (по данным 2010-2014 гг.) - Вопросы детской диетологии
- 3) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди населения России - International Journal of Obesity (WoS)

4) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди российских детей и подростков, географическая вариация данных – European Journal of Clinical Nutrition (WoS)

Подготовка 6 статей:

5) Состав тела населения России - Am. J. Clin. Nutr. (WoS)

6) Региональные различия рисков хронических неинфекционных заболеваний по данным центров здоровья, изучение связей с сердечно-сосудистой заболеваемостью и смертностью - Кардиоваскулярная терапия и профилактика (WoS)

7) Физическое развитие, состав тела и заболеваемость среди пожилых людей, региональные сравнения - Archives of Gerontology and Geriatrics (WoS)

8) Сравнительный анализ данных Центров здоровья и Российского лонгитудинального мониторингового исследования экономического положения и здоровья населения России (RLMS-HSE) - избыточная масса тела и ожирение. Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2016.

9) Здоровье населения России и рейтинг агентства РИА Новости по качеству жизни для регионов России. Гигиена и санитария

10) Анализ качества и достоверности данных профилактического скрининга в центрах здоровья, разработка и применение автоматизированных алгоритмов контроля. Математическая биология и биоинформатика (Scopus)

Все основные данные, необходимые для подготовки публикаций, были получены в ходе выполнения проекта в 2015-м году.

Командировочные расходы будут связаны с оплатой участия членов научной группы в 16-й международной конференции по биоимпедансному анализу (16th ICEBI, 19-23 июня, Стокгольм).

## **1.2. Заявленные научные результаты на конец года**

Формируется в соответствии с заявкой.

Прототип автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья на базе ФИР ЦЗ на основе применения машинных алгоритмов фильтрации данных. Результаты анализа применимости критерия Бенфорда для оценки качества и достоверности данных (по базе данных биоимпедансометрии).

Описание региональных особенностей параметров физического развития и состава тела населения России по данным биоимпедансометрии. Стандартизованные оценки распространённости нарушений нутритивного статуса и рисков заболеваний. Результаты сравнения с данными зарубежных исследований. Популяционные нормы параметров физического развития и состава тела для населения России, уточнённые критерии диагностики соответствующих нарушений. Характеристика половозрастных и региональных особенностей соматических типов российских детей и подростков по данным биоимпедансометрии в центрах здоровья.

Результаты экологического анализа ассоциаций параметров физического развития, состава тела и рисков заболеваний с наблюдаемой заболеваемостью и смертностью. Характеристика роли климатических, географических и социально-экономических факторов в изменчивости наблюдаемых признаков.

Результаты фильтрации данных БД антропометрии, анализ структуры некорректных данных. Описание региональных особенностей росто-весовых процессов, распространённости

избыточного веса, ожирения и истощения по данным антропометрии. Предоставление сведений в глобальную базу данных ВОЗ по индексу массы тела ([apps.who.int/bmi](http://apps.who.int/bmi)).

Результаты анализа репрезентативности выборки взрослых людей, обследованных в центрах здоровья, путём сравнения с данными независимых исследований.

Две монографии и 10 статей в рецензируемых журналах.

Монографии:

- 1) Физическое развитие и здоровье населения России (2016);
- 2) Состав тела и эпидемиология хронических заболеваний (2016).

Статьи в рецензируемых журналах по следующим проблемам:

- 1) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди взрослого населения России (по данным 2010-2014 гг.) - Кардиоваскулярная терапия и профилактика (WoS)
- 2) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди российских детей и подростков (по данным 2010-2014 гг.) - Вопросы детской диетологии
- 3) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди населения России - International Journal of Obesity (WoS)
- 4) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди российских детей и подростков, географическая вариация данных – European Journal of Clinical Nutrition (WoS)
- 5) Состав тела населения России - Am. J. Clin. Nutr. (WoS)
- 6) Региональные различия рисков хронических неинфекционных заболеваний по данным центров здоровья, изучение связей с сердечно-сосудистой заболеваемостью и смертностью - Кардиоваскулярная терапия и профилактика (WoS)
- 7) Физическое развитие, состав тела и заболеваемость среди пожилых людей, региональные сравнения - Archives of Gerontology and Geriatrics (WoS)
- 8) Сравнительный анализ данных Центров здоровья и Российского лонгитудинального мониторингового исследования экономического положения и здоровья населения России (RLMS-HSE) - избыточная масса тела и ожирение. Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2016.
- 9) Здоровье населения России и рейтинг агентства РИА Новости по качеству жизни для регионов России. Гигиена и санитария
- 10) Анализ качества и достоверности данных профилактического скрининга в центрах здоровья, разработка и применение автоматизированных алгоритмов контроля. Математическая биология и биоинформатика (Scopus)

### **1.3. Сведения о фактическом выполнении плана работы на год**

*(фактически проделанная работа, до 10 стр.)*

С использованием средств языка программирования R разработан прототип автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья - программа HCViewer вер. 1.0 ("Обозреватель центров здоровья", автор О.А. Старунова), в котором реализованы эвристические процедуры фильтрации данных - обнаружения и удаления "выбросов" и подделок, а также ряд инструментов для визуализации и анализа данных (см. п. 1.6). Проведен повторный ретроспективный анализ качества и достоверности данных биоимпедансометрии в центрах здоровья за 2010-2015 годы с учётом выявленного в 2016 году нового источника массовой фальсификации данных. Получена уточненная статистика некорректных данных, сформирована уточненная база данных "корректных" (прошедших отбор) биоимпедансных измерений.

Создано веб-приложение - интерактивная масштабируемая карта центров здоровья (<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>) с возможностью изображения центров на карте любого масштаба, от местного до глобального (автор О.А. Старунова). Географические координаты центров здоровья были уточнены с использованием специально разработанной программы на языке программирования Python (автор Н.М. Мукин), которая осуществляла автоматический запрос к приложению Яндекс Геокодер (<https://tech.yandex.ru/maps/geocoder/>) с использованием в качестве входного аргумента последовательности известных почтовых адресов центров здоровья.

Выполнен цикл работ по исследованию возможности применения биоимпедансометрии для оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера в зависимости от пола, возраста, региона, состояния здоровья и уровня физического развития обследованных (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ). Разработан протокол оценки соматотипа у детей и подростков в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела (автор В.А. Колесников).

Получены оценки распространённости факторов риска развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний среди обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и региона (С.П. Щелькалина, Д.В. Николаев). Проанализированы данные дисперсионного картирования ЭКГ - скринингового метода оценки состояния сердечно-сосудистой системы (Д.В. Николаев, С.П. Щелькалина совместно с кардиологами из Российского университета дружбы народов). Описаны динамические изменения двумерных плотностей распределений значений параметров состава тела в зависимости от пола и возраста с применением разработанных программных средств в среде Delphi (автор В.А. Колесников). Получены зависимости значений фазового угла биоимпеданса от пола, возраста и индекса массы тела (Щелькалина С.П. с соавт.). Рассмотрены и внедрены в учебный процесс способы применения результатов выборочных и популяционных исследований состава тела в деятельности диетологов, эндокринологов, спортивных врачей, гастроэнтерологов, терапевтов и врачей смежных специальностей (Д.В. Николаев, С.П. Щелькалина).

Проведено экспериментальное изучение свойств различных типов калиперов для измерения кожно-жировых складок (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ). Были сопоставлены 10 калиперов 5 различных наименований (Вереск, КЭЦ-100, GPM, FatTrack II, Lange) с участием пяти измерителей. Проведены три серии измерений калиперами: на металлическом эталоне, на добровольцах и на пластинах из силиконовой резины, близкой по своим упруго-механическим свойствам характеристикам подкожно-жирового слоя.

Официальные данные Росстата о распространенности в России избыточного веса и ожирения опираются на результаты выборочного анкетирования, а не измерений. Для изучения влияния использования самооценки роста и веса вместо измерений при анализе распространенности нарушений нутритивного статуса сформирована выборка антропометрических данных исследования RLMS-HSE в формате, удобном для сравнения с данными центров здоровья (Павлов Д.С.)

**Все планируемые на год работы выполнены полностью:**  
нет

Задержка выполнения заявленного плана работ произошла вследствие обнаружения в отчетном году нового источника массовой подделки данных в анализируемом массиве данных биоимпедансометрии. До момента проведения дополнительной "очистки" данных возобновление работ по ряду направлений исследования было невозможно в связи с нерешенной проблемой качества данных. Необходимое программное обеспечение было создано (программа HCViewer), а уточненные результаты фильтрации получены только осенью 2016 года, что не позволило выполнить всю работу в установленные сроки. Подробнее см. в п. 5.8.

#### **1.4. Сведения о достигнутых конкретных научных результатах в отчетном году** (до 5 стр.)

С использованием средств языка программирования R разработан прототип автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья - программа HCViewer вер. 1.0 ("Обозреватель центров здоровья", автор О.А. Старунова), в котором реализованы эвристические процедуры фильтрации данных - обнаружения и удаления "выбросов" и подделок, а также ряд инструментов для визуализации и анализа данных (см. п. 1.6). Проведен повторный ретроспективный анализ качества и достоверности данных биоимпедансометрии в центрах здоровья за 2010-2015 годы с учётом выявленного в 2016 году нового источника массовой фальсификации данных. Получено, что антропометрические (и, вероятно, другие) данные пациента при формировании таких подделок вносились в базу произвольно (чаще они представляли собой ряды повторяющихся значений), поэтому использовать базы данных других методов функциональной диагностики в отрыве от "корректных" данных биоимпедансометрии также не представлялось обоснованным до разработки соответствующих методов фильтрации. Проведен уточненный ретроспективный анализ статистики некорректных данных, сформирована уточненная база данных "корректных" (прошедших отбор) биоимпедансных измерений, содержащая 1,2 млн записей.

Ранее мы установили (<http://elibrary.ru/item.asp?id=24643891>), что основной возможной причиной массовой фальсификации данных профилактического скрининга в центрах здоровья является низкая фактическая посещаемость центров здоровья ряда регионов при наличии фиксированного плана (порядка 30 визитов в день). Каждый визит в центр здоровья оплачивается (как правило, по системе ОМС) из расчета, в среднем, 1 тыс рублей за один визит при условии проведения комплексного обследования пациента. С учетом обновленных результатов фильтрации данных, а также масштабируемости данных (количество записей в исходной базе данных биоимпедансометрии, находящейся в нашем распоряжении, составляет порядка 20-25% от официально зарегистрированного количества визитов в центры здоровья в 2010-2015 гг.) можно заключить, что количество фиктивных "визитов" в центры здоровья, оплачиваемых по системе ОМС, составляет не менее 500 тыс. в год, что соответствует 0,5 млрд рублей. При условии некоторой доработки программа HCViewer может быть использована для динамической фильтрации потока первичных данных, генерируемого центрами здоровья, в режиме мониторинга. Помимо возможности выявления подделок, программа HCViewer (на примере данных биоимпедансного обследования) способна выявлять "методические ошибки" - результаты измерений, выполненных с нарушением правил их проведения. Количество их в исходной базе данных биоимпедансометрии из 2,3 млн записей составило порядка 250 тысяч (10.8% от общего количества). Своевременная (онлайн-) обработка информации о некачественных измерениях позволит наладить процесс эффективного целевого обучения (консультирования) специалистов центров здоровья с целью устранения выявленных недостатков. По нашим расчетам, 80% из всего множества некорректных данных (методических ошибок и подделок) было сгенерировано в 20% центров здоровья. Это свидетельствует об "управляемости" ситуации с качеством данных в

целом: устранение недостатков в "худших 20%" из имеющихся центров здоровья позволит уменьшить поток некорректных данных в 5 раз.

Таким образом, разработанная программа HCVIEWER имеет самостоятельное прикладное значение. Ожидаемый экономический эффект от ее внедрения - порядка 0.5 млрд рублей в год - многократно (в 100 раз) превосходит затраты РНФ на выполнение проекта. Впервые в системе здравоохранения России создан прототип автоматизированной системы проверки качества и фильтрации массовых первичных данных скринингового обследования населения, и показана необходимость использования таких данных для управления качеством системы профилактического скрининга, что позволит значительно повысить эффективность её работы. Эти и другие результаты выполнения проекта будут подробно изложены в подготавливаемой книге и статье (см. п. 5.8). При этом существенно, что антропометрические данные центров здоровья для детей и подростков репрезентативны и "надежны" в том смысле, что воспроизводят основные биологические закономерности процессов роста, развития и полового диморфизма (Стародубов В.И. и соавт., статья представлена в Вестник РАМН).

Создано веб-приложение - интерактивная масштабируемая карта центров здоровья (<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>) с возможностью изображения центров на карте любого масштаба, от местного до глобального (автор О.А. Старунова). Географические координаты центров здоровья были уточнены с использованием специально разработанной программы на языке программирования Python (автор Н.М. Мукин), которая осуществляла автоматический запрос к приложению Яндекс Геокодер (<https://tech.yandex.ru/maps/geocoder/>) с использованием в качестве входного аргумента последовательности известных почтовых адресов центров здоровья.

Выполнен цикл работ по исследованию возможности применения биоимпедансометрии для оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ). Построены начальные формулы для биоимпедансной оценки соматотипа по Хит-Картеру - по данным, полученным сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова, для русских детей и подростков 7-17 лет из Москвы, Архангельска и Архангельской области (Anisimova et al., 2016). На расширенных данных показана применимость полученных формул в указанном возрастном диапазоне независимо от этно-территориальной принадлежности выборки (Анисимова и соавт., 2016), а также условная их применимость в группе детей с перенесенными тяжелыми хроническими заболеваниями - острым лимфобластным лейкозом и опухолями ЦНС (по данным, полученным в ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава России - Руднев и соавт., 2017, Онкогематология, в печати). Установлена принципиальная возможность надежной оценки соматотипа в схеме Хит-Картера у взрослых людей на примере русского населения Восточной Сибири - по данным, полученным в КрасГМА Л.В. Синдеевой (представлено к публ. в ж-л "Морфология" (Scopus) в августе 2016). Таким образом, в результате проведенных работ обоснована возможность оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера у детей, подростков и взрослых людей в рамках стандартной процедуры биоимпедансного обследования. Это впервые дало возможность использования данных биоимпедансометрии в центрах здоровья (прошедших отбор в результате фильтрации) для формирования референтных значений половозрастной и региональной изменчивости соматотипа (Руднев и соавт. - готовится публикация в ж-л Терапевтический архив (Wos, Scopus)). Преимуществами рассматриваемого способа соматотипирования перед другими известными схемами оценки телосложения является использование непрерывной оценочной шкалы и применимость для всех национальностей и рас в широком возрастном диапазоне. Также был разработан и реализован протокол оценки соматотипа у детей и подростков в программном обеспечении биоимпедансного анализатора

состава тела ABC-01 "Медасс", получены уточненные формулы повышенной точности с учетом пола для оценки баллов эндо- и мезоморфии (Колесников и соавт., 2016). Указанный протокол оценки соматотипа позволяет группировать, представлять данные на соматограмме, анализировать внутригрупповую изменчивость и частотное распределение соматотипов в соответствии с принятой классификацией, экспортировать результаты анализа. В целом, он значительно расширяет возможности биоимпедансного обследования для оценки физического развития и морфологического статуса на индивидуальном и популяционном уровнях.

Получены оценки распространённости факторов риска развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний среди обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и региона (Щелькалина С.П., Ерюкова Т.А. с соавт. - Российский медицинский журнал, 2017, в печати). На основе центильного описания показаны слабая, клинически не значимая, возрастная изменчивость и крайне слабо выраженные половые различия данных дисперсионного картирования ЭКГ, оценена распространённость нормальных и патологических состояний сердечно-сосудистой системы по данным дисперсионного картирования, в том числе в сочетании с другими факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний (Д.В. Николаев, С.П. Щелькалина совместно с кардиологами из Российского университета дружбы народов - Иванов Г.Г. и соавт., статья представлена в ж-л "Кардиоваскулярная терапия и профилактика" (WoS, Scopus)). Описаны динамические изменения двумерных плотностей распределений значений параметров состава тела в зависимости от пола и возраста (Николаев с соавт., 2016) с применением специально разработанной программы Animation 17 в среде Delphi (автор В.А. Колесников). Указанное программное обеспечение позволяет получать наглядное представление о совместной возрастной эволюции любых двух выбранных параметров из рассматриваемого пространства признаков (в нашем случае - по данным поперечного исследования). Получены зависимости значений фазового угла биоимпеданса от пола, возраста и индекса массы тела (Щелькалина С.П. с соавт., 2016).

В рамках экспериментального изучения свойств калиперов различных типов (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ) было установлено, что калипер КЭЦ-100, используемый в центрах здоровья, сравнительно точен на металлическом эталоне, но при измерениях сжимаемых объектов - кожно-жировых складок у добровольцев и материала, эмулирующего свойства подкожно-жировой ткани (разной толщины "сэндвичи" из пластин силиконовой резины kSil GP 250, Silicone Engineering), дает несопоставимые результаты с профессиональным оборудованием (калиперы Ланге и Таннера-Уайтхауса = GPM): не обеспечивает необходимого давления 10 г/мм<sup>2</sup> на измеряемый объект и существенно завышает его толщину, при этом результаты измерений зависят от измерителя. Поэтому данные калиперометрии, получаемые в центрах здоровья на основе применения калипера КЭЦ-100, следует использовать с осторожностью, без широких обобщений и сравнений. Готовится публикация по теме (ж-л "Морфология", Scopus).

**Все запланированные в отчетном году научные результаты достигнуты:**

нет

Причиной неполного достижения научных результатов явилось обнаружение в отчетном году нового источника массовой подделки данных в анализируемом массиве данных биоимпедансометрии. До момента проведения дополнительной "очистки" данных возобновление работ по ряду направлений исследования было невозможно в связи с нерешенной проблемой качества данных. Необходимое программное обеспечение было создано (программа HCViewer), а уточненные результаты фильтрации получены только осенью 2016 года, что не позволило



выполнить всю работу в установленные сроки. Подробнее см. в п. 5.8.

### **1.5. Описание выполненных в отчетном году работ и полученных научных результатов для публикации на сайте РНФ**

*на русском языке (до 3 страниц текста, также указываются ссылки на информационные ресурсы в сети Интернет (url-адреса), посвященные проекту)*

Разработан прототип автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья - программа HCViewer ver. 1.0 ("Обозреватель центров здоровья"), в котором реализованы эвристические процедуры фильтрации данных - обнаружения и удаления "выбросов" и подделок, а также ряд инструментов для визуализации и анализа данных. Проведен повторный ретроспективный анализ качества и достоверности данных биоимпедансометрии в центрах здоровья за 2010-2015 годы. Создано веб-приложение - интерактивная масштабируемая карта центров здоровья (<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>).

Созданная программа HCViewer имеет самостоятельное прикладное значение. Ожидаемый экономический эффект от ее внедрения - порядка 0.5 млрд рублей в год - многократно (в 100 раз) превосходит затраты РНФ на выполнение проекта. Впервые в системе здравоохранения России создан прототип автоматизированной системы проверки качества и фильтрации массовых первичных данных скринингового обследования населения, и показана необходимость использования таких данных для управления качеством системы профилактического скрининга, что позволит значительно повысить эффективность её работы.

Обоснована возможность оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера у детей, подростков и взрослых людей в рамках стандартной процедуры биоимпедансного обследования. Разработан протокол оценки соматотипа у детей и подростков в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела.

Получены оценки распространённости факторов риска развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний среди обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и региона. Проанализированы данные дисперсионного картирования ЭКГ - скринингового метода оценки состояния сердечно-сосудистой системы. На основе центильного описания данных показана слабая, клинически не значимая возрастная и крайне слабая половая изменчивость, оценена распространённость нормальных и патологических состояний сердечно-сосудистой системы по данным дисперсионного картирования, в том числе в сочетании с другими факторами риска. Описаны динамические изменения двумерных плотностей распределений значений параметров состава тела в зависимости от пола и возраста с применением разработанных программных средств. Получены зависимости значений фазового угла биоимпеданса для обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и индекса массы тела.

Проведено экспериментальное изучение свойств различных типов калиперов для измерения кожно-жировых складок. Показано, что калипер КЭЦ-100, используемый в центрах здоровья, дает результаты не сопоставимые с получаемыми на профессиональном оборудовании (калиперы Ланге и Таннера-Уайтхауса). Поэтому данные калиперометрии, получаемые в центрах здоровья, следует использовать с осторожностью, без широких обобщений и сравнений.

Интернет-страница проекта: [www.mednet.ru/rscf](http://www.mednet.ru/rscf)

## **на английском языке**

The prototype of an automated system for monitoring the quality and reliability of raw preventive screening data in health centers - the program HCViewer ver. 1.0, in which some heuristics of data filtering (i.e., detection and removal of outliers and frauds), and a number of tools for visualization and analysis, were implemented. The repeated retrospective analysis of the quality and reliability of bioimpedance data from health centers for 2010-2015 was conducted. A scalable interactive map of health centers (web application) was developed(<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>).

The developed HCViewer program has independent practical value. The expected economic effect of its implementation - about 0.5 billion rubles per year - greatly (100 times) exceeds the costs of our RSF project. For the first time in the Russian healthcare system, the prototype of an automated system for quality control and filtering massive raw data of population screening is developed, and the need is shown for using such data to control the quality of preventive screening system that will significantly improve the efficiency of its work.

The possibility is shown for the assessment of the Heath-Carter somatotype in children, adolescents and adults within the standard procedure of bioimpedance measurements. The somatotype assessment protocol in children and adolescents is developed in the software of bioimpedance body composition analyzer.

The estimates of risk factors prevalence for cardiovascular and metabolic diseases are obtained among the surveyed in health centers according to sex, age and region. The data on ECG dispersion mapping - a screening tool for the assessment of state of the cardiovascular system - are obtained. Based on centile representation, a weak and not clinically significant age dependence, extremely weak sexual dimorphism of data, and the prevalence of normal and pathological conditions of the cardiovascular system according to the dispersion mapping is shown, including other risk factors. Also, we describe the dynamic changes in the density of two-dimensional distributions of body composition parameters depending on age and sex using the developed software. The dependence of the bioimpedance phase angle on age, sex, and body mass index is described.

Experimental study of the properties of various types of skinfold calipers was conducted. It is shown that the caliper KEC-100 used in health centers, gives uncomparable results to those obtained with the professional equipment (calipers Lange or Tanner-Whitehouse). Therefore, the skinfold data collected in health centers should be used with caution and for limited purposes (without broad generalizations and comparisons).

The project website: [www.mednet.ru/rscf](http://www.mednet.ru/rscf)

### **1.6. Файл с дополнительными материалами**

*(при необходимости представления экспертному совету РНФ дополнительных графических материалов к отчету по проекту)*

В формате pdf, до 3 Мб. [СКАЧАТЬ...](#)

### **1.7. Перечень публикаций за год по результатам проекта**

*(публикации добавляются из списка зарегистрированных участниками проекта публикаций)*

**1. Анисимова А.В., Година Е.З., Руднев С.Г., Свистунова Н.В. (Anisimova A.V., Godina E.Z., Rudnev S.G., Svistunova N.V.) Проверка применимости формул для биоимпедансной оценки соматотипа по Хит-Картеру у детей и подростков в различных популяциях** Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология (2016 г.)

---

2. Гуревич К.Г., Постон В.С.Г., Андерс Б., Ивкина М.А., Архангельская А., Житнарин Н., Стародубов В.И. (Gurevich K.G., Poston W.S.C., Anders B., Ivkina M.A., Archangelskaya A., Jitnarin N., Starodubov V.I.) **Obesity prevalence and accuracy of BMI-defined obesity in Russian firefighters** Occupational Medicine (2016 г.)

---

3. Иванов Г., Халаби Г., Буланова Н., Щелькалина С., Николаев Д. (Gennady Ivanov, Ghazi Halabi, Nataliya Bulanova, Svetlana Schelykalina, Dmitriy Nikolaev) **Prevalence of cardiovascular disease risk factors among visitors of Health Centers in 2010-2015** High Blood Pressure and Cardiovascular Prevention (2016 г.)

---

4. Колесников В.А., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Анисимова А.В., Година Е.З. (Kolesnikov V.A., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Anisimova A.V., Godina E.Z.) **О новом протоколе оценки соматотипа в схеме Хит-Картера в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела** Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология (2016 г.)

---

5. Николаев Д.В., Щелькалина С.П. (Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P.) **Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека** Редакционно-издательский отдел ЦНИИОИЗ, Москва (2016 г.)

---

6. Николаев Д.В., Щелькалина С.П., Колесников В.А., Немычникова В.В. (Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P., Kolesnikov V.A., Nemychnikova V.V.) **Анализ двумерных представлений половозрастных распределений параметров состава тела населения Российской Федерации** Материалы 11-й международной научной школы «Наука и инновации-2016». Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016 (2016 г.)

---

7. Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Стародубов В.И. (Rudnev S., Nikolaev D., Korostylev K., Starodubov V.) **The Russian bioimpedance megabase: current state and results on the assessment of body composition and physique** Abstract Book. 20th Congress of the European Anthropological Association. European Anthropology in a Changing World. 24-28 August, Zagreb, Croatia (2016 г.)

---

8. Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Щелькалина С.П., Старунова О.А., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Стародубов В.И. (Rudnev S., Nikolaev D., Korostylev K., Shchelykalina S., Starunova O., Eryukova T., Kolesnikov V., Starodubov V.) **The Russian bioimpedance megabase: current state and results** Book of Abstracts. 16th ICEBI & 17th EIT June 19-23, Stockholm, Sweden, Karolinska Institutet (2016 г.)

---

9. Руднев С.Г., Цейтлин Г.Я., Вашура А.Ю., Лукина С.С., Румянцев А.Г. (Rudnev S.G., Tseytlin G.Ya., Vashura A.Yu., Lukina S.S., Rumyantsev A.G.) **Соматотип детей и подростков с онкологическими заболеваниями в состоянии ремиссии и возможности его биоимпедансной оценки** Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского (2017 г.)

---

10. Соболева Н.П., Сивцева А.В., Савченко Е.Д. (Soboleva N.P., Sivtseva A.V., Savchenko E.D.) **Роль центров здоровья в повышении уровня профилактики в регионе (на примере республики Саха (Якутия))** Кубанский научный медицинский вестник (2016 г.)

---

11. Стародубов В.И., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А. (Starodubov V.I., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Korostylev K.A.) **О качестве данных профилактического скрининга в центрах здоровья и способе повышения эффективности бюджетных расходов** Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ (2015 г.)

---

12. Стародубов В.И., Соболева Н.П., Савченко Е.Д. (Starodubov V.I., Soboleva N.P., Savchenko E.D.) **Совершенствование деятельности центров здоровья** Казанский медицинский журнал (2016 г.)

---

13. Щелькалина С.П., Ерюкова Т.А., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Старунова О.А. (Shchelykalina S.P., Eryukova T.A., Nikolaev D.V., Korostylev K.A., Starunova O.A.) **Распространенность факторов сердечно-сосудистого и метаболического рисков по данным центров здоровья** Российский медицинский журнал (2017 г.)

---

14. Щелькалина С.П., Николаев Д.В., Колесников В.А. (Shchelykalina S.P., Nikolaev D.V., Kolesnikov V.A.) **Половозрастные особенности значений фазового угла россиян:**

**15.** Щелькалина С.П., Николаев Д.В., Руднев С.Г., Колесников В.А., Старунова О.А., Смирнов А.В. (*Shchelykalina S., Nikolaev D., Rudnev S., Kolesnikov V., Starunova O., Smirnov A.*)

**Bioimpedance phase angle: the Russian reference data** Book of Abstracts. 16th ICEBI & 17th EIT June 19-23, Stockholm, Sweden, Karolinska Institutet (2016 г.)

---

**1.8. В 2016 году возникли исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности, созданные при выполнении проекта:**

нет

## 1.9. Показатели реализации проекта

Плановые значения указываются только для показателей, предусмотренных соглашением

**Показатели кадрового состава научной группы** (рассчитываются как округленное до целого отношение суммы количества месяцев, в которых действовали в отчетном периоде в отношении членов научной группы приказы о составе научной группы, к количеству месяцев, в которых действовало в отчетном периоде соглашение)

Показатели	Единица измерения	2016 год	
		план	факт
Число членов научной группы	человек	14	14
Число исследователей в возрасте до 39 лет среди членов научной группы	человек	7	6
в том числе:			
кандидатов наук в возрасте до 35 лет (включительно)	человек	1	1
аспирантов (интернов, ординаторов) и (или) студентов очной формы обучения	человек	2	2
Количество лиц категории «Вспомогательный персонал»	человек		0

**Публикационные показатели реализации проекта** (нарастающим итогом, за исключением показателя «Число цитирований публикаций членов научной группы в научных журналах, индексируемых в международной базе данных «Сеть науки» (Web of Science) в отчетном году», значения показателей формируются автоматически на основе данных, представленных в форме 2о)

Показатели публикационной активности приводятся в отношении публикаций, имеющих соответствующую ссылку на поддержку Российского научного фонда и на организацию (в последнем случае – за исключением публикаций, созданных в рамках оказания услуг сторонними организациями).

Показатели	Единица измерения	2014 - 2016 г.	
		план	факт
Количество публикаций по проекту членов научной группы в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science)	Ед.	7	1
Число цитирований публикаций членов научной группы в научных журналах, индексируемых в международной базе данных «Сеть науки» (Web of Science) в отчетном году	Ед.	0	0
Количество публикаций по проекту членов научной группы в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях, индексируемых в базе данных «Скопус» (SCOPUS)	Ед.	9	2
Количество публикаций по проекту членов научной группы, индексируемых в базе данных «РИНЦ»	Ед.	7	14
Количество монографий по проекту членов научной группы	Ед.	2	1
Количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности по проекту членов научной группы	Ед.		0

## 1.10. Информация о представлении достигнутых научных результатов на научных мероприятиях (конференциях, симпозиумах и пр.)

(в том числе форма представления – приглашенный доклад, устное выступление, стендовый доклад и пр.)

- XVI Всероссийский конгресс нутрициологов и диетологов (2-4 июня 2016, Москва):  
- Руднев С.Г. Биоимпедансометрия в центрах здоровья: возможности и некоторые результаты эпидемиологического мониторинга (устное выступление)
- 16-я межд. конференция по биоимпедансному анализу и 17-я межд. конференция по электроимпедансной томографии (16th ICEBI & 17th EIT, 19-23 июня 2016 г., Каролинский институт, Стокгольм, Швеция):

- Руднев С.Г. The Russian bioimpedance megabase: current state and results (устное выступление)
  - Щелькалина С.П. Bioimpedance phase angle: the Russian reference data (устное выступление)
3. 11-я международная научная школа «Наука и инновации-2016» (3-12 июля 2016 года, Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола):
- Николаев Д.В. Двумерные представления половозрастных распределений параметров состава тела в российской популяции (устное выступление)
  - Старунова О.А. Методики фильтрации некорректных данных центров здоровья (устное выступление)
  - Щелькалина С.П. Анализ распространенности факторов сердечно-сосудистого риска по данным центров здоровья (устное выступление)
  - Щелькалина С.П. Исследование половозрастной зависимости значений фазового угла и индекса массы тела отечественной популяции (устное выступление)
4. 20-й конгресс Европейской антропологической ассоциации (20th EAA, 24-28 августа 2016 г., Институт антропологических исследований, Загреб, Хорватия):
- Руднев С.Г. The Russian bioimpedance megabase: current state and results on the assessment of body composition and physique (устное выступление)
5. Всероссийская научно-практическая конференция «Организационные технологии в общественном здоровье и здравоохранении» (Москва, ЦНИИОИЗ, 11-12 октября 2016 г.):
- Руднев С.Г. Новые возможности управления центрами здоровья и мониторинга здоровья населения (устное выступление)
6. Семинар «Антропологические среды» (2 ноября 2016 г., Москва, НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова):
- Руднев С.Г. Биоимпедансометрия в центрах здоровья: новые результаты (устное выступление)
7. 8-й международный семинар по математическим моделям и численным методам в биологии и медицине (31 октября- 3 ноября 2016 г., Москва, ИВМ РАН).
- Руднев С.Г. Центры здоровья: возможности эпидемиологического мониторинга и управления качеством данных (устное выступление)
  - Старунова О.А. Информационно-вычислительная технология анализа данных профилактического скрининга в центрах здоровья (устное выступление)

**1.11. Все публикации, информация о которых представлена в пункте 1.9, имеют указание на получение финансовой поддержки от Фонда:**

да

**1.12. Информация (при наличии) о публикациях в СМИ, посвященных результатам проекта**

да

---

**1.12.1.**

**Наименование СМИ**

Газета "Известия" (izvestia.ru)

**Заголовок (название)**

Жители Санкт-Петербурга выше москвичей на 1,5 см

**Выходные данные публикации о проекте**

публикация от 30 декабря 2015, автор Александр Колесников

**1.12.2. Ссылка на адрес в сети Интернет (при наличии)**

<http://izvestia.ru/news/600878>

Настоящим подтверждаю:

- самостоятельность и авторство текста отчета о выполнении проекта;
- что при обнародовании результатов выполненного в рамках поддержанного РНФ проекта научная группа ссылалась на получение финансовой поддержки проекта от РНФ и на организацию, на базе которой выполнялось исследование;
- что согласен с опубликованием РНФ сведений из отчета о выполнении проекта, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- что проект не имеет других источников финансирования;
- что проект не является аналогичным\* по содержанию проекту, одновременно финансируемому из других источников.

\* Проекты, аналогичные по целям, задачам, объектам, предметам и методам исследований, а также ожидаемым результатам. Экспертиза на совпадение проводится экспертным советом Фонда.

Подпись руководителя проекта \_\_\_\_\_/В.И.Стародубов/

Сведения о публикациях по результатам проекта  
№ 14-15-01085«Разработка методологии популяционного скрининга физического развития, состояния здоровья и питания населения России. Оценка эпидемиологических рисков»,  
в 2016 году

Приводится в отношении публикаций, имеющих соответствующую ссылку на поддержку РФФ.

(заполняется отдельно на каждую публикацию, для формирования п. 1.7. отчета)

В карточке публикации все данные приводятся на языке и в форме, используемой базой данных «Сеть науки» (Web of Science), «Скопус» (Scopus) и/или РИНЦ, каждая статья упоминается только один раз (независимо от языков опубликования).

1

**2.1. Авторы публикации**

*на русском языке:* Анисимова А.В., Година Е.З., Руднев С.Г., Свистунова Н.В.

*на английском языке:* Anisimova A.V., Godina E.Z., Rudnev S.G., Svistunova N.V.

**WoS Researcher ID (при наличии):** N-4878-2014

**Scopus AuthorID (при наличии):** 13805722000

**2.2. Название публикации**

Проверка применимости формул для биоимпедансной оценки соматотипа по Хит-Картеру у детей и подростков в различных популяциях

**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

физическая антропология, дети и подростки, соматотип по Хит-Картеру, эндоморфия, мезоморфия, биоимпедансный анализ, регрессионные формулы

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология

**ISSN (при наличии):** 2074-8132

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

№2. С.28-38

**Месяц и год публикации:** 06.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

**2.8. DOI (при наличии)**



---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

да

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

да

Идея и её реализация принадлежат участнику проекта. Данные измерений получены в ходе выполнения других проектов. Текст работы подготовлен авторами совместно. Разделение труда в разделе "Благодарности" не отражено, приводятся простые ссылки на грантовую поддержку.

**2.16. Файл с текстом публикации**

файл pdf, скачать

**2.1. Авторы публикации**

**на русском языке:** Гуревич К.Г., Постон В.С.Г., Андерс Б., Ивкина М.А., Архангельская А., Житнарин Н., Стародубов В.И.

**на английском языке:** Gurevich K.G., Poston W.S.C., Anders B., Ivkina M.A., Archangelskaya A., Jitnarin N., Starodubov V.I.

**WoS Researcher ID (при наличии):** ---

**Scopus AuthorID (при наличии):** 6701820838

**2.2. Название публикации**

Obesity prevalence and accuracy of BMI-defined obesity in Russian firefighters

**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

BMI; body fat; firefighters; obesity; Russia; waist circumference

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Occupational Medicine

**ISSN (при наличии):** 0962-7480

**e-ISSN (при наличии):** 1471-8405

**ISBN (при наличии):** ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

---

**Месяц и год публикации:** ---

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

**2.8. DOI (при наличии)**

10.1093/occmed/kqw136

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

да

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

да

**2.11. Импакт-фактор издания**

1.128

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

да

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

нет

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда  
нет

## 2.16. Файл с текстом публикации

файл pdf, скачать

---

3

---

## 2.1. Авторы публикации

*на русском языке:* Иванов Г., Халаби Г., Буланова Н., Щелькалина С., Николаев Д.

*на английском языке:* Gennady Ivanov, Ghazi Halabi, Nataliya Bulanova, Svetlana Schelykalina,  
Dmitriy Nikolaev

**WoS Researcher ID (при наличии):** ---

**Scopus AuthorID (при наличии):** 36196990500

## 2.2. Название публикации

Prevalence of cardiovascular disease risk factors among visitors of Health Centers in 2010-2015

## 2.3. Год публикации

2016

## 2.4. Ключевые слова

screening, health centers, cardiovascular diseases, risk factors, blood pressure

## 2.5. Вид публикации

тезисы

## 2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)

High Blood Pressure and Cardiovascular Prevention

**ISSN (при наличии):** 1120-9879

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

## 2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)

Sep 28. [Epub ahead of print]

**Месяц и год публикации:** ---

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

## 2.8. DOI (при наличии)

10.1007/s40292-016-0170-3

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

## 2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

да

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

да

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

нет

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

нет

Формат представления тезисов не содержал явной возможности указать грантовую поддержку.

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

файл pdf, скачать

---

4

---

**2.1. Авторы публикации**

**на русском языке:** Колесников В.А., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Анисимова А.В., Година Е.З.

**на английском языке:** Kolesnikov V.A., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Anisimova A.V., Godina E.Z.

**WoS Researcher ID (при наличии):** N-4878-2014

**Scopus AuthorID (при наличии):** 13805722000

**2.2. Название публикации**

О новом протоколе оценки соматотипа в схеме Хит-Картера в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела

**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

соматотип по Хит-Картеру, биоимпедансная оценка, дети и подростки, биоимпедансный анализатор состава тела, программное обеспечение

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология

ISSN (при наличии): 2074-8132

e-ISSN (при наличии): ---

ISBN (при наличии): ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

№4. С.4-13.

Месяц и год публикации: 12.2016

Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):

---

**2.8. DOI (при наличии)**

---

Accession Number WoS (при наличии): ---

Scopus EID (при наличии): ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации: ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

да

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

да

Идея данной работы и её реализация принадлежат участникам проекта. При проведении расчетов и для иллюстрации возможностей разработанного программного обеспечения использованы данные комплексного антропологического обследования, полученные сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова в рамках выполнения бюджетной темы «Современные проблемы биологической изменчивости человека» (номер ЦИТИС АААА-А16-116030210018-7).

**2.16. Файл с текстом публикации**

## 2.1. Авторы публикации

*на русском языке:* Николаев Д.В., Щелькалина С.П.

*на английском языке:* Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P.

**WoS Researcher ID (при наличии):** ---

**Scopus AuthorID (при наличии):** 36196990500

## 2.2. Название публикации

Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека

## 2.3. Год публикации

2016

## 2.4. Ключевые слова

биоимпедансный анализ, состав тела человека

## 2.5. Вид публикации

монография

## 2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)

Редакционно-издательский отдел ЦНИИОИЗ, Москва

**ISSN (при наличии):** ---

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** 5-94116-026-1

## 2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)

152 с

**Месяц и год публикации:** 10.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

[http://www.medass.su/lecture\\_cont.pdf](http://www.medass.su/lecture_cont.pdf)

## 2.8. DOI (при наличии)

---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

## 2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

## 2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection

нет

## 2.11. Импакт-фактор издания

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

нет

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

---

---

6

---

**2.1. Авторы публикации**

*на русском языке:* Николаев Д.В., Щелькалина С.П., Колесников В.А., Немычникова В.В.

*на английском языке:* Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P., Kolesnikov V.A., Nemychnikova V.V.

**WoS Researcher ID (при наличии):** ---

**Scopus AuthorID (при наличии):** 36196990500

**2.2. Название публикации**

Анализ двумерных представлений половозрастных распределений параметров состава тела населения Российской Федерации

**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

состав тела, пол, возраст, популяция

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Материалы 11-й международной научной школы «Наука и инновации-2016». Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016

**ISSN (при наличии):** ---

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** 978-5-8158-1737-1

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

C.155-162

**Месяц и год публикации:** 09.2016

Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):

---

2.8. DOI (при наличии)

---

Accession Number WoS (при наличии): ---

Scopus EID (при наличии): ---

2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации: ---

2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection

нет

2.11. Импакт-фактор издания

---

2.12. Издание индексируется базой данных Scopus

нет

2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ

нет

2.14. Публикация аффилирована с организацией

да

2.15. В публикации:

В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда

да

Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда

нет

2.16. Файл с текстом публикации

файл pdf, скачать

2.1. Авторы публикации

на русском языке: Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Стародубов В.И.

на английском языке: Rudnev S., Nikolaev D., Korostylev K., Starodubov V.

WoS Researcher ID (при наличии): N-4878-2014

Scopus AuthorID (при наличии): 13805722000

2.2. Название публикации

The Russian bioimpedance megabase: current state and results on the assessment of body composition and physique



**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

центры здоровья, состав тела, соматотип, биоимпедансный анализ

**2.5. Вид публикации**

тезисы

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Abstract Book. 20th Congress of the European Anthropological Association. European Anthropology in a Changing World. 24-28 August, Zagreb, Croatia

**ISSN (при наличии):** ---

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

р.48-49

**Месяц и год публикации:** 08.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

**2.8. DOI (при наличии)**

---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

нет

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда

нет

Формат представления тезисов исключал явную возможность указать информацию о грантовой поддержке.

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

## 2.16. Файл с текстом публикации

---

---

8

---

### 2.1. Авторы публикации

**на русском языке:** Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Щелькалина С.П., Старунова О.А., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Стародубов В.И.

**на английском языке:** Rudnev S., Nikolaev D., Korostylev K., Shchelykalina S., Starunova O., Eryukova T., Kolesnikov V., Starodubov V.

**WoS Researcher ID (при наличии):** N-4878-2014

**Scopus AuthorID (при наличии):** 13805722000

### 2.2. Название публикации

The Russian bioimpedance megabase: current state and results

### 2.3. Год публикации

2016

### 2.4. Ключевые слова

профилактический скрининг, биоимпедансный анализ состава тела, российская популяция, референтные значения, центры здоровья

### 2.5. Вид публикации

тезисы

### 2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)

Book of Abstracts. 16th ICEBI & 17th EIT June 19-23, Stockholm, Sweden, Karolinska Institutet

**ISSN (при наличии):** ---

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

### 2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)

p.52

**Месяц и год публикации:** 06.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

### 2.8. DOI (при наличии)

---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

нет

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

---

**2.1. Авторы публикации**

*на русском языке:* Руднев С.Г., Цейтлин Г.Я., Вашура А.Ю., Лукина С.С., Румянцев А.Г.

*на английском языке:* Rudnev S.G., Tseytlin G.Ya., Vashura A.Yu., Lukina S.S., Rumyantsev A.G.

**WoS Researcher ID (при наличии):** N-4878-2014

**Scopus AuthorID (при наличии):** 13805722000

**2.2. Название публикации**

Соматотип детей и подростков с онкологическими заболеваниями в состоянии ремиссии и возможности его биоимпедансной оценки

**2.3. Год публикации**

2017

**2.4. Ключевые слова**

детская онкология, дети и подростки, ремиссия, тип конституции по Хит-Картеру, антропометрия, биоимпедансометрия

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского

ISSN (при наличии): 0031-403X

e-ISSN (при наличии): 1990-2182

ISBN (при наличии): ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

---

Месяц и год публикации: ---

Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):

---

**2.8. DOI (при наличии)**

---

Accession Number WoS (при наличии): ---

Scopus EID (при наличии): ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

да

Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации: файл pdf, скачать

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

да

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

да

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда

да

Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

---

## 2.1. Авторы публикации

*на русском языке:* Соболева Н.П., Сивцева А.В., Савченко Е.Д.

*на английском языке:* Soboleva N.P., Sivtseva A.V., Savchenko E.D.

**WoS Researcher ID (при наличии):** ---

**Scopus AuthorID (при наличии):** ---

## 2.2. Название публикации

Роль центров здоровья в повышении уровня профилактики в регионе (на примере республики Саха (Якутия))

## 2.3. Год публикации

2016

## 2.4. Ключевые слова

центры здоровья, профилактика, здоровый образ жизни

## 2.5. Вид публикации

статья

## 2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)

Кубанский научный медицинский вестник

**ISSN (при наличии):** 1608-6228

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

## 2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)

№5 (160). С. 110-117.

**Месяц и год публикации:** 10.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

<http://pokrovskii.kuban.ru/doc/knmv-5-2016.pdf>

## 2.8. DOI (при наличии)

---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

## 2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

## 2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection

нет

## 2.11. Импакт-фактор издания

---

## 2.12. Издание индексируется базой данных Scopus

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

да

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

файл pdf, скачать

---

11

---

**2.1. Авторы публикации**

*на русском языке:* Стародубов В.И., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А.

*на английском языке:* Starodubov V.I., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Korostylev K.A.

**WoS Researcher ID (при наличии):** N-4878-2014

**Scopus AuthorID (при наличии):** 13805722000

**2.2. Название публикации**

О качестве данных профилактического скрининга в центрах здоровья и способе повышения эффективности бюджетных расходов

**2.3. Год публикации**

2015

**2.4. Ключевые слова**

профилактика, скрининг, центры здоровья, качество данных, достоверность данных

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ

**ISSN (при наличии):** ---

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

№44(597). С.43-49.

**Месяц и год публикации:** 12.2015

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

<http://council.gov.ru/media/files/vDAae8RIETGBbkLMUIOAKe2keXyvvYi5.pdf>

## 2.8. DOI (при наличии)

---

Accession Number WoS (при наличии): ---

Scopus EID (при наличии): ---

## 2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации: ---

## 2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection

нет

## 2.11. Импакт-фактор издания

---

## 2.12. Издание индексируется базой данных Scopus

нет

## 2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ

нет

## 2.14. Публикация аффилирована с организацией

да

## 2.15. В публикации:

В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда

нет

Сведения об источнике финансирования работы были удалены редакцией во время верстки оригинал-макета ввиду редакционной политики. Данный журнал представительного органа государственной власти не является реферируемым. Поэтому за подтверждением наличия ссылки на грантовую поддержку РНФ в исходном варианте статьи авторы в редакцию не обращались.

Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда

нет

## 2.16. Файл с текстом публикации

файл pdf, скачать

## 2.1. Авторы публикации

на русском языке: Стародубов В.И., Соболева Н.П., Савченко Е.Д.

на английском языке: Starodubov V.I., Soboleva N.P., Savchenko E.D.

WoS Researcher ID (при наличии): ---

Scopus AuthorID (при наличии): 6701820838

## 2.2. Название публикации

**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

профилактика, центр здоровья, организация здравоохранения, репродуктивное и психическое здоровье

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Казанский медицинский журнал

**ISSN (при наличии):** 0368-4814

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

Т.97, №6. С.939-944

**Месяц и год публикации:** 09.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

<http://elibrary.ru/item.asp?id=27224046>

**2.8. DOI (при наличии)**

10.17750/KMJ2016-939

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

да

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**



**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

## **2.16. Файл с текстом публикации**

---

---

13

---

## **2.1. Авторы публикации**

**на русском языке:** Щелыкалина С.П., Ерюкова Т.А., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Старунова О.А.

**на английском языке:** Shchelykalina S.P., Eryukova T.A., Nikolaev D.V., Korostylev K.A., Starunova O.A.

**WoS Researcher ID (при наличии):** ---

**Scopus AuthorID (при наличии):** 55600280200

## **2.2. Название публикации**

Распространенность факторов сердечно-сосудистого и метаболического рисков по данным центров здоровья

## **2.3. Год публикации**

2017

## **2.4. Ключевые слова**

факторы риска, неинфекционные заболевания, скрининг, антропометрия, артериальное давление, гиперхолестеринемия, гипергликемия, ожирение, абдоминальное ожирение, андройдный тип жировоголожения, центры здоровья

## **2.5. Вид публикации**

статья

## **2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Российский медицинский журнал

**ISSN (при наличии):** 0869-2106

**e-ISSN (при наличии):** 2412-9100

**ISBN (при наличии):** ---

## **2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

№1

**Месяц и год публикации:** 02.2017

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

## **2.8. DOI (при наличии)**

---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

Scopus EID (при наличии): ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

да

Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации: файл pdf, скачать

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

да

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда

да

Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

---

**2.1. Авторы публикации**

*на русском языке:* Щельякалина С.П., Николаев Д.В., Колесников В.А.

*на английском языке:* Shchelykalina S.P., Nikolaev D.V., Kolesnikov V.A.

**WoS Researcher ID (при наличии):** ---

**Scopus AuthorID (при наличии):** 36196990500

**2.2. Название публикации**

Половозрастные особенности значений фазового угла россияян: зависимости от индекса массы тела

**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

пол, возраст, популяция, фазовый угол импеданса

**2.5. Вид публикации**

статья

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Материалы 11-й международной научной школы «Наука и инновации-2016». Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016

**ISSN (при наличии):** ---

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** 978-5-8158-1737-1

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

C.163-167

**Месяц и год публикации:** 09.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

**2.8. DOI (при наличии)**

---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

нет

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

файл pdf, скачать

**2.1. Авторы публикации**

*на русском языке:* Щелькалина С.П., Николаев Д.В., Руднев С.Г., Колесников В.А., Старунова О.А., Смирнов А.В.

*на английском языке:* Shchelykalina S., Nikolaev D., Rudnev S., Kolesnikov V., Starunova O., Smirnov A.

**WoS Researcher ID (при наличии):** N-4878-2014

**Scopus AuthorID (при наличии):** 13805722000

**2.2. Название публикации**

Bioimpedance phase angle: the Russian reference data

**2.3. Год публикации**

2016

**2.4. Ключевые слова**

биоимпедансный анализ, фазовый угол импеданса, центры здоровья, референтные данные

**2.5. Вид публикации**

тезисы

**2.6. Название издания (для монографий также указываются название издательства, город)**

Book of Abstracts. 16th ICEBI & 17th EIT June 19-23, Stockholm, Sweden, Karolinska Institutet

**ISSN (при наличии):** ---

**e-ISSN (при наличии):** ---

**ISBN (при наличии):** ---

**2.7. Выходные данные публикации (номер, том, выпуск, страницы, реквизиты документа о регистрации исключительных прав)**

p.57

**Месяц и год публикации:** 06.2016

**Адрес электронной версии публикации (URL) в открытом источнике (при наличии):**

---

**2.8. DOI (при наличии)**

---

**Accession Number WoS (при наличии):** ---

**Scopus EID (при наличии):** ---

**2.9. Принята к публикации (указывается в случае официального принятия к публикации в последующих изданиях, положительного решения о регистрации исключительных прав)**

Для принятых к публикации материалов п. 2.7 не заполняются.

---

**Письмо из редакции или издательства с извещением о принятии рукописи к публикации:** ---

**2.10. Издание индексируется базой данных Web of Science Core Collection**

нет

**2.11. Импакт-фактор издания**

---

**2.12. Издание индексируется базой данных Scopus**

нет

**2.13. Издание индексируется базой данных РИНЦ**

нет

**2.14. Публикация аффилирована с организацией**

да

**2.15. В публикации:**

**В качестве источника финансирования исследования указан грант Российского научного фонда**

да

**Указаны иные источники финансирования (в том числе указаны несколько грантов Российского научного фонда), помимо данного гранта Российского научного фонда**

нет

**2.16. Файл с текстом публикации**

---

Подпись руководителя проекта \_\_\_\_\_/В.И. Стародубов/

## Итоговый отчет о выполнении проекта № 14-15-01085

### «Разработка методологии популяционного скрининга физического развития, состояния здоровья и питания населения России. Оценка эпидемиологических рисков»

*(представляется в последний год практической реализации проекта вместе с отчетом о выполнении проекта)*

#### **5.1. Заявленный в проекте план работы на весь срок выполнения проекта, предлагаемые методы и подходы (в соответствии с исходной заявкой)**

Подготовка актуального реестра Центров здоровья с перечнями используемого оборудования.  
Разработка средств автоматизированной обработки первичных данных Центров здоровья.  
Тестирование разработанных программ на ограниченной выборке.  
Освоение программных комплексов картографической визуализации и пространственного анализа данных для задач исследования  
Начало формирования объединённой базы данных результатов обследований населения России в Центрах здоровья в 2010-2014 гг.  
Формирование баз данных заболеваемости и смертности населения в субъектах РФ от сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, диабета, онкологических заболеваний и туберкулеза за 2010-2014 годы в зависимости от возраста и пола для последующей совместной обработки с данными Центров здоровья. Создание программного комплекса для обработки, хранения и анализа данных инструментальных обследований населения России в центрах здоровья. Программный комплекс будет содержать следующие составные элементы: база данных результатов обследований (на примере данных за 2010-2014 годы), критерии и инструменты отбора и сортировки данных, анализ данных, построение центильных кривых, пользовательский интерфейс.

Анализ уровня стандартизации проведённых обследований и сопоставимости данных, получаемых в различных центрах здоровья. Анализ достоверности данных, применение критериев отбора. Исследование репрезентативности выборки обследованных в центрах здоровья.

Построение на основе модифицированного LMS-метода референтных центильных таблиц половозрастной изменчивости показателей антропометрии (рост, вес, индекс массы тела, обхваты талии и бедер, индекс талия-бедра, показатели кистевой динамометрии), биоимпедансного анализа (активное и реактивное сопротивление, фазовый угол, тощая масса, жировая масса, скелетно-мышечная масса, активная клеточная масса, общая вода организма, внеклеточная жидкость и др.), кардиоскрининга (дисперсионного картирования сердца), систолического и диастолического артериального давления, лодыжечно-плечевого индекса, уровней холестерина и глюкозы в крови, показателей спирометрии (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ1/ЖЕЛ), пульсоксиметрии (сатурация, регулярность ритма, ЧСС), содержания котинина в крови для населения России в целом и отдельных субъектов РФ. Анализ половозрастных, региональных различий, сравнение с данными зарубежных исследований. Исследование статистических связей между указанными параметрами. Оценка популяционных рисков развития хронических заболеваний в зависимости от возраста и пола по существующим критериям, стандартизованные оценки рисков для разных возрастных групп (с учётом возрастного состава населения). Анализ взаимосвязей параметров, получаемых из центров здоровья, с наблюдаемой

заболеваемостью и смертностью.

Формирование годового отчёта. Подготовка 6 публикаций по теме, из них 3, индексируемых в WoS, по следующим проблемам:

- Технология обработки данных центров здоровья для мониторинга состояния здоровья населения России и рисков заболеваний (в ж-ле Врач и информационные технологии)
- Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди взрослого населения России (ж-л Кардиоваскулярная терапия и профилактика, импакт-фактор 0,004 по 2013 JCR Science Edition) и среди российских детей и подростков (ж-л Вопросы детской диетологии).
- Референтные данные для российской популяции по параметрам антропометрии, биоимпедансного анализа и других методов, штатно применяемых в центрах здоровья: половозрастные особенности, географическая вариация данных, временные тренды. Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения и рисков заболеваний, связь с заболеваемостью и смертностью от хронических неинфекционных заболеваний (ж-л International Journal of Obesity, импакт-фактор 5,386 по 2013 JCR Science Edition; ж-л European Journal of Clinical Nutrition, импакт-фактор 2,95 по 2013 JCR Science Edition)
- Анализ взаимосвязей параметров инструментальных методов, применяемых в Центрах здоровья (Российский медицинский журнал).

Начало подготовки заявленных монографий по теме исследования.

Командировочные расходы по проекту в 2015 году будут связаны с необходимостью взаимодействия с компанией "Софтраст" (г. Белгород) по вопросам организации сбора и сопровождения данных. Разработка прототипа автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья на базе ФИР ЦЗ путём внедрения машинных алгоритмов фильтрации данных, анализ применимости критерия Бенфорда (по базе данных биоимпедансометрии).

Дальнейшее изучение региональных особенностей параметров физического развития и состава тела населения России по данным биоимпедансометрии. Получение стандартизованных оценок распространённости нарушений нутритивного статуса и рисков заболеваний. Сравнение с данными зарубежных исследований. Разработка популяционных норм параметров физического развития и состава тела, уточнение критериев диагностики соответствующих нарушений. Характеристика половозрастных и региональных особенностей соматических типов российских детей и подростков по данным биоимпедансометрии в центрах здоровья.

Экологический анализ ассоциаций параметров физического развития, состава тела и рисков заболеваний с наблюдаемой заболеваемостью и смертностью. Сравнительный анализ роли климатических, географических и социально-экономических факторов в изменчивости наблюдаемых признаков.

Применение критериев отбора к сформированной базе данных антропометрических измерений. Сравнительный анализ региональных особенностей роста-весовых процессов, распространённости избыточного веса, ожирения и истощения. Предоставление сведений в глобальную базу данных ВОЗ по индексу массы тела ([apps.who.int/bmi](http://apps.who.int/bmi)).

Исследование репрезентативности выборки взрослых людей, обследованных в центрах здоровья, путём сравнения с данными независимых исследований.

Подготовка двух монографий и 10 статей в рецензируемых журналах.

Монографии:

- 1) Физическое развитие и здоровье населения России (2016);
- 2) Состав тела и эпидемиология хронических заболеваний (2016).

Завершение подготовки 4 статей, заявленных в плане работ на 2015-й год:

- 1) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди взрослого населения России (по данным 2010-2014 гг.) - Кардиоваскулярная терапия и профилактика (WoS)
- 2) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди российских детей и подростков (по данным 2010-2014 гг.) - Вопросы детской диетологии
- 3) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди населения России - International Journal of Obesity (WoS)
- 4) Распространённость избыточной массы тела, ожирения и истощения среди российских детей и подростков, географическая вариация данных – European Journal of Clinical Nutrition (WoS)

Подготовка 6 статей:

- 5) Состав тела населения России - Am. J. Clin. Nutr. (WoS)
- 6) Региональные различия рисков хронических неинфекционных заболеваний по данным центров здоровья, изучение связей с сердечно-сосудистой заболеваемостью и смертностью - Кардиоваскулярная терапия и профилактика (WoS)
- 7) Физическое развитие, состав тела и заболеваемость среди пожилых людей, региональные сравнения - Archives of Gerontology and Geriatrics (WoS)
- 8) Сравнительный анализ данных Центров здоровья и Российского лонгитудинального мониторингового исследования экономического положения и здоровья населения России (RLMS-HSE) - избыточная масса тела и ожирение. Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2016.
- 9) Здоровье населения России и рейтинг агентства РИА Новости по качеству жизни для регионов России. Гигиена и санитария
- 10) Анализ качества и достоверности данных профилактического скрининга в центрах здоровья, разработка и применение автоматизированных алгоритмов контроля. Математическая биология и биоинформатика (Scopus)

Все основные данные, необходимые для подготовки публикаций, были получены в ходе выполнения проекта в 2015-м году.

Командировочные расходы будут связаны с оплатой участия членов научной группы в 16-й международной конференции по биоимпедансному анализу (16th ICEBI, 19-23 июня, Стокгольм).

## **5.2. Содержание фактически проделанной работы, полученные результаты (за все годы, не более 10 стр.)**

Разработан программный комплекс для обработки, хранения, анализа и визуализации данных инструментальных обследований населения России в центрах здоровья. Составными элементами программного комплекса являются:

- 1) Следующие базы данных (БД):
  - БД Федерального информационного ресурса центров здоровья (ФИР ЦЗ) по состоянию на май 2015 года в формате sql. Ядро этой базы содержит результаты комплексного обследования 3,72 млн человек в центрах здоровья по следующим методикам: антропометрия, биоимпедансный анализ состава тела, кардиоскрининг (дисперсионное картирование сердца), ангиоскрининг, биохимический анализ крови, спирометрия, пульсоксиметрия, измерение артериального давления и др. База была сформирована путём объединения данных ФИР ЦЗ по состоянию на июль 2014



года и данных, полученных по письму Минздрава России №24-4/10/2-8914 от 26 ноября 2014 года. Последние представляли собой отдельную базу данных, предоставленную компанией ООО «СофтТраст» (г. Белгород) в соответствии с гражданско-правовым договором №42 от 4 мая 2015 года. Информация была получена из 312 центров здоровья, относящихся к 52 субъектам Российской Федерации. Количество обследованных соответствует заявленному в аннотации проекта целевому показателю. База была пополнена данными биоимпедансометрии в центрах здоровья, полученными по письму Минздрава России №14-1/10/2-3200 от 24 октября 2012 года, а также по письму ЦНИИОИЗ МЗ РФ №7-5/434 от 2 июля 2015 года. Хранится на сервере ЦНИИОИЗ. Занимаемый объём дисковой памяти составляет 94,8 Гб. В настоящий момент ФИР ЦЗ представляет собой единственный в России источник массовых данных профилактического скрининга национального уровня. Современное состояние и перспективы развития ФИР ЦЗ проанализированы в статье Стародубова В.И. с соавт. 2015 (<http://elibrary.ru/item.asp?id=24643891>).

- БД биоимпедансометрии (формат csv). Представляет собой выгрузку данных биоимпедансометрии из пополненной БД ФИР ЦЗ. Содержит результаты однократного обследования 1,64 млн человек, прошедших отбор согласно сформированным критериям включения/исключения. Для обеспечения сопоставимости данных в неё вошли только результаты измерений биоимпедансными анализаторами одного типа – АВС-01 «Медасс» (НТЦ Медасс, Москва). Данные получены из 320 центров здоровья, относящихся к 62 субъектам Российской Федерации. Использовалась для сравнительного изучения половозрастной изменчивости параметров физического развития и состава тела населения России в целом и отдельных регионов. Описание критериев отбора, пространственно-временных и половозрастных распределений выборки, а также применяемой технологии и некоторых результатов обработки данных содержится в статье Руднева С.Г. с соавт., 2015 (<http://elibrary.ru/item.asp?id=25440651>). В ходе выполнения проекта в 2016 году в этой базе был выявлен новый источник массовой подделки данных, в результате чего применялась дополнительная процедура фильтрации данных на вновь разработанном специализированном программном обеспечении (см. ниже).

- Усечённая БД ФИР ЦЗ (формат csv). Включает данные однократных биоимпедансных измерений пациентов анализаторами АВС-01 «Медасс» из базы ФИР ЦЗ, прошедшие отбор согласно сформированным критериям включения/исключения, а также результаты обследований тех же пациентов по следующим методикам: антропометрия, биоимпедансометрия, кардиоскрининг, ангиоскрининг, измерение артериального давления, биохимический анализ крови. БД содержит результаты обследования 0,58 млн человек в 116 центрах здоровья из 30 субъектов Российской Федерации. Была использована для изучения взаимосвязей параметров инструментальных диагностических методов, применяемых в центрах здоровья, в статье Щелыкалиной С.П. с соавт. (Российский медицинский журнал, 2017, №1, принято в печать).

- БД антропометрических измерений (формат csv). Содержит результаты измерений роста, веса, периметров талии и бёдер. Включает в себя все антропометрические данные из пополненной БД ФИР ЦЗ. Общее количество записей с результатами измерений составляет 7,88 млн. Данные получены из 608 центров здоровья, относящихся к 82 субъектам Российской Федерации.

2) Набор sql-запросов для сортировки и фильтрации данных в соответствии с разработанными критериями отбора, а также для формирования отчётов о пространственно-временной и половозрастной структуре выборок.

3) Пользовательский интерфейс и программа Animation 17 для разведочного анализа данных (написаны на языке Object Pascal в среде Delphi, автор В.А. Колесников). Входными данными является файл в формате csv, строки которого соответствуют пациентам, а столбцы – их описательным характеристикам (значениям параметров). На выходе генерируются диаграммы или последовательности диаграмм в формате jpeg с возможностью сохранения данных в виде рисунков или таблиц. Максимальный размер выборки для устойчивой работы программы составляет 1,8-2 млн человек.

4) Программные модули для пространственной визуализации данных и построения центильных кривых половозрастной изменчивости признаков.

На основе БД биоимпедансометрии с использованием модификации LMS-метода построены референтные центильные таблицы половозрастной изменчивости роста, веса, индекса массы тела, индексов тощей и жировой массы, индекса активного сопротивления, а также величины фазового угла импеданса для населения России в целом и для восьми федеральных округов. Для населения России в целом также рассчитаны центильные таблицы половозрастной изменчивости активного, реактивного сопротивлений и процентного содержания жира в массе тела. По данным усечённой базы ФИР ЦЗ построены центильные таблицы для показателей кистевой динамометрии, кардиоскрининга (индексы миокард, ритм и пульс), систолического и диастолического артериального давлений, плече-лодыжечного индекса, силового индекса, уровней холестерина и глюкозы в крови (Николаев и соавт., 2016).

Репрезентативность данных биоимпедансного обследования в центрах здоровья для детей и подростков, прошедших отбор в соответствии с критериями включения/исключения, установлена путём сравнения построенных центильных кривых для индекса массы тела с данными независимого исследования 81751 детей и подростков в школах Ростовской области (<http://elibrary.ru/item.asp?id=25440651>). Два набора данных были близки между собой, но существенно отличались от референтных данных ВОЗ и международной рабочей группы по ожирению (IOTF), что указывает на актуальность разработки и внедрения в практику здравоохранения национального стандарта физического развития детей.

С использованием средств языка программирования R разработан прототип автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья - программа HCViewer вер. 1.0 ("Обозреватель центров здоровья", автор О.А. Старунова), в котором реализованы эвристические процедуры фильтрации данных - обнаружения и удаления "выбросов" и подделок, а также ряд инструментов для визуализации и анализа данных (см. п. 1.6). Проведен повторный ретроспективный анализ качества и достоверности данных биоимпедансометрии в центрах здоровья за 2010-2015 годы с учётом выявленного в 2016 году нового источника массовой фальсификации данных. Получена уточненная статистика некорректных данных, сформирована уточненная база данных "корректных" (прошедших отбор) биоимпедансных измерений.

Создано веб-приложение - интерактивная масштабируемая карта центров здоровья (<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>) с возможностью изображения центров на карте любого масштаба, от местного до глобального (автор О.А. Старунова). Географические координаты центров здоровья были уточнены с использованием специально разработанной программы на языке программирования Python (автор Н.М. Мукин), которая осуществляла автоматический запрос к приложению Яндекс Геокодер (<https://tech.yandex.ru/maps/geocoder/>) с использованием в качестве входного аргумента последовательности известных почтовых адресов центров здоровья.

Выполнен цикл работ по исследованию возможности применения биоимпедансометрии для оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера в зависимости от пола, возраста, региона, состояния здоровья и уровня физического развития обследованных (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ). Разработан протокол оценки соматотипа у детей и подростков в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела (автор В.А. Колесников).

Получены оценки распространённости факторов риска развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний среди обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и региона (С.П. Щелыкалина, Д.В. Николаев). Проанализированы данные дисперсионного картирования ЭКГ - скринингового метода оценки состояния сердечно-сосудистой системы (Д.В. Николаев, С.П. Щелыкалина совместно с кардиологами из Российского университета дружбы народов). Описаны динамические изменения двумерных плотностей распределений значений параметров состава тела в зависимости от пола и возраста с применением разработанных программных средств в среде Delphi (см. выше). Получены зависимости значений фазового угла биоимпеданса от пола, возраста и индекса массы тела (Щелыкалина С.П. с соавт.). Рассмотрены и внедрены в учебный процесс способы применения результатов выборочных и популяционных исследований состава тела в деятельности диетологов, эндокринологов, спортивных врачей, гастроэнтерологов, терапевтов и врачей смежных специальностей (Д.В. Николаев, С.П. Щелыкалина).

Также в ходе выполнения проекта:

- разработана программа fmdeditor для пакетного преобразования данных биоимпедансных измерений анализаторами ABC-01 «Медасс» из форматов разработчика (fmd, fmd2) в csv-формат (автор В.А. Колесников);
- проведено дополнительное электронное анкетирование центров здоровья с целью обновления учётной информации и списка используемого оборудования (по письму ЦНИИОИЗ МЗ РФ №7-5/302 от 12 мая 2015);
- проведён анализ типов оборудования, используемых в центрах здоровья;
- уточнён реестр центров здоровья в базе данных ФИР ЦЗ;
- предложен протокол скрининговых исследований состава тела в программном обеспечении анализатора ABC-01 «Медасс» (Д.В. Николаев и соавт., 2015).

Проведено экспериментальное изучение свойств различных типов калиперов для измерения кожно-жировых складок (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ). Были сопоставлены 10 калиперов 5 различных наименований (Вереск, КЭЦ-100, GPM, FatTrack II, Lange) с участием пяти измерителей. Проведены три серии измерений калиперами: на металлическом эталоне, на добровольцах и на пластинах из силиконовой резины, близкой по своим упруго-механическим свойствам характеристикам подкожно-жирового слоя.

Официальные данные Росстата о распространенности в России избыточного веса и ожирения опираются на результаты выборочного анкетирования, а не измерений. Для изучения влияния использования самооценки роста и веса вместо измерений при анализе распространенности нарушений нутритивного статуса сформирована выборка антропометрических данных исследования RLMS-HSE в формате, удобном для сравнения с данными центров здоровья (Павлов Д.С.)

**Все планируемые работы выполнены полностью:** нет

По мало зависящим от нас причинам массив данных Федерального информационного ресурса центров здоровья, необходимый для выполнения исследования, был получен нами из Минздрава, и затем пополнен, с задержкой в 1,5 года от начала выполнения проекта (весной-летом 2015 года). При этом основной проблемой, несмотря на автоматизацию сбора данных, оказалось неожиданно низкое качество данных. На частичное ее решение ушла значительная часть оставшегося времени. Так, в 2016 году был выявлен новый источник массовой подделки данных в

анализируемом массиве данных биоимпедансометрии, и до проведения дополнительной "очистки" данных возобновление работ по ряду направлений исследования было невозможно. Специализированное программное обеспечение для фильтрации данных (программа HCViewer) было разработано осенью 2016 года. См. также п. 5.8.

### **5.3. Основные результаты выполнения проекта (не более 10 стр.)**

Разработан программный комплекс для обработки, хранения, анализа и визуализации данных инструментальных обследований населения России в центрах здоровья. Составными элементами программного комплекса являются:

1) Следующие базы данных (БД):

- БД Федерального информационного ресурса центров здоровья (ФИР ЦЗ) по состоянию на май 2015 года в формате sql. Ядро этой базы содержит результаты комплексного обследования 3,72 млн человек в центрах здоровья по следующим методикам: антропометрия, биоимпедансный анализ состава тела, кардиоскрининг (дисперсионное картирование сердца), ангиоскрининг, биохимический анализ крови, спирометрия, пульсоксиметрия, измерение артериального давления и др. Информация была получена из 312 центров здоровья, относящихся к 52 субъектам Российской Федерации. База была пополнена данными биоимпедансометрии в центрах здоровья. Занимаемый объём дисковой памяти составляет 94,8 Гб. В настоящий момент ФИР ЦЗ представляет собой единственный в России источник массовых данных профилактического скрининга национального уровня. Современное состояние и перспективы развития ФИР ЦЗ проанализированы в статье Стародубова В.И. с соавт. 2015 (<http://elibrary.ru/item.asp?id=24643891>).
- БД биоимпедансометрии (формат csv). Представляет собой выгрузку данных биоимпедансометрии из пополненной БД ФИР ЦЗ. Содержит результаты однократного обследования 1,64 млн человек, прошедших отбор согласно сформированным критериям включения/исключения. Для обеспечения сопоставимости данных в неё вошли только результаты измерений биоимпедансными анализаторами одного типа – ABC-01 «Медасс» (НТЦ Медасс, Москва). Данные получены из 320 центров здоровья, относящихся к 62 субъектам Российской Федерации. Использовалась для сравнительного изучения половозрастной изменчивости параметров физического развития и состава тела населения России в целом и отдельных регионов. Описание критериев отбора, пространственно-временных и половозрастных распределений выборки, а также применяемой технологии и некоторых результатов обработки данных содержится в статье Руднева С.Г. с соавт., 2015 (<http://elibrary.ru/item.asp?id=25440651>). В ходе выполнения проекта в 2016 году в этой базе был выявлен новый источник массовой подделки данных, в результате чего применялась дополнительная процедура фильтрации данных на вновь разработанном специализированном программном обеспечении (см. ниже).
- Усечённая БД ФИР ЦЗ (формат csv). Включает данные однократных биоимпедансных измерений пациентов анализаторами ABC-01 «Медасс» из базы ФИР ЦЗ, прошедшие отбор согласно сформированным критериям включения/исключения, а также результаты обследований тех же пациентов по следующим методикам: антропометрия, биоимпедансометрия, кардиоскрининг, ангиоскрининг, измерение артериального давления, биохимический анализ крови. БД содержит результаты обследования 0,58 млн человек в 116 центрах здоровья из 30 субъектов Российской Федерации. Была использована для изучения взаимосвязей параметров инструментальных диагностических методов, применяемых в центрах здоровья, в статье Щелыкалиной С.П. с соавт. (Российский медицинский журнал, 2017, №1, принято в печать).
- БД антропометрических измерений (формат csv). Содержит результаты измерений роста, веса, периметров талии и бёдер. Включает в себя все антропометрические данные из пополненной БД ФИР ЦЗ. Общее количество записей с результатами измерений составляет 7,88 млн. Данные

получены из 608 центров здоровья, относящихся к 82 субъектам Российской Федерации.

2) Набор sql-запросов для сортировки и фильтрации данных в соответствии с разработанными критериями отбора, а также для формирования отчётов о пространственно-временной и половозрастной структуре выборок.

3) Пользовательский интерфейс и программа Animation 17 для разведочного анализа данных (написаны на языке Object Pascal в среде Delphi, автор В.А. Колесников). Входными данными является файл в формате csv, строки которого соответствуют пациентам, а столбцы – их описательным характеристикам (значениям параметров). На выходе генерируются диаграммы или последовательности диаграмм в формате jpeg с возможностью сохранения данных в виде рисунков или таблиц. Максимальный размер выборки для устойчивой работы программы составляет 1,8-2 млн человек.

4) Программные модули для пространственной визуализации данных и построения центильных кривых половозрастной изменчивости признаков.

На основе БД биоимпедансометрии с использованием модификации LMS-метода построены референтные центильные таблицы половозрастной изменчивости роста, веса, индекса массы тела, индексов тощей и жировой массы, индекса активного сопротивления, а также величины фазового угла импеданса для населения России в целом и для восьми федеральных округов. Для населения России в целом также рассчитаны центильные таблицы половозрастной изменчивости активного, реактивного сопротивлений и процентного содержания жира в массе тела. По данным усечённой базы ФИР ЦЗ построены центильные таблицы для показателей кистевой динамометрии, кардиоскрининга (индексы миокард, ритм и пульс), систолического и диастолического артериального давлений, плече-лодыжечного индекса, силового индекса, уровней холестерина и глюкозы в крови (Николаев и соавт., 2016).

Репрезентативность данных биоимпедансного обследования в центрах здоровья для детей и подростков, прошедших отбор в соответствии с критериями включения/исключения, установлена путём сравнения построенных центильных кривых для индекса массы тела с данными независимого исследования 81751 детей и подростков в школах Ростовской области (<http://elibrary.ru/item.asp?id=25440651>). Два набора данных были близки между собой, но существенно отличались от референтных данных ВОЗ и международной рабочей группы по ожирению (IOTF), что указывает на актуальность разработки и внедрения в практику здравоохранения национального стандарта физического развития детей.

С использованием средств языка программирования R разработан прототип автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья - программа HCViewer вер. 1.0 ("Обозреватель центров здоровья", автор О.А. Старунова), в котором реализованы эвристические процедуры фильтрации данных - обнаружения и удаления "выбросов" и подделок, а также ряд инструментов для визуализации и анализа данных (см. п. 1.6). Проведен повторный ретроспективный анализ качества и достоверности данных биоимпедансометрии в центрах здоровья за 2010-2015 годы с учётом выявленного в 2016 году нового источника массовой фальсификации данных. Получено, что антропометрические (и, вероятно, другие) данные пациента при формировании таких подделок вносились в базу произвольно (чаще они представляли собой ряды повторяющихся значений), поэтому использовать базы данных других методов функциональной диагностики в отрыве от "корректных" данных биоимпедансометрии также не представлялось обоснованным до разработки соответствующих методов фильтрации. Проведен уточнённый ретроспективный анализ статистики некорректных данных, сформирована уточнённая база данных "корректных" (прошедших отбор) биоимпедансных измерений, содержащая 1,2 млн записей.

Ранее мы установили (<http://elibrary.ru/item.asp?id=24643891>), что основной возможной причиной массовой фальсификации данных профилактического скрининга в центрах здоровья является низкая фактическая посещаемость центров здоровья ряда регионов при наличии фиксированного плана (порядка 30 визитов в день). Каждый визит в центр здоровья оплачивается (как правило, по системе ОМС) из расчета, в среднем, 1 тыс рублей за один визит при условии проведения комплексного обследования пациента. С учетом обновленных результатов фильтрации данных, а также масштабируемости данных (количество записей в исходной базе данных биоимпедансометрии, находящейся в нашем распоряжении, составляет порядка 20-25% от официально зарегистрированного количества визитов в центры здоровья в 2010-2015 гг.) можно заключить, что количество фиктивных "визитов" в центры здоровья, оплачиваемых по системе ОМС, составляет не менее 500 тыс. в год, что соответствует 0,5 млрд рублей. При условии некоторой доработки программа HCVIEWER может быть использована для динамической фильтрации потока первичных данных, генерируемого центрами здоровья, в режиме мониторинга. Помимо возможности выявления подделок, программа HCVIEWER (на примере данных биоимпедансного обследования) способна выявлять "методические ошибки" - результаты измерений, выполненных с нарушением правил их проведения. Количество их в исходной базе данных биоимпедансометрии из 2,3 млн записей составило порядка 250 тысяч (10.8% от общего количества). Своевременная (онлайн-) обработка информации о некачественных измерениях позволит наладить процесс эффективного целевого обучения (консультирования) специалистов центров здоровья с целью устранения выявленных недостатков. По нашим расчетам, 80% из всего множества некорректных данных (методических ошибок и подделок) было сгенерировано в 20% центров здоровья. Это свидетельствует об "управляемости" ситуации с качеством данных в целом: устранение недостатков "худших 20%" из имеющихся центров здоровья позволит уменьшить поток некорректных данных в 5 раз.

Таким образом, разработанная программа HCVIEWER имеет самостоятельное прикладное значение. Ожидаемый экономический эффект от ее внедрения - порядка 0.5 млрд рублей в год - многократно (в 100 раз) превосходит затраты РНФ на выполнение проекта. Впервые в системе здравоохранения России создан прототип автоматизированной системы проверки качества и фильтрации массовых первичных данных скринингового обследования населения, и показана необходимость использования таких данных для управления качеством системы профилактического скрининга, что позволит значительно повысить эффективность её работы. Эти и другие результаты выполнения проекта будут подробно изложены в подготавливаемой книге и статье (см. п. 5.8). Существенно, что антропометрические данные центров здоровья для детей и подростков репрезентативны и "надежны" в том смысле, что воспроизводят основные биологические закономерности процессов роста, развития и полового диморфизма (Стародубов В.И. и соавт., статья представлена в Вестник РАМН).

Создано веб-приложение - интерактивная масштабируемая карта центров здоровья (<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>) с возможностью изображения центров на карте любого масштаба, от местного до глобального (автор О.А. Старунова). Географические координаты центров здоровья были уточнены с использованием специально разработанной программы на языке программирования Python (автор Н.М. Мукин), которая осуществляла автоматический запрос к приложению Яндекс Геокодер (<https://tech.yandex.ru/maps/geocoder/>) с использованием в качестве входного аргумента последовательности известных почтовых адресов центров здоровья.

Выполнен цикл работ по исследованию возможности применения биоимпедансометрии для оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ).

Построены начальные формулы для биоимпедансной оценки соматотипа по Хит-Картеру - по данным, полученным сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова, для русских детей и подростков 7-17 лет из Москвы, Архангельска и Архангельской области (Anisimova et al., 2016). На расширенных данных показана применимость полученных формул в указанном возрастном диапазоне независимо от этно-территориальной принадлежности выборки (Анисимова и соавт., 2016), а также условная их применимость в группе детей с перенесенными тяжелыми хроническими заболеваниями - острым лимфобластным лейкозом и опухолями ЦНС (по данным, полученным в ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава России - Руднев и соавт., 2017, Онкогематология, в печати). Установлена принципиальная возможность надежной оценки соматотипа в схеме Хит-Картера у взрослых людей на примере русского населения Восточной Сибири - по данным, полученным в КрасГМА Л.В. Синдеевой (представлено к публ. в ж-л "Морфология" (Scopus) в августе 2016). Таким образом, в результате проведенных работ обоснована возможность оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера у детей, подростков и взрослых людей в рамках стандартной процедуры биоимпедансного обследования. Это впервые дало возможность использования данных биоимпедансометрии в центрах здоровья (прошедших отбор в результате фильтрации) для формирования референтных значений половозрастной и региональной изменчивости соматотипа (Руднев и соавт. - готовится публикация в ж-л Терапевтический архив (Wos, Scopus)). Преимуществами рассматриваемого способа соматотипирования перед другими известными схемами оценки телосложения является использование непрерывной оценочной шкалы и применимость для всех национальностей и рас в широком возрастном диапазоне. Также был разработан и реализован протокол оценки соматотипа у детей и подростков в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела ABC-01 "Медасс", получены уточненные формулы повышенной точности с учетом пола для оценки баллов эндо- и мезоморфии (Колесников и соавт., 2016). Указанный протокол оценки соматотипа позволяет группировать, представлять данные на соматограмме, анализировать внутригрупповую изменчивость и частотное распределение соматотипов в соответствии с принятой классификацией, экспортировать результаты анализа. В целом, он значительно расширяет возможности биоимпедансного обследования для оценки физического развития и морфологического статуса на индивидуальном и популяционном уровнях.

Получены оценки распространённости факторов риска развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний среди обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и региона (Щелькалина С.П., Ерюкова Т.А. с соавт. - Российский медицинский журнал, 2017, в печати). На основе центильного описания показаны слабая, клинически не значимая, возрастная изменчивость и крайне слабо выраженные половые различия данных дисперсионного картирования ЭКГ, оценена распространённость нормальных и патологических состояний сердечно-сосудистой системы по данным дисперсионного картирования, в том числе в сочетании с другими факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний (Д.В. Николаев, С.П. Щелькалина совместно с кардиологами из Российского университета дружбы народов - Иванов Г.Г. и соавт., статья представлена в ж-л "Кардиоваскулярная терапия и профилактика" (WoS, Scopus)). Описаны динамические изменения двумерных плотностей распределений значений параметров состава тела в зависимости от пола и возраста (Николаев с соавт., 2016) с применением специально разработанной программы Animation 17 в среде Delphi (автор В.А. Колесников). Указанное программное обеспечение позволяет получать наглядное представление о совместной возрастной эволюции любых двух выбранных параметров из рассматриваемого пространства признаков (в нашем случае - по данным поперечного исследования). Получены зависимости значений фазового угла биоимпеданса от пола, возраста и индекса массы тела (Щелькалина С.П. с соавт., 2016).

Также в ходе выполнения проекта:

- разработана программа fmdeditor для пакетного преобразования данных биоимпедансных измерений анализаторами ABC-01 «Медасс» из форматов разработчика (fmd, fmd2) в csv-формат (автор В.А. Колесников);
- проведено дополнительное электронное анкетирование центров здоровья с целью обновления учётной информации и списка используемого оборудования (по письму ЦНИИОИЗ МЗ РФ №7-5/302 от 12 мая 2015);
- проведён анализ типов оборудования, используемых в центрах здоровья;
- уточнён реестр центров здоровья в базе данных ФИР ЦЗ;
- предложен протокол скрининговых исследований состава тела в программном обеспечении анализатора ABC-01 «Медасс» (Д.В. Николаев и соавт., 2015).

В рамках экспериментального изучения свойств калиперов различных типов (С.Г. Руднев совместно с сотрудниками НИИ и Музея антропологии МГУ, ФНКЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева и КрасГМУ) было установлено, что калипер КЭЦ-100, используемый в центрах здоровья, сравнительно точен на металлическом эталоне, но при измерениях сжимаемых объектов - кожно-жировых складок у добровольцев и материала, эмулирующего свойства подкожно-жировой ткани (разной толщины "сэндвичи" из пластин силиконовой резины kSil GP 250, Silicone Engineering), дает несопоставимые результаты с профессиональным оборудованием (калиперы Ланге и Таннера-Уайтхауса = GPM): не обеспечивает необходимого давления 10 г/мм<sup>2</sup> на измеряемый объект и существенно завышает его толщину, при этом результаты измерений зависят от измерителя. Поэтому данные калиперометрии, получаемые в центрах здоровья на основе применения калипера КЭЦ-100, следует использовать с осторожностью, без широких обобщений и сравнений. Готовится публикация по теме (ж-л "Морфология", Scopus).

**Все запланированные научные результаты достигнуты:** нет

По мало зависящим от нас причинам массив данных Федерального информационного ресурса центров здоровья, необходимый для выполнения исследования, был получен нами из Минздрава, и затем пополнен, с задержкой в 1,5 года от начала выполнения проекта (весной-летом 2015 года). При этом основной проблемой, несмотря на автоматизацию сбора данных, оказалось неожиданно низкое качество данных. На частичное ее решение ушла значительная часть оставшегося времени. Так, в 2016 году был выявлен новый источник массовой подделки данных в анализируемом массиве данных биоимпедансометрии, и до проведения дополнительной "очистки" данных возобновление работ по ряду направлений исследования было невозможно. Специализированное программное обеспечение для фильтрации данных (программа HCViewer) было разработано осенью 2016 года. См. также п. 5.8.

#### **5.4. Описание выполненных работ и полученных научных результатов (в том числе степень выполнения проекта) для публикации на сайте РФФ**

*на русском языке (до 3 страниц текста, также указываются ссылки на информационные ресурсы в сети Интернет (url-адреса), посвященные проекту)*

Разработан программный комплекс для обработки, хранения, анализа и визуализации данных инструментальных обследований населения России в центрах здоровья. Составными элементами программного комплекса являются:

1) Следующие базы данных (БД):

- БД Федерального информационного ресурса центров здоровья (ФИР ЦЗ) по состоянию на май 2015 года в формате sql. Ядро этой базы содержит результаты комплексного обследования 3,72



млн человек в центрах здоровья по следующим методикам: антропометрия, биоимпедансный анализ состава тела, кардиоскрининг (дисперсионное картирование сердца), ангиоскрининг, биохимический анализ крови, спирометрия, пульсоксиметрия, измерение артериального давления и др. Информация получена из 312 центров здоровья, относящихся к 52 субъектам Российской Федерации. База была пополнена данными биоимпедансометрии в центрах здоровья за 2010-2015 гг. Занимаемый объём дисковой памяти составляет 94,8 Гб. В настоящий момент ФИР ЦЗ представляет собой единственный в России источник массовых данных профилактического скрининга национального уровня.

- БД биоимпедансометрии (формат csv). Представляет собой выгрузку данных биоимпедансометрии из пополненной БД ФИР ЦЗ. Содержит результаты однократного обследования 1,64 млн человек, прошедших отбор согласно сформированным критериям включения/исключения. Данные получены из 320 центров здоровья, относящихся к 62 субъектам Российской Федерации. На сегодняшний день это крупнейшая в мире база данных биоимпедансных измерений.

- Усечённая БД ФИР ЦЗ (формат csv). Включает данные однократных биоимпедансных измерений пациентов анализаторами АВС-01 «Медасс» из базы ФИР ЦЗ, прошедшие отбор согласно сформированным критериям включения/исключения, а также результаты обследований тех же пациентов по следующим методикам: антропометрия, кардиоскрининг, ангиоскрининг, измерение артериального давления, биохимический анализ крови. БД содержит результаты обследования 0,58 млн человек в 116 центрах здоровья из 30 субъектов Российской Федерации.

- БД антропометрических измерений (формат csv). Содержит результаты измерений роста, веса, периметров талии и бёдер. Включает в себя все антропометрические данные из пополненной БД ФИР ЦЗ. Общее количество записей с результатами измерений составляет 7,88 млн. Данные получены из 608 центров здоровья, относящихся к 82 субъектам Российской Федерации.

2) Набор sql-запросов для сортировки и фильтрации данных в соответствии с разработанными критериями отбора, а также для формирования отчётов о пространственно-временной и половозрастной структуре выборок.

3) Пользовательский интерфейс и программа для разведочного анализа данных (написана на языке Object Pascal в среде Delphi). Реализованы возможности визуализации процесса возрастных изменений (эволюции) одномерной и двумерной плотностей распределений значений признаков и их сочетаний при наличии или отсутствии дополнительных ограничений. В настоящее время максимальный размер выборки для устойчивой работы программы составляет 1,8-2 млн человек.

4) Программные модули для пространственной визуализации данных и построения центильных кривых половозрастной изменчивости признаков.

На основе БД биоимпедансометрии с использованием модификации LMS-метода построены центильные таблицы половозрастной изменчивости роста, веса, индекса массы тела, индексов тощей и жировой массы, величины фазового угла импеданса и других показателей. По данным усечённой базы ФИР ЦЗ построены центильные таблицы для показателей кистевой динамометрии, кардиоскрининга, систолического и диастолического артериального давлений, плече-лодыжечного индекса, силового индекса, уровней холестерина и глюкозы в крови. Показана репрезентативность данных биоимпедансного обследования в центрах здоровья, прошедших отбор в соответствии с критериями включения/исключения, для детей и подростков.

Разработан прототип автоматизированной системы мониторинга качества и достоверности первичных данных профилактического скрининга в центрах здоровья - программа HCViewer ver. 1.0 ("Обозреватель центров здоровья"), в котором реализованы эвристические процедуры фильтрации данных - обнаружения и удаления "выбросов" и подделок, а также ряд инструментов для визуализации и анализа данных. Проведен повторный ретроспективный анализ качества и

достоверности данных биоимпедансометрии в центрах здоровья за 2010-2015 годы. Создано веб-приложение - интерактивная масштабируемая карта центров здоровья (<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>).

Созданная программа HCViewer имеет самостоятельное прикладное значение. Ожидаемый экономический эффект от ее внедрения - порядка 0.5 млрд рублей в год - многократно (в 100 раз) превосходит затраты РНФ на выполнение проекта. Впервые в системе здравоохранения России создан прототип автоматизированной системы проверки качества и фильтрации массовых первичных данных скринингового обследования населения, и показана необходимость использования таких данных для управления качеством системы профилактического скрининга, что позволит значительно повысить эффективность её работы.

Обоснована возможность оценки типа телосложения в конституциональной схеме Хит-Картера у детей, подростков и взрослых людей в рамках стандартной процедуры биоимпедансного обследования. Разработан протокол оценки соматотипа у детей и подростков в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела.

Получены оценки распространённости факторов риска развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний среди обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и региона. Проанализированы данные дисперсионного картирования ЭКГ - скринингового метода оценки состояния сердечно-сосудистой системы. На основе центильного описания данных показана слабая, клинически не значимая возрастная и крайне слабая половая изменчивость, оценена распространённость нормальных и патологических состояний сердечно-сосудистой системы по данным дисперсионного картирования, в том числе в сочетании с другими факторами риска. Описаны динамические изменения двумерных плотностей распределений значений параметров состава тела в зависимости от пола и возраста с применением разработанных программных средств. Получены зависимости значений фазового угла биоимпеданса для обследованных в центрах здоровья в зависимости от пола, возраста и индекса массы тела.

Проведено экспериментальное изучение свойств различных типов калиперов для измерения кожно-жировых складок. Показано, что калипер КЭЦ-100, используемый в центрах здоровья, дает результаты не сопоставимые с получаемыми на профессиональном оборудовании (калиперы Ланге и Таннера-Уайтхауса). Поэтому данные калиперометрии, получаемые в центрах здоровья, следует использовать с осторожностью, без широких обобщений и сравнений.

Интернет-страница проекта: [www.mednet.ru/rscf](http://www.mednet.ru/rscf)

#### ***на английском языке***

The software package is developed for the processing, storage, data analysis and visualization of the data of functional diagnosis in Russian health centers. The essential elements of the software are:

- 1) The following databases (DBs):
  - The DB of the Federal Information Resource of health centers (FIR HC) as of May 2015 (in sql format). The core of this database contains the results of a comprehensive survey of 3.72 million people in health centers by the following methods: anthropometry, bioelectric impedance analysis, cardioscreening (dispersion mapping of the heart), angiostcreening, biochemical blood tests, spirometry, pulse oximetry, blood pressure, and others. The information was obtained from 312 health centers belonging to 52 federal subjects of the Russian Federation. The DB was supplemented by the bioimpedance (BIA) measurements data in health centers for the years 2010-2015. It takes up 94.8 GB of the volume of disk

space. At the moment, the FIR HC is the only national-level source of the Russian mass prevention screening data.

- The DB of BIA measurements (format csv). Represents all the BIA data from the FIR HC database. It contains the data of a cross-sectional survey of 1.64 million people that have been selected according to the developed inclusion/exclusion criteria. The data were obtained from 320 health centers belonging to 62 federal subjects of the Russian Federation. At present, this database represents the world's largest database of BIA measurements.

- The truncated FIR HC database (format csv). It includes cross-sectional BIA data from patients which were measured by the single type of BIA meters, ABC-01 'Medas' (SRC Medas, Moscow) from the FIR HC database that were obtained according to the inclusion/exclusion criteria, as well as the results of measurements of the same patients by the following methods: anthropometry, kardioscreening, angioscreening, blood pressure measurement, blood chemistry. The database contains the results of the survey of 0.58 million people from 116 health centers in 30 federal subjects of the Russian Federation.

- The database of anthropometric measurements (format csv). It contains the results of measurements of height, weight, as well as waist and hip circumferences. It includes all the anthropometric data from the completed FIR HC database. The total number of records amounted to 7.88 million. The data were obtained from 608 health centers belonging to 82 federal subjects of the Russian Federation.

2) The set of sql queries to sort and filter data according to the established selection criteria, as well as for generating reports on the space-time, and the age-gender structure of the samples.

3) The user interface and the program for exploratory data analysis (written in Object Pascal in the environment Delphi). The possibilities of visualization are realized of age-related changes (evolution) of one- and two-dimensional density distributions of the parameters values and their combinations, with or without additional restrictions. Currently, the maximum size of the sample for the stable operation of the program amounts to 1.8-2 million people.

4) The software for the visualization of spatial data and the construction of centile curves according to age and gender.

On the basis of BIA measurements database, the centile tables for height, weight, body mass index, lean and fat mass indexes, phase angle, and other parameters using a modification of the LMS-method depending on age and gender were constructed. Using the truncated FIR HC database, the centile tables for carpal dynamometry, the parameters of kardioscreening, systolic and diastolic blood pressure, ankle-brachial index, the power index, cholesterol levels and blood glucose were also elaborated. The representativeness of BIA data from children and adolescents in HCs which were selected according to inclusion/exclusion criteria, was shown.

The prototype of an automated system for monitoring the quality and reliability of raw preventive screening data in health centers - the program HCViewer ver. 1.0, in which some heuristics of data filtering (i.e., detection and removal of outliers and frauds), and a number of tools for visualization and analysis, were implemented. The repeated retrospective analysis of the quality and reliability of bioimpedance data from health centers for 2010-2015 was conducted. A scalable interactive map of health centers (web application) was developed (<https://healthcenters.shinyapps.io/hcenters/>).

The developed HCViewer program has independent practical value. The expected economic effect of its implementation - about 0.5 billion rubles per year - greatly (100 times) exceeds the costs of our RSF project. For the first time in the Russian healthcare system, the prototype of an automated system for quality control and filtering massive raw data of population screening is developed, and the need is shown for using such data to control the quality of preventive screening system that will significantly improve the efficiency of its work.

The possibility is shown for the assessment of the Heath-Carter somatotype in children, adolescents and

adults within the standard procedure of bioimpedance measurements. The somatotype assessment protocol in children and adolescents is developed in the software of bioimpedance body composition analyzer.

The estimates of risk factors prevalence for cardiovascular and metabolic diseases are obtained among the surveyed in health centers according to sex, age and region. The data on ECG dispersion mapping - a screening tool for the assessment of state of the cardiovascular system - are obtained. Based on centile representation, a weak and not clinically significant age dependence, extremely weak sexual dimorphism of data, and the prevalence of normal and pathological conditions of the cardiovascular system according to the dispersion mapping is shown, including other risk factors. Also, we describe the dynamic changes in the density of two-dimensional distributions of body composition parameters depending on age and sex using the developed software. The dependence of the bioimpedance phase angle on age, sex, and body mass index is described.

Experimental study of the properties of various types of skinfold calipers was conducted. It is shown that the caliper KEC-100 used in health centers, gives uncomparable results to those obtained with the professional equipment (calipers Lange or Tanner-Whitehouse). Therefore, the skinfold data collected in health centers should be used with caution and for limited purposes (without broad generalizations and comparisons).

The project website: [www.mednet.ru/rscf](http://www.mednet.ru/rscf)

#### **5.5. Перечень публикаций по проекту за весь срок выполнения проекта (заполняется автоматически на основании форм 2о)**

- 1. Черных С.П., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Старунова О.А. (Chernykh S.P., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Starunova O.A.) Development of computational information technology for monitoring NCD risks in the Russian population: preliminary results** Studies in Health Technology and Informatics (2014 г.)

---

- 2. Архангельская А.Н., Николаев Д.В. (Arkhangelskaya A.N., Nikolaev D.V.) Избыточная масса тела и ожирение у лиц опасных профессий** Материалы 10-й международной научной школы «Наука и инновации-2015» (3-12 июля 2015 г.). Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015 (2015 г.)

---

- 3. Николаев Д.В., Колесников В.А., Корнеева И.Т., Архангельская А.Н. (Nikolaev D.V., Kolesnikov V.A., Korneeva I.T., Arkhangelskaya A.N.) Программное обеспечение для генерации отчётов скрининговых исследований состава тела по данным биоимпедансометрии** Материалы 10-й международной научной школы «Наука и инновации-2015» (3-12 июля 2015 г.). Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015 (2015 г.)

---

- 4. Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылёв К.А., Старунова О.А., Щельякина С.П., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Стародубов В.И. (Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Korostylev K.A., Starunova O.A., Shchelykalina S.P., Eryukova T.A., Kolesnikov V.A., Starodubov V.I.) Центры здоровья: технология обработки больших объёмов данных профилактического скрининга** Социальные аспекты здоровья населения (2015 г.)

---

- 5. Стародубов В.И., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылёв К.А. (Starodubov V.I., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Korostylev K.A.) О качестве данных профилактического скрининга в центрах здоровья и способе повышения эффективности бюджетных расходов** Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ (2015 г.)

---

- 6. Стародубов В.И., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылёв К.А. (Starodubov V.I., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Korostylev K.A.) Федеральный информационный ресурс центров здоровья: современное состояние и перспективы развития** Социальные аспекты здоровья населения (2015 г.)

7. Старунова О.А. (Starunova O.A.) **Об одном методе верификации данных инструментальных обследований населения России в центрах здоровья** Материалы 10-й международной научной школы «Наука и инновации-2015» (3-12 июля 2015 г.). Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015 (2015 г.)
- 
8. Щелькалина С.П., Николаев Д.В., Руднев С.Г., Ерюкова Т.А. (Shchelykalina S.P., Nikolaev D.V., Rudnev S.G., Eryukova T.A.) **Особенности диагностики избыточного веса и ожирения с использованием индекса массы тела** Материалы 10-й международной научной школы «Наука и инновации-2015» (3-12 июля 2015 г.). Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015 (2015 г.)
- 
9. Анисимова А.В., Година Е.З., Николаев Д.В., Руднев С.Г. (Anisimova A.V., Godina E.Z., Nikolaev D.V., Rudnev S.G.) **Evaluation of the Heath-Carter somatotype revisited: new bioimpedance equations for children and adolescents** IFMBE Proceedings (2016 г.)
- 
10. Анисимова А.В., Година Е.З., Руднев С.Г., Свистунова Н.В. (Anisimova A.V., Godina E.Z., Rudnev S.G., Svistunova N.V.) **Проверка применимости формул для биоимпедансной оценки соматотипа по Хит-Картеру у детей и подростков в различных популяциях** Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология (2016 г.)
- 
11. Гуревич К.Г., Постон В.С.Г., Андерс Б., Ивкина М.А., Архангельская А., Житнарин Н., Стародубов В.И. (Gurevich K.G., Poston W.S.C., Anders B., Ivkina M.A., Archangelskaya A., Jitnarin N., Starodubov V.I.) **Obesity prevalence and accuracy of BMI-defined obesity in Russian firefighters** Occupational Medicine (2016 г.)
- 
12. Иванов Г., Халаби Г., Буланова Н., Щелькалина С., Николаев Д. (Gennady Ivanov, Ghazi Halabi, Nataliya Bulanova, Svetlana Schelykalina, Dmitriy Nikolaev) **Prevalence of cardiovascular disease risk factors among visitors of Health Centers in 2010-2015** High Blood Pressure and Cardiovascular Prevention (2016 г.)
- 
13. Колесников В.А., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Анисимова А.В., Година Е.З. (Kolesnikov V.A., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Anisimova A.V., Godina E.Z.) **О новом протоколе оценки соматотипа в схеме Хит-Картера в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела** Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология (2016 г.)
- 
14. Николаев Д.В., Щелькалина С.П. (Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P.) **Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека** Редакционно-издательский отдел ЦНИИОИЗ, Москва (2016 г.)
- 
15. Николаев Д.В., Щелькалина С.П., Колесников В.А., Немычникова В.В. (Nikolaev D.V., Shchelykalina S.P., Kolesnikov V.A., Nemychnikova V.V.) **Анализ двумерных представлений половозрастных распределений параметров состава тела населения Российской Федерации** Материалы 11-й международной научной школы «Наука и инновации-2016». Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016 (2016 г.)
- 
16. Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Стародубов В.И. (Rudnev S., Nikolaev D., Korostylev K., Starodubov V.) **The Russian bioimpedance megabase: current state and results on the assessment of body composition and physique** Abstract Book. 20th Congress of the European Anthropological Association. European Anthropology in a Changing World. 24-28 August, Zagreb, Croatia (2016 г.)
- 
17. Руднев С.Г., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Щелькалина С.П., Старунова О.А., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Стародубов В.И. (Rudnev S., Nikolaev D., Korostylev K., Shchelykalina S., Starunova O., Eryukova T., Kolesnikov V., Starodubov V.) **The Russian bioimpedance megabase: current state and results** Book of Abstracts. 16th ICEBI & 17th EIT June 19-23, Stockholm, Sweden, Karolinska Institutet (2016 г.)
- 
18. Соболева Н.П., Сивцева А.В., Савченко Е.Д. (Soboleva N.P., Sivtseva A.V., Savchenko E.D.) **Роль центров здоровья в повышении уровня профилактики в регионе (на примере республики Саха (Якутия))** Кубанский научный медицинский вестник (2016 г.)
- 
19. Стародубов В.И., Соболева Н.П., Савченко Е.Д. (Starodubov V.I., Soboleva N.P., Savchenko E.D.) **Совершенствование деятельности центров здоровья** Казанский медицинский журнал (2016 г.)

---

**20.** Щелькалина С.П., Николаев Д.В., Колесников В.А. (Shchelykalina S.P., Nikolaev D.V., Kolesnikov V.A.) **Половозрастные особенности значений фазового угла россиян: зависимости от индекса массы тела** Материалы 11-й международной научной школы «Наука и инновации-2016». Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016 (2016 г.)

---

**21.** Щелькалина С.П., Николаев Д.В., Руднев С.Г., Колесников В.А., Старунова О.А., Смирнов А.В. (Shchelykalina S., Nikolaev D., Rudnev S., Kolesnikov V., Starunova O., Smirnov A.) **Bioimpedance phase angle: the Russian reference data** Book of Abstracts. 16th ICEBI & 17th EIT June 19-23, Stockholm, Sweden, Karolinska Institutet (2016 г.)

---

**22.** Руднев С.Г., Цейтлин Г.Я., Вашура А.Ю., Лукина С.С., Румянцев А.Г. (Rudnev S.G., Tseytlin G.Ya., Vashura A.Yu., Lukina S.S., Rumyantsev A.G.) **Соматотип детей и подростков с онкологическими заболеваниями в состоянии ремиссии и возможности его биоимпедансной оценки** Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского (2017 г.)

---

**23.** Щелькалина С.П., Ерюкова Т.А., Николаев Д.В., Коростылев К.А., Старунова О.А. (Shchelykalina S.P., Eryukova T.A., Nikolaev D.V., Korostylev K.A., Starunova O.A.) **Распространенность факторов сердечно-сосудистого и метаболического рисков по данным центров здоровья** Российский медицинский журнал (2017 г.)

---

**5.6. Возникли исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности, созданные при выполнении проекта:**

нет

## 5.7. Публикационные показатели реализации проекта

(нарастающим итогом, данные формируются автоматически)

Показатели публикационной активности приводятся в отношении публикаций, имеющих соответствующую ссылку на поддержку Российского научного фонда. Плановые значения указываются только для показателей, предусмотренных соглашением.

Показатели	Единица измерения	2014 г.		2014 - 2015 г.		2014 - 2016 г.	
		план	факт	план	факт	план	факт
Количество публикаций по проекту членов научной группы в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science)	Ед.	0	0	3	0	7	1
Число цитирований публикации по проекту членов научной группы в научных журналах, индексируемых в международной базе данных «Сеть науки» (Web of Science) в отчетном году	Ед.	0	0	0	0	0	0
Количество публикаций по проекту членов научной группы в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях, индексируемых в базе данных «Скопус» (SCOPUS)	Ед.	0	0	4	0	9	2
Количество публикаций по проекту членов научной группы, индексируемых в базе данных «РИНЦ»	Ед.	0	1	4	8	7	14
Количество монографий по проекту членов научной группы	Ед.	0	0	0	0	2	1
Количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности по проекту членов научной группы	Ед.		0		0		0

## 5.8. Научной группой опубликовано с указанием на получение финансовой поддержки от Фонда по направлению научного исследования не менее 7 статей в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science) и не менее 2 монографий:

нет

Любая научная публикация должна опираться на надежные и достоверные данные. В ходе выполнения запланированных работ по проекту весной 2016 года в анализируемой нами базе данных биоимпедансометрии размером 1,6 млн записей (полученной путем применения сформированных ранее критериев отбора к исходной базе размером 2,3 млн записей) был выявлен новый источник массовой подделки данных - серийные измерения одного человека под видом разных. (О причинах сложившейся ситуации с качеством данных в системе профилактического скрининга населения см. нашу публикацию <http://elibrary.ru/item.asp?id=24643891>) При этом оказалось, что антропометрические (и, вероятно, другие) данные пациента при формировании таких подделок вносились в базу произвольно (чаще они представляли собой ряды повторяющихся значений), поэтому использовать базы данных других методов функциональной диагностики в отрыве от "корректных" данных биоимпедансометрии также не представлялось обоснованным до разработки соответствующих методов фильтрации. Количество вновь выявленных подделок в базе оказалось велико (в итоге - порядка 0,4 млн записей, или 25% от размера базы), поэтому параллельная с созданием прототипа программного комплекса для фильтрации данных подготовка публикаций по проекту была невозможна ввиду необходимости провести дополнительную "очистку" данных. Указанный прототип - программа NSViewer вер. 1.0 ("Обозреватель центров здоровья") - был сформирован в октябре-ноябре 2016 года, и получены новые результаты фильтрации данных (база данных биоимпедансометрии,

содержащая 1,2 млн записей). В связи с изложенным основные заявленные публикации по проекту выйдут после его завершения.

Вместе с тем отметим, что ожидаемый экономический эффект от внедрения программы HCViewer - порядка 0.5 млрд рублей в год - многократно (в 100 раз) превосходит затраты РНФ на выполнение проекта. Впервые в системе здравоохранения России создан прототип автоматизированной системы проверки качества и фильтрации массовых первичных данных скринингового обследования населения, и показана необходимость использования таких данных для управления качеством системы профилактического скрининга, что позволит значительно повысить эффективность её работы.

Эти и другие результаты будут подробно изложены в книге:

Руднев С.Г., Старунова О.А., Стародубов В.И. Центры здоровья: возможности эпидемиологического мониторинга и управления качеством данных. Москва: РИО ЦНИИОИЗ (выйдет в феврале-марте 2017 года)

и статье:

Старунова О.А., Руднев С.Г., Стародубов В.И. HCViewer: программное обеспечение для обработки массовых данных профилактического скрининга в центрах здоровья. 1. Реанализ качества данных // Социальные аспекты здоровья населения. 2017 (готовится к публикации).

На этапе рецензирования (решение о публикации на данный момент не принято) находятся 4 рукописи:

- 1) Иванов Г.Г., Буланова Н.А., Николаева М.А., Щелькалина С.П., Николаев Д.В., Халаби Г. Индекс микроальтернатив «Миокард»: влияние пола, возраста и частота нормальных значений при скрининговых обследованиях населения // Кардиоваскулярная терапия и профилактика (WoS, Scopus, РИНЦ)
- 2) Синдеева Л.В., Руднев С.Г. Характеристика половозрастной изменчивости соматотипа по Хит-Картеру у взрослых людей и возможности его биоимпедансной оценки (на примере русского населения Восточной Сибири) // Морфология (Scopus, РИНЦ)
- 3) Стародубов В.И., Мельников А.А., Руднев С.Г. О половом диморфизме росто-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков 5-18 лет: результаты массового популяционного скрининга // Вестник РАМН (Scopus, РИНЦ)
- 4) Rudnev S.G. Bioimpedance in epidemiological studies, In: Bioimpedance in Biomedical Applications and Research (Eds. F. Simini, P. Bertemes-Filho) N.Y.: Springer, 2017.

Ещё 6 рукописей (включая 1 книгу - см. выше) находятся в стадии завершения подготовки. Задолженность по публикациям авторы проекта надеются ликвидировать в 2017-м году.

Настоящим подтверждаю:

- самостоятельность и авторство текста отчета о выполнении проекта;
- что при обнаружении результатов выполненного в рамках поддержанного РНФ проекта научная группа ссылалась на получение финансовой поддержки проекта от РНФ и организацию, на базе которой выполнялось исследование;
- свое согласие с опубликованием РНФ сведений из итогового отчета о выполнении проекта, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- что проект не имел других источников финансирования;
- что проект не являлся аналогичным\* по содержанию проекту, одновременно финансируемому из других источников.



\* Проекты, аналогичные по целям, задачам, объектам, предметам и методам исследований, а также ожидаемым результатам. Экспертиза на совпадение проводится экспертным советом Фонда.

Подпись руководителя проекта \_\_\_\_\_/В.И.Стародубов/

