

<sup>1</sup>ФГБВОУВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ  
<sup>2</sup>ФГАОУВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»

**«Медицинская методология дистанционного анкетного скрининга хронических неинфекционных заболеваний с использованием технологий на основе искусственного интеллекта»**

<sup>1,2</sup>Селиверстов П.В., <sup>1</sup>Гриневич В.Б., <sup>2</sup>Шаповалов В.В.

Санкт-Петербург

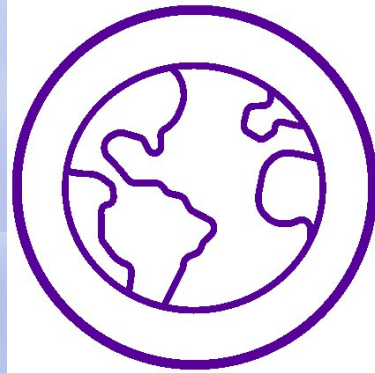
# АКТУАЛЬНОСТЬ



Рост числа  
больных с ХНИЗ



Различный  
межсекторальный  
взгляд на понимание  
ценности здоровья



Низкая доступность  
медико-социальной  
помощи в РФ и в мире



Увеличение спроса на  
медицинские услуги



Дефицит  
медицинских  
кадров



Увеличение  
нагрузки



**73,5%** населения РФ  
ежедневно пользуются интернетом



**92,1%** всех интернет-  
пользователей имеют мобильный  
телефон

# НЕГАТИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ УХУДШАЮЩИЕ ЗДОРОВЬЕ

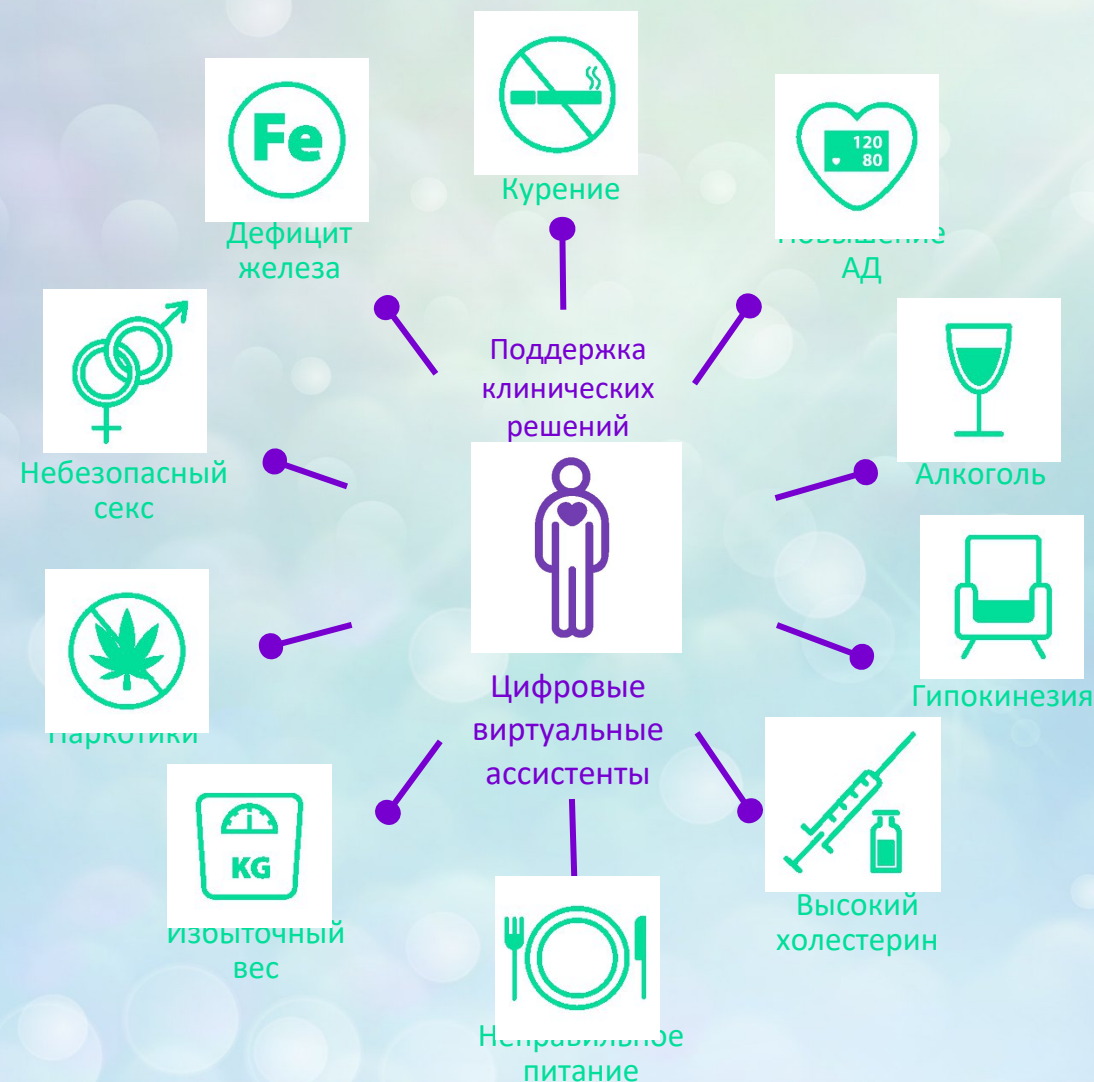
Факторы риска	Удельный вес, %	Компоненты факторов
Образ жизни	49-53	Вредные привычки (курение, алкоголь и др.); нерациональное питание; неблагоприятные условия труда и быта; психоэмоциональный стресс; гиподинамия; бесконтрольное употребление БАД и лекарств; низкий уровень медицинской активности и др.
Генетические и биологические особенности	18-22	Наследственная предрасположенность.
Внешняя среда, природно-климатические условия, экология	18-20	Неблагоприятные экологические факторы, метео-, геомагнитные факторы.
Здравоохранение	8-10	Низкое качество профилактики и лечения, ятрогения.

# «ВНИМАТЕЛЬНО СЛУШАЯ БОЛЬНОГО – ВЫ УСЛЫШИТЕ ЕГО ДИАГНОЗ»

Ослер Уильям

Достоверность диагноза на 40-45% зависит от качества сбора анамнеза и правильной его оценки.

**ВАЖНАЯ ПРОБЛЕМА:**  
отсутствие стандартной комплексной оценки собранных данных и анализа больших объемов информации, имеющей отношение к состоянию здоровья пациента.



# СУБЪЕКТИВНЫЕ ОШИБКИ НА ЭТАПЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНОГО

- Каждое проявление болезни не анализируется по: локализации и иррадиации; качественной характеристике и количественной характеристике симптома; взаимосвязям симптомов; динамике проявления симптома и пр.
- Сбор анамнеза заболевания осуществляется не полностью, без учета условий труда, быта и отдыха, вредных привычек и пр.
- Ошибочные заключения консультантов, которые не подвергаются должной критике.
- Низкое качество объективного обследования, предпочтение лабораторным и инструментальным методам исследования.
- Невыполнение или низкое качество простых исследований (рост, вес, ИМТ и пр.).
- Отсутствие интереса к медицинским документам (амбулаторным картам, электрокардиограммам и пр.).
- «Когнитивные ловушки», предвзятость мнения, стереотипность мышления.
- Недостаточное внимание режиму, питанию, устранению вредных привычек.
- Невозможность мед.работнику обработать большой объем медицинской информации.

# РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Использование телемедицинских технологий, на основе искусственного интеллекта, которые могут быть успешно применены при массовых медицинских осмотрах, диспансеризации, медицинском освидетельствовании, периодических профилактических осмотрах, на удалении от медицинского работника и/или учреждения, в эндемичных условиях.

# ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработать методологию дистанционного анкетного скрининга с использованием современных технологий на основе искусственного интеллекта для оценки ФР возникновения ХНИЗ, с возможностью формирования персонифицированных рекомендаций по дальнейшему обследованию и ведению здорового образа жизни.

## НАПРАВЛЕНИЯ

---



### ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ

Повышение достоверности диагностики ХНИЗ путем учета выраженности признаков и их корреляции между собой



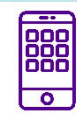
### МЕЖСЕКТОРАЛЬНЫЙ ОХВАТ

Единая модель здоровья человека на основе холистического подхода и большого количества персонифицированных данных



### ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЕКТ

Построение эффективной и логически непротиворечивой системы решающих правил с использованием ИИ из перечисленных источников.



### ИТИ

Внедрение и коммерциализация проекта

# ТЕХНОЛОГИЯ СКРИНИНГА

- Применена цифровая оценка рисков здоровья населения на основе холистического подхода.
- 1098 решающих правил используется системой для обработки всех медицинских данных.



- В системе использована не нозологическая единица, а профиль патологии.
- Вопросы анкеты структурированы по 5 профилям патологии.
- Оценка рисков заболевания основывается на комплексном подходе с использованием параметрической оценки признака заболевания.
- Каждый признак заболевания оцифрован с учетом его выраженности и принимает участие в формировании оценки не ОДНОГО, а ВСЕХ профилей!
- Цифры каждого признака были заданы с учетом мнения экспертов.



# ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОГРАММЫ

- Применение 1089 решающих правил в телемедицинском проекте используется впервые.
- Гибкость решающих правил, адекватных мнению врача-эксперта.
- Отбор, ранжирование клинических симптомов и признаков заболеваний осуществляется с учетом степени их выраженности и достоверности.
- Формирование профиля патологии, для повышения наибольшей информативности и охвата всех основных систем организма.
- Удобство и понятность представления итоговых результатов, заключения и рекомендаций по здоровому образу жизни.
- Персонализированный подход.
- Мобильность, отсутствие привязки ко времени и месту.
- Широкий возрастной диапазон обследования взрослого населения от 18 лет.
- Комплексная оценка здоровья с выходом на риски по 5 профилям хронической патологии (кардиология, гастроэнтерология, пульмонология, эндокринология, онкология).
- Сокращение времени приема пациента в амбулаторном звене при использовании программы в условиях учреждений первичной медико-санитарной помощи на 20%.

# ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1 этап:

- **Разработка медицинского обеспечения** дистанционного анкетного скрининга по 5 профилям патологии: кардиология, эндокринология, гастроэнтерология, пульмонология, онкология;
  - сформулированы 198 информационных запроса, в том числе: 6 запросов, касающихся оценки физических данных обследуемого, 4 вопроса для оценки приверженности к здоровому образу жизни и 9 вопросов по самооценке эмоционально-личностной сферы.
- **Разработка алгоритма работы** автоматизированного диагностического опросника:
  - ввод ФИО пациента, даты рождения, вход в личный кабинет пациента, заполнение информированного согласия, сбор персональных данных;
  - прохождение анкетирования – обработка данных;
  - завершение анкетирования, отображение результата – интерпретация и сравнение результатов;
  - отправка результата в базу данных, сохранение полученной информации;
  - сообщение о результатах врачу – обработка результатов;
  - принятие решения врачом о дальнейшем обследовании в случае неудовлетворительных результатов;
  - завершение скрининга.

# ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1 этап.

- **Разработка и тестирование медицинского обеспечения:**

- тестирование экспериментального образца осуществлялось при участии 300 человек, средний возраст которых составил  $34,7 \pm 8,8$  лет. В ходе тестирования методом ROC-кривых были определены чувствительность и специфичность телемедицинской системы (ROC  $\rightarrow 0,8$ ), результат расценен, как высокий.

- **Разработка персонифицированных рекомендаций:**

- базовые - основываются на информационных бюллетенях ВОЗ, актуальных нормативных и правовых документах ведущих профессиональных международных и отечественных сообществ;
- профильные - рекомендации, которые получают обследуемые в зависимости от выявленных в ходе анкетирования рисков.

**Всего разработано 19 программ, на 15 получены свидетельства о гос.регистрации.**

## 2 этап.

- Апробация дистанционного анкетного скрининга ФР ХНИЗ на базе СПб ГБУЗ "Городская поликлиника №76" при проведении первого этапа медицинского осмотра лиц молодого возраста (соглашение о научном сотрудничестве 47/2023/13 от 25.01.2023).

# «ЗДОРОВЬЕ МОЛОДЫХ – ПУТЬ К СЧАСТЛИВОЙ ЖИЗНИ»

В рамках договора о научном сотрудничестве, был реализован пилотный проект по внедрению дистанционного анкетного скрининга ХНИЗ в практическую деятельность ГБУЗ СПб №76, для проведения 1-го этапа медицинского осмотра

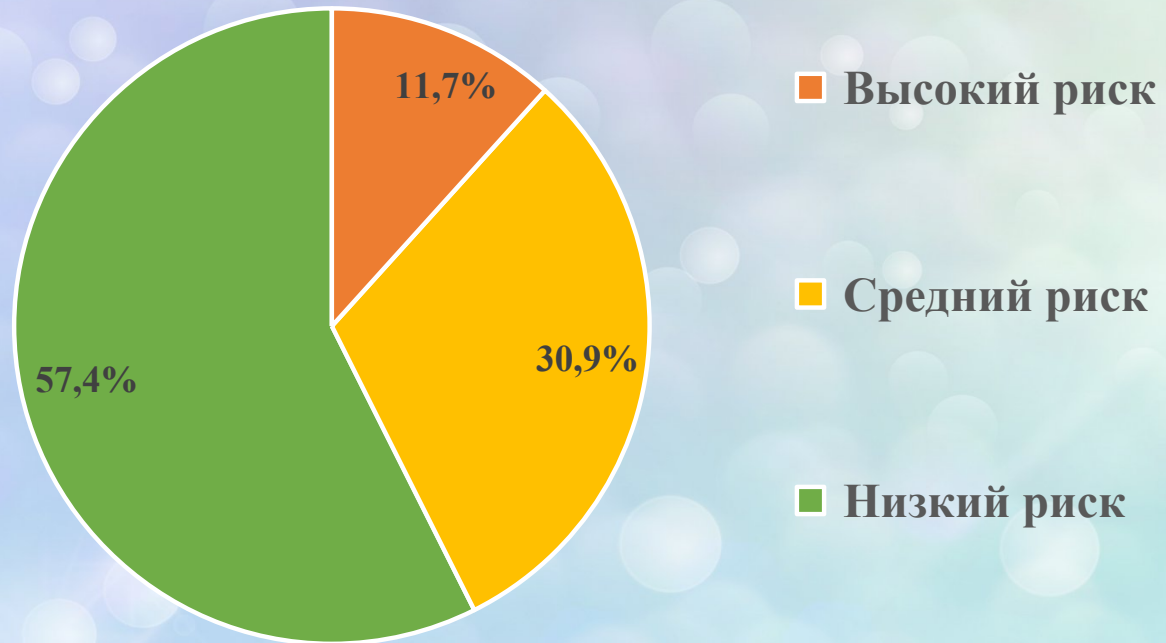


В исследовании были включены 3155 человек, средний возраст  $19,6 \pm 1,5$  лет, 53% женщин и 47% мужчин, из 83 регионов РФ

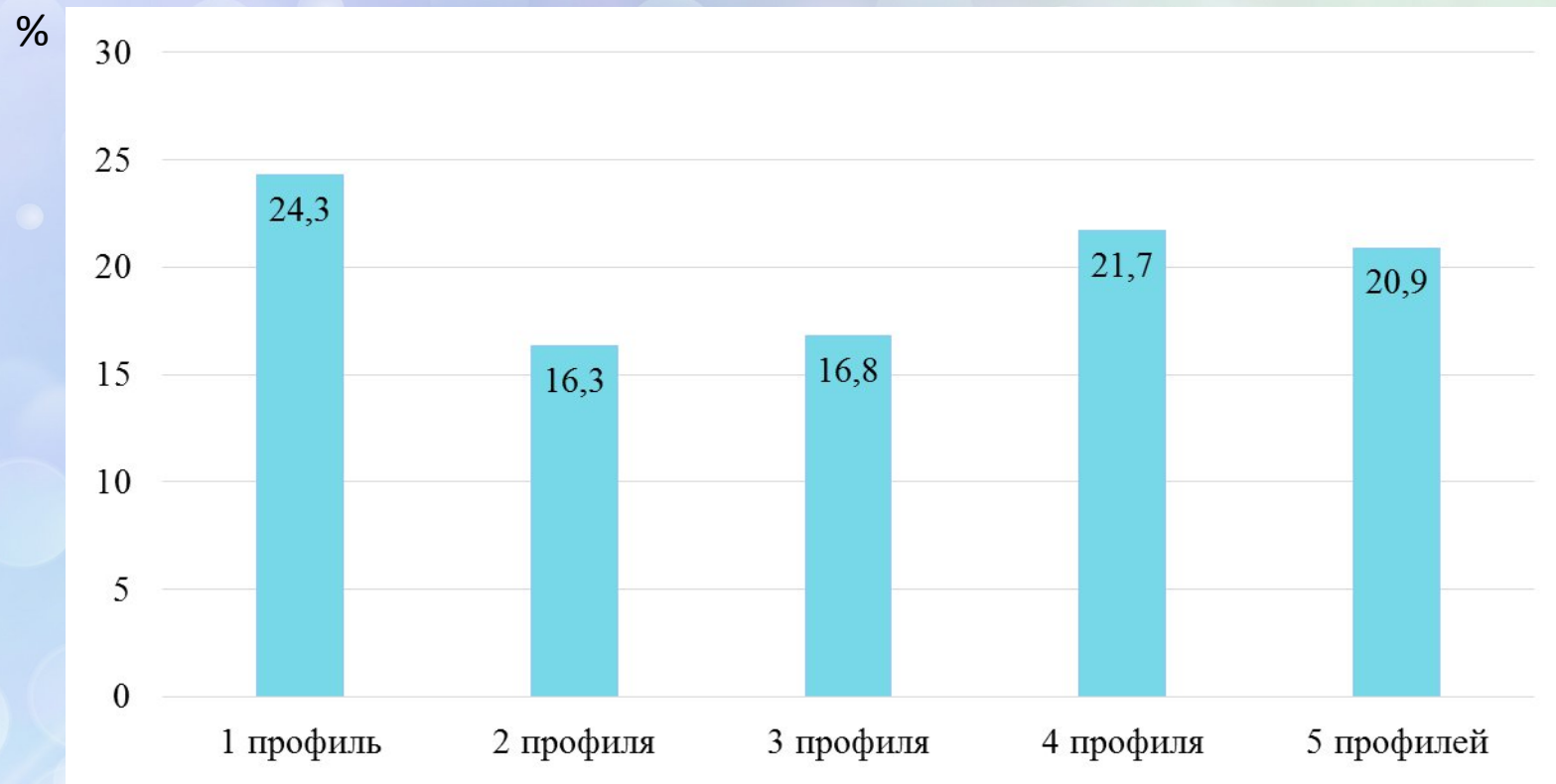
# ОПРОС СРЕДИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА ОБ ОТНОШЕНИИ К ТЕХНОЛОГИЯМ НА ОСНОВЕ ИИ

- Предпочитают формат онлайн общения при записи на прием к врачу - 51,5%,
- Нуждаются в прямой коммуникации - 33,9%,
- Допускают любой вариант общения в зависимости от ситуации - 14,6%,
- Доверили бы оценку состояния своего здоровья непосредственно врачу - 44,6%,
- ИИ - 23,1%,
- Не возражали бы против использования врачом технологий на основе ИИ на всех этапах наблюдения - 32,3%.

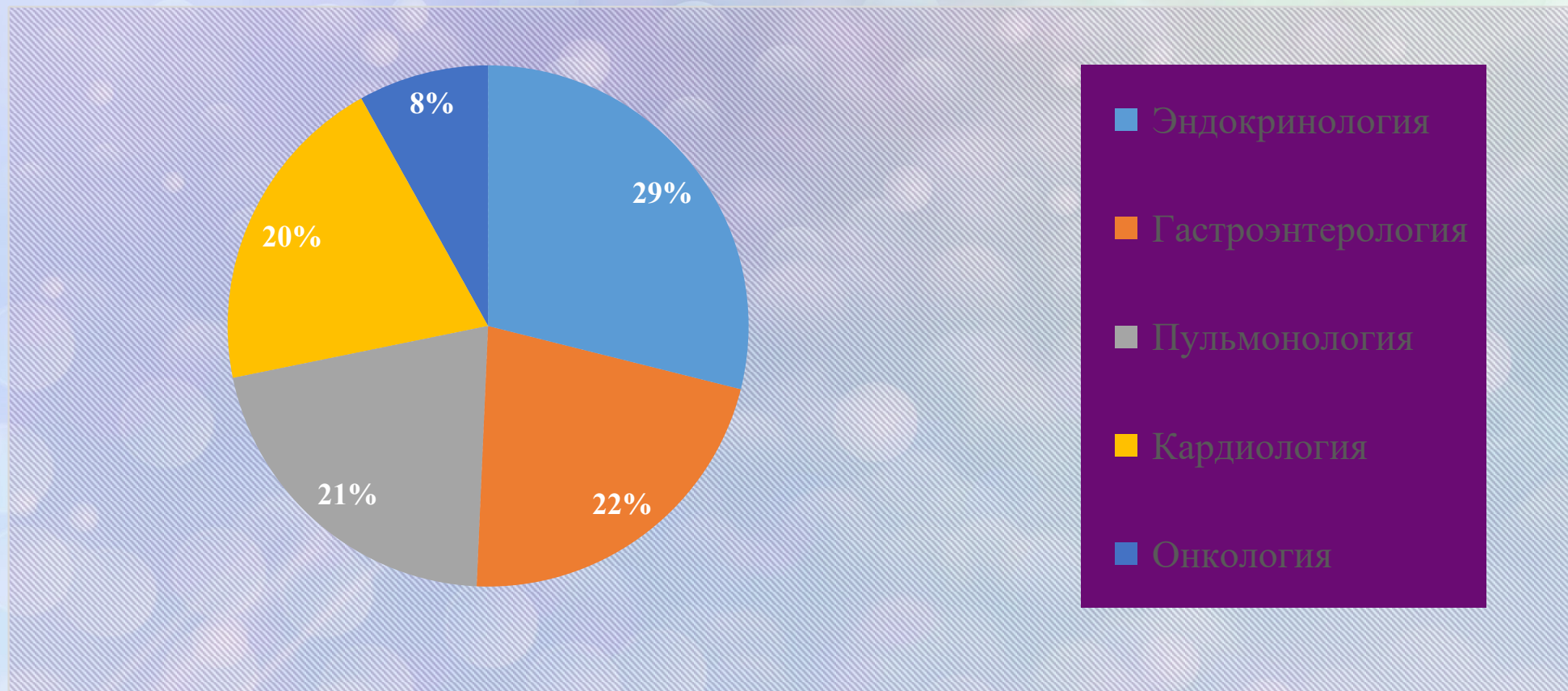
# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБСЛЕДУЕМЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ВЫЯВЛЕННОГО РИСКА



# УЧАСТИЕ ФАКТОРОВ РИСКА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФИЛЕЙ ПАТОЛОГИИ

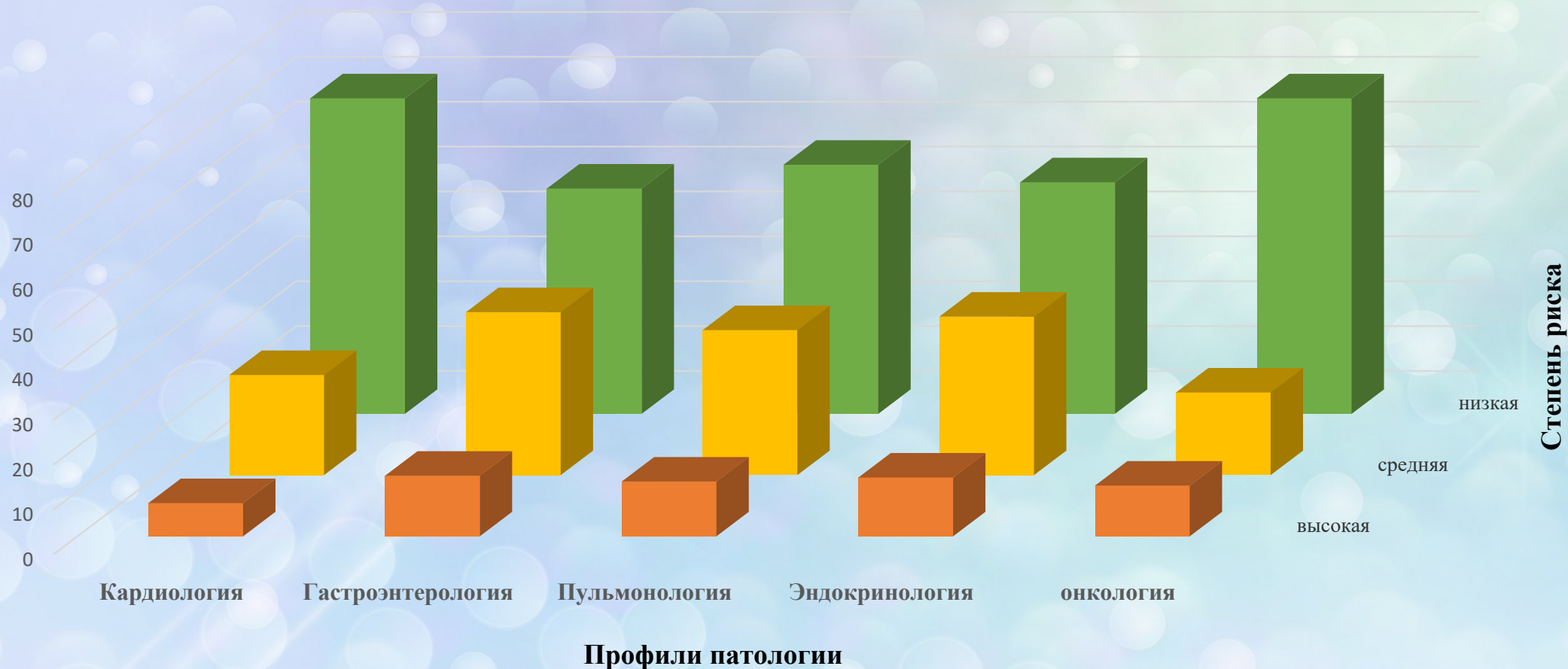


# СТРУКТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКОВ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО ПЯТИ ПРОФИЛЯМ ПАТОЛОГИИ



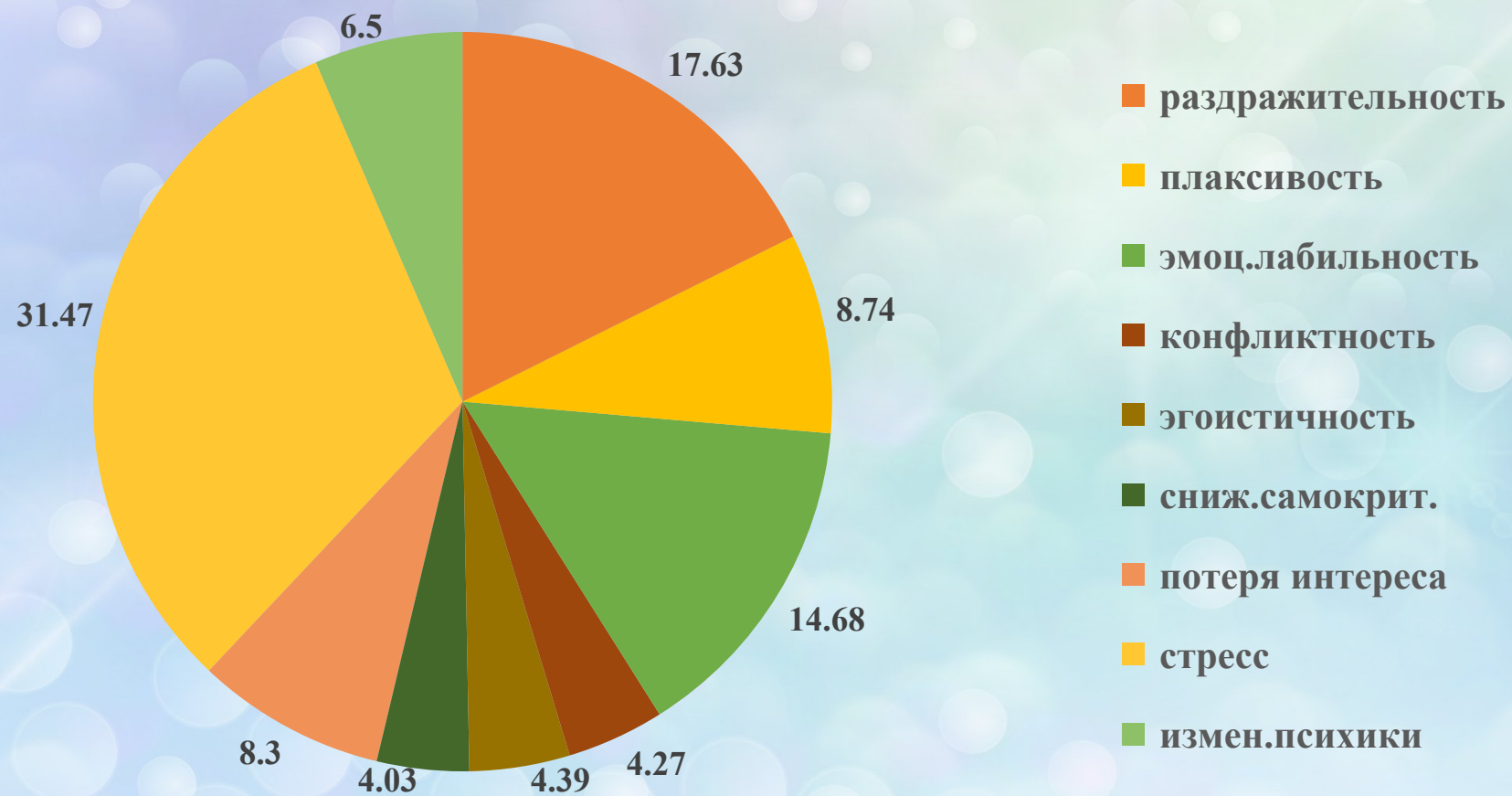


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБСЛЕДУЕМЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ВЫЯВЛЕННОГО РИСКА И ПРОФИЛЯ ПАТОЛОГИИ



# НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ФАКТОРЫ РИСКА

Особенности эмоционально-личностной сферы, %



# ХРОНОМЕТРАЖ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ВРАЧА-ТЕРАПЕВТА, ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕДОСМОТРА

результат анализа 100 посещений

Раздел общения с больным	Время, мин.
Сбор жалоб пациента	1,9
Наводящие вопросы врача	1,1
Врачебный осмотр больного	3,76
Измерение АД и др. инструментальные исследования	2,38
Заполнение медицинской документации	5,86
<b>Время на одно посещение</b>	<b>15,0</b>

3,0

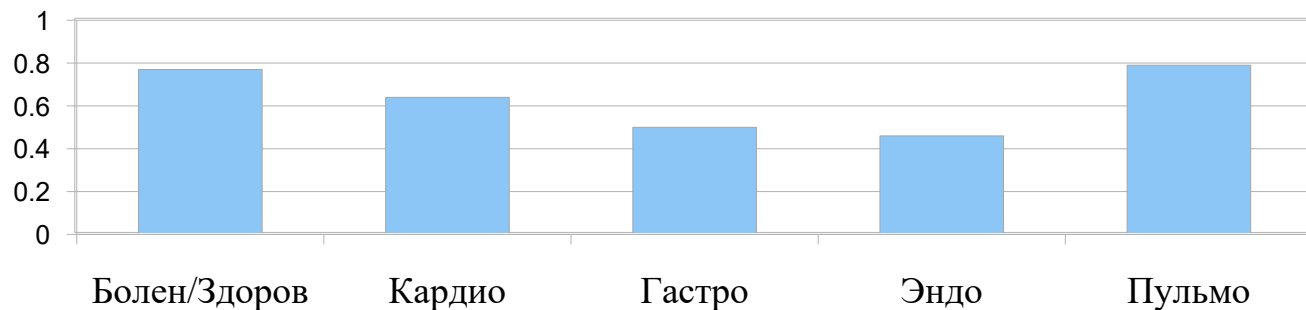
**Экономия времени при использовании системы составила 20%**

# ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО АНКЕТНОГО СКРИНИНГА

## Статистическая значимость согласия

Профили	P-значение
Болен/Здоров	1,03E-23
Кардиология	8,15E-13
Гастроэнтерология	1,82E-07
Эндокринология	6,24E-07
Пульмонология	2,12E-10

## Каппа Коэна



менее 0,4 - слабое согласие, (0,4; 0,6] - умеренное согласие, (0,6; 0,8] - существенное согласие, (0,8; 1] - практически идеальное согласие.

- Была проверена статистическая значимость согласованности оценок риска заболевания, сделанных ТМС и врачами;
- Для всех профилей была найдена статистическая значимость согласия, что показывают р-значения, меньшие 0,001;
- Независимо от профиля ТМС демонстрирует существенное согласие;
- ТМС уверенно разделяет пациентов имеющих ФР от здоровых;
- удовлетворительный результат.

# ОЦЕНКА МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

- Годовая сумма экономии бюджета в одном ЛПУ составляет 7491 тыс. руб., а за 10 лет – почти 70 млн. руб. без учета инфляции.
- Чистая приведенная стоимость по проекту составила 39,6 млн. руб. на одно ЛПУ, срок окупаемости меньше шага расчета (один год) и не фиксируется, что характеризует проект как высокоэффективный.
- Совокупная величина всех эффектов (значение экономии для бюджета) в результате внедрения проекта на уровне города составляет 3 млрд. руб. ежегодно.
- Экономия от внедрения продуктов проекта для РФ наступает с первого года внедрения, и составляет 93 млрд. руб. ежегодно.

# СТЕПЕНЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СИСТЕМОЙ



# ВЫВОДЫ ПО ПРОЕКТУ

1. Использование телемедицинского дистанционного анкетного скрининга позволило обеспечить широкий охват студенческой молодежи медицинской услугой, перенеся функцию анамнестического сбора данных о пациенте за рамки врачебного приема, предоставив, таким образом, врачу, до очного осмотра, данные о состоянии основных систем организма и наличии возможных рисках и угрозах.
2. Сочетание данных анамнестического дистанционного обследования здоровья и клинического осмотра врачом способствует повышению качества диагностики, позволяет специалисту без потери времени сосредоточиться на решении более важных клинических задач в ходе очного приема.
3. Применение статистических методов показало хорошую эффективность интегральной оценки здоровья и вполне удовлетворительную эффективность для выявления ФР и степень их выраженности по социально значимым профилям патологии.
4. Помимо экономии времени для врача и пациента, система позволяет оперативно выделить контингент с высоким риском, нуждающихся в безотлагательной медицинской помощи, и целенаправленно уделить им внимание в первую очередь.

## **Новый ежеквартальный научный рецензируем журнал об ИИ в медицине и здравоохранении!**

**Учредители:** Российская ассоциация искусственного интеллекта (РАИИ), ИД «Русский врач».

**Цель:** Обмен знаниями и достижениями в области ИИ для здравоохранения.

**Для кого:** Медицинские специалисты, исследователи, разработчики программного обеспечения.

**Содержание:** Аналитические обзоры, результаты исследований, образовательные материалы.

**Контакт для сотрудничества и подписки:** Данилова Надежда, тел. +7-915-313-32-22  
e-mail: [nadezhda.danilova@rusvrach.ru](mailto:nadezhda.danilova@rusvrach.ru).



Слестет Јаунта.

Patiel Screen

Тнесуу Пзу ега  
Квххпб Сес-87

traightl Ewe 44

АВадмр

Ооміс

The

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Big data Contributions

Maineemerlme

КЮНІ

VERLAINO

Редз

Кубі

1.5

Сррр

СІЕНІРА

