

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
**ГКНТ**  
ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ

Государственный комитет по науке и технологиям  
Республики Беларусь

*БелИСА*

ГУ «Белорусский институт системного анализа  
и информационного обеспечения научно-технической сферы»

# КАТАЛОГ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК

ЯРМАРКИ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК

## «МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ»

# CATALOG OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS

OF THE FAIR OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS

## “MEDICINE AND BIOTECHNOLOGY”



Минск / Minsk  
2025

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь

ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения  
научно-технической сферы»

# **КАТАЛОГ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК**

**ярмарки инновационных разработок**

**«МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ»**

# **CATALOG OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS**

**of the fair of innovative developments**

**“MEDICINE AND BIOTECHNOLOGY”**

**Минск/Minsk  
2025**

УДК [61+60]:001.895(085)(476)  
ББК 5:65.291.551(4Бей)я87+30.600.6:65.291.551(4Бей)я8  
М42

**Авторы-составители:**

Н. В. Галенко, Ж. В. Шибут

М42 **Медицина и биотехнологии.** Каталог инновационных разработок. — Минск: ГУ «БелИСА», 2025. — 118 с.

ISBN 978-985-7294-10-7.

УДК [61+60]:001.895(085)(476)  
ББК 5:65.291.551(4Бей)я87+30.600.6:65.291.551(4Бей)я87

ISBN 978-985-7294-10-7

© ГКНТ, 2025

© ГУ «БелИСА», 2025

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»</b> .....	<b>10</b>
1. ФЕРМЕНТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ И ЛАКТАТА В КРОВИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ .....	10
2. ХИМЕРНЫЕ БЕЛКИ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО АННЕКСИНА И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ, КАК ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА.....	11
<b>II. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ БИОФИЗИКИ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»</b> .....	<b>13</b>
3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЧИПОВАЯ ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ МУЛЬТИПЛЕКСНОГО АЛЛЕРГОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИТРОВАНИЯ <i>IN VITRO</i> «АЛЛЕРГОЧИП.БЕЛ» .....	13
<b>III. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ БИОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»</b> .....	<b>15</b>
4. ДИЗАЙН И СОЗДАНИЕ Т-КЛЕТОК С ХИМЕРНЫМ АНТИГЕННЫМ РЕЦЕПТОРОМ (CAR-T), УСТОЙЧИВЫХ К ИММУНОСУПРЕССИРУЮЩЕМУ ОПУХОЛЕВОМУ МИКРООКРУЖЕНИЮ .....	15
<b>IV. РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНСТИТУТ БИОХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»</b> .....	<b>17</b>
5. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА «АНТИХМЕЛЬ».....	17
6. БИОЦИДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ «БИОС» .....	17
7. СРЕДСТВО РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕЕ «РАНЛЕК-ПАНТЕНОЛ» С ОБЕЗБОЛИВАЮЩИМ И АНТИСЕПТИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ .....	18
8. СПРЕЙ CRINIS (ЭКСТРАКТ ВОДНО-СПИРТОВОЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ) ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ .....	19
<b>V. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»</b> .....	<b>20</b>
9. СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СЕРВОКОНТРОЛЯ ВИТАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПАЦИЕНТОВ .....	20
<b>VI. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ, ТОКСИКОЛОГИИ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»</b> .....	<b>23</b>
10. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД <i>IN VITRO</i> ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА СЛИЗИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗ .....	23
11. МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ПРИ ПИТЬЕВОМ И РЕКРЕАЦИОННОМ ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ЦВЕТЕНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	24
12. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ.....	25

13. МАССОВАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ТУЙОНА В ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С ПЛАМЕННО-ИОНИЗАЦИОННЫМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ.....	26
14. МАССОВЫЕ ДОЛИ ОРТО-ФЕНИЛФЕНОЛА И ДИФЕНИЛА ВО ФРУКТАХ. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ.....	27
15. МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА В ГРАНИЦАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.....	29
16. МЕТОД ОЦЕНКИ ГЕМОСОВМЕСТИМОСТИ <i>IN VITRO</i> ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕСТ-МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО КРОВОТОКА .....	30
17. СПОСОБ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАГРЕВАЮЩЕГО МИКРОКЛИМАТА ПРИ ИНТЕРМИТТИРУЮЩЕМ ВОЗДЕЙСТВИИ .....	31
18. НАБОРЫ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ВИРУСНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ.....	32
19. РЕКОМБИНАНТНЫЕ ШТАММЫ-ПРОДУЦЕНТЫ ПОЛНОРАЗМЕРНЫХ КАПСИДНЫХ БЕЛКОВ НОРОВИРУСОВ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ НАБОРОВ И ПРОТОТИПА ВАКЦИНЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НОРОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ.....	34
<b>VII. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОЙ ОНКОЛОГИИ, ГЕМАТОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ» .....</b>	<b>36</b>
20. МЕТОД ДИАГНОСТИКИ NPM1-ALK ПРИ АНАПЛАСТИЧЕСКОЙ КРУПНОКЛЕТОЧНОЙ ЛИМФОМЕ У ДЕТЕЙ .....	36
21. МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ДЕФИЦИТА АДЕНОЗИНДЕЗАМИНАЗЫ 2 — РЕДКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ФОРМЫ ИММУНОДЕФИЦИТОВ.....	38
<b>VIII. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ТРАНСФУЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКИХ БИОТЕХНОЛОГИЙ» .....</b>	<b>40</b>
22. ИЗДЕЛИЕ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ «ГЕЛЬ ТРОМБОЦИТАРНЫЙ» .....	40
<b>IX. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА» .....</b>	<b>42</b>
23. КОМПЛЕКТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАГРУЗОЧНЫХ ПРОБ ПРИ РЕГИСТРАЦИИ ТРЕМОРА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ .....	42
24. МОЛОТОК НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ.....	43
<b>X. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПУЛЬМОНОЛОГИИ И ФТИЗИАТРИИ» .....</b>	<b>46</b>
25. УКРОЧЕННЫЕ СХЕМЫ ХИМИОТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С МУЛЬТИРЕЗИСТЕНТНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ.....	46
26. МЕТОД ПРИМЕНЕНИЯ АУТОЛОГИЧНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННО-УСТОЙЧИВОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ .....	47
<b>XI. УЧРЕЖДЕНИЕ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА «НИИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ».....</b>	<b>49</b>
27. ПРОТОТИПЫ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ — ОРОДИСПЕРГИРУЕМЫХ ПЛЕНОК (ОРАЛ СТРИПС) НА ОСНОВЕ БРОНХО-, КОРОНАРОДИЛАТИРУЮЩИХ И ДРУГИХ ТИПОВ ПРЕПАРАТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....	49

**XII. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ..... 52**

28. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ВНУТРИМАТОЧНЫХ СИНЕХИЙ, СИНДРОМА АШЕРМАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ БИМЕДИЦИНСКОГО КЛЕТОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ АУТОЛОГИЧНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЖИРОВОЙ ТКАНИ..... 52

**XIII. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (СОВМЕСТНО С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПУЛЬМОНОЛОГИИ И ФТИЗИАТРИИ») ..... 53**

29. БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЯЕМОГО ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ..... 53

30. СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ И СТАЦИОНАРНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ АЛКОГОЛЯ В КРОВИ ПЕРСОНАЛА ЭТИХ ОБЪЕКТОВ В СОСТАВЕ: АНАЛИЗАТОРЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ ЭТАНОЛА В ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ ММ-100, ММ-250 И МА-300; МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «АЛКОПОСТ»; ТЕРМИНАЛ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ С УСТАНОВЛЕННЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ «АЛКОПОСТ» (ТЕРМИНАЛ АЛКОТЕСТИРОВАНИЯ) ..... 56

**XIV. РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ИННОВАЦИОННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК БНТУ «ПОЛИТЕХНИК»» ..... 59**

31. АППАРАТ ТЕРМОМАГНИТОТЕРАПИИ ТМТ-ТМ..... 59

32. ПРОТЕЗ СОСУДА БИОЛОГИЧЕСКИЙ..... 59

33. ФИКСАТОР ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫЙ МАЛОБЕРЦОВОЙ КОСТИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ БЛОКИРОВАНИЯ..... 61

**XV. ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ..... 64**

34. АППЛИКАТОР ГЛАЗНОЙ ..... 64

# CONTENTS

<b>I. STATE SCIENTIFIC INSTITUTION “INSTITUTE OF MICROBIOLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”</b> .....	<b>66</b>
1. ENZYMES FOR DETERMINATION OF GLUCOSE AND LACTATE IN BLOOD USED IN CLINICAL DIAGNOSTICS .....	66
2. CHIMERIC PROTEINS CONSISTING OF HUMAN ANNEXIN AND BACTERIAL ENZYMES AS PHARMACOLOGICALLY PERSPECTIVE ANTITUMOR AGENTS .....	67
<b>II. STATE RESEARCH INSTITUTION “INSTITUTE OF BIOPHYSICS AND CELL ENGINEERING OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”</b> .....	<b>69</b>
3. MOLECULAR DIAGNOSTIC CHIP TEST SYSTEM FOR MULTIPLEX ALLERGY TESTING <i>IN VITRO</i> “ALLERGOCHIP.BEL” («АЛЛЕРГОЧИП.БЕЛ»).....	69
<b>III. STATE RESEARCH INSTITUTION “INSTITUTE OF BIOORGANIC CHEMISTRY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”</b> .....	<b>70</b>
4. DEVELOPMENT OF CHIMERIC ANTIGEN RECEPTOR-TAGGED T-CELLS (CAR-T) RESISTANT TO AN IMMUNOSUPPRESSIVE TUMOR MICROENVIRONMENT .....	70
<b>IV. REPUBLICAN RESEARCH ENTERPRISE “INSTITUTE OF BIOCHEMISTRY OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”</b> .....	<b>72</b>
5. THE SUPPLEMENT “АНТИХМЕЛ” («АНТИХМЕЛЬ») .....	72
6. THE BIOCIDES OF PROLONGED ACTION “BIOS” .....	72
7. WOUND HEALING DRUG “РАНЛЕК-ПАНТЕНОЛ” («РАНЛЕК-ПАНТЕНОЛ») WITH ANALGESIC AND ANTISEPTIC EFFECT .....	73
8. SPRAY “CRINIS” (WATER-ALCOHOL PHYTOEXTRACT) FOR EXTERNAL USE .....	74
<b>V. STATE SCIENTIFIC INSTITUTION “INSTITUTE OF PHYSIOLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”</b> .....	<b>75</b>
9. SYSTEM FOR REMOTE MONITORING OF FUNCTIONAL PARAMETERS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM BASED ON SERVO CONTROL OF VITAL FUNCTIONS OF PATIENTS .....	75
<b>VI. RESEARCH INSTITUTE OF HYGIENE, TOXICOLOGY, EPIDEMIOLOGY, VIROLOGY AND MICROBIOLOGY OF THE STATE INSTITUTION “REPUBLICAN CENTER FOR HYGIENE, EPIDEMIOLOGY AND PUBLIC HEALTH”</b> .....	<b>77</b>
10. AN ALTERNATIVE <i>IN VITRO</i> METHOD FOR DETERMINING THE IRRITANT EFFECT OF MEDICAL DEVICES ON THE MUCOUS MEMBRANES OF THE EYES .....	77
11. METHOD FOR ASSESSING HEALTH RISKS ASSOCIATED WITH ALGAL BLOOMS IN DRINKING AND RECREATIONAL WATER USE .....	78
12. METHODOLOGY FOR MEASURING VIBRATION ACCELERATION OF GENERAL VIBRATION IN PREMISES .....	79
13. MASS CONCENTRATION OF THUJON IN TOBACCO PRODUCTS. METHOD OF MEASUREMENTS USING GAS-LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH FLAME IONIZATION DETECTION.....	80

14. MASS CONCENTRATION OF ORTHO-PHENYLPHENOL AND BIPHENYL IN FRUITS. MEASUREMENT PROCEDURE USING HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH FLUORESCENT DETECTION .....	81
15. METHOD OF HYGIENIC ASSESSMENT OF TRANSPORT NOISE WITHIN THE BOUNDARIES OF SETTLEMENTS DURING OPERATION OF RAILWAY AND PUBLIC ROADS .....	82
16. METHOD FOR ASSESSING HEMOCOMPATIBILITY <i>IN VITRO</i> OF MEDICAL DEVICES FOR BASED ON ARTIFICIAL BLOOD FLOW TEST MODEL.....	83
17. METHOD OF HYGIENIC ASSESSMENT OF INDUSTRIAL HEATING MICROCLIMATE UNDER INTERMITTENT EXPOSURE .....	85
18. REAGENT KITS FOR DETECTION AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF VIRAL CONTAMINATION OF WATER .....	86
19. RECOMBINANT STRAINS PRODUCING FULL-LENGTH CAPSID PROTEINS OF HUMAN NOROVIRUSES FOR CREATION OF DIAGNOSTIC KITS AND PROTOTYPE VACCINE FOR PREVENTION OF NOROVIRUS INFECTION .....	87

**VII. STATE INSTITUTION “BELARUSIAN RESEARCH CENTER FOR PEDIATRIC ONCOLOGY, HEMATOLOGY AND IMMUNOLOGY” .....** **89**

20. DIAGNOSTIC METHOD OF “NPM1-ALK” IN ANAPLASTIC LARGE CELL LYMPHOMA IN CHILDREN .....	89
21. DIAGNOSTIC METHOD FOR ADENOSINE DEAMINASE 2 DEFICIENCY — A RARE HEREDITARY FORM OF IMMUNODEFICIENCY .....	91

**VIII. STATE INSTITUTION “REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF TRANFUSIOLOGY AND MEDICAL BIOTECHNOLOGY” .....** **93**

22. MEDICAL PRODUCT “PLATELET GEL” .....	93
--	----

**IX. STATE INSTITUTION “REPUBLICAN RESEARCH CENTER RADIATION MEDICINE AND HUMAN ECOLOGY” .....** **95**

23. SET FOR CARRYING OUT LOAD TESTS WHEN REGISTERING UPPER EXTREMITY TREMORS .....	95
24. NEUROLOGICAL HAMMER .....	96

**X. STATE INSTITUTION “REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF PULMONOLOGY AND TUBERCULOSIS” .....** **99**

25. SHORTENED CHEMOTHERAPY REGIMENS FOR PATIENTS WITH MULTIDRUG-RESISTANT PULMONARY TUBERCULOSIS .....	99
26. METHOD OF USING AUTOLOGOUS MESENCHYMAL STROMAL CELLS (MSCS) FOR THE TREATMENT OF DRUG-RESISTANT PULMONARY TB (DR-TB) OF THE LUNGS.....	100

**XI. RESEARCH INSTITUTE FOR PHYSICAL CHEMICAL PROBLEMS OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY .....** **102**

27. PROTOTYPES OF NEW DOSAGE FORMS — ORODISPERSIBLE FILMS (ORAL STRIPS) BASED ON BRONCHO-, CORONARY DILATING AND OTHER TYPES OF DRUGS AND BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES OF PLANT ORIGIN .....	102
--	-----

**XII. BELARUSIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY .....** **105**

28. AN INNOVATIVE METHOD FOR THE TREATMENT OF INTRAUTERINE SYNECHIAE AND ASHERMAN’S SYNDROME USING A BIOMEDICAL CELL PREPARATION BASED ON AUTOLOGOUS MESENCHYMAL STEM CELLS OF ADIPOSE TISSUE .....	105
---	-----

<b>XIII. BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF INFORMATICS AND RADIOELECTRONICS (WITH THE STATE INSTITUTION “REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF PULMONOLOGY AND PHTHISIOLOGY”)</b> .....	<b>106</b>
29. BIOTECHNICAL SYSTEM FOR DIAGNOSTICS AND CONTROLLED PERSONALIZED THERAPEUTIC TREATMENT OF RESPIRATORY FAILURE .....	106
30. A SYSTEM FOR REMOTE MONITORING AND CONTROL OF MOBILE AND STATIONARY OBJECTS AND CONTROL OF THE BLOOD ALCOHOL CONTENT OF THE PERSONNEL OF THESE OBJECTS, CONSISTING OF: ANALYZERS FOR ETHANOL VAPOR CONCENTRATION I N EXHALED AIR MM-100, MM-250 AND MA-300; MOBILE APPLICATION “ALCOPOST”; FACIAL RECOGNITION TERMINAL WITH THE INSTALLED “ALCOPOST” APPLICATION (ALCOHOL TESTING TERMINAL).....	109
<b>REPUBLICAN INNOVATIVE UNITARY ENTERPRISE “SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK OF THE BNTU “POLYTECHNIC”</b> .....	<b>111</b>
31. THERMOMAGNETOTHERAPY DEVICE TMT-TM.....	111
32. BIOLOGICAL VASCULAR PROSTHESIS .....	111
33. INTRAMEDULLARY FIBULA FIXATOR WITH LOCKING CAPABILITIES.....	113
<b>XIV. FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION “KEMEROVO STATE MEDICAL UNIVERSITY” OF THE MINISTRY OF HEALTH CARE OF THE RUSSIAN FEDERATION</b> .....	<b>116</b>
34. EYE APPLICATOR.....	116

# МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ



# I. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ МИКРОБИОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

## 1. ФЕРМЕНТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ И ЛАКТАТА В КРОВИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Необходимость улучшения клинико-диагностической помощи населению, ее оптимизации, снижения затрат на проведение исследований за счет повышения доступности различных лабораторных тестов при их минимальной стоимости является актуальной задачей современности.

Использование ферментов в медицине — один из привлекательных аспектов их применения. Особый интерес представляют ферменты лактатоксидазы и глюкозооксидазы — ключевые компоненты тест-систем детекции нарушений углеводного и энергетического обмена. Измерения уровня глюкозы в крови используются для диагностики и мониторинга диабета, гипогликемического синдрома, заболеваний поджелудочной железы, нарушений функций гипофиза и надпочечников и других заболеваний. Контроль за содержанием лактата в крови важен при наличии у человека ряда заболеваний, например гипоксии тканей, кардиогенного или бактериально-токсического шока, дыхательной недостаточности, диабета. Кроме того, выработка лактата в энергично работающих скелетных мышцах может увеличиваться в десятикратном раз-  
мере, что обосновывает интерес спортивной медицины к изучению уровня лактата в крови.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Выпуск ферментных препаратов глюкозооксидазы и лактатоксидазы имеет большую социальную значимость для республики, расширяет возможности проведения диагностических исследований с использованием высокоэффективных отечественных средств, способствует решению задач импортозамещения и валютосбережения.

Производимые ферменты при более низкой стоимости, по сравнению с зарубежными аналогами, не уступают им по ключевым биохимическим показателям: активности, специфичности, стабильности. Их производство позволит удовлетворить потребность республики в данных биокатализаторах.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработка новых сенсоров детекции наиболее важных метаболитов (глюкозы и лактата) ускоряет постановку диагнозов, проведение наблюдения за ходом лечения позволит адекватно контролировать состояние человека в течение длительного времени.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

Выполнена научно-исследовательская работа.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Получены патенты на разработку тест-полосок для определения глюкозы в крови, планируется подача патента на разработку тест-систем для детекции лактата.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Фармакологические компании, производители биосенсоров.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Семашко Татьяна Владимировна, заведующий лабораторией, кандидат биологических наук, доцент.

Тел.: (+375 29) 135 03 38

E-mail: tsemashko@tut.by

Жуковская Людмила Александровна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, доцент.

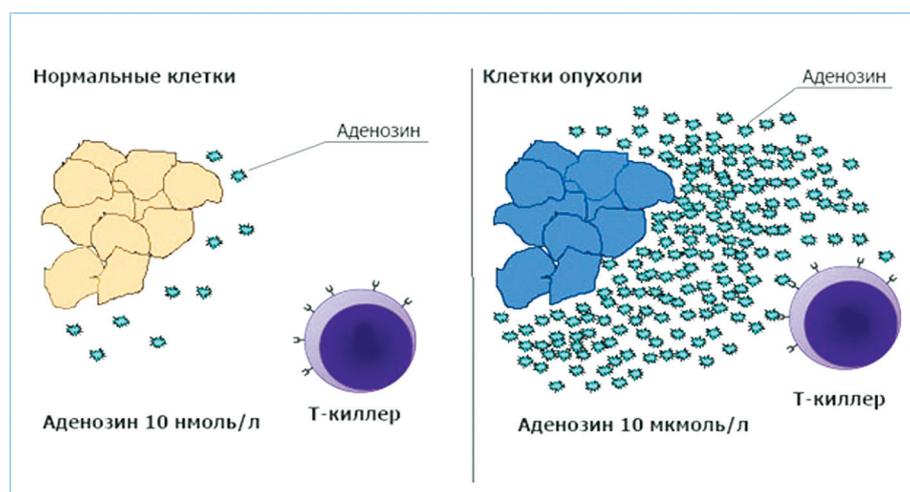
## 2. ХИМЕРНЫЕ БЕЛКИ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО АННЕКСИНА И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ, КАК ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

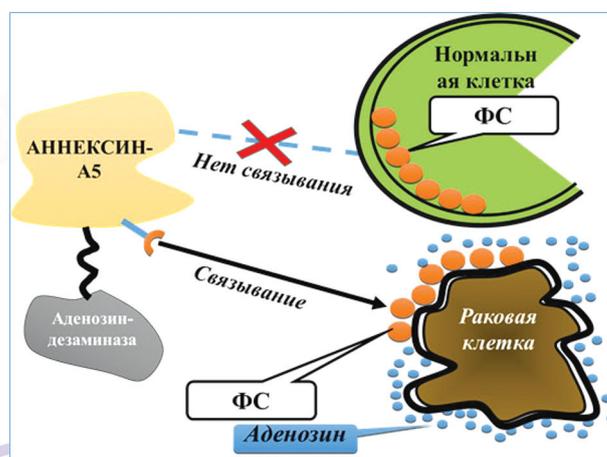
Нами ранее высказано предположение о том, что защиту раковой опухоли от клеточного иммунитета онкологического пациента можно устранить с помощью аденозин-деградирующего фермента, прицельно доставляемого в опухоль с помощью белка аннексина-A5, избирательно связывающегося с фосфатидилсерином на опухолевых клетках.

Аннексин-A5 представляет собой белок, обладающий повышенным сродством к фосфатидилсерину — фосфолипиду, выстилающему поверхность раковых клеток. Поскольку на поверхности большинства здоровых клеток он отсутствует, его широко используют в качестве мишени для избирательной доставки в опухоль визуализирующих красителей. Таким образом, аннексин-A5 — привлекательный белок для использования в качестве селективного транспортера в опухоль тех или иных лекарственных препаратов, в том числе пуриннуклеозидфосфорилазы (ПНФа-зы) — фермента, разлагающего аденозин на аденин и рибозо-1-фосфат.

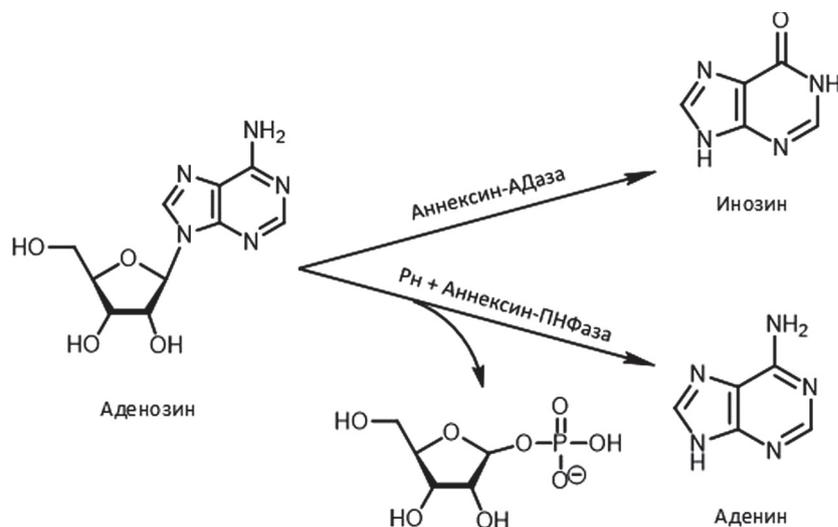
Есть основания полагать, что химерный белок, состоящий из аннексина-A5 и пуриннуклеозидфосфорилазы, будет разрушать аденозин, защищающий раковые опухоли от хозяйского иммунитета.



Барьер из аденозина между опухолью и иммунными клетками онкологического больного



Механизм связывания химерного белка



Механизм разложения аденозина химерными белками «Аннексин-АДаза» и «Аннексин-ПНФаза»

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Предполагается, что разрабатываемый препарат «Белармон» будет характеризоваться:

- универсальностью;
- отсутствием побочных эффектов.

Эти обе особенности обусловлены тем, что в результате адресной доставки препарат будет связываться с молекулярной мишенью — фосфолипидом, который выстилает поверхность только раковых клеток и отсутствует на поверхности подавляющего большинства здоровых клеток.

К препарату не должна формироваться резистентность, поскольку его действие не связано с непосредственным убийством (киллингом) опухолевых клеток.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Будут получены экспериментальные данные о принципиальной возможности использования слитых белков «Аннексин-Пуриннуклеозидфосфорилаза» и «Аннексин-Аденозинфосфорилаза» для активации нуклеозидов-пролекарств в ферментной пролекарственной терапии рака.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа.

#### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Подана заявка на получение патента.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Фармакологические компании.

#### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Булатовский Алексей Борисович, младший научный сотрудник, магистр биологических наук.

Тел.: (+375 17) 357 99 68

E-mail: a.bulatovski@yandex.by

Зинченко Анатолий Иванович, заведующий лабораторией, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАН.

## II. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ БИОФИЗИКИ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

### 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЧИПОВАЯ ТЕСТ-СИСТЕМА ДЛЯ МУЛЬТИПЛЕКСНОГО АЛЛЕРГОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ *IN VITRO* «АЛЛЕРГОЧИП.БЕЛ»

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Основу тест-системы составляет панель — кремниевая пластина с нанесенными спотами стандартизированных аллергенов (до 200 видов), которая позволяет детектировать методом иммунофлуоресценции 200 типов специфических IgE в сыворотке крови за одно исследование. Большое разнообразие молекул аллергенов дает возможность одновременно определять профили реактивности антител пациентов с аллергией по отношению к каждой из молекул аллергенов с использованием лишь незначительного количества сыворотки.

Панель из 200 аллергенов покрывает все основные триггеры растительного и животного происхождения, вызывающие реакции I и II типа. Мультиплексное тестирование с высокой чувствительностью и специфичностью обеспечивает индивидуальный диагностический подход, выявляя общую картину сенсibilизации пациента:

- развернутый компонентный анализ облегчает выявление спектра кросс-реактивности (перекрестной аллергии), а также бессимптомной аллергии и псевдоаллергии;
- исключает ложноположительные реакции и влияние на результаты теста таких факторов, как период цветения аллергена или клинического обострения аллергии, прием антигистаминных, гормональных, антилейкотриеновых лекарственных средств, возрастные ограничения;
- возможность индивидуально прогнозировать вероятность системных реакций и тяжелых клинических проявлений аллергии, например, на термически обработанные продукты, содержащие причинный аллерген;
- возможность прогнозирования склонности к аллергии у детей;
- прогнозирования целесообразности и эффективности проведения АСИТ.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

1. Высокая чувствительность тест-системы, которая обеспечивается конструктивными решениями:

- тонкий слой термически выращенного оксида кремния в качестве подложки с высокопроизводительной толщиной, низкой шероховатостью и флуоресцентным фоном дает усиление флуоресценции из-за интерференции между падающими и отраженными волнами флуоресцентного излучения;
- использование карбодиимидного линкера усиливает ковалентное связывание разнородных аллергенных белков при их иммобилизации на кремниевой подложке и улучшает качество диагностического белкового массива.

Сочетание оптимизированной отражающей подложки с высокоэффективной поверхностной химией обеспечивает 5–10-кратное усиление флуоресценции по сравнению со стеклянными поверхностями.

2. Перечень молекул антигенов в составе мультиплексной тест-системы можно изменять в зависимости от релевантности аллергенов по региональным (географическим) и иным особенностям аллергенного спектра, в зависимости от их реальной диагностической ценности, что имеет ключевое значение при экспорте.

3. Отечественных аналогов нет. Зарубежные тест-системы, как правило, содержат меньше ревалентных для Беларуси аллергенов, используют стеклянную подложку или предполагают иммуноферментный метод детекции и значительно дороже.

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Расширение возможностей молекулярной аллергодиагностики в здравоохранении Беларуси.

Улучшение доступности высокотехнологичных методов аллергодиагностики для населения.

Значимый вклад в государственную политику импортозамещения.

Возможность экспорта инновационного продукта, в том числе в страны «дальней дуги».

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа.

Выпущен опытный образец.

Проводится государственная регистрация продукта (до конца 2025 г.).

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Держатель регистрационного удостоверения: ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси».

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Организации здравоохранения и пациенты Республики Беларусь, экспортеры, дистрибуторы зарубежных стран.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Крицкий Владимир Михайлович, заместитель директора по коммерческим вопросам.

Тел.: (+375 29) 312 38 58, (+375 17) 379 08 62 (факс)

E-mail: krytski@ibce.by

### III. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

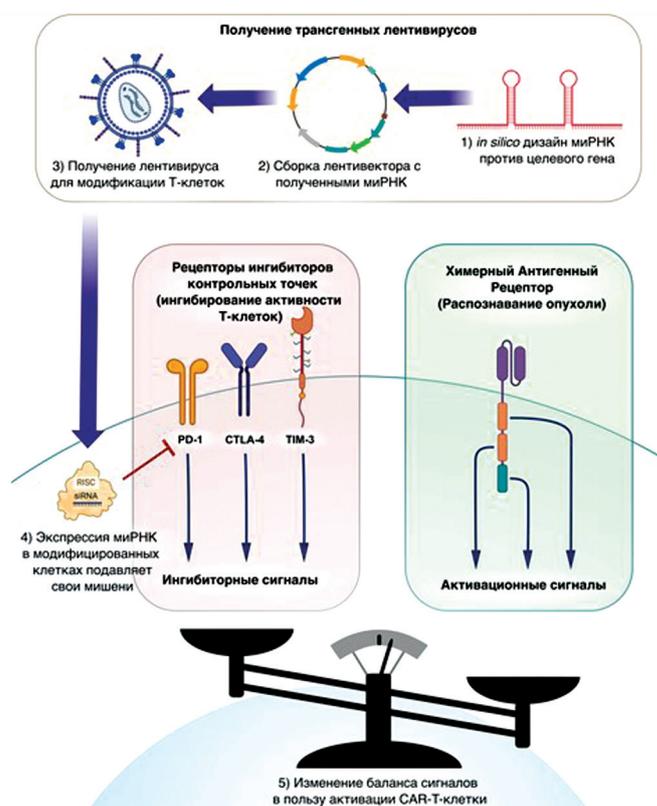
#### 4. ДИЗАЙН И СОЗДАНИЕ Т-КЛЕТОК С ХИМЕРНЫМ АНТИГЕННЫМ РЕЦЕПТОРОМ (CAR-T), УСТОЙЧИВЫХ К ИММУНОСУПРЕССИРУЮЩЕМУ ОПУХОЛЕВОМУ МИКРООКРУЖЕНИЮ

##### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Данная разработка может быть использована при создании новых поколений CAR-T-клеточных продуктов, которые могут обладать повышенной эффективностью в условиях иммуносупрессирующего окружения опухолей.

Область применения: лечение онкогематологических и солидных опухолей рефрактерных пациентов. Химерный антигенный рецептор представляет собой гибридный белок, сочетающий фрагмент антитела, обладающий способностью очень избирательно связываться с конкретными мишенями, с сигнализирующими доменами, способными активировать Т-клетки. Данную разработку отличает наличие дополнительных элементов, позволяющих снижать чувствительность CAR-модифицированных Т-клеток к иммуносупрессии.

##### РНК интерференция для CAR-T



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Одобрённые к применению отечественные и зарубежные аналоги отсутствуют.

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Позволит увеличить продолжительность ремиссии и улучшить качество жизни онкологических пациентов, повысить эффективность традиционной терапии. Кроме того, имеет ряд преимуществ по сравнению с химиотерапией и облучением: отсутствие токсичности и хорошую переносимость, возможность применения совместно с традиционными методами лечения, а также в случаях лекарственной резистентности.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская работа.

**СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Ноу-хау, для некоторых дизайнов CAR планируется патентование.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Научно-практические центры, клиники и компании, имеющие возможность производства и применения генно-модифицированных биомедицинских клеточных продуктов.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Дормешкин Дмитрий Олегович, ведущий научный сотрудник, кандидат химических наук, доцент.

Тел.: (+375 25) 939 67 87

E-mail: dormshkin@gmail.com

Дубовик Семён Александрович, младший научный сотрудник, аспирант.

Тел.: (+375 29) 645 86 00

E-mail: duboviksimon@gmail.com

## IV. РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНСТИТУТ БИОХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

### 5. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА «АНТИХМЕЛЬ»



#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Биологически активная добавка «Антихмель» предназначена для уменьшения проявления постинтоксикационных расстройств, ускорения разрушения токсического метаболита алкоголя-ацетальдегида, устранения симптомов похмельного синдрома.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Аналоги в Республике Беларусь отсутствуют.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Уменьшение проявления постинтоксикационных расстройств, ускорения разрушения токсического метаболита алкоголя-ацетальдегида, устранения симптомов похмельного синдрома.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Граждане и организации.

#### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Кузнецов Олег Евгеньевич, директор, кандидат биологических наук, доцент.

Тел.: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by

### 6. БИОЦИДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ «БИОС»

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Биоцид пролонгированного действия «БИОС» предназначен для дезинфекции и технологической мойки поверхностей помещений, оборудования, инвентаря, упаковки, санитарно-технического оборудования, а также для персонала лечебно-профилактических учреждений, работников коммунальной службы, дезинфекционных станций, центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора и других учреждений, имеющих право заниматься дезинфекционной деятельностью, для обеззараживания и хранения воды (в том числе питьевой). «БИОС» обладает широким спектром антимикробной активности



#### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Кузнецов Олег Евгеньевич, директор, кандидат биологических наук, доцент.

Тел.: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by

в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, вирусов, грибов, плесневых грибов, дрожжевых, дрожжеподобных и дерматофитов, а также дезодорирующими свойствами.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Соответствует лучшим белорусским и зарубежным аналогам.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Дезинфекция поверхностей уменьшает риск распространения возбудителей различных заболеваний, передающихся контактно-бытовым путем.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

#### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Сертификат ЕАС.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Граждане и организации.

## 7. СРЕДСТВО РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕЕ «РАНЛЕК-ПАНТЕНОЛ» С ОБЕЗБОЛИВАЮЩИМ И АНТИСЕПТИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ



#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

«РАНЛЕК-ПАНТЕНОЛ» предназначен для ежедневного ухода за кожей, в том числе за очень сухой и склонной к шелушению, а также в качестве вспомогательного средства при солнечных и термических ожогах, для восстановления при повреждениях кожи (ранах, ожогах, трофических и лучевых язвах), профилактики бактериальных осложнений и местного обезболивания. Улучшает состояние кожи, обеспечивает защиту кожи от негативного воздействия окружающей среды, оказывает успокаивающее и смягчающее действие, способствует снятию покраснения.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Является комбинированным средством. Содержит местный анестетик и антисептик.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Улучшение качества жизни пациента.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

**СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Регистрационное удостоверение Министерства здравоохранения Республики Беларусь № ИМ-7.116345.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Граждане и организации.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Кузнецов Олег Евгеньевич, директор, кандидат биологических наук, доцент.

Тел.: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by

## 8. СПРЕЙ CRINIS (ЭКСТРАКТ ВОДНО-СПИРТОВОЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ) ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Спрей CRINIS препятствует выпадению волос у мужчин и женщин, стимулирует рост новых волос, не вызывая системных побочных эффектов.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Не содержит искусственных добавок. Является 100 % натуральным.

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Спрей CRINIS останавливает выпадение волос, оказывает стимулирующее действие на рост волос у мужчин и женщин с андрогенной алопецией (облысение по мужскому типу), у женщин с диффузной телогеновой алопецией и послеродовым выпадением волос. Эффективен при сезонном выпадении волос.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Разработка внедрена в производство.

**СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Сертификат ЕАС.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Граждане и организации.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Кузнецов Олег Евгеньевич, директор, кандидат биологических наук, доцент.

Тел.: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by

## V. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

### 9. СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СЕРВОКОНТРОЛЯ ВИТАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПАЦИЕНТОВ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Сфера применения: учреждения и отделения реабилитации кардиологических пациентов, амбулаторные и стационарные многопрофильные учреждения здравоохранения, учреждения спортивной медицины, корпоративные клиенты, медицинские учреждения ведомственного здравоохранения, домашнее мониторинговое.

Назначение: длительное амбулаторное мониторинговое функциональных параметров сердечно-сосудистой системы на основе сервоконтроля витальных функций пациентов в режиме реального времени.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: разработка современной отечественной системы, позволяющей проводить регистрацию биоэлектрических процессов, протекающих в сердце, анализировать величину нагрузок на сердце и органы дыхания в процессе повседневной деятельности контролируемого пациента с учетом его двигательной активности, с возможностью анализа и передачи данных в режиме реального времени лечащему врачу для принятия окончательного решения, позволит оценивать нарушение кардиореспираторной функции у наблюдаемого пациента. Разрабатываемое универсальное индивидуальное медицинское устройство можно использовать в 2 вариантах: носимом (НМУ) и портативном (ПМУ). Кардиорегистратор в виде НМУ способен мониторировать 1 (в дальнейшем — 3) отведения электрокардиограммы, артериальное давление, частоту сердечных сокращений, температуру тела и показатели variability ритма сердца. Данная информация через модуль Bluetooth передается на смартфон или планшет пользователя в режиме реального времени. Полученная информация автоматически анализируется алгоритмами искусственного интеллекта. Результаты данного анализа в виде pdf-файла могут быть отправлены на удаленное рабочее место медицинского персонала. Есть возможность также передачи мониторируемых показателей на удаленное рабочее место медицинского персонала для детального анализа в режиме реального времени. Если кардиорегистратор использовать в варианте ПМУ, то он способен регистрировать вышеуказанные параметры, а также фотоплетизмограмму и уровень сатурации кислорода в крови. Для этого необходимо держать его в руках требуемое количество времени. Регистрируемая информация передается на те же устройства, как и в случае его применения в виде НМУ. Разработанное медицинское устройство компактно и удобно в эксплуатации. Оно позволяет пользователю выполнять различные нагрузочные пробы, а также может применяться для регистрации физиологических параметров в состоянии покоя и даже сна.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Существуют отечественные и зарубежные мобильные кардиологические, респираторные и кардиореспираторные мониторы, в том числе и с регистрацией физической активности пациента, однако без обратной связи в режиме реального времени с медицинским персоналом, что исключает возможность быстрой коррекции состояния здоровья пациента и не объективизирует в рамках одного исследования реальную степень нарушения состояния его здоровья. Артериальное давление существующие медицинские устройства определяют с помощью аускультативного и осциллометрического методов, что не позволяет получить объективные данные в процессе двигательной активности пациента и в ночное время. Существующие кардиореспираторные мониторы не обладают таким исчерпывающим функционалом, как разрабатываемое медицинское устройство. Разработанная система включает в себя персональный компьютер



ответственного медицинского работника, смартфон или планшет пользователя, компактный и легкий кардиорегистратор. Первые 2 устройства по умолчанию всегда есть в наличии. Разработанная система дистанционного мониторинга функциональных параметров сердечно-сосудистой системы на основе сервоконтроля витальных функций пациентов соответствует V и VI технологическим укладам.

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Использование данной технологии позволит устранить недостатки стандартного теста 6-минутной ходьбы и мониторингирования электрокардиограммы и артериального давления: невозможность оперативно реагировать на изменение электрической активности и проводимости, артериального давления, нарушение дыхания у наблюдаемого пациента; зависимость результатов оценки хронической сердечной недостаточности от мотивации и тренированности пациента. Она позволит также лечащему врачу контролировать эффективность проводимого лечения. В спортивной медицине станет возможным оценивать функциональные параметры сердечно-сосудистой и дыхательной систем атлетов во время тренировок в режиме реального времени.

При этом будет создан научно-технический задел, разработаны медицинские методики и технические решения, позволяющие создавать системы контроля в режиме реального времени витальных функций большого количества пациентов.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Завершается научно-исследовательская работа, изготовлен экспериментальный образец системы.

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Устройство для мониторинга физического состояния и местоположения пациента: полез. модель ВУ 7403 / Н. П. Митьковская, С. В. Губкин, А. Н. Давидович, В. И. Толкачев, В. П. Крупенин, Е. В. Лемешко. — Оpubл. 30.06.2011.

Программно-аппаратный комплекс телемедицинского мониторингирования функционального состояния сердечно-сосудистой системы неинвазивным способом / Е. В. Лемешко, С. В. Губкин, С. Н. Васюкевич, И. И. Мельников // Новости мед.-биол. наук. — 2024. — Т. 24, № 1. — С. 101–107.

Лемешко, Е. В. Система дистанционного мониторинга функциональных параметров сердечно-сосудистой системы на основе сервоконтроля витальных функций пациентов / Е. В. Лемешко, С. В. Губкин, И. И. Мельников // III Форум IT-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси»: доклады, Минск, 10–11 октября 2024 г. — Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2024. — С. 200–210.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Государственные и частные медицинские центры, оказывающие медицинскую помощь в амбулаторных и/или стационарных условиях, спортивные медицинские учреждения, реабилитационные центры; научные организации; учреждения высшего и последипломного образования.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Лемешко Егор Владимирович, заведующий лабораторией медико-биологических технологий и медицинской реабилитации, кандидат медицинских наук, доцент.

Тел.: (+375 17) 378 22 70, (+375 29) 621 12 71

E-mail: iflemeshko@gmail.com

## VI. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ, ТОКСИКОЛОГИИ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»

### 10. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД *IN VITRO* ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА СЛИЗИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Сфера применения: метод может быть использован в практике учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, будет способствовать снижению уровня риска здоровью населения, ассоциированного с возможным влиянием химических раздражителей в составе медицинских изделий и материалов для их изготовления.

Назначение: определение и оценка показателей раздражающего действия на слизистые оболочки глаз, полученных альтернативным методом *in vitro* с использованием хориоаллантаоисной мембраны куриного эмбриона.

Основные характеристики: сущность метода оценки раздражающего действия продукции с использованием хориоаллантаоисной мембраны куриного эмбриона заключается в определении возникновения и выраженности повреждения хориоаллантаоисной мембраны (увеличение сети капилляров, гиперемия, точечные и крупные кровоизлияния и др.) в ответ на воздействие испытуемой пробы, полученной исходя из разработки перечня условий приготовления вытяжек для различных групп медицинских изделий в зависимости от вида и продолжительности контакта с организмом человека, их условий, что является показателем потенциальной способности исследуемой продукции повреждать слизистые оболочки (в частности, глаз).

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Технические преимущества: альтернативный метод *in vitro* определения раздражающего действия на слизистые оболочки глаз обладает такими существенными преимуществами перед классическим тестом Драйза на лабораторных животных, как снижение затрат на проведение испытания одного образца, обеспечение биоэтического и экономного использования животных.

Научно-технический уровень: превышает уровень лучшего отечественного аналога.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Использование альтернативного метода *in vitro* определения раздражающего действия на слизистые оболочки глаз обладает такими существенными преимуществами, как снижение затрат на проведение испытания одного образца, обеспечение биоэтического и экономного использования животных, снижение уровня риска здоровью населения, ассоциированного с возможным влиянием химических раздражителей в составе медицинских изделий.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа. Метод внедрен в лабораторную практику БГМУ; НИИ ГТ ЭВМ РЦГЭиОЗ.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, государственные медицинские научные организации, учреждения образования, имеющие кафедры по подготовке, переподготовке и повышению квалификации специалистов с высшим образованием в области гигиены и профилактической медицины.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Баранов Сергей Александрович, научный сотрудник лаборатории промышленной токсикологии.

Тел.: (+375 17) 379 13 96

E-mail: promtox@rspch.by

Эрм Галина Ивановна, ведущий научный сотрудник лаборатории промышленной токсикологии, кандидат биологических наук.

## 11. МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ПРИ ПИТЬЕВОМ И РЕКРЕАЦИОННОМ ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ЦВЕТЕНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Сфера применения: оценка рисков здоровью при питьевом и рекреационном водопользовании, ассоциированных с цветением водных объектов.

Назначение: обоснование приоритетных мероприятий, направленных на устранение (снижение) уровня риска для здоровья населения, достижение целевого уровня риска; информирование об установленных уровнях риска лиц, участвующих в принятии управленческих решений, населения и иных заинтересованных организаций; оценка эффективности методов водоподготовки, выбора наиболее эффективных; обоснование нормативных требований при разработке нормативных правовых актов по обеспечению безопасности питьевого водоснабжения.

Основные характеристики: метод устанавливает порядок проведения оценки рисков здоровью при питьевом и рекреационном водопользовании, ассоциированных с цветением водных объектов; базируется на классических подходах к оценке риска здоровью от воздействия химических веществ и определяет особенности проведения оценки рисков здоровью, ассоциированных с присутствием в воде цианотоксинов.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Технические преимущества: использование разработки способствует повышению достоверности и точности результатов оценки риска здоровью населения, прогноза неблагоприятного воздействия факторов среды обитания.

Научно-технический уровень: превышает уровень лучшего отечественного и зарубежного аналогов.

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Применение позволит усовершенствовать систему контроля безопасности питьевого водоснабжения, объективизировать надзорные мероприятия за счет применения современных подходов к контролю безопасности воды, сопоставлять эффекты воздействия на здоровье человека питьевой воды, получаемые или прогнозируемые при различных технологических решениях, что в конечном итоге снизит риски развития неинфекционных заболеваний, ассоциированных с влиянием негативных факторов среды обитания (цветение водных объектов) на 5 %.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская работа.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, организации здравоохранения, государственные медицинские и научные организации, государственные учреждения обра-

зования, осуществляющие подготовку, повышение квалификации и (или) переподготовку специалистов с высшим или средним специальным медицинским образованием в Республике Беларусь и за рубежом.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Суровец Татьяна Здиславовна, научный сотрудник лаборатории технологий анализа рисков здоровью.

Тел.: (+375 17) 370 50 15

E-mail: risk.factors@rspch.by

Дроздова Елена Валентиновна, заместитель директора по научной работе, кандидат медицинских наук, доцент.

Фираго Анна Владимировна, ведущий специалист лаборатории технологий анализа рисков здоровью.

## **12. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ВИБРОУСКОРЕНИЯ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ В ПОМЕЩЕНИЯХ**

#### **ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Сфера применения: комплекс медицинских услуг, направленных на первичную медицинскую профилактику снижения риска развития неинфекционных заболеваний.

Назначение: инструментальные измерения уровней виброускорения общей вибрации в диапазонах измерений при исходном значении виброускорения  $a_0 = 1$  мкм/с<sup>2</sup> 54–90 дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2,0; 4,0; 8,0 Гц и 56–102 дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 16,0; 31,5; 63,0 Гц для последующей гигиенической оценки условий проживания населения Республики Беларусь, подвергающегося воздействию общей вибрации в жилых и общественных зданиях; обеспечение заинтересованных объективной информацией об уровнях виброускорения общей вибрации, формируемой в жилых и общественных зданиях внешними (трамваи, железнодорожный транспорт и метрополитен) и внутренними (технологическое и инженерное оборудование зданий, включая холодильное оборудование, системы вентиляции, а также кондиционирования воздуха, расположенные на первых этажах зданий объектов торговли и общественного питания) источниками.

Основные характеристики: определен метод проведения измерений уровней виброускорения общей вибрации в помещениях жилых, административных и общественных зданий, порядок выполнения измерений и обработки результатов измерений, контроль точности результатов измерений, а также требования к условиям измерений, безопасности и охраны окружающей среды, к квалификации персонала, выполняющего измерения.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Методика измерений может быть применена в сфере законодательной метрологии.

Научно-технический уровень: превышает уровень лучших отечественных аналогов.

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Позволит повысить эффективность санитарно-эпидемиологического контроля общей вибрации в помещениях жилых, административных и общественных зданий, получения объективных уровней виброускорения и тем самым обеспечит возможность снижения риска развития заболеваний, обусловленных воздействием общей вибрации.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Внедрение в практику учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, государственных учреждений образования, осуществляющих подготовку, повышение квалификации и (или) переподготовку специалистов с высшим или средним специальным медицинским образованием.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, организации здравоохранения, государственные медицинские и научные организации, государственные учреждения образования, осуществляющие подготовку, повышение квалификации и (или) переподготовку специалистов с высшим или средним специальным медицинским образованием в Республике Беларусь и за рубежом.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Кравцов Александр Владимирович, старший научный сотрудник лаборатории физических факторов среды обитания человека, кандидат медицинских наук.

Тел.: (+375 17) 379 13 77

E-mail: physical.factors@rspch.by

Соловьева Ирина Владимировна, ведущий научный сотрудник лаборатории физических факторов среды обитания человека, кандидат технических наук.

Арбузов Иван Викторович, заведующий лабораторией физических факторов среды обитания человека.

Баслык Алексей Юрьевич, старший научный сотрудник лаборатории физических факторов среды обитания человека.

## 13. МАССОВАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ТУЙОНА В ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С ПЛАМЕННО-ИОНИЗАЦИОННЫМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Сфера применения: контроль безопасности табачной продукции.

Назначение: количественное определение туйона ( $\alpha$ - и  $\beta$ -изомеров) в табачной продукции: табаке, сигаретах, нагреваемых сигаретах, жевательном табаке; никотиновых паучах; жидкостях для электронных систем доставки никотина (ЭСНД) (электронных сигарет (ЭС)).

**Условия хроматографирования**

Газовый хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000.2» с пламенно-ионизационным детектором (ПИД)



- колонка капиллярная DB-FFAP (60 м × 0,53 мм × 1,0 мкм)
- газ-носитель – водород, вырабатываемый электролитически
- давление газа-носителя на входе в колонку – 40 КПа
- скорость потока газа-носителя – 54,7 см/сек
- деление потока газа-носителя – 7 : 1
- температура испарителя – 230 °С
- температура детектора – 250 °С
- программирование температуры термостата колонки: от 65 °С (изотерма 5 мин) со скоростью 10 °С/мин до 130 °С; от 130 °С до 140 °С со скоростью 1 °С/мин; от 140 °С до 190 °С со скоростью 10 °С/мин

Время выхода пиков на хроматограмме:

$\alpha$ -туйон – 17,12 мин

$\beta$ -туйон – 17,77 мин

метилдеканат (внутренний стандарт) – 22,47 мин

Основные характеристики: принцип метода основан на проведении экстракции туйона из табачной продукции (табака, сигарет, нагреваемых сигарет, жевательного табака, никотиновых паучей, жидкостей для ЭС) смесью метанол — вода (3:7). Из водно-метанольной фазы туйон экстрагируют дихлорметаном и проводят очистку методом твердофазной экстракции на картриджах С18. Количественное определение проводят методом внутреннего стандарта (табак, никотиновые паучи). При анализе жидкостей для ЭС количественное определение проводят методом абсолютной калибровки.

Диапазон определяемых значений массовой доли туйона составляет:

- от 0,4 до 100,0 мг/100 г — для табака (табак, сигареты, нагреваемые сигареты, жевательный табак);
- от 0,1 до 25 мг/100 г — для никотиновых паучей;
- от 0,2 до 50 мг/100 г — для жидкостей для ЭС.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Разработанный способ позволяет определять  $\alpha$ - и  $\beta$ -изомеры туйона в табачной продукции. Официальная методика разработана впервые.

Научно-технический уровень: на уровне лучшего зарубежного аналога.

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Обеспечение проведения лабораторных исследований для подтверждения соответствия табачной продукции по содержанию туйона требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 035/2014 «Технический регламент на табачную продукцию».

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская работ. Планируется внедрение в работу РЦГЭиОЗ в 2025 г.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, организации здравоохранения, государственные медицинские и научные организации, государственные учреждения образования, осуществляющие подготовку, повышение квалификации и (или) переподготовку специалистов с высшим или средним специальным медицинским образованием в Республике Беларусь и за рубежом.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Тимофеева Ольга Николаевна, ведущий химик лаборатории химии пищевых продуктов.

Тел.: (+375 29) 333 28 43

E-mail: chf@rspch.by

Полянских Елена Ильинична, старший научный сотрудник лаборатории химии пищевых продуктов, кандидат химических наук.

Бельшева Людмила Леонидовна, заведующий лабораторией химии пищевых продуктов.

## **14. МАССОВЫЕ ДОЛИ ОРТО-ФЕНИЛФЕНОЛА И ДИФЕНИЛА ВО ФРУКТАХ. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ**

#### **ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Сфера применения: контроль безопасности пищевой продукции.

Назначение: количественное определение консервантов орто-фенилфенола и дифенила во фруктах.

Основные характеристики: принцип метода основан на экстракции орто-фенилфенола и дифенила из фруктов при помощи ацетонитрила, центрифугировании, очистке экстракта путем его последова-

тельного пропускания через картриджи для твердофазной экстракции, содержащие анионообменные и катионообменные группы, и последующем анализе проб, подготовленных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Массовые доли орто-фенилфенола и дифенила в растворе экстракта пробы рассчитываются с помощью градуировочных зависимостей площадей пиков от массовых концентраций орто-фенилфенола и дифенила, построенных с использованием пяти градуировочных растворов.

Диапазон определяемых значений массовых долей орто-фенилфенола составляет от 0,50 до 50,00 мг/кг, дифенила — от 5,00 до 200,00 мг/кг.



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанный способ позволяет определять консерванты орто-фенилфенол и дифенил во фруктах. Официальная методика разработана впервые.

Научно-технический уровень: на уровне лучшего зарубежного аналога.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Обеспечение проведения лабораторных исследований для подтверждения соответствия фруктов по содержанию орто-фенилфенола и дифенила требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа. Планируется внедрение в работу РЦГЭиОЗ в 2025 г.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, организации здравоохранения, государственные медицинские и научные организации, государственные учреждения образования, осуществляющие подготовку, повышение квалификации и (или) переподготовку специалистов с высшим или средним специальным медицинским образованием в Республике Беларусь и за рубежом.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Полянских Елена Ильинична, ведущий научный сотрудник лаборатории химии пищевых продуктов, кандидат химических наук.

Тел.: (+375 17) 379 13 80

E-mail: chf@rspch.by

Бельшева Людмила Леонидовна, заведующий лабораторией химии пищевых продуктов.

Федорова Татьяна Аркадьевна, ведущий химик лаборатории химии пищевых продуктов.

Андриевская Екатерина Владимировна, младший научный сотрудник лаборатории химии пищевых продуктов.

Филатченкова Екатерина Владимировна, химик лаборатории химии пищевых продуктов.

## 15. МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА В ГРАНИЦАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Сфера применения: социально-гигиенический мониторинг транспортного шума в населенных местах.

Назначение: гигиеническая оценка транспортного шума в границах населенных пунктов при эксплуатации автомобильных дорог и железнодорожных путей общего пользования.

Основные характеристики: разработка определяет порядок выполнения гигиенической оценки транспортного шума, проведения социально-гигиенического мониторинга шума в границах населенных пунктов, находящихся в зонах акустического дискомфорта, формируемого автомобильным и железнодорожным транспортом.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Повышение эффективности социально-гигиенического мониторинга шума.

Научно-технический уровень: превышает уровень лучшего отечественного аналога.

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Применение разработки позволит снизить риск неинфекционной заболеваемости населения, обусловленной воздействием транспортного шума в населенных пунктах.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Разработка подготовлена к внедрению в учреждениях, осуществляющих государственный санитарный надзор.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, организации здравоохранения, государственные медицинские и научные организации, государственные учреждения образования, осуществляющие подготовку, повышение квалификации и (или) переподготовку специалистов с высшим или средним специальным медицинским образованием в Республике Беларусь.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Арбузов Иван Викторович, заведующий лабораторией физических факторов среды обитания человека.

Тел.: (+375 17) 379 13 77

E-mail: phisical.factors@rspch.by

Соловьева Ирина Владимировна, ведущий научный сотрудник лаборатории физических факторов среды обитания человека, кандидат технических наук.

Баслык Алексей Юрьевич, старший научный сотрудник лаборатории физических факторов среды обитания человека.

Кравцов Александр Владимирович, старший научный сотрудник лаборатории физических факторов среды обитания человека, кандидат медицинских наук.

Агеев Евгений Павлович, врач-интерн лаборатории физических факторов среды обитания человека.

## 16. МЕТОД ОЦЕНКИ ГЕМОСОВМЕСТИМОСТИ *IN VITRO* ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕСТ-МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО КРОВОТОКА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Сфера применения: оценка совместимости с кровью *in vitro* изделий медицинского назначения.

Назначение: определяет единые методологические подходы по обработке и оценке результатов изучения гемосовместимости *in vitro* медицинских изделий и материалов.

Основные характеристики: метод определяет единые методологические подходы по обработке и оценке результатов изучения гемосовместимости *in vitro* медицинских изделий и материалов, применяемых для их изготовления, с учетом воздействия самого изделия на систему комплемента, коагуляцию, активацию тромбоцитов и форменные элементы крови в динамических, пульсирующих, замкнутых тест-моделях искусственного кровотока максимально приближенных к физиологическим условиям кровотока человека, а также возможность сравнивать изделия медицинского назначения, медицинскую технику и материалы, применяемые для их изготовления, между собой по гемосовместимости.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Использование указанного метода повысит эффективность контроля безопасности изделий медицинского назначения.

Научно-технический уровень: превышает уровень лучшего отечественного и зарубежного аналогов.

Тест-модель для оценки гемосовместимости *in vitro* медицинских изделий



Показатели оценки гемосовместимости *in vitro* медицинских изделий

Наименование групп показателей	Наименование показателей
Маркеры коагуляции	фрагмент протромбина F1+2 (Prothrombin Fragmen 1+2) или тромбин-антитромбиновый комплекс III (Trombin Antithrombin Complex III)
Активация тромбоцитов	бета-тромбоглобулин (Thromboglobulin, Beta) или тромбоксан B2 (Thromboxane B2)
Система комплемента	белок расщепления комплемента C3 (Complement Component 3a)
Форменные элементы	количество тромбоцитов (PLT) и лейкоцитов (WBC)

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Позволит повысить эффективность контроля безопасности за соблюдением требований законодательства в области безопасности изделий медицинского назначения, медицинской техники и материалов, применяемых для их изготовления.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа.

Внедрение в лабораторную практику НИИ гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»; БГМУ (кафедра гигиены труда).

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, организации здравоохранения, государственные медицинские, фармацевтические и научные организации, государственные учреждения образования, осуществляющие подготовку, повышение квалификации и (или) переподготовку специалистов с высшим или средним специальным медицинским, фармацевтическим образованием.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Грынчак Виталий Александрович, заведующий лабораторией прикладной токсикологии и безопасности изделий медицинского назначения, кандидат медицинских наук.

Тел.: (+375 17) 399 44 52

E-mail: toxmed@rspch.by

Лаппо Лидия Геннадьевна, научный сотрудник лаборатории профилактической и экологической токсикологии.

Сычик Сергей Иванович, директор, кандидат медицинских наук, доцент.

Лисовская Галина Викторовна, старший научный сотрудник лаборатории прикладной токсикологии и безопасности изделий медицинского назначения.

Крыж Татьяна Игоревна, научный сотрудник лаборатории прикладной токсикологии и безопасности изделий медицинского назначения.

Деменкова Татьяна Валерьевна, научный сотрудник лаборатории прикладной токсикологии и безопасности изделий медицинского назначения.

## 17. СПОСОБ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАГРЕВАЮЩЕГО МИКРОКЛИМАТА ПРИ ИНТЕРМИТТИРУЮЩЕМ ВОЗДЕЙСТВИИ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Сфера применения: гигиеническая оценка показателей производственного нагревающего микроклимата при интермиттирующем воздействии.

Назначение: оценка нагревающего микроклимата при проведении комплексной гигиенической оценки условий труда, лабораторного контроля производственных факторов на рабочих местах, оформления санитарно-гигиенической характеристики условий труда, аттестации рабочих мест по условиям труда.

Основные характеристики: способ гигиенической оценки производственного нагревающего микроклимата при интермиттирующем воздействии содержит единый методический подход для комплексной оценки всех показателей микроклимата с установлением среднесменной величины каждого показателя и его одночисловой оценки — класса условий труда; отражает порядок и алгоритм действий при гигиенической оценке показателей микроклиматического фактора при интермиттирующем воздействии; содержит стадии оценки показателей микроклимата, методику расчета величины категории энергозатрат.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Повышение качества гигиенической оценки производственного нагревающего микроклимата при интермиттирующем воздействии.

Научно-технический уровень: превышает уровень лучшего отечественного и зарубежного аналогов.

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Снижение риска профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, ассоциированных с неблагоприятным воздействием нагревающего микроклимата на рабочих местах.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа.

**СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Патент № 24259 «Способ гигиенической оценки производственного нагревающего микроклимата при интермиттирующем воздействии» (уведомление о регистрации изобретения от 18.03.2024).

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Специалисты органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор за объектами, работники которых подвергаются воздействию нагревающего микроклимата на рабочих местах, иных организаций, осуществляющих медицинскую профилактику воздействия на организм факторов производственной среды.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Мадекша Ирина Вадимовна, младший научный сотрудник лаборатории оценки профессиональных рисков здоровью.

Тел.: (+375 17) 351 72 18

E-mail: trud@rspch.by

Клебанов Руслан Давыдович, ведущий научный сотрудник лаборатории оценки профессиональных рисков здоровью, кандидат медицинских наук, доцент.

Гутич Екатерина Андреевна, ведущий научный сотрудник лаборатории оценки профессиональных рисков здоровью, кандидат медицинских наук.

Коноплянко Вадим Александрович, старший научный сотрудник лаборатории гигиены труда, кандидат биологических наук.

Корзун Владислав Сергеевич, стажер младшего научного сотрудника лаборатории гигиены труда.

## 18. НАБОРЫ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ВИРУСНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Сфера применения: санитарно-вирусологический контроль воды разных видов пользования.

Назначение: выявление и количественный анализ вирусного загрязнения воды (питьевой, водоисточников, открытых водоемов, шахтных колодцев, сточной) путем отбора проб из водных объектов, концентрирования вирусов-контаминантов и их последующего выявления методом количественной полимеразной цепной реакции.

Основные характеристики: набор включает 2 комплекта: «Комплект № 1 для отбора/концентрирования проб воды», «Комплект № 2 для выявления энтеро-, аденовирусов методом количественной ПЦР».



Эффективность концентрирования вирусов — 10–50 раз, аналитическая специфичность детекции аденовирусов, энтеровирусов — 100 %, аналитическая чувствительность детекции аденовирусов, энтеровирусов —  $10^3$  ГЭ/мл.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Эффективность концентрирования вирусов в 10–50 раз достаточна для их выявления в воде, высокая аналитическая специфичность (100 %) и чувствительность ( $10^3$  ГЭ/мл) выявления вирусной РНК/ДНК, технологичность и скорость осуществления исследований (в течение 24–48 ч).

Научно-технический уровень: превосходит зарубежные аналоги за счет возможности осуществлять исследования регламентируемых объемов воды, достаточных для оценки ее эпидбезопасности, благодаря использованию проточной системы; превосходит отечественные аналоги за счет применения новых вирус-улавливающих материалов, обеспечивающих 100 %-ю эффективность сорбции энтеро-, аденовирусов, коронавируса SARS-CoV-2 из вод разного вида пользования и использования мультиплексной количественной ПЦР для оценки уровней загрязнения воды энтеро- и аденовирусами.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Получение оперативной информации о контаминации воды индикаторными вирусами и их концентрации для анализа и оценки риска здоровью, ассоциированного с вирусным загрязнением водных объектов. Применение наборов в практических лабораториях способствует стандартизации осуществляемых санитарно-вирусологических исследований, повышению их качества и результативности.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство НИИ гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Учреждения Министерства здравоохранения Республики Беларусь, осуществляющие государственный санитарный надзор за водными объектами, учреждения, осуществляющие производственный контроль за водными объектами.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Амвросьева Тамара Васильевна, заведующий лабораторией инфекций с природным резервуаром, доктор медицинских наук, профессор.

Тел.: (+375 17) 373 81 75

E-mail: labsanvir@gmail.com

Поклонская Наталья Владимировна, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекций с природным резервуаром, кандидат биологических наук.

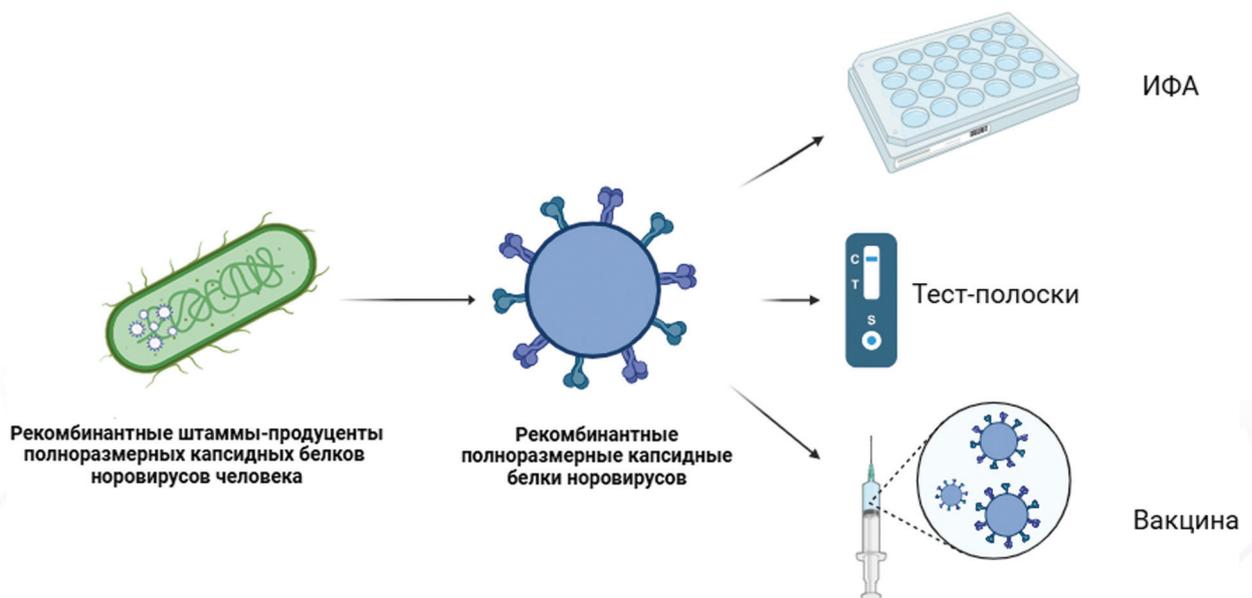
## 19. РЕКОМБИНАНТНЫЕ ШТАММЫ-ПРОДУЦЕНТЫ ПОЛНОРАЗМЕРНЫХ КАПСИДНЫХ БЕЛКОВ НОРОВИРУСОВ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ НАБОРОВ И ПРОТОТИПА ВАКЦИНЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НОРОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Разработка относится к биотехнологии и вирусологии и представляет собой рекомбинантные бактериальные штаммы-продуценты, синтезирующие полноразмерные капсидные белки норовирусов человека геновариантов GI.3, GI.4 и GI.17, эндемичных для Республики Беларусь.

Сфера применения: полученные целевые белки можно использовать при создании диагностических наборов и прототипа вакцины для профилактики норовирусной инфекции.

Основные характеристики: продуцирующая способность рекомбинантных штаммов по отношению к целевым белкам составляет от 15,0 до 99,8 мг/л культуральной жидкости.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

В зарубежных бактериальных аналогах (штаммах-продуцентах) можно получить норовирусные капсидные белки, содержащие только основные антигенные детерминанты. Использование эукариотических

аналогов для создания диагностических наборов и прототипов вакцины нерентабельно в связи с низким уровнем синтеза целевых белков.

Научно-технический уровень: отечественные аналоги отсутствуют.

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Полученные целевые белки можно использовать при создании средств для клиничко-лабораторной диагностики острых гастроэнтеритов, а также для конструирования вакцины.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа.

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Планируется получение патента.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Учреждения Министерства здравоохранения Республики Беларусь, осуществляющие клиническую диагностику острых гастроэнтеритов.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Казловский Илья Сергеевич, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекций с природным резервуаром, кандидат биологических наук, доцент.

Тел.: (+375 17) 373 81 75

E-mail: labsanvir@gmail.com

Поклонская Наталья Владимировна, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекций с природным резервуаром, кандидат биологических наук.

Бельская Инна Валерьевна, научный сотрудник лаборатории инфекций с природным резервуаром.

Амвросьева Тамара Васильевна, заведующий лабораторией инфекций с природным резервуаром, доктор медицинских наук, профессор.

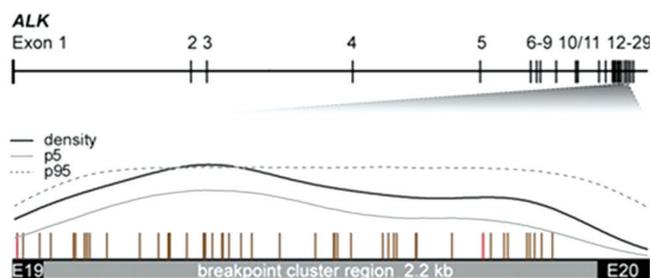
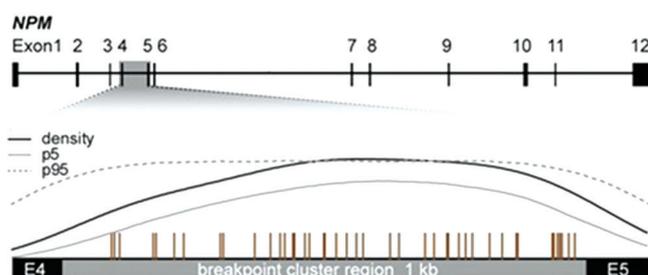
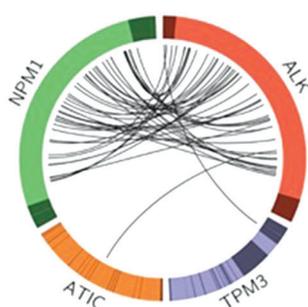
Зинченко Анатолий Иванович, заведующий отраслевой лабораторией молекулярных био- и нанотехнологий ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси», член-корреспондент НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор.

## VII. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОЙ ОНКОЛОГИИ, ГЕМАТОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ»

### 20. МЕТОД ДИАГНОСТИКИ NPM1-ALK ПРИ АНАПЛАСТИЧЕСКОЙ КРУПНОКЛЕТОЧНОЙ ЛИМФОМЕ У ДЕТЕЙ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Анапластическая крупноклеточная лимфома (АККЛ) является агрессивным типом неходжкинской лимфомы. АККЛ составляет 5–10 % взрослых и 10–30 % детских и подростковых неходжкинских лимфом (НХЛ). Более трех четвертей случаев АККЛ, положительных на анапластическую лимфомакиназу (АЛК), экспрессируют ген слияния (нуклеофозмин 1) NPM1-ALK в результате хромосомной транслокации t(2;5). Гомодимеризация белка слияния NPM1-ALK опосредует конститутивную активацию химерной тирозинкиназы и нисходящих сигнальных путей, ответственных за пролиферацию и выживание клеток лимфомы. Тирозинкиназы — одно из важнейших звеньев в системе передачи сигналов в клетке.

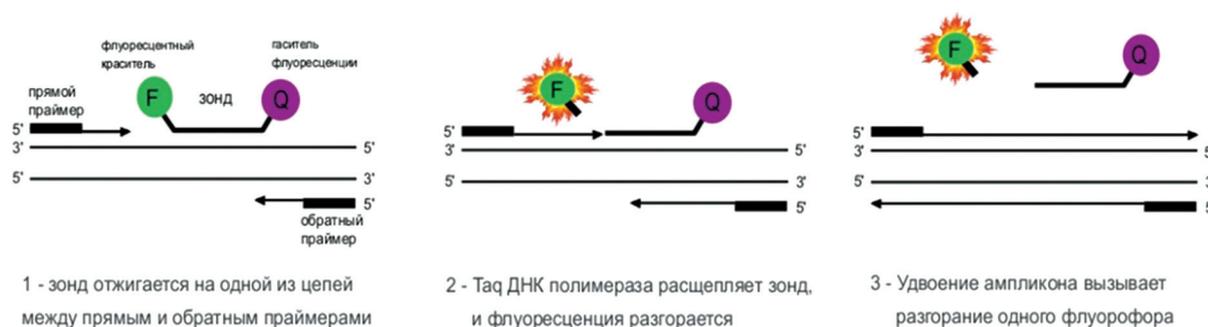


Химерный ген нуклеофозмин-анапластической лимфомы киназы (NPM1-ALK), возникающий в результате транслокации t(2;5) (p23; q35)

В ALK-положительных АККЛ положительная качественная ПЦР на NPM1-ALK в периферической крови и (или) костном мозге при постановке диагноза и во время лечения связана с более высоким риском неэффективности лечения. Количественная ПЦР в реальном времени позволяет идентифицировать пациентов с очень высоким риском.

ПЦР в реальном времени (Real-time PCR) — это метод полимеразной цепной реакции, который детектирует накопление продуктов амплификации непосредственно во время проведения реакции. Так как кинетика накопления продуктов амплификации связана с исходным количеством матрицы, это дает возможность точно оценить ее количество.

Для выявления продуктов амплификации в режиме реального времени используется подход с выщеплением 5' концевой метки. Данная методика основана на использовании 5'-экзонуклеазной активности полимеразы. В реакционную смесь добавляют ДНК-зонды, в состав которых входит флуоресцентная метка в 5'-положении и гаситель флуоресценции в 3'-положении, а также фосфатная группа в 3'-положении.



Подход с выщеплением 5'-концевой метки

Эти зонды имеют места посадки внутри амплифицируемой области NPM1-ALK. Гаситель поглощает испускаемое флуоресцентной меткой излучение, а фосфатная группа в 3'-положении блокирует полимеразу.

Во время ПЦР во время стадии отжига праймеров происходит присоединение ДНК-зонда к комплементарной цепи ДНК, причем чем больше продуктов амплификации образуется в ходе ПЦР, тем больше молекул зондов свяжется с соответствующими ампликонами. Во время стадии элонгации полимеразы синтезирует комплементарную цепь ДНК и при достижении зонда начинает его расщеплять благодаря наличию 5'-экзонуклеазной активности. Таким образом, происходит разъединение флуоресцентной метки и гасителя, что приводит к увеличению детектируемого свечения. Очевидно, что чем больше ампликонов было наработано в ходе ПЦР на данный момент времени, тем интенсивнее будет свечение.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отличительными чертами данного метода, в отличие от классической ПЦР, является возможность количественного определения кДНК в исследуемом материале, отсутствие стадии электрофореза, менее строгие требования к организации ПЦР-лаборатории и автоматическая регистрация и интерпретация полученных результатов. Отсутствие стадии электрофореза позволяет минимизировать риск контаминации продуктами ПЦР и таким образом резко уменьшить число ложноположительных результатов. Также преимуществами метода являются низкая стоимость, высокая скорость выполнения и высокая чувствительность.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Предложенный метод обнаружения опухолевых клеток во время первичной диагностики или во время лечения с использованием качественных и количественных методов принимается во внимание для стратификации лечения у пациентов с ALK-позитивной крупноклеточной лимфомой. Было показано, что количественная оценка NPM1-ALK позволяет выявлять пациентов с очень высоким риском рецидива в 70 % случаев. Разработан универсальный зондовый анализ 3'ALK, позволяющий проводить первичную диагностику и дальнейший мониторинг NPM1-ALK у всех пациентов с ALK-позитивной крупноклеточной лимфомой независимо от места слияния гена NPM1 и гена ALK.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Научно-практические центры и медицинские лаборатории, которые оснащены термоциклерами для ПЦР в реальном времени и оказывающие медицинскую помощь пациентам с дефектами иммунной системы.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Веретенник Кристина Александровна, младший научный сотрудник лаборатории генетических биотехнологий.

Тел.: (+375 29) 873 04 59

E-mail: kristina-tukan@mail.ru

## 21. МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ДЕФИЦИТА АДЕНОЗИНДЕЗАМИНАЗЫ 2 — РЕДКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ФОРМЫ ИММУНОДЕФИЦИТОВ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Дефицит аденозиндезаминазы 2 (АДА2) представляет собой комплексное системное аутовоспалительное заболевание с аутосомно-рецессивным наследованием. Основанием для постановки диагноза дефицита АДА2 является наличие биаллельной патогенной мутации в гене ADA2 (гомозигота или гетерозиготный компаунд). В большинстве случаев диагноз выставляется после проведения панельного или экзомного/геномного секвенирования, что обосновано широким спектром и вариабельностью клинических проявлений, и необходимостью дифференциальной диагностики с другими аутовоспалительными заболеваниями. Помимо высокой стоимости, высокопроизводительное секвенирование имеет ограничение по выявлению крупных делеций и дупликаций, которые встречаются примерно у 3 % пациентов с дефицитом АДА2. Поэтому пациентам с выявленным одним патогенным вариантом в гене ADA2 и соответствующими клиническими проявлениями рекомендовано определение ферментативной активности АДА2 и, в случае низких или нулевых значений, последующий поиск крупных делеций/дупликаций. Также определение ферментативной активности АДА2 является единственным методом, позволяющим установить патогенность ранее не описанных вариантов неясного значения. Это позволит минимизировать риск ошибки при постановке диагноза.

Метод исследования активности фермента АДА2 основан на реакции Берто, которая в подходящих условиях окисления приводит к образованию индофенолового красителя. Индофеноловые красители обладают высокой степенью конъюгирования и сильно абсорбируются на длине волны 650 нм. Реагент Берто — щелочной раствор фенола и гипохлорита, используемый в аналитической химии.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

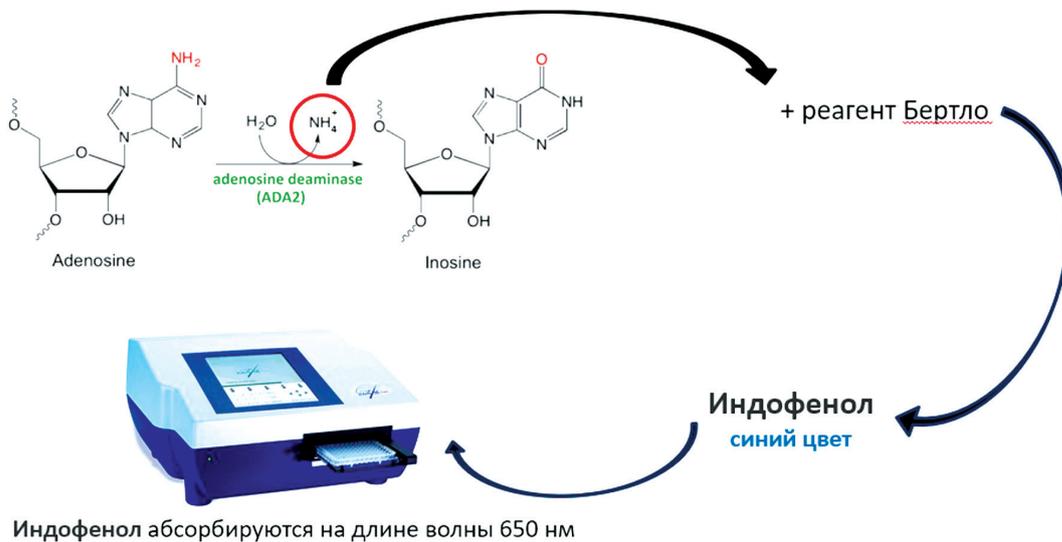
Преимуществом определения ферментативной активности АДА2 при диагностике дефицита АДА2 у пациентов с соответствующими клиническими проявлениями являются низкая стоимость и высокая скорость выполнения. Данный спектрофотометрический анализ доступен к выполнению в любой серологической лаборатории, а затрачиваемое время на анализ составляет не более 5 ч. Помимо этого, метод определения ферментативной активности АДА2 позволяет оценить влияние обнаруженных дефектов с неясным клиническим значением на функцию белка АДА2.

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Предложенный метод определения ферментативной активности АДА2 у пациентов с подозрением на аутовоспалительное заболевание позволит избежать проведения дорогостоящего панельного или полноэкзомного секвенирования, а также сократит время диагностики. Данный метод является единственным способом оценки патогенности ранее не описанных аллельных вариантов гена ADA2. Пациентам с одним

## Принцип работы метода

- Метод исследования активности фермента АДА2 основан на реакции Бертло
- Реакция протекает в присутствии ЕННА (ингибитор АДА1)



патогенным вариантом в гене ADA2 и с соответствующими клиническими проявлениями рекомендовано определение ферментативной активности АДА2 и, в случае низких или нулевых значений, последующий поиск крупных делеций/дупликаций. Кроме того, низкая стоимость и высокая скорость проведения данного исследования позволяют использовать его в качестве скринингового теста для подтверждения или исключения диагноза дефицита АДА2.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Удостоверение № 148 на рационализаторское предложение от 23.11.2023 ГУ «Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии».

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Научно-практические центры и медицинские лаборатории, которые оснащены ИФА-спектрофотометром для проведения фотометрического анализа и оказывающие медицинскую помощь пациентам с дефектами иммунной системы.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Володащик Татьяна Петровна, младший научный сотрудник лаборатории молекулярно-генетических исследований.

Тел.: (+375 29) 659 60 25

E-mail: tvolodashchik@gmail.com

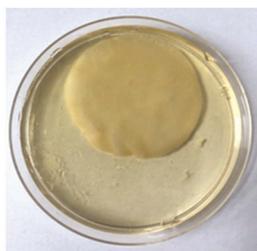
## VIII. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ТРАНСФУЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКИХ БИОТЕХНОЛОГИЙ»

### 22. ИЗДЕЛИЕ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ «ГЕЛЬ ТРОМБОЦИТАРНЫЙ»

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Изделие медицинского назначения (ИМН) «Гель тромбоцитарный» применяют наружно или парентерально в терапевтических целях. Его производство в 2 раза сокращает сроки лечения, снижает частоту осложнений, в том числе инфекционных, повышает эффективность заживления операционных ран в урологии на 18,3 %, а также пластической, гнойной, кардиохирургии и т. д. Дополнительный экономический эффект может быть получен за счет применения геля в области регенеративной медицины, при проведении пластических операций (закрытие дефекта носовой перегородки), лечении постоперационных медиастинитов, проведении хирургических вмешательств, лечении раневых поверхностей кожи и слизистых оболочек организма человека.

### ИМН «Гель тромбоцитарный»



Гель тромбоцитарный производят из не менее 4 доз (200 мл) тромбоцитов, полученных автоматическим аферезом, с общим содержанием клеток не менее  $200,0 \cdot 10^9$ . Гель предназначен для наружного применения в случае реконструктивных уретропластик при лечении протяженных стриктур уретры в пенильном и бульбозном отделах, при ауто трансплантации графта буккальной слизистой в качестве заместительного материала при протяженном дефиците ткани уретры, при лечении длительно незаживающих повреждений (язв) кожных покровов и слизистых, травмах и воспалительных процессах, при ауто трансплантации кожных и слизистых графтов.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Использование тромбоцитарного геля у пациентов при проведении реконструктивной заместительной буккальной уретропластики позволило сократить время оперативного пособия на 28,8 % без снижения клинической эффективности.

Научно-технический уровень: соответствует лучшим мировым образцам.

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Применение геля тромбоцитарного позволит снизить общую заболеваемость стриктурной болезнью уретры, снизить число рецидивных стриктур уретры, уменьшить доли повторных и многократных оптических уретротомий, улучшить качество жизни пациентов; улучшит экономическую эффективность нового метода лечения протяженных стриктур уретры как минимум на 30 %; сократит сроки заживления послеоперационных ран и раневых дефектов после реконструктивных и пластических операций на 20–30 % за счет ускорения регенеративных процессов и снижения частоты осложнений.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Получено регистрационное удостоверение на ИМН «Гель тромбоцитарный», разработка находится на этапе внедрения в производство.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

ИМН «Гель тромбоцитарный» делает целесообразным производство ранозаживляющих средств лечения в Республике Беларусь.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Потапнев Михаил Петрович, заведующий отделом клеточных биотехнологий, доктор медицинских наук, профессор.

Галицкая Виктория Юрьевна, младший научный сотрудник.

Тел.: (+375 17) 289 84 84

E-mail: [rnpc@blood.by](mailto:rnpc@blood.by)

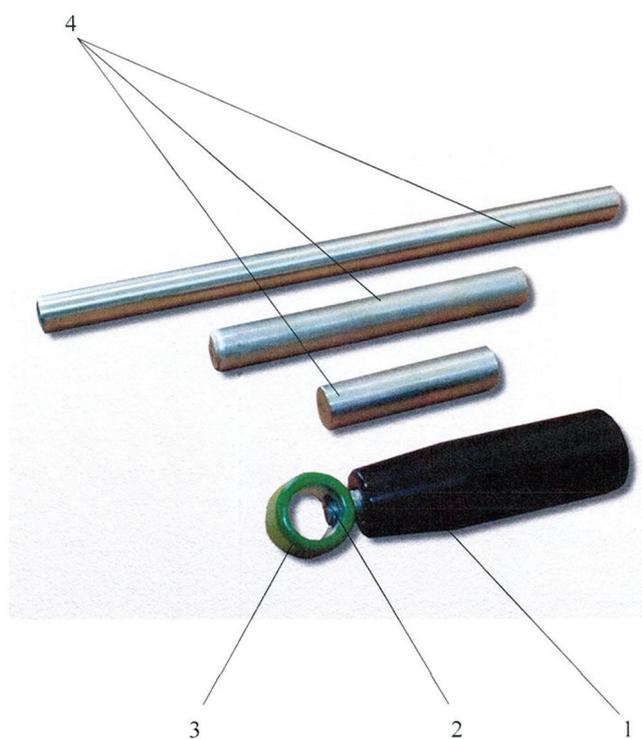
## IX. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»

### 23. КОМПЛЕКТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАГРУЗОЧНЫХ ПРОБ ПРИ РЕГИСТРАЦИИ ТРЕМОРА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Инновационная разработка относится к медицинской технике, в частности к устройствам для биомеханических исследований, и может найти применение в функциональной диагностике для качественной и количественной оценки тремора верхних конечностей пациента. Тремор — это непроизвольные ритмичные колебательные движения части тела, обусловленные очередными или одновременными сокращениями мышц агонистов и антагонистов. Проведение нагрузочных проб при помощи удержания груза на вытянутых руках у пациентов способствует возникновению тремора или изменению его нейрофизиологических характеристик (амплитуды и частоты), что позволяет провести дифференциальную диагностику причины тремора верхних конечностей. Задачей инновационной разработки является индивидуальный подбор и облегчение фиксации груза в руках пациента во время выполнения треморографии.

Комплект для проведения нагрузочных проб состоит из пары пластмассовых рукояток массой по 100 г каждая. В каждой рукоятке размещен резьбовой стержень, который вкручен в кольцо. Комплект содержит набор из трех сменных откалиброванных по массе цилиндрических стержней массой 100, 200 и 400 г и диаметром, соответствующим внутреннему диаметру кольца (см. рис.). До начала регистрации тремора выбранный для проведения нагрузочной пробы цилиндрический стержень вставляют в отверстие кольца и прокручивают рукоятку с резьбовым стержнем до стабильной фиксации цилиндрического стержня в кольце. После закрепления цилиндрических стержней в обеих рукоятках готовое к использованию устройство вкладывают в ладони пациента, при этом пациент обхватывает пальцами рукоятку и удерживает устройство на вытянутых руках, в процессе чего проводится запись тремора при помощи регистрации поверхностной электромиограммы



Комплект для проведения нагрузочных проб (схема)

1 — пластмассовая рукоятка массой по 100 г,

2 — резьбовой стержень,

3 — кольцо,

4 — набор из трех сменных откалиброванных по массе цилиндрических стержней массой 100, 200 и 400 г и диаметром, соответствующим внутреннему диаметру кольца.

с мышц-антагонистов верхних конечностей. Общий вес груза в ладони руки равняется 200, 300 или 500 г и подбирается индивидуально для каждого пациента с учетом выраженности проявлений тремора и способности к удержанию устройства в руке.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Существуют кинематические методы записи тремора (акселерометрия, гироскопия, система видеорегистрации тремора, фонотрёморометрия) и электромиографические методы (регистрация поверхностной электромиограммы). Все перечисленные методы позволяют зарегистрировать тремор, однако не позволяют дифференцированно отразить его особенности при различных функциональных состояниях (в покое, при движении, во время выполнения нагрузочных проб). Использование в качестве груза гирь с фиксированной массой во время регистрации тремора непрактично из-за невозможности их надежной фиксации в руках обследуемого пациента. Предлагаемая инновационная разработка представляет собой удобную диагностическую систему для исследования тремора, ее применение позволяет облегчить фиксацию груза, закрепленного при помощи фиксирующего механизма к рукоятке, удобно уместящейся в ладони верхней конечности обследуемого пациента при регистрации тремора, а также провести индивидуальный подбор груза в диапазоне от 100 до 500 г для проведения нагрузочной пробы.

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Применение инновационной разработки в научной и клинической медицинской практике позволит улучшить диагностику тремора верхних конечностей, а также обеспечить его дифференциальную диагностику при выполнении треморографии за счет индивидуального подбора массы груза и удобной фиксации в руке обследуемого пациента.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выпущен опытный образец.

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Патент Республики Беларусь на полезную модель № 13413 по заявке № u20230211 от 11 октября 2023 г.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Инновационная разработка может найти применение в лечебно-профилактических учреждениях неврологического профиля, лабораториях психологии и физиологии труда, спортивной медицине. Потенциальными потребителями также являются профильные кафедры медицинских университетов; научно-исследовательские лаборатории, врачи функциональной диагностики.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

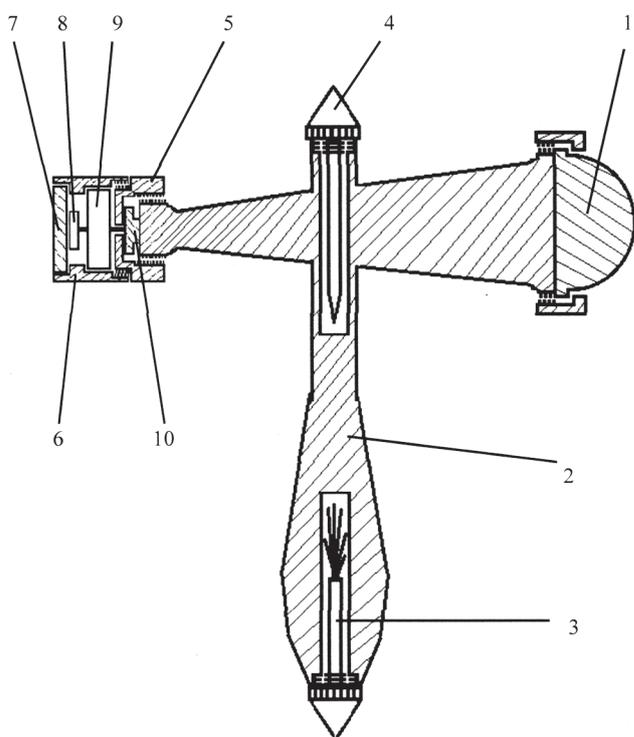
Линков Максим Викторович, врач-невролог терапевтического отделения консультативной поликлиники.  
Тел.: (+375 29) 350 51 41  
E-mail: linkov\_maxim@mail.ru

## **24. МОЛОТОК НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ**

#### **ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Инновационная разработка относится к медицинской технике, а именно к комбинированным неврологическим молоткам, и может применяться в научной и практической медицинской отрасли для проведения неврологического обследования пациентов при исследовании рефлекторных и чувствительных нарушений со стороны центрального и периферического отделов нервной системы.

Молоток неврологический имеет ударную головку, рукоятку, кисточку, иголку, а также осветительную насадку, которая состоит из колпачка с защитным стеклом, светового элемента в виде светодиода SMD 2835,



#### Молоток неврологический

- 1 — ударная головка,
- 2 — рукоятка,
- 3 — кисточка,
- 4 — иголка,
- 5 — осветительная насадка, которая состоит:
- 6 — из колпачка,
- 7 — защитного стекла,
- 8 — светового элемента (светодиод SMD 2835),
- 9 — элемента питания (литиевая батарейка CR1216, 3V),
- 10 — тактовой кнопки.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Существующие отечественные и зарубежные аналоги представленной инновационной разработки не содержат осветительного элемента, что не позволяет исследовать зрачковые реакции и диктует необходимость использовать для оценки неврологического статуса пациента дополнительное осветительное устройство в виде диагностического медицинского фонарика. Это увеличивает количество необходимых специалисту инструментов и затрудняет неврологический осмотр. Преимущество инновационной разработки состоит в возможности полностью отказаться от использования диагностического медицинского фонарика в пользу единственного неврологического молотка с зафиксированной на нем осветительной насадкой в качестве универсального инструмента для оценки неврологического статуса с расширенным функционалом. Научно-технический уровень исполнения молотка неврологического не уступает отечественным и зарубежным аналогам. При этом, герметичность устройства позволяет проводить необходимую обработку инструмента после использования, наличие разборного корпуса позволяет самостоятельно осуществлять замену элемента питания, а сама насадка существенно не увеличивает габариты молотка неврологического.

элемента питания и тактовой кнопки. Осветительная насадка посажена на наружную резьбу места крепления одной из ударных головок (см. рис.). Размеры изделия составляют 235×92×24, общий вес 172 г. Элементом питания служит литиевая батарейка CR1216, 3V.

При проведении неврологического осмотра возможно выполнять не только исследование глубоких рефлексов с использованием ударной головки, проверять болевую чувствительность иглой и поверхностную чувствительность кисточкой, но и световую стимуляцию зрачковых рефлексов. Для этого врач-исследователь, удерживая одной рукой молоток неврологический за рукоятку, другой рукой выполняет завинчивание по часовой стрелке колпачка с защитным стеклом. При этом колпачок оказывает давление на тактовую кнопку, в результате чего замыкается контакт между световым элементом и элементом питания и происходит включение светового элемента. Исследование прямой и содружественной реакции зрачков на свет во время неврологического осмотра осуществляется путем одновременного или поочередного открывания глаз пациента, при этом в норме отмечается симметричное сужение зрачков. После стимуляции и оценки реакции зрачков на свет врач-исследователь поворачивает осветительную насадку против часовой стрелки до выключения светового элемента.



Молоток неврологический

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Применение инновационной разработки в научной и клинической медицинской практике позволит ускорить выполнение неврологического осмотра и обеспечить комплексную диагностику заболеваний нервной системы.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выпущен опытный образец.

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Решение о выдаче патента Республики Беларусь по заявке № u20240278 от 23 декабря 2024 г.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Профильные кафедры медицинских университетов; субординаторы, интерны и практикующие врачи, осуществляющие неврологический осмотр (детские и взрослые неврологи, нейрохирурги, врачи общей практики).

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Линков Максим Викторович, врач-невролог терапевтического отделения консультативной поликлиники.

Тел.: (+375 29) 350 51 41

E-mail: linkov\_maxim@mail.ru

## Х. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПУЛЬМОНОЛОГИИ И ФТИЗИАТРИИ

### 25. УКРОЧЕННЫЕ СХЕМЫ ХИМИОТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С МУЛЬТИРЕЗИСТЕНТНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ»

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработанные укороченные схемы химиотерапии пациентов с мультирезистентным туберкулезом легких позволяют проводить эффективное лечение туберкулеза у пациентов с сохраненной чувствительностью возбудителя к фторхинолонам: курс 273 дозы в 39–43 недель, прием противотуберкулезных препаратов (бедаквилина (Bdq), левофлоксацина (Lfx), линезолида (Lzd), клофазимина (Cfz) и циклосерина (Cs) или деламанида (Dlm) ежедневно 7 дней в неделю с использованием лечения с видеоподдержкой.

Критерии включения: мультирезистентный туберкулез (A15, A18.1–A18.8).

Критерии исключения:

1. Устойчивость МБТ к фторхинолонам, Bdq, Lzd, Cfz, Dlm.
2. Туберкулез в анамнезе, при лечении которого были использованы препараты, входящие в короткий режим лечения, в течение как минимум одного месяца до назначения данной схемы.
3. Туберкулез нервной системы (A17), милиарный туберкулез (A19), туберкулез костей и суставов (A18.0).
4. Интервал QTcF  $\geq$  501 мс по ЭКГ на момент скрининга на фоне коррекции водно-электролитного баланса сыворотки крови.
5. Активность АСаТ и (или) АЛаТ  $>$  3 · верхнюю границу нормы (ВГН).
6. Уровень расчетной скорости клубочковой фильтрации (pСКФ)  $<$  30 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>.

При пропуске 28 и более доз и (или) при отсутствии конверсии после 4-х месяцев лечения пациент переводится на режим лечения длительностью не менее 18 месяцев.

#### Оценка безопасности лечения пациентов с мультирезистентным туберкулезом с использованием коротких схем, n=550

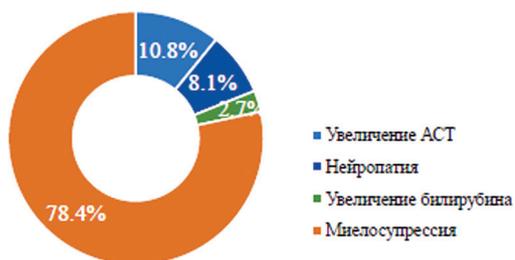


Рис. Нежелательные явления особого интереса 3 и 4 степени тяжести у пациентов, включенных в исследование (n=37)

У 16% пациентов были выявлены СНЯ, в 5.8% - НЯИ 3-й или 4-й степени

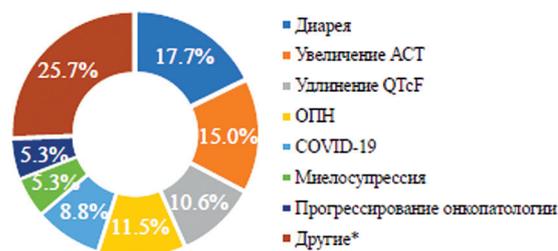


Рис. Серьезные нежелательные реакции у пациентов, включенных в исследование (n=113)

Другие\* - острое нарушение мозгового кровообращения (1), аллергическая реакция (1), колит (5), прогрессирование ХОБЛ (1), отравление этиловым спиртом (1), перелом (1), гепатит (2), ВИЧ-ассоциированный энцефалит (1), кишечная непроходимость (1), повышение АЛТ (1), повышение билирубина (2), абсцесс печени (1), многоформная экссудативная эритема (1), неврит зрительного нерва (1), прогрессирование ИБС/сердечная недостаточность (5), легочное кровоотечение (1), судороги (1), тяжелая открытая черепно-мозговая травма (1), сепсис (1)

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Эффективность лечения пациентов с мультирезистентным туберкулезом с использованием разработанных схем лечения высокая (90,7 %) по сравнению с 69,8 % при использовании режимов лечения длительностью не менее 18 месяцев. Сокращение длительности лечения с 18 месяцев (14,5 месяцев в амбулаторных условиях) до 9 месяцев (5,5 месяцев в амбулаторных условиях) приводит к повышению экономической эффективности лечения пациентов. Пациент на 18-месячном режиме лечения получает лекарственные препараты в амбулаторных условиях 6 дней в неделю (контролируемый прием под наблюдением медицинского персонала), что эквивалентно 370–380 посещениям. Разница в числе посещений составляет не менее 346 посещений, а предотвращенный экономический эффект создается за счет уменьшения числа посещений.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение разработанных укороченных схем химиотерапии пациентов с мультирезистентным туберкулезом будет способствовать повышению терапевтической и экономической эффективности лечения, приверженности пациентов к лечению, снижению распространенности мультирезистентного туберкулеза среди новых и ранее леченных пациентов.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка (фрагмент Клинического протокола) успешно применена у 86 пациентов с мультирезистентным туберкулезом легких в 6 противотуберкулезных организациях здравоохранения Республики Беларусь.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Правовая охрана не планируется.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Организации, оказывающие противотуберкулезную помощь пациентам с мультирезистентным туберкулезом.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Скрягина Елена Михайловна, заместитель директора по научной работе, доктор медицинских наук, профессор.

Тел.: (+375 29) 679 98 71

E-mail: alena.skrahina@gmail.com

Яцкевич Наталья Викторовна, ведущий научный сотрудник отдела лабораторной диагностики и лечения туберкулеза РНПЦ пульмонологии и фтизиатрии, кандидат медицинских наук, доцент.

Тел.: (+375 29) 703 09 02

E-mail: yahoravanatallia@mail.ru.

## 26. МЕТОД ПРИМЕНЕНИЯ АУТОЛОГИЧНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННО-УСТОЙЧИВОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

В исследование было включено 120 пациентов в возрасте от 18 до 61 года с лекарственно-устойчивым туберкулезом легких (ЛУ-ТБ), находившихся на лечении в РНПЦ пульмонологии и фтизиатрии в период с 2009 по 2018 г. На фоне противотуберкулезного лечения пациентам основной группы исследования (ОГ) с ЛУ-ТБ (60 человек) проводился забор костного мозга, а затем внутривенное введение аутологичных мезенхимальных стромальных клеток (МСК). Противотуберкулезное лечение пациентов с ЛУ-ТБ состояло из интенсивной фазы продолжительностью 6–8 месяцев и фазы продолжения лечения — 12–14 месяцев. Аутологичные МСК получали из костного мозга пациентов с ЛУ-ТБ. Взятие костного мозга в объеме 60–80 мл проводили посредством костномозговой пункции под местной анестезией. Среднее значение мононуклеарных клеток, выделенное из костного мозга пациентов с ЛУ-ТБ, составило  $323 \cdot 10^6$ . Среднее значение

аутологических МСК, полученных для введения пациентам, было  $68 \cdot 10^6$ . В среднем клеточная доза составила  $1 \cdot 10^6$ /кг веса пациента. Средняя длительность культивации МСК составляла 35 дней.

Область применения: фтизиатрия.

#### Результаты:

- ОГ составляли пациенты в возрасте от 18 до 50 лет, КГ – от 20 до 61 лет. Среди пациентов ОГ 48% составляли мужчины (КГ – 60%). 40% пациентов ОГ были впервые выявлены, ранее не получали лечение по ТБ (в КГ – 33%).
- в ОГ 23,5% составляли пациенты с устойчивостью только к препаратам 1-го ряда (изониазиду, рифампицину, этамбутолу и пиразинамиду) и 63,5% составляли пациенты с дополнительной устойчивостью к фторхинолонам (офлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), в КГ – 18% и 69% соответственно.
- У 30% пациентов ОГ наблюдалась положительная микроскопия мазка (КГ – 38%).
- Двустороннее поражение легких было зафиксировано у 33% пациентов ОГ и 38% пациентов КГ, у 73% пациентов ОГ определялись полости распада (КГ – 80%).
- Среднее значение моноклеарных клеток, выделенное из костного мозга пациентов с ЛУ-ТБ, составило  $323 \cdot 10^6$ .
- Среднее значение аутологических МСК, полученных для введения пациентам, было  $68 \cdot 10^6$ .
- В среднем клеточная доза составила  $1 \cdot 10^6$ /кг веса пациента.
- Средняя длительность культивации МСК составляла 35 дней.



Результаты лечения пациентов основной группы исследования с ЛУ-ТБ, с применением аутологических МСК в период с 2009 по 2018 годы, Беларусь



Результаты лечения пациентов контрольной группы с ЛУ-ТБ в период с 2009 по 2018 годы, Беларусь

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отечественных и зарубежных аналогов нет.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Данный метод направлен на повышение эффективности лечения пациентов с ЛУ-ТБ и уменьшением длительности стационарного этапа лечения за счет сочетанного применения аутологических МСК и противотуберкулезной терапии.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Пациенты с лекарственно-устойчивым туберкулезом легких.

#### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Солодовникова Варвара Валерьевна, старший научный сотрудник отдела лабораторной диагностики и лечения туберкулеза.

Тел.: (+375 29) 343 77 51

E-mail: varvaras@tut.by

Скрягина Елена Михайловна, доктор медицинских наук, профессор.

Тел.: (+375 29) 679 98 71

E-mail: alena.skrahina@gmail.com

## XI. УЧРЕЖДЕНИЕ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА «НИИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ»

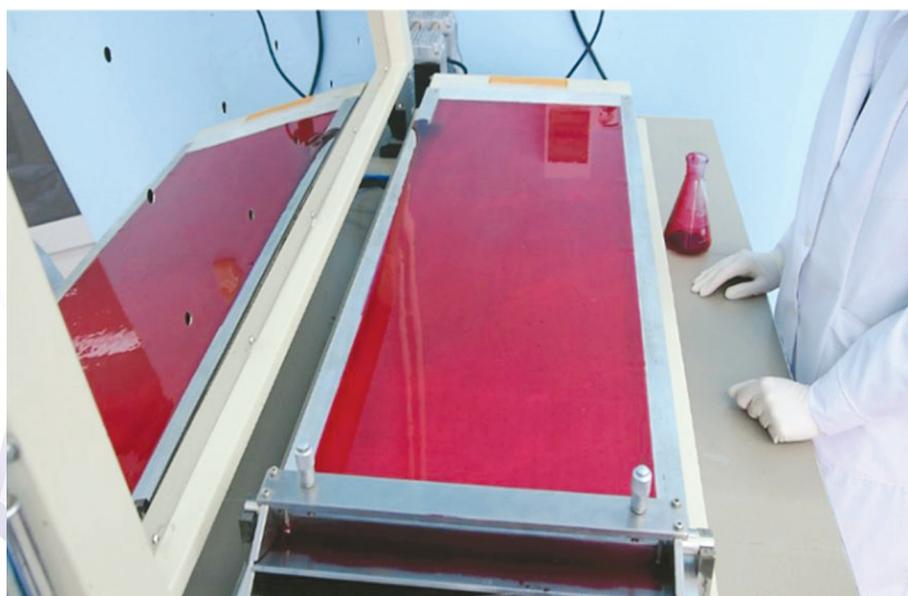
### 27. ПРОТОТИПЫ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ — ОРОДИСПЕРГИРУЕМЫХ ПЛЕНОК (ОРАЛ СТРИПС) НА ОСНОВЕ БРОНХО-, КОРОНАРОДИЛАТИРУЮЩИХ И ДРУГИХ ТИПОВ ПРЕПАРАТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

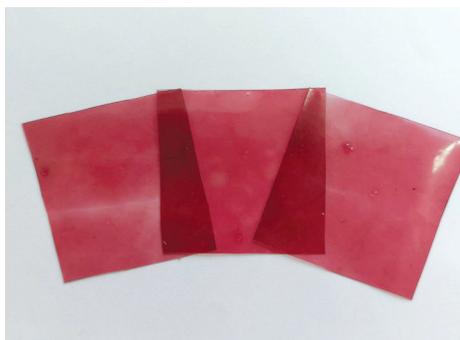
Ородиспергируемые пленки (oral strips) — тонкие полимерные пленки, которые легко растворяются в полости рта и представляют собой матрицу из пищевых полимеров с введенными в нее биологически активными ингредиентами (БАИ): витаминами, функциональными растительными добавками или лекарственными веществами. Обладают способностью быстро высвободить БАИ как для системного, так и для местного действия пероральным или сублингвальным путем. Через тонкую слизистую оболочку ротовой полости целевой компонент из такой лекарственной формы непосредственно всасывается в системный кровоток и обеспечивает быструю биодоступность и практически мгновенное начало действия.

Ородиспергируемые пленки позволяют преодолеть трудности с глотанием таблеток и капсул для педиатрических, гериатрических пациентов и пациентов с дисфагией в сочетании с заболеваниями типа инсульта, болезни Паркинсона, энцефалопатии и т. п.

К преимуществам пленочных систем быстрого растворения относится также возможность их применения без использования воды и устранения побочного действия препаратов, связанного с метаболизмом в печени.



Лабораторная установка для формования пленок MSK-AFA-L1000



Ородиспергируемые пленки

Для изготовления пленок используются биоразлагаемые полимеры природного и синтетического происхождения: кукурузный крахмал, альгинат натрия, поливиниловый спирт. На основе безрецептурных бронходилатирующих препаратов «Беродуал» и «Пульмовент-комби» созданы орал стрипс, заменяющие раствор для ингаляций и аэрозоль. Разовая лекарственная доза включена в пленку размером 4×4 см. Разработаны пленки, одновременно содержащие несколько противоастматических препаратов. Получены орал стрипс состава «Уголь — Валидол» и «Уголь — Валидол — Витамин С», содержащие 50 мг действующего вещества — раствора левоментола в ментилизовалерате в пластинке, размером 2×4 см. В состав ородиспергируемых пленок включены также хлоропирамина гидрохлорид и диметиндена малеат, которые входят в состав противоаллергических препаратов, кофеин-бензоат натрия как психостимулирующее и analeptическое средство, а также ванкомицин и тейкопланин как антибактериальные ингредиенты.

Широкая линейка ородиспергируемых пленок получена с БАИ растительного происхождения: экстрактами лонгана (*Dimocarpus longan*), кумквата (*Fortunella*), эфирными маслами цитрусовых (*Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*), «Терафлекс», «Черника-форте с витаминами и цинком», «Железо хелат», кофеинсодержащими напитками (кофе, чай, какао, горячий шоколад) и другими вкусовыми добавками (молоком, сливками, фруктовыми пюре, соками, натуральным медом и др.).

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Получение ородиспергируемых пленок — это абсолютно новое направление исследований в Республике Беларусь. Целесообразность их получения в Республике Беларусь подтверждается тем, что в развитых странах мира, например в США, Японии, Франции, Испании, уже более 20 лет организован промышленный выпуск аналогичных пленок и их реализация населению. Ородиспергируемые пленки в настоящее время рассматриваются как инновационный инструмент доставки биологически

активных ингредиентов, альтернативный их традиционному приему. С помощью ородиспергируемых пленок в организм могут быть доставлены как лекарственные вещества, так и витамины, макро- и микроэлементы, незаменимые аминокислоты, различные функциональные растительные добавки, в том числе с антиоксидантными и антибактериальными свойствами и др.

Особенностью новой технологии является ее экологическая безопасность. Формовочные композиции включают только пищевые полимеры, натуральные добавки и красители. Для создания промышленной технологической линии можно использовать стандартное оборудование, предназначенное для получения пленок и покрытий из водных формовочных растворов и машины для флексопечати. Получение пленок в промышленных условиях включает приготовление растворов, нанесение формовочной композиции на непрерывную стальную ленту или полимерную подложку с последующей сушкой образующегося слоя путем испарения воды.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработаны новые составы полимерных композиций для формования ородиспергируемых пленок (oral strips), содержащих полисахариды и БАИ растительного происхождения, которые, помимо приятных вкусовых качеств, обладают полезными функциональными свойствами. Например, компоненты настойки кумквата нормализуют работу желудочно-кишечного тракта, благоприятно действуют на нервную систему. Добавка свежевыжатого сока лайма является мощным противовирусным, противогрибковым и антибактери-

альным средством. Пленки, содержащие рутин, можно рекомендовать для укрепления иммунитета и нормализации артериального давления. Ородиспергируемые пленки, содержащие лекарственные компоненты, обеспечивают стандартный лечебный эффект, но при этом более комфортны в применении, чем традиционные лекарственные формы в виде таблеток, капсул, инъекций, аэрозолей.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Разработанная в лабораторных условиях технология готова к производству.

На ОАО «Борисовский завод полимерной тары «ПОЛИМИЗ»» пройдены все этапы масштабирования от лабораторных образцов до полноценного рулонного упаковочного материала шириной 65 см, изготовленного на опытно-промышленной установке.

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Имеется ноу-хау. Используются либо планируются к использованию потенциальные объекты интеллектуальной собственности (правовая охрана не предоставлена, однако имеются признаки объектов интеллектуальной собственности, для правовой охраны которых необходимо получить охранные документы).

Имеется патент: Patent CN 105295113. Edible membrane with biological activity and preparation method thereof. Huo P., Yu Z., Xu X., Savitskaya T., Makarevich S., Hrynshpan D.; assignee: Zhejiang Shuren University; application № 201510828906.7 25.11.2015; published 03.02.2016.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Предприятия фармацевтической и пищевой промышленности.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Гриншпан Дмитрий Давидович, заведующий лабораторией растворов целлюлозы и продуктов их переработки, доктор химических наук, профессор.

Тел.: (+375 29) 650 60 65

E-mail: grinshpan@bsu.by, grinshpan@mail.ru

Безносик Татьяна Викторовна, стажер младшего научного сотрудника.

Тел.: (+375 29) 266 62 92

E-mail: tbeznosik02@mail.ru

## ХІІ. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

### 28. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ВНУТРИМАТОЧНЫХ СИНЕХИЙ, СИНДРОМА АШЕРМАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ БИМЕДИЦИНСКОГО КЛЕТОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ АУТОЛОГИЧНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЖИРОВОЙ ТКАНИ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Применение в качестве метода сохранения репродуктивной функции у женщин с синехиями полости матки, синдромом Ашермана при отсутствии эффекта от ранее проводимой терапии.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Метод является уникальным, аналогов в Республике Беларусь нет.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Восстановление репродуктивной функции у женщин с синехиями полости матки, синдромом Ашермана.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа. Разработка внедрена в производство.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Пациенты с синехиями полости матки, синдромом Ашермана.

#### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Креер Светлана Александровна, старший преподаватель кафедры репродуктивного здоровья, перинатологии и медицинской генетики.

Тел.: (+375 29) 379 92 39

E-mail: kreersvetlana@mail.ru

Михалевиц Станислава Иосифовна, профессор, доктор медицинских наук.

Полешко Анна Григорьевна, доцент, кандидат медицинских наук.

Волотовский Игорь Дмитриевич, профессор, доктор биологических наук.

ХІІІ. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(СОВМЕСТНО С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ПУЛЬМОНОЛОГИИ И ФТИЗИАТРИИ»)

## 29. БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ И УПРАВЛЯЕМОГО ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОГО ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

В связи с увеличением распространенности в мире заболеваний органов дыхания очевидна необходимость в обеспечении их раннего выявления, терапии и реабилитации, поскольку медленное развитие и слабо выраженная симптоматика обуславливают выявление данных заболеваний в тяжелых формах, а всплеск госпитализаций пациентов с дыхательными расстройствами в условиях последствий пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 ведет к значительному увеличению спроса на немедикаментозные методы лечения, а также реабилитацию как на базе медицинских, санаторно-курортных и оздоровительных учреждений, так и в домашних условиях.

Терапия пациентов с дыхательной недостаточностью при COVID-19, ХОБЛ, интерстициальных заболеваниях легких и др. предполагает применение кислорода. Сложность, а в некоторых случаях невозможность, своевременного подбора, контроля и коррекции параметров потока кислорода на основании изменения состояния пациента не только негативно сказывается на результатах терапии, но может быть причиной нерационального использования кислорода и рабочего времени персонала.



Кислородная система



Кислородная система

Разработана модульная система диагностики, подбора и оперативной коррекции скорости подачи кислорода пациенту в ходе терапии дыхательной недостаточности на основе мониторинга значений pH крови, температуры тела, частоты дыхания, сатурации и частоты сердечных сокращений в целях обеспечения безопасности терапии, повышения ее эффективности, а также оптимизации рабочего времени персонала и расхода кислорода. Применение в разработанной системе телемедицинских технологий позволило обеспечить возможность дистанционного ведения пациентов.

Система состоит из трех соединенных между собой модулей: диагностического модуля, модуля контроля и управления, модуля концентрации кислорода. При этом каждый из модулей может использоваться как самостоятельное устройство отдельно от остальных, благодаря чему доступны разные конфигурации системы. В составе системы диагностический модуль обеспечивает получение параметров пациента и их передачу в модуль контроля и управления, который осуществляет телемедицинскую связь, подбор и коррекцию скорости подачи кислорода, вырабатываемого модулем концентрации кислорода. При самостоятельном использовании диагностический модуль может применяться для выявления таких заболеваний, как ХОБЛ, синдром обструктивного апноэ-гипопноэ во сне (СОАГ) и др., а модуль контроля и управления может быть подключен к любому имеющемуся источнику кислорода — концентратору кислорода или к стационарной кислородной сети учреждения здравоохранения, кислородным баллонам.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанная система не имеет прямых аналогов, поскольку подбор и коррекция режима терапии осуществляется врачом вручную.

Применение предлагаемой системы позволит: с терапевтической точки зрения повысить эффективность и безопасность лечения, так как обеспечит подачу кислорода в необходимом пациенту количестве на основании его изменяющегося состояния, а с экономической — значительно снизить расход кислорода. Отдельного внимания заслуживает использование предлагаемого решения пациентами в домашних условиях в первую очередь в целях повышения эффективности и безопасности терапии, поскольку рядом с таки-

ми пациентами медицинский работник, способный оценить их состояние и скорректировать подачу кислорода (избыток кислорода может быть не менее опасен, чем его недостаток) не находится постоянно. Кроме того, возможно применение разработанного устройства для отлучения пациентов от респиратора, а также их последующей реабилитации.

Основные конкурентные преимущества:

1. Повышение эффективности кислородной терапии благодаря персонифицированной адаптации под изменяющееся состояние пациента.
2. Безопасность кислородной терапии, поскольку пациент получает необходимое ему в каждый момент времени количество кислорода.
3. Экономия запасов кислорода/электроэнергии.
4. Автоматизация подбора режима терапии и его коррекции, что экономит время медицинского персонала, а также позволяет сократить срок пребывания пациента в стационаре и получать кислородную терапию в домашних условиях.
5. Возможность дистанционного ведения пациентов.
6. Повышение эффективности отлучения пациента от респиратора.
7. Реабилитация.

#### **ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ**

Ожидаемый социальный результат:

1. Сокращение количества посещений амбулаторным пациентом лечащего врача в целях коррекции режима терапии.
2. Повышение эффективности лечения и его безопасности и, как следствие, снижение побочных явлений терапии, снижение смертности, повышение продолжительности жизни.

Ожидаемый экономический результат:

1. Снижение расхода кислорода.
2. Снижение расхода электроэнергии.
3. Экономия рабочего времени медицинского персонала.
4. Сокращение времени пребывания пациента в стационаре.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выпущен опытный образец.

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Получены патенты Республики Беларусь на полезную модель, промышленный образец и товарный знак.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Учреждения здравоохранения, санаторно-курортные и оздоровительные учреждения, пациенты с дыхательной недостаточностью (COVID-19, ХОБЛ, астма, альвеолит, БАС и т. п.) во время течения заболевания, а также во время реабилитации как в учреждениях здравоохранения, так и на дому.

Производители кислородных концентраторов и кислородных систем, имеющие заинтересованность в интеграции предлагаемого решения в свое оборудование.

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Зельманский Олег Борисович, доцент кафедры защиты информации, кандидат технических наук, доцент.  
Тел.: (+375 29) 390 09 14  
E-mail: 7650772@rambler.ru

## 30. СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМИ И СТАЦИОНАРНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ АЛКОГОЛЯ В КРОВИ ПЕРСОНАЛА ЭТИХ ОБЪЕКТОВ В СОСТАВЕ: АНАЛИЗАТОРЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ ЭТАНОЛА В ВЫДЫХАЕМОМ ВОЗДУХЕ ММ-100, ММ-250 И МА-300; МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «АЛКОПОСТ»; ТЕРМИНАЛ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ С УСТАНОВЛЕННЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ «АЛКОПОСТ» (ТЕРМИНАЛ АЛКОТЕСТИРОВАНИЯ)

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Система применяется в сфере охраны труда и предназначена для контроля физического состояния водителей транспортных средств, операторов технологического оборудования и персонала критически важных объектов информатизации и блокирования доступа к аппаратно-программным средствам управления указанными объектами в случаях, когда установлен факт отклонения от нормы показателей их здоровья, в том числе нахождения в состоянии алкогольного опьянения.

Сферы применения освидетельствования сотрудников на наличие паров алкоголя в выдыхаемом воздухе с использованием разработанной системы:

- для сотрудников, которые на временной или постоянной основе работают на удаленных от предприятия объектах и при этом обязаны проходить алкотестирование, включая небольшие предприятия и подразделения. При использовании анализатора с приложением «АлкоПост» необходимость приезжать в организацию для прохождения приборного контроля или покупать дорогостоящую систему отпадает, что значительно экономит материальные средства и время;

- для поддержания дисциплины и контроля сотрудников на состояние алкогольного опьянения в любой момент времени в течение рабочего дня;

- во время командировочных поездок. Работник, находящийся в командировке, может пройти приборный контроль самостоятельно, независимо от местонахождения.

Мобильное приложение «АлкоПост» предлагает гибкие решения для идентификации сотрудников. Оно позволяет подключать считыватель карт (пропусков) к мобильным телефонам или может быть установлено на терминалы распознавания лиц (производства частного предприятия «Малиди»). Таким образом, терминал при подключении к нему алкотестера одновременно выполняет функции идентификатора и системы алкотестирования. Терминал осуществляет фотофиксацию процесса тестирования и отправляет данные на сервер для дальнейшего их хранения, обработки и построения отчетности.

Разработанные анализаторы ММ-100, ММ-250, МА-300 оснащены современными электрохимическими датчиками (сенсорами), которые обеспечивают быстрое и точное измерение массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе и надежную долговременную работу. Система контроля правильности продувания (функция «антиобман») исключает возможность подделки результатов и манипулирования ими — при недостаточной силе выдоха, прерывании выдоха или втягивании воздуха в себя отбор воздуха для проведения теста не производится, тестируемому нужно повторить продувание. Низкое энергопотребление позволяет проводить до 1000 тестов на одном комплекте батареек/аккумуляторов, что исключает необходимость в использовании внешних источников питания.



Алкометрия

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

На рынке отсутствуют аналоги с таким функционалом, как у мобильного приложения «АлкоПост». Отличительные преимущества:

- мобильность — сотрудник может находиться за пределами предприятия и при этом он в любой момент сможет провести приборный контроль, а ответственный за контроль незамедлительно получит результаты тестирования (фотографию тестируемого с информацией о дате, времени, результате тестирования в мг/л, температуре анализатора, Ф. И. О. тестируемого человека, координатах местоположения, модели и серийном номере прибора) в Telegram или на сервер «Скуд-Алко»;

- фиксирование GPS-координат места освидетельствования;

- использование приложения «АлкоПост» исключает влияние человеческого фактора на результат освидетельствования, поскольку происходит фотофиксация тестируемого фронтальной камерой мобильного телефона/планшета/терминала в момент срабатывания системы отбора пробы воздуха анализатора;

- формирование журналов освидетельствования сервером «Скуд-Алко» из результатов, полученных от приложения «АлкоПост».

Преимущества анализаторов концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе:

- оснащены современными электрохимическими датчиками;

- система контроля правильности продувания;

- три знака после запятой (ММ-100);

- простое и удобное управление с помощью одной сенсорной кнопки, устойчивой к поломкам и износу (ММ-100);

- регистрируют собственную фактическую температуру встроенным датчиком, предотвращает попытки скомпрометировать тестирование, снизив температуру прибора ниже допустимого рабочего порога (ММ-250 и МА-300);

- счетчик тестов (ММ-250 и МА-300);

- технология BLE позволяет управлять анализаторами с помощью мобильного приложения (ММ-250 и МА-300);

- бесконтактный способ освидетельствования (МА-300).

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Ожидаемый результат применения анализаторов совместно с мобильным приложением «АлкоПост» — возможность проведения освидетельствования на удаленных объектах с минимальными затратами. Это особенно актуально для предприятий с небольшим количеством сотрудников, где дорогостоящие системы тестирования могут быть нецелесообразны. Интеграция алкотестеров с мобильным приложением позволяет оперативно проводить тесты, производить фотофиксацию сотрудника в момент освидетельствования, фиксировать результаты и отправлять их на сервер для дальнейшего их хранения, анализа и построения отчетности. Такой подход обеспечивает высокую степень контроля за состоянием работников, способствует соблюдению законодательства и улучшает общую безопасность на рабочем



Алкометрия

месте. В результате, предприятия получают эффективное решение для управления рисками при минимальных инвестициях.

**ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Разработка внедрена в производство.

**СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Правовая защита объектов интеллектуальной собственности не осуществляется.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

Все предприятия и организации, которые ответственно подходят к вопросам охраны труда и стремятся к повышению безопасности на рабочем месте для предотвращения несчастных случаев (государственные органы и правоохранительные структуры; транспортная инфраструктура; заводы; промышленные, строительные, лесохозяйственные, сельскохозяйственные, пищевые предприятия; предприятия энергетики; газовая отрасль; коммунальные службы; частные организации и др.).

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Зельманский Олег Борисович, доцент кафедры защиты информации, кандидат технических наук, доцент.  
Тел.: (+375 29) 390 09 14  
E-mail: 7650772@rambler.ru

## XIV. РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ИННОВАЦИОННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК БНТУ “ПОЛИТЕХНИК”»

### 31. АППАРАТ ТЕРМОМАГНИТОТЕРАПИИ ТМТ-ТМ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Аппарат предназначен для функциональной реабилитации спортсменов в условиях организаций здравоохранения и образования.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Аналогов с похожим комбинированным принципом действия нет.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Аппарат способствует улучшению результатов на соревнованиях и общего ощущения спортсменов за счет повышения эффективности реабилитации спортсменов.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущена экспериментальная партия аппаратов.

#### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Ведутся переговоры с потенциальными партнерами о продаже лицензии.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

#### И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Лечебно-профилактические учреждения, клинические учреждения, больницы скорой помощи, реабилитационные центры, спортивные секции, индивидуальные потребители.

#### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Зубовский Дмитрий Константинович, заведующий учебно-исследовательской лабораторией функциональной диагностики и восстановительных технологий, кандидат медицинских наук.

Тел.: (+375 29) 641 92 64

E-mail: zubovskid@mail.ru



### 32. ПРОТЕЗ СОСУДА БИОЛОГИЧЕСКИЙ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Назначение: для постоянного замещения или шунтирования сегментов сосудистого русла, механической поддержки кровообращения, а также для обеспечения длительно функционирующего сосудистого доступа при подключении экстракорпоральных устройств.

Принцип работы: замещает пораженный участок сосуда человека соответствующего диаметра и служит каналом для движения крови.

Характеристики:

- имеет трубчатую форму;
- по технологии изготовления относится к ксенографту (гетерографту);
- по геометрической конфигурации протез сосуда биологический является прямым;
- изготавливается из перикарда крупного рогатого скота;
- толщина стенки — от 0,2–0,7 мм;
- прочность на разрыв — не менее 50 Н;
- поставляется в стерильном виде;
- биосовместим.



Протез сосуда биологический

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Протез сосуда биологический представляет собой тело трубчатой формы из биологического материала, в качестве которого используется ксеноперикард крупного рогатого скота. Выполняется с возможностью протекания через него плазмы и/или клеток крови. Биологический протез изготавливается длиной от 50 до 600 мм и имеет возможность осуществлять в процессе имплантации изменение (уменьшение) длины без утраты герметичности. Таким образом, при протезировании кровеносных сосудов обеспечивается учет индивидуальных особенностей организма пациента, а также исключается отторжение организмом пациента имплантированного протеза. Изменение (уменьшение) длины достигается за счет формирования узлов через заданное расстояние на всем протяжении участка сшивания противоположных длинных сторон полотно ксеноперикарда. Протез сосуда биологический сшивается серозной (гладкой) поверхностью внутрь, а фиброзной (ворсистой) поверхностью наружу. При кровообращении и взаимодействии крови с внутренней поверхностью не происходит разрушение клеток крови (гемолиз). Разработанный биологический протез сосуда имеет преимущества перед используемыми в настоящее время в клинической практике сосудистыми протезами за счет оптимальной биоинтеграции, высокой прочности и герметичности, низкой антигенной активности, отсутствия ответной воспалительной реакции на имплантацию со стороны окружающих тканей, формирования неointимы на всем протяжении биологического протеза сосуда, а также высокой тромборезистентности.

Аналоги: ксенотрансплантат сосудистый KemAngioprotez (АО «НеоКор», Российская Федерация).

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Облегчение создания нового канала для движения крови.

Сокращение времени операции.

Повышение объемного и магистрального кровотока.

Сокращение количества послеоперационных осложнений в сосудистой реконструктивной хирургии.

Улучшение качества жизни больных.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

Разработаны проекты конструкторской документации, проекты технических условий, инструкция по применению, изготовлены опытные образцы, в процессе подачи документов для государственной регистрации на территории Республики Беларусь.

**СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Патент Республики Беларусь на изобретение № 24405 «Способ изготовления биологического протеза сосуда».

Патент Республики Беларусь на полезную модель № 13331 «Сосудистый протез».

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

В странах СНГ с внедрением новых технологий лечения количество операционных вмешательств с применением биологических протезов постоянно растет. При достаточном качестве, с учетом производства значительно более дешевой продукции, внедряемая разработка является весьма перспективной для реализации как в странах СНГ, так и за рубежом.

**КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Минченя Владимир Тимофеевич, главный научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент.

Тел.: (+375 17) 235 59 74

E-mail: post@park.bntu.by

Лущик Павел Евгеньевич, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук.

Заблоцкий Андрей Владимирович, начальник ИПЦ ИМН.

Маркин Дмитрий Николаевич, младший научный сотрудник.

Чернявская Янина Васильевна, инженер.

Островский Юрий Петрович, заместитель директора по инновационному развитию и высоким технологиям РНПЦ «Кардиология», доктор медицинских наук, профессор, академик НАН Беларуси.

Жмайлик Руслан Русланович, врач-кардиохирург РНПЦ «Кардиология».

## 33. ФИКСАТОР ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫЙ МАЛОБЕРЦОВОЙ КОСТИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ БЛОКИРОВАНИЯ

**ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Назначение: инструментальное обеспечение репозиции и стабильной внутренней фиксации переломов наружной лодыжки и нижней трети малоберцовой кости.

Характеристики:

- выполнен из высокопрочных марок нержавеющей стали и/или сплавов титана, разрешенных к применению в медицинской практике;
- имеет форму стержня переменного диаметра и изогнутой формы, соответствующего форме и размерам интрамедуллярного канала малоберцовой кости;
- изделие в своей комплектации обеспечивает выполнение фиксации переломов наружной лодыжки и нижней трети малоберцовой кости в конкретном клиническом случае с учетом типа перелома и сопутствующих повреждений;
- предел прочности на изгиб/сжатие — не менее 1100 МПа;
- наличие комплекта блокирующих кортикальных винтов, торцевых заглушек, запасных частей и принадлежностей, которые обеспечивают все этапы установки и удаления фиксатора в соответствии с технологическим процессом.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Новизна: обеспечение малоинвазивной репозиции переломов наружной лодыжки и диафиза малоберцовой кости через минимальные хирургические доступы в области перелома; выполнение интрамедуллярной фиксации переломов указанной локализации с использованием разработок, позволяющих зна-

чительно сократить инвазивность и трудоемкость фиксации, а также потребность в интраоперационном применении рентгенологических методов контроля. Разработанный фиксатор отличается универсальностью применения (правая/левая сторона, типы переломов), а инструментарий обеспечивает не только установку фиксатора, но и репозицию перелома с целью снижения хирургической инвазии и необходимости рентген-контроля.

Использование имплантатов с возможностью блокирования расширяет область применения стержней, а также уменьшает количество послеоперационных осложнений. Биомеханическая стабильность современных стержней не уступает остеосинтезу пластиной.

Отечественных аналогов (и аналогов на территории СНГ) не существует. Зарубежные аналоги (Arthrex FibuLock® Nail, Acumed Fibula Rod System II, Sonoma Orthopedics (США)) обеспечивают сходный терапевтический эффект, однако отличаются высокой стоимостью. Рыночная стоимость разрабатываемой конструкции — не менее чем в 2–4 раза ниже стоимости зарубежных аналогов.



Инструментарий для установки интрамедуллярного фиксатора малоберцовой кости

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Основные эффекты разработки и внедрения фиксатора:

- снижение травматичности лечения переломов наружной лодыжки и нижней трети малоберцовой кости;
- упрощение методики стабилизации сегмента по сравнению с имеющимися конструкциями;
- сокращение длительности выполнения стабилизирующих вмешательств;
- повышение прочности фиксации переломов наружной лодыжки и нижней трети малоберцовой кости и возможность более ранней осевой нагрузки конечности массой тела;
- медико-биологический эффект от применения изделия основан на фиксации костных фрагментов до достижения сращения перелома;
- снижение количества осложнений, связанных с деваскуляризацией кости (нарушения консолидации, нагноение);
- социальный эффект: улучшение качества жизни пациентов с переломами малоберцовой кости в рамках нестабильных переломов лодыжек и/или дистального отдела голени, их позитивной адаптации и самореализации в обществе;



Интрамедуллярный фиксатор малоберцовой кости

– фиксатор позволяет повысить стабильность остеосинтеза, особенно в группе пожилого возраста при остеопорозе, что сопровождается снижением общей длительности утраты трудоспособности на 2–4 недели (по сравнению с 14–16 неделями), а также отказом от дополнительной операции по удалению конструкции после сращения перелома.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ**

Выпущен опытный образец.

Разработаны комплект научно-технической документации на изделие, программа клинических испытаний фиксатора, инструкция по применению фиксатора (руководство пользователя), изготовлены опытные образцы фиксатора и инструментария. В рамках клинических испытаний проведено 8 операций; клинические испытания продолжаются.

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ**

Планируется патентование в Республике Беларусь.

#### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ**

РНПЦ травматологии и ортопедии, иные организации здравоохранения, имеющие специализированные травматолого-ортопедические отделения (областной, городской, районный уровень оказания медицинской помощи).

#### **КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ**

Уласевич Владимир Михайлович, ведущий инженер.

Тел.: (+375 17) 235 59 74

E-mail: post@park.bntu.by

Нисс Владимир Семенович, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент.

Аншиц Александр Александрович, инженер.

Ситник Александр Александрович, заведующий лабораторией травматологии взрослого возраста РНПЦ травматологии и ортопедии, кандидат технических наук, доцент.

## ХV. ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### 34. АППЛИКАТОР ГЛАЗНОЙ

#### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Аппликатор имеет вид плоского кольца и изготовлен из готовой склеральной линзы, в оптической части которой формируют отверстие, по наружному краю под углом делают насечки (в одном из вариантов) до 3 мм длиной. За счет насечек аппликатор может раскладываться на поверхности с учетом индивидуальной геометрии глазного яблока пациента, например, травматических, ожоговых рубцов. Отверстие по центру аппликатора позволяет удерживать лекарственное средство в нужном месте длительный период, повышая тем самым его эффективность.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Уникальность разработки заключается в том, что адаптивность дизайна аппликатора позволяет учитывать геометрию глаза конкретного пациента и его физиологические особенности. Один из вариантов аппликатора для этого предполагает наличие по краям насечек для более плотного прилегания к поверхности глаза.

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Актуальность разработки обусловлена тем, что имеет место высокая распространенность воспалительных заболеваний глаза и придаточного аппарата на производствах с вредными условиями труда (22,4–32,9 %): в нефтехимической, металлургической, цементной отрасли, в подземных условиях (шахтеры всех специальностей), у офисных работников распространен синдром сухого глаза.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец. Изготовлены технические условия.

#### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Патенты РФ № 209085, № 209080, № 2794023, патент ЕАПО 48018.

#### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Медицинские учреждения любой формы собственности, медицинские кабинеты предприятий. Использование при глазных болезнях переднего и заднего отрезка воспалительного, дистрофического характера и травмах глаза в возрасте от 10 и старше лет.

#### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Громакина Елена Владимировна, заведующий кафедрой офтальмологии, доктор медицинских наук, профессор.

Тел.: (+7 903) 941 02 50

E-mail: gromakin1959@mail.ru



Аппликатор глазной для лечения и профилактики заболеваний глаз с системой его орошения для форсированного создания высокой концентрации лекарственного вещества в полости глаза за счет попадания лекарства через кровеносное русло глазного яблока не инвазивным путем

# MEDICINE AND BIOTECHNOLOGY



## I. STATE SCIENTIFIC INSTITUTION “INSTITUTE OF MICROBIOLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”

### 1. ENZYMES FOR DETERMINATION OF GLUCOSE AND LACTATE IN BLOOD USED IN CLINICAL DIAGNOSTICS

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The need to improve clinical and diagnostic care for population, optimize it, and reduce research costs by increasing the availability of various laboratory tests at a minimum cost is an urgent task of our time.

The use of enzymes in medicine is one of the attractive aspects of their application. Of particular interest are the enzymes lactate oxidase and glucose oxidase, which are key components of test systems for detecting disorders of carbohydrate and energy metabolism. Blood glucose measurements are used to diagnose and monitor diabetes, hypoglycemic syndrome, pancreatic diseases, disorders of the pituitary gland and adrenal glands, and other diseases. Monitoring the lactate content in the blood is important if a person has a number of diseases, for example, tissue hypoxia, cardiogenic or bacterial toxic shock, respiratory failure, diabetes. In addition, lactate production in vigorously working skeletal muscles can increase tenfold, which justifies the interest of sports medicine in studying the level of lactate in the blood.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

The production of glucose oxidase and lactate oxidase enzyme preparations is a great social importance for the republic, expands the possibilities of conducting diagnostic studies using highly effective domestic products, and contributes to solving import substitution and currency conservation problems.

The enzymes produced at a lower cost compared to their foreign counterparts are not inferior to them in key biochemical parameters — activity, specificity, stability. Their production will meet the republic’s demand for these biocatalysts.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The development of new sensors for detecting the most important metabolites (glucose and lactate) accelerates diagnosis, and monitoring the course of treatment will allow adequate control of a person’s condition over a long period.

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed.

#### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Patents have been obtained for the development of test strips for determining blood glucose; a patent is planned for the development of test systems for detecting lactate.

#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Pharmaceutical companies, biosensor manufacturers.

#### CONTACT INFORMATION

Tatiana Semashko, PhD, Head of the Laboratory.

Phone number: (+375 29) 135 03 38

E-mail: tsemashko@tut.by

Liudmila Zhukouskaya, PhD, Senior Researcher.

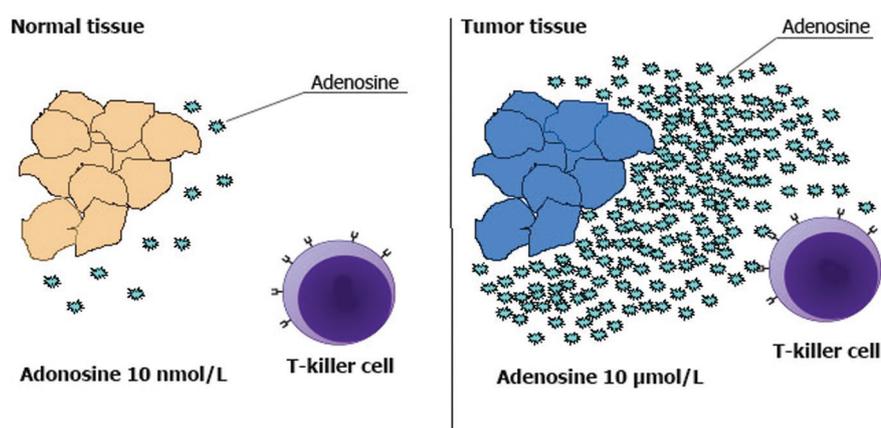
## 2. CHIMERIC PROTEINS CONSISTING OF HUMAN ANNEXIN AND BACTERIAL ENZYMES AS PHARMACOLOGICALLY PERSPECTIVE ANTITUMOR AGENTS

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

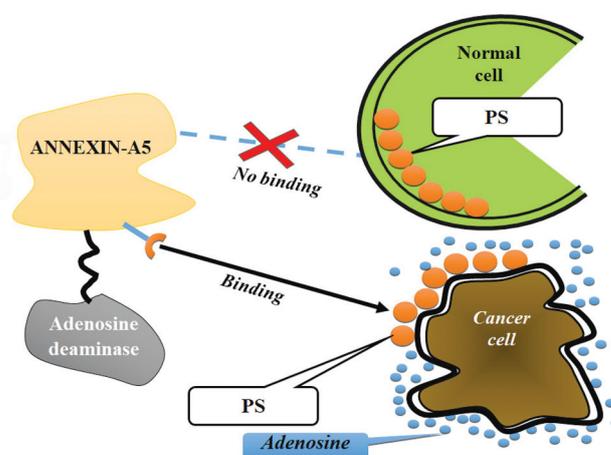
We have previously suggested that the protection of a cancer tumor from the cellular immunity of an oncological patient can be eliminated using an adenosine-degrading enzyme, targeted to the tumor using the annexin-A5 protein, which selectively binds to phosphatidylserine on tumor cells.

Annexin-A5 is a protein with an increased affinity for phosphatidylserine, a phospholipid that lines the surface of cancer cells. Since it is absent on the surface of most healthy cells, it is widely used as a target for selective delivery of imaging dyes to tumors. Thus, annexin-A5 is an attractive protein for use as a selective transporter into a tumor of certain drugs, including purine nucleoside phosphorylase (PNPase), an enzyme that decomposes adenosine into adenine and ribose-1-phosphate.

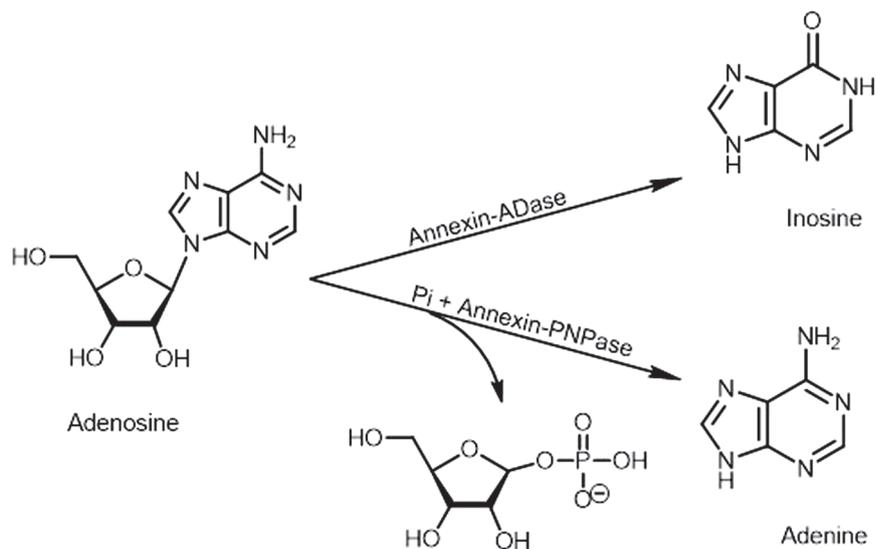
There is reason to believe that a chimeric protein consisting of annexin-A5 and purine nucleoside phosphorylase will destroy adenosine, which protects cancerous tumors from host immunity.



Adenosine barrier between the tumor and the immune cells of the cancer patient



The mechanism of binding of the chimeric protein



The mechanism of adenosine decomposition by chimeric proteins Annexin-ADase and Annexin-PNPase

### TECHNICAL ADVANTAGES

It is assumed that, in comparison with analogues, the developed drug "Belarmon" will be characterized by:

- versatility;
- no side effects.

Both of these features are due to the fact that as a result of targeted delivery, the drug will bind to a molecular target — phospholipid, which lines the surface of only cancer cells and is absent on the surface of the vast majority of healthy cells.

The drug should not develop resistance, since its action is not associated with the direct killing of tumor cells.

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Experimental data will be obtained on the fundamental possibility of using the fusion proteins "Annexin-Purine nucleoside phosphorylase" and "Annexin-Adenosine phosphorylase" for the activation of prodrug nucleosides in enzymatic prodrug therapy of cancer.

### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed.

### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Patent application filed.

### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Pharmaceutical companies.

### CONTACT INFORMATION

Aleksei Bulatovski, Junior Researcher, Master of Biological Sciences.

Phone number: (+375 17) 357 99 68

E-mail: a.bulatovski@yandex.by

Anatoly Zincenko, Head of the Laboratory, Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of the NAS of Belarus.

## II. STATE RESEARCH INSTITUTION “INSTITUTE OF BIOPHYSICS AND CELL ENGINEERING OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”

### 3. MOLECULAR DIAGNOSTIC CHIP TEST SYSTEM FOR MULTIPLEX ALLERGY TESTING *IN VITRO* “ALLERGOCHIP.BEL” («АЛЛЕРГОЧИП.БЕЛ»)

#### **BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

The panel test system is based on a silicon plate with applied spots of standardized allergens (up to 200 types), which allows detecting 200 types of specific IgE in blood serum in one study using the immunofluorescence method. A large variety of allergen molecules makes it possible to simultaneously determine the reactivity profiles of patients' antibodies with allergies to each of the allergen molecules using only a small amount of serum.

A panel of 200 allergens covers all the main triggers of plant and animal origin that cause reactions of type I and II. Multiplex testing with high sensitivity and specificity provides an individual diagnostic approach, revealing the overall picture of the patient's sensitization:

- detailed component analysis facilitates the identification of the spectrum of cross-reactivity (cross-allergy), as well as asymptomatic allergy and pseudo-allergy;
- excludes false positive reactions and the influence of such factors on the test results as the period of allergen bloom or clinical exacerbation of allergy, taking antihistamines, hormonal, antileukotriene drugs, age restrictions;
- the ability to individually predict the likelihood of systemic reactions and severe clinical manifestations of allergy, for example, to thermally processed foods containing the causative allergen;
- the ability to predict the tendency to allergies in children;
- predicting the feasibility and effectiveness of ASIT.

#### **TECHNICAL ADVANTAGES**

Universal BMCP with wide possibilities for clinical use, shapes the price environment in Belarus, has no alternative price in the competitive market of near and far abroad.

High efficiency of clinical application with a multiple price advantage when exporting medical services.

Unique BMCP without analogues in Belarus with high efficiency.

#### **EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

The possibility of achieving positive clinical dynamics in the treatment of chronic pathologies, reducing the drug burden for the patient, reducing the frequency and duration of inpatient treatment.

Clinical stabilization of the oncological process. Prevention of relapses, increasing the patient's life expectancy.

The possibility of closing large-area burn wounds, reducing treatment time, improving the results of functional rehabilitation.

#### **CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Developments have been introduced into practical healthcare.

#### **INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Registration certificate holder: State Scientific Institution “Institute of Biophysics and Cell Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus”.

#### **POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Healthcare organizations and patients of the Republic of Belarus, patients from foreign countries.

#### **CONTACT INFORMATION**

Uladzimir Krytski, Deputy Director for Commercial Affairs.

Phone number: (+375 29) 312 38 58, (+375 17) 379 08 62 (fax)

E-mail: krytski@ibce.by

### III. STATE RESEARCH INSTITUTION “INSTITUTE OF BIOORGANIC CHEMISTRY OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”

#### 4. DEVELOPMENT OF CHIMERIC ANTIGEN RECEPTOR-TAGGED T-CELLS (CAR-T) RESISTANT TO AN IMMUNOSUPPRESSIVE TUMOR MICROENVIRONMENT

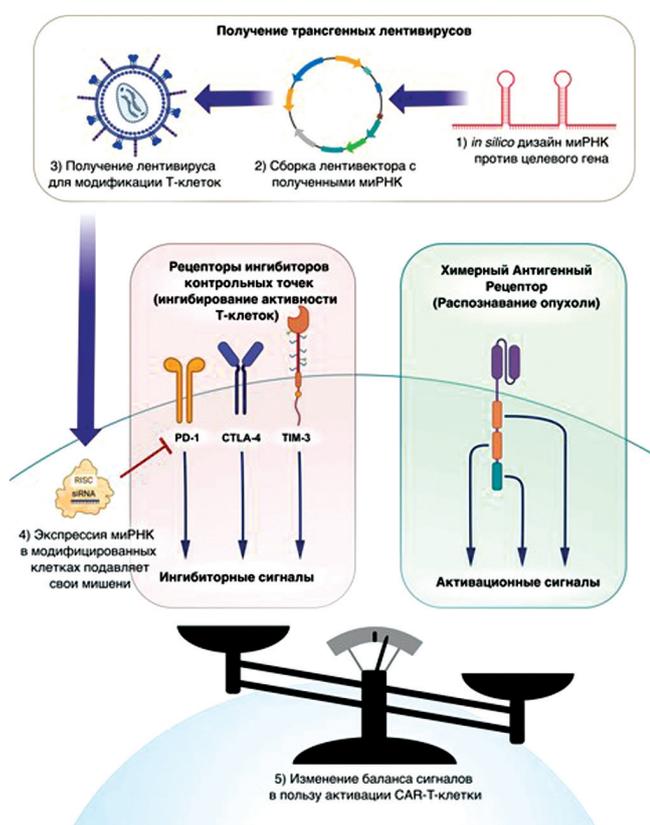
##### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

This development can be used in the creation of new generations of CAR-T cell products that may have enhanced efficacy in the immunosuppressive tumor microenvironment. The primary application is the treatment of refractory patients with hematologic malignancies and solid tumors. The chimeric antigen receptor is a hybrid protein that combines an antibody fragment — capable of highly selective binding to specific targets — with signaling domains that activate T-cells. This development is distinguished by the inclusion of additional elements that reduce the sensitivity of CAR-T cells to immunosuppression.

##### TECHNICAL ADVANTAGES

There are no FDA/EMA approved CAR-T cell products of such kind.

#### РНК интерференция для CAR-T



**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

It will extend the duration of remission, improve the quality of life for cancer patients, and enhance the effectiveness of traditional therapies.

Additionally, it offers several advantages over chemotherapy and radiation, including low toxicity, good tolerability, and the ability to be used alongside conventional treatments, as well as in cases of drug resistance.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Research or development (technological) work has been completed.

**INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Know-how. Drafting of patent application.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Scientific and practical centers, clinics, and commercial companies with the capability to manufacture and apply genetically modified biomedical cell products.

**CONTACT INFORMATION**

Dmitri Dormeshkin, Senior Scientist, PhD, Associate Professor.

Phone number: (+375 25) 939 67 87

E-mail: dormeshkin@gmail.com

Simon Dubovik, Junior Researcher, PhD Student.

Phone number: (+375 29) 645 86 00

E-mail: duboviksimon@gmail.com

## IV. REPUBLICAN RESEARCH ENTERPRISE “INSTITUTE OF BIOCHEMISTRY OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”

### 5. THE SUPPLEMENT “ANTIHKMEL” («АНТИХМЕЛЬ»)



#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The supplement “Antikhmel” is designed to reduce the manifestation of post-intoxication disorders, accelerate the destruction of the toxic metabolite of alcohol, acetaldehyde, and eliminate hangover symptoms.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

There are no analogues in the Republic of Belarus.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Reducing the manifestation of post-intoxication disorders, accelerate the destruction of the toxic metabolite of alcohol, acetaldehyde, and eliminate hangover symptoms.

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released.

#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Citizens and organizations.

#### CONTACT INFORMATION

Aleh Kuzniatsou, Director, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Phone number: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by

### 6. THE BIOCIDES OF PROLONGED ACTION “BIOS”

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The biocides of prolonged action “BIOS” is intended for disinfection and technological cleaning of surfaces of premises, equipment, inventory, packaging, sanitary equipment, as well as for personnel of medical and preventive institutions, employees of public utilities, disinfection stations, centers of state sanitary and epidemiological supervision and other institutions authorized to engage in disinfection activities, for disinfection and storage of water (including drinking water). “BIOS” has a wide range of antimicrobial activity against gram-negative and Gram-positive bacteria, viruses, fungi, mold fungi, yeast, yeast-like and dermatophytes, as well as deodorizing properties.

**TECHNICAL ADVANTAGES**

It corresponds to the best Belarusian and foreign analogues.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

The disinfection surfaces reduces the risk of the spread of pathogens of various diseases transmitted by household contact.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Development is introduced into production.

**INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Certificate EAC.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Citizens and organizations.

**CONTACT INFORMATION**

Aleh Kuzniatsou, Director, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Phone number: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by



## 7. WOUND HEALING DRUG "RANLEK-PANTHENOL" («РАНЛЕК-ПАНТЕНОЛ») WITH ANALGESIC AND ANTISEPTIC EFFECT

**BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

"RANLEK-PANTHENOL" is intended for daily skin care, including for very dry and prone to peeling, as well as an auxiliary agent for sun and thermal burns, to repair skin damage (wounds, burns, trophic and radiation ulcers), prevention of bacterial complications and local anesthesia. Improves skin condition, protects the skin from the negative effects of the environment, has a soothing and softening effect, helps to relieve redness.

**TECHNICAL ADVANTAGES**

It is a combined remedy. It contains local anesthetic and antiseptic.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

Improving the patient's quality of life.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Development is introduced into production.

**INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Registration certificate of the Ministry of Health Care of the Republic of Belarus No. IM-7.116345.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Citizens and organizations.

**CONTACT INFORMATION**

Aleh Kuzniatsou, Director, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Phone number: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by

## 8. SPRAY "CRINIS" (WATER-ALCOHOL PHYTOEXTRACT) FOR EXTERNAL USE



### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Spray "CRINIS" prevents hair loss in men and women, stimulates the growth of new hair, without causing systemic side effects.

### TECHNICAL ADVANTAGES

It does not contain artificial additives. It is 100 % natural.

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Spray "CRINIS" stops hair loss, has a stimulating effect on hair growth in men and women with androgenic alopecia (male pattern baldness), in women with diffuse telogenetic alopecia and postpartum hair loss. It is effective for seasonal hair loss.

### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Development is introduced into production.

### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Certificate EAC.

### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Citizens and organizations.

### CONTACT INFORMATION

Aleh Kuzniatsou, Director, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Phone number: (+375 152) 55 90 75

E-mail: office@ibiochemistry.by

## V. STATE SCIENTIFIC INSTITUTION “INSTITUTE OF PHYSIOLOGY OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”

### 9. SYSTEM FOR REMOTE MONITORING OF FUNCTIONAL PARAMETERS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM BASED ON SERVO CONTROL OF VITAL FUNCTIONS OF PATIENTS

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Scope of application: institutions and departments for rehabilitation of cardiac patients, outpatient and in-patient multidisciplinary healthcare institutions, sports medicine institutions, corporate clients, departmental healthcare institutions, home monitoring.

Purpose: long-term outpatient monitoring of functional parameters of the cardiovascular system based on servo control of patients' vital functions in real time.

Main design, technological and technical-operational characteristics: development of a modern domestic system that allows recording bioelectric processes occurring in the heart, analyzing the amount of load on the heart and respiratory organs during the daily activities of the monitored patient, taking into account his motor activity, with the ability to analyze and transmit data in real time to the attending physician for making a final decision, will allow assessing the violation of the cardiorespiratory function of the monitored patients; the developed universal individual medical device can be used in 2 versions: wearable (WMD) and portable (PMD). When using a cardiac recorder in the form of an WMD, it is capable of monitoring 1 (hereinafter — 3) electrocardiogram lead, blood pressure, heart rate, body temperature and heart rate variability indicators. This information is transmitted to the user's smartphone or tablet in real time via the Bluetooth module. The received information is automatically analyzed by artificial intelligence algorithms. The results of this analysis can be sent to the remote workplace



of medical staff in the form of a pdf-file. There is also the possibility of transmitting monitored indicators to a remote workplace of medical staff for detailed analysis in real time. If the cardiac recorder is used in the PMU version, then it is capable of recording the above parameters, as well as a photoplethysmogram and the level of oxygen saturation in the blood. To do this, you need to hold it in your hands for the required amount of time. The recorded information is transmitted to the same devices as in the case of its use as WMD. The developed medical device is compact and convenient to use. It allows the user to perform various stress tests and can be used to record physiological parameters at rest and even during sleep.

#### **TECHNICAL ADVANTAGES**

There are domestic and foreign mobile cardiac, respiratory and cardiorespiratory monitors, including those with registration of the patient's physical activity, but without real-time feedback from medical personnel, which excludes the possibility of quick correction of the patient's health status and does not objectify the real degree of impairment of his health within one study; existing medical devices determine blood pressure using auscultatory and oscillometric methods, which does not allow obtaining objective data during the patient's motor activity and at night; also, existing cardiorespiratory monitors do not have such comprehensive functionality as the medical device being developed. The developed system includes the personal computer of the responsible medical staff, the user's smartphone or tablet, and a compact and lightweight cardiac registrater. The first two devices are always available by default. The developed system for remote monitoring of the functional parameters of the cardiovascular system based on servo control of the vital functions of patients corresponds to the V and VI technological structures.

#### **EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

The use of this technology will eliminate the disadvantages of the standard 6-minute walk test and monitoring of the electrocardiogram and blood pressure: the inability to quickly respond to changes in electrical activity and conductivity, blood pressure, and respiratory failure in the observed patient; the dependence of the results of the assessment of chronic heart failure on the motivation and training of the patient. It will also allow the attending physician to monitor the effectiveness of the treatment. In sports medicine, it will become possible to evaluate the functional parameters of the cardiovascular and respiratory systems of athletes during training in real time.

The scientific and technical reserve will be created; medical methods and technical solutions will be developed that allow creating real-time monitoring systems for the vital functions of a large number of patients at the same time.

#### **CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

The research work is being completed, an experimental model of the system has been manufactured.

#### **INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Device for monitoring the physical state and location of the patient: util. model BY 7403 / N. P. Mitkovskaya, S. V. Goubkin, A. N. Davidovich, V. I. Tolkachev, V. P. Krupenin, Y. V. Lemeshko. — Publ. 06/30/2011.

Hardware and software complex for telemedicine monitoring of the functional state of the cardiovascular system in a non-invasive way / Y. V. Lemeshko, S. V. Gubkin, S. N. Vasyukevich, I. I. Melnikov // News of medical and biological sciences. — 2024. — Vol. 24, No. 1. — P. 101–107.

Lemeshko, Y. V. System for remote monitoring of functional parameters of the cardiovascular system based on servo control of vital functions of patients / Y. V. Lemeshko, S. V. Gubkin, I. I. Melnikov // III Forum of the IT Academy "Artificial Intelligence in Belarus": reports, Minsk, October 10-11, 2024. — Minsk: OIPI NAS of Belarus, 2024. — P. 200–210.

#### **POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Public and private medical centers providing medical care in outpatient and/or inpatient settings, sports medical institutions, rehabilitation centers; scientific organizations; higher and postgraduate educational institutions.

#### **CONTACT INFORMATION**

Yegor Lemeshko, Head of the Laboratory of Biomedical Technologies and Medical Rehabilitation of the Institute of Physiology of the NAS of Belarus, PhD in Medicine, Associate Professor.

Phone number: (+375 17) 378 22 70, (+375 29) 621 12 71

E-mail: iflemeshko@gmail.com

## VI. RESEARCH INSTITUTE OF HYGIENE, TOXICOLOGY, EPIDEMIOLOGY, VIROLOGY AND MICROBIOLOGY OF THE STATE INSTITUTION "REPUBLICAN CENTER FOR HYGIENE, EPIDEMIOLOGY AND PUBLIC HEALTH"

### 10. AN ALTERNATIVE *IN VITRO* METHOD FOR DETERMINING THE IRRITANT EFFECT OF MEDICAL DEVICES ON THE MUCOUS MEMBRANES OF THE EYES

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Scope of application: the method can be used in the practice of institutions implementing state sanitary supervision; will help reduce the level of risk to public health associated with the possible influence of chemical irritants in the composition of medical devices and materials for their manufacture

Purpose: to determine and evaluate the indicators of irritant effect on the mucous membranes of the eyes, obtained by an alternative *in vitro* method using the chorioallantoic membrane of a chicken embryo

Main characteristics: the essence of the method for assessing the irritating effect of products using the chorioallantoic membrane of a chicken embryo is to determine the occurrence and severity of damage to the chorioallantoic membrane (enlargement of the capillary network, hyperemia, spot and large hemorrhages, and others) in response to exposure to the test sample obtained based on the development of a list of conditions for the preparation of extracts for various groups of medical products, depending on depends on the type and duration of contact with the human body, their conditions, what is an indicator of the potential ability of the studied products to damage the mucous membranes (in particular, the eyes).

#### TECHNICAL ADVANTAGES

Technical advantages: an alternative *in vitro* method for determining the irritating effect on the mucous membranes of the eyes has such significant advantages over the classic Draize test on laboratory animals as reducing the cost of testing a single sample, ensuring bioethical and economical use of animals.

Scientific and technical level: exceeds the level of the best domestic analogue.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The use of an alternative *in vitro* method for determining the irritant effect on the mucous membranes of the eyes has such significant advantages as reducing the cost of testing a single sample, ensuring bioethical and economical use of animals, and reducing the risk to public health associated with the possible effects of chemical irritants in medical products.

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed. Introduced into laboratory practice of the BSMU; RI HT EVM RCHEPH.

#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Bodies and institutions carrying out state sanitary supervision, state medical scientific organizations, educational institutions with departments for training, retraining and advanced training of specialists with higher education in the field of hygiene and preventive medicine.

#### CONTACT INFORMATION

Sergei Baranov, Researcher of the Laboratory of Industrial Toxicology.

E-mail: [promtox@rspch.by](mailto:promtox@rspch.by)

Phone number: (+375 17) 379 13 96

Galina Erm, Leading Researcher of the Laboratory of Industrial Toxicology, PhD.

## 11. METHOD FOR ASSESSING HEALTH RISKS ASSOCIATED WITH ALGAL BLOOMS IN DRINKING AND RECREATIONAL WATER USE

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Scope of application: assessment of health risks associated with algal blooms in drinking and recreational water use.

Purpose: justification of priority measures aimed at eliminating (reducing) the level of risk to public health, achieving the target level of risk; informing persons involved in making management decisions, the population and other interested organizations about the established risk levels; assessing the effectiveness of water treatment methods, choosing the most effective ones; justification of regulatory requirements in the development of regulatory legal acts to ensure the safety of drinking water supply.

Main characteristics: the method establishes the procedure for assessing health risks associated with the algal bloom of water bodies during drinking and recreational water use; is based on classical approaches to assessing health risks from exposure to chemicals and defines the specifics of assessing health risks associated with the presence of cyanotoxins in water.

### TECHNICAL ADVANTAGES

Technical advantages: the use of the development contributes to increasing the reliability and accuracy of the results of assessing the risk to public health, forecasting the adverse impact of environmental factors.

Scientific and technical level: exceeds the level of the best domestic and foreign analogues.

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The application will improve the drinking water supply safety control system, objectify supervisory activities through the use of modern approaches to water safety control, compare the effects of drinking water on human health obtained or predicted by various technological solutions, which will ultimately reduce the risks of developing non-communicable diseases associated with the influence of negative environmental factors (blooming water bodies) by 5 %.

### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed.

### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Potential consumers are bodies and institutions implementing state sanitary supervision, health care organizations, state medical and scientific organizations, state educational institutions implementing training, advanced training and (or) retraining of specialists with higher or secondary specialized medical education in the Republic of Belarus and abroad.

### CONTACT INFORMATION

Tatsiana Suravets, Researcher of the Laboratory of Technologies of Health Risk Analysis.

Phone number: (+375 17) 370 50 15

E-mail: [risk.factors@rspch.by](mailto:risk.factors@rspch.by)

Alena Drazdova, Deputy Director for Science, PhD, Associate Professor.

Tatsiana Suravets, Researcher of the Laboratory of Technologies of Health Risk Analysis.

Hanna Firaho, Leading Specialist of the Laboratory of Technologies of Health Risk Analysis.

## 12. METHODOLOGY FOR MEASURING VIBRATION ACCELERATION OF GENERAL VIBRATION IN PREMISES

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Scope of application: the measurement technique can be applied in the field of legal metrology.

Purpose: instrumental measurements of vibration acceleration levels of general vibration in the measurement ranges at the initial vibration acceleration value  $a_0 = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$  54–90 dB in octave bands with geometric mean frequencies of 2.0, 4.0, 8.0 Hz and 56–102 dB in octave bands with geometric mean frequencies of 16.0, 31.5, 63.0 Hz for subsequent hygienic assessment of living conditions of the population of the Republic of Belarus exposed to general vibration in residential and public buildings; provision of interested parties with objective information on the vibration acceleration levels of general vibration generated in residential and public buildings by external (trams, rail transport and metro) and internal (ventilation and air conditioning systems, refrigeration equipment of retail and catering facilities located on the ground floors of residential buildings) sources.

Main characteristics: a method for measuring the levels of vibration acceleration of general vibration in the premises of residential, administrative and public buildings, the procedure for performing measurements and processing the results of measurements, monitoring the accuracy of the results of measurements, as well as requirements for the conditions of measurements, safety and environmental protection, and the qualifications of personnel performing measurements have been determined.

### TECHNICAL ADVANTAGES

The measurement technique can be applied in the field of legal metrology.

Scientific and technical level: exceeds the level of the best domestic analogues.

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

It will increase the efficiency of sanitary and epidemiological control of general vibration in residential, administrative and public buildings, obtain objective levels of vibration acceleration and thereby provide the possibility of reducing the risk of developing diseases caused by exposure to general vibration.

### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Implementation into practice of institutions implementing state sanitary supervision, state educational institutions implementing training, advanced training and (or) retraining of specialists with higher or secondary specialized medical education.

### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Institutions carrying out state sanitary supervision, health care organizations, state medical and scientific organizations, state educational institutions providing training, advanced training and (or) retraining of specialists with higher or secondary specialized medical education in the Republic of Belarus and abroad.

### CONTACT INFORMATION

Aleksander Krautsou, Senior Researcher of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors, PhD.

Phone number: (+375 17) 379 13 77

E-mail: [phisical.factors@rspch.by](mailto:phisical.factors@rspch.by)

Irina Solovjowa, Leading Researcher of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors, PhD.

Ivan Arbuzau, Head of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors.

Alexey Baslyk, Senior Researcher of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors.

### 13. MASS CONCENTRATION OF THUJON IN TOBACCO PRODUCTS. METHOD OF MEASUREMENTS USING GAS-LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH FLAME IONIZATION DETECTION

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Scope of application: tobacco products safety control.

Purpose: quantitative determination of thujon in tobacco products.

Main characteristics: the principle of the method is based on the extraction of thujon from tobacco products (tobacco, cigarettes, heated cigarettes, chewing tobacco, nicotine pouches, e-liquids) with a methanol-water mixture (3:7). Thujon is extracted from the aqueous-methanol phase with dichloromethane and purified by solid-phase extraction using C18 cartridges. The range of determined values of the mass fraction of thujon is from 1.0 to 100.0 mg/dm<sup>3</sup> for alcoholic beverages, from 0.1 to 10.0 mg/dm<sup>3</sup> for soft drinks. Quantitative determination is carried out using the internal standard method (tobacco, nicotine pouches). When analyzing liquids for ES, quantitative determination is carried out using the absolute calibration method.

The range of determined values of the mass fraction of thujon is:

- from 0.4 to 100.0 mg / 100 g for tobacco (tobacco, cigarettes, heated cigarettes, chewing tobacco);
- from 0.1 to 25.0 mg / 100 g for nicotine pouches;
- from 0.2 to 50.0 mg / 100 g for liquids for ES.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

The developed method makes it possible to determine  $\alpha$ - and  $\beta$ -isomers of thujon in tobacco products. The official methodology has been developed for the first time.

Scientific and technical level: made at the level of the best foreign analogue.

#### Условия хроматографирования

Газовый хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000.2» с пламенно-ионизационным детектором (ПИД)



rspch.by

- колонка капиллярная DB-FFAP (60 м × 0,53 мм × 1,0 мкм)
- газ-носитель – водород, вырабатываемый электролитически
- давление газа-носителя на входе в колонку – 40 КПа
- скорость потока газа-носителя – 54,7 см/сек
- деление потока газа-носителя – 7 : 1
- температура испарителя – 230 °С
- температура детектора – 250 °С
- программирование температуры термостата колонки: от 65 °С (изотерма 5 мин) со скоростью 10 °С/мин до 130 °С; от 130 °С до 140 °С со скоростью 1 °С/мин; от 140 °С до 190 °С со скоростью 10 °С/мин

Время выхода пиков на хроматограмме:

$\alpha$ -туйон – 17,12 мин

$\beta$ -туйон – 17,77 мин

метилдеканат (внутренний стандарт) – 22,47 мин

certificate.by

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Ensuring laboratory tests to confirm the compliance tobacco products for the content of thujon with the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union TR CU 035/2014 "Technical regulations on tobacco products".

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Research or development (technological) work has been completed.  
The method introduces into the work of RCHEPH in 2025.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Bodies and institutions exercising state sanitary supervision, health care organizations, state medical, pharmaceutical and scientific organizations, state educational institutions providing training, advanced training and (or) retraining of specialists with higher or secondary specialized medical, pharmaceutical education in the Republic of Belarus and abroad.

**CONTACT INFORMATION**

Olga Timofeeva, Senior Chemist of the Laboratory of Food Chemistry.  
Phone number: (+375 17) 379 13 80  
E-mail: chf@rspch.by

Alena Palianskikh, Senior Researcher of the Laboratory of Food Chemistry, PhD.  
Ludmila Belyshava, Head of the Laboratory of Food Chemistry.

## 14. MASS CONCENTRATION OF ORTHO-PHENYLPHENOL AND BIPHENYL IN FRUITS. MEASUREMENT PROCEDURE USING HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH FLUORESCENT DETECTION

**BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

Scope of application: food safety control.

Purpose: quantitative determination of ortho-phenylphenol and biphenyl in fruits.

Main characteristics: the principle of the method is based on the extraction of ortho-phenylphenol and biphenyl from fruits using acetonitrile, centrifugation, purification of the extract by sequentially passing it through solid-phase extraction cartridges containing anion-exchange and cation-exchange groups and subsequent analysis of samples prepared by high-performance liquid chromatography. The mass concentration of ortho-phenylphenol and biphenyl in the sample extract solution are calculated using calibration dependences of peak areas on the mass concentrations of ortho-phenylphenol and biphenyl, constructed using five calibration solutions.

The range of determined values of the mass concentration of ortho-phenylphenol is from 0.50 to 50.00 mg/kg and biphenyl from 5.00 to 200.00 mg/kg.

**TECHNICAL ADVANTAGES**

The developed method allows to determine the preservatives ortho-phenylphenol and diphenyl in fruits. The official method has been developed for the first time.

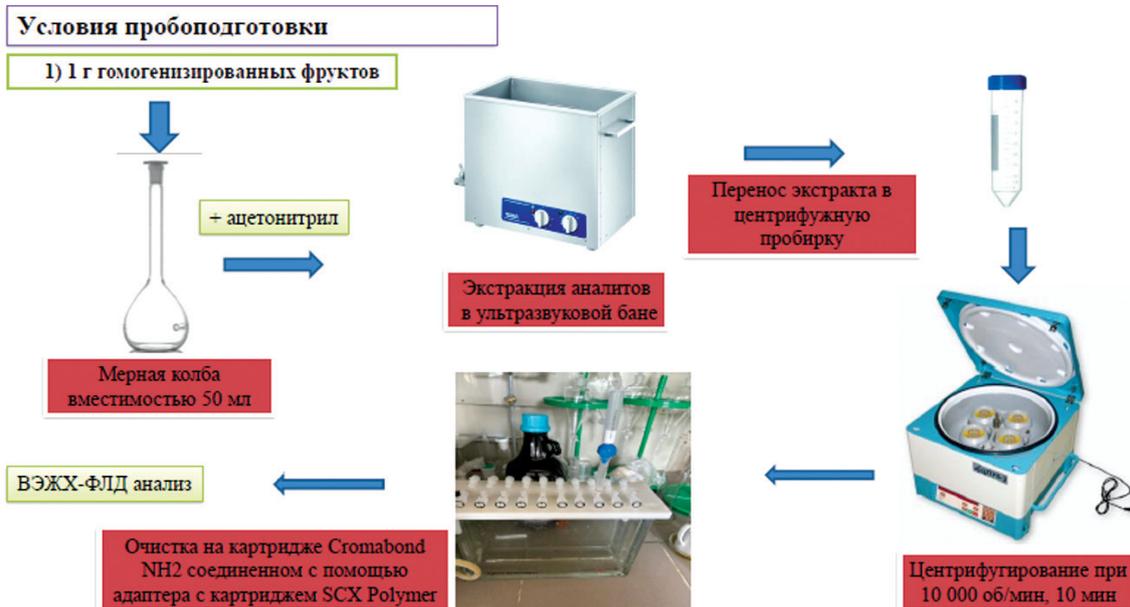
Scientific and technical level: at the level of the best foreign analog.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

Ensuring laboratory tests to confirm the compliance of fruits for the content of ortho-phenylphenol and biphenyl with the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union TR CU 029/2012 "Safety requirements for food additives, flavorings and technological aids".

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Research or development (technological) work has been completed. The method introduces into the work of the RCHEPH in 2025.



#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Bodies and institutions exercising state sanitary supervision, health care organizations, state medical, pharmaceutical and scientific organizations, state educational institutions providing training, advanced training and (or) retraining of specialists with higher or secondary specialized medical, pharmaceutical education in the Republic of Belarus and abroad.

#### CONTACT INFORMATION

Alena Palianskikh, Leading Researcher of the Laboratory of Food Chemistry, PhD.

Phone number: (+375 17) 379 13 80

E-mail: chf@rspch.by

Ludmila Belyshava, Head of the Laboratory of Food Chemistry.

Tatsiana Fedorova, Leading Chemist of the Laboratory of Food Chemistry.

Ekaterina Andrievskaya, Junior Researcher of the Laboratory of Food Chemistry.

Ekaterina Filatchenkova, Chemist of the Laboratory of Food Chemistry.

## 15. METHOD OF HYGIENIC ASSESSMENT OF TRANSPORT NOISE WITHIN THE BOUNDARIES OF SETTLEMENTS DURING OPERATION OF RAILWAY AND PUBLIC ROADS

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Scope of application: social-hygienic monitoring of transport noise in populated areas.

Purpose: contains a method for the hygienic assessment of transport noise within the boundaries of settlements during the operation of public roads and railway.

Main characteristics: the development defines the procedure for carrying out hygienic assessment of transport noise, social-hygienic monitoring of noise within the boundaries of settlements located in the zones of acoustic discomfort formed by road and railway transport.

**TECHNICAL ADVANTAGES**

Improving the effectiveness of social-hygienic noise monitoring.

Scientific and technical level: exceeds the level of the best domestic analogue.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

Application of the development will reduce the risk of non-infectious morbidity of the population caused by exposure to transport noise in settlements.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

The Instruction has been prepared for implementation in institutions carrying out state sanitary supervision.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Institutions carrying out state sanitary supervision, health care organizations, state medical and scientific organizations, state educational institutions carrying out training, advanced training and (or) retraining of specialists with higher or specialized secondary medical education in the Republic of Belarus.

**CONTACT INFORMATION**

Ivan Arbuzov, Head of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors.

Phone number: (+375 17) 379 13 77

E-mail: phisical.factors@rspch.by

Irina Solovjowa, Leading Researcher of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors, PhD.

Alexey Baslyk, Senior Researcher of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors.

Aleksander Krautsou, Senior Researcher of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors, PhD.

Aheyeu Yauheni, Physician-Intern of the Laboratory of Human Environmental Physical Factors.

## 16. METHOD FOR ASSESSING HEMOCOMPATIBILITY *IN VITRO* OF MEDICAL DEVICES FOR BASED ON ARTIFICIAL BLOOD FLOW TEST MODEL

**BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

Scope of application: assessment of *in vitro* blood compatibility of medical devices.

Purpose: defines unified methodological approaches for processing and evaluating the results of *in vitro* hemocompatibility studies of medical devices and materials.

Main characteristics: the method defines unified methodological approaches for processing and evaluation of the results of *in vitro* hemocompatibility studies of medical devices and materials used for their manufacture, taking into account the effect of the product itself on the complement system, coagulation, platelet activation and blood form elements in dynamic, pulsating, closed test models of artificial blood flow as close as possible to the physiological conditions of human blood flow, as well as the ability to compare medical devices, medical equipment and materials.

**TECHNICAL ADVANTAGES**

The use of this method will increase the efficiency of safety control of medical devices.

Scientific and technical level: exceeds the level of the best domestic and world analogues.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

Will allow to increase the efficiency of safety control over compliance with the requirements of legislation in the field of safety of medical devices, medical equipment and materials used for their manufacture.

**Тест-модель для оценки гемосовместимости *in vitro* медицинских изделий**



rspch.by

**Показатели оценки гемосовместимости *in vitro* медицинских изделий**

Наименование групп показателей	Наименование показателей
Маркеры коагуляции	фрагмент протромбина F1+2 (Prothrombin Fragmen 1+2) или тромбин-антитромбиновый комплекс III (Trombin Antithrombin Complex III)
Активация тромбоцитов	бета-тромбоглобулин (Thromboglobulin, Beta) или тромбоксан B2 (Thromboxane B2)
Система комплемента	белок расщепления комплемента C3 (Complement Component 3a)
Форменные элементы	количество тромбоцитов (PLT) и лейкоцитов (WBC)

certificate.by

Test assessment model hemocompatibility *in vitro* medical devices

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed.

Implementation in laboratory practice of the RI HT EVM RCHEPH; BSMU (Department of Occupational Hygiene).

#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Institutions carrying out state sanitary supervision, health care organizations, state medical, pharmaceutical and scientific organizations, state educational institutions carrying out training, advanced training and (or) retraining of specialists with higher or specialized secondary medical and pharmaceutical education.

#### CONTACT INFORMATION

Vitaly Hrynychak, Head Laboratory of Applied Toxicology and Medical Products Safety, PhD.

Phone number: (+375 17) 399 44 52

E-mail: toxmed@rspch.by

Lidziya Lappo, Researcher of the Laboratory of Preventive and Ecological Toxicology.

Sychik Sergey, Director, PhD, Associate Professor.

Halina Lisouskaya, Senior Researcher of the Laboratory of Applied Toxicology and Medical Products Safety.

Tatsiana Kryzh, Researcher of the Laboratory of Applied Toxicology and Medical Products Safety.

Tatsiana Dzemiankova, Researcher of the Laboratory of Applied Toxicology and Medical Products Safety.

## 17. METHOD OF HYGIENIC ASSESSMENT OF INDUSTRIAL HEATING MICROCLIMATE UNDER INTERMITTENT EXPOSURE

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Scope of application: hygienic assessment of industrial heating microclimate under intermittent exposure.

Purpose: assessment of the heating microclimate during a comprehensive hygienic assessment of working conditions, laboratory control of input factors at workplaces, execution of sanitary and hygienic characteristics of working conditions, certification of workplaces according to working conditions.

Main characteristics: the method of hygienic assessment of industrial heating microclimate under intermittent exposure contains a unified methodological approach for a comprehensive assessment of all microclimate indicators with the determination of the average shift value of each indicator and its single-digit assessment — the class of working conditions; reflects the order and algorithm of actions in the hygienic assessment of microclimatic factor indicators under intermittent exposure; contains stages of assessment of microclimate indicators, a method for calculating the value of the energy consumption category.

### TECHNICAL ADVANTAGES

Improving the quality of hygienic assessment of industrial heating microclimate under intermittent exposure.

Scientific and technical level: exceeds the level of the best domestic and world analogues.

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Reducing the risk of occupational and work-related diseases associated with the harmful interference of a heating microclimate in the workplace.

### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed.

### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Patent No. 24259 (notice of registration of invention dated March 18, 2024) "Method of hygienic assessment of industrial heating microclimate under intermittent exposure".

### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Specialists of institutions carrying out state sanitary supervision, implementing sanitary supervision of facilities whose workers are exposed to a heating microclimate in the workplace, and other organizations that carrying out medical prevention of the impact of factors of the industrial environment on the body.

### CONTACT INFORMATION

Irina Madeksha, Junior Researcher of the Laboratory for Occupational Health Risk Assessment.

Phone number: (+375 17) 351 72 18

E-mail: [trud@rspch.by](mailto:trud@rspch.by)

Ruslan Klebanov, Chief Researcher of the Laboratory for Occupational Health Risk Assessment, PhD, Associate Professor.

Ekaterina Hutsich, Chief Researcher of the for Occupational Health Risk Assessment, PhD.

Vadim Konoplyanko, Senior Researcher of the Laboratory for Occupational Health, PhD.

Vladislav Korzun, Junior Researcher Trainee of the Laboratory for Occupational Health.

## 18. REAGENT KITS FOR DETECTION AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF VIRAL CONTAMINATION OF WATER

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The scope of application of the kits is sanitary and virological control of water for various uses.

Purpose of the kits: detection and quantitative analysis of viral contamination of water (drinking, water sources, open reservoirs, mine wells, wastewater) by sampling from water bodies, concentrating contaminant viruses and their subsequent detection by quantitative polymerase chain reaction.

The kit includes: "Kit No. 1 for sampling / concentrating water samples" and "Kit No. 2 for detecting entero-, adenoviruses by quantitative RT-PCR"; the efficiency of concentrating viruses from water is 10–50 times, the analytical specificity of detecting adenoviruses, enteroviruses is 100 %, the analytical sensitivity of detecting adenoviruses, enteroviruses is  $10^3$  GE/ml.



### TECHNICAL ADVANTAGES

Technical advantages of the kits: efficiency of virus concentration by 10–50 times, sufficient for their detection in water, high analytical specificity (100 %) and sensitivity ( $10^3$  GE/ml) of viral RNA/DNA detection, technological effectiveness and speed of research (within 24–48 hours). Scientific and technical level in relation to the best domestic and foreign analogues: surpasses foreign analogues due to the ability to carry out research on regulated volumes of water sufficient to assess its epidemiological safety due to the use of a flow-through system; surpasses domestic analogues due to the use of new virus-capturing materials that ensure 100 % efficiency of sorption of entero-, adenoviruses, SARS-CoV-2 coronavirus from waters of various types of use and the use of multiplex quantitative PCR to assess the levels of water contamination with entero- and adenoviruses.

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The result of application is obtaining prompt information on water contamination with indicator viruses and their concentration for analysis and assessment of health risks associated with viral contamination of water bodies. The use of the kits in practical laboratories helps standardize the sanitary and virological studies carried out, improving their quality and effectiveness.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Development is introduced into production RI HT EVM RCHEPH.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Bodies and institutions that carry out state sanitary supervision, healthcare organizations, state medical, pharmaceutical and scientific organizations, state Institutions of the Ministry of Health of the Republic of Belarus that carry out state sanitary supervision of water bodies, institutions that carry out industrial control of water bodies.

**CONTACT INFORMATION**

Tamara Amvrosieva, Head of the Laboratory of the Infections with a Natural Reservoir, Doctor of Medical Sciences, Professor.

Phone number: (+375 17) 356 08 97

E-mail: amvrosieva@gmail.com

Natalia Paklonskaya, Leading Researcher of the Laboratory of Infections with a Natural Reservoir, PhD.

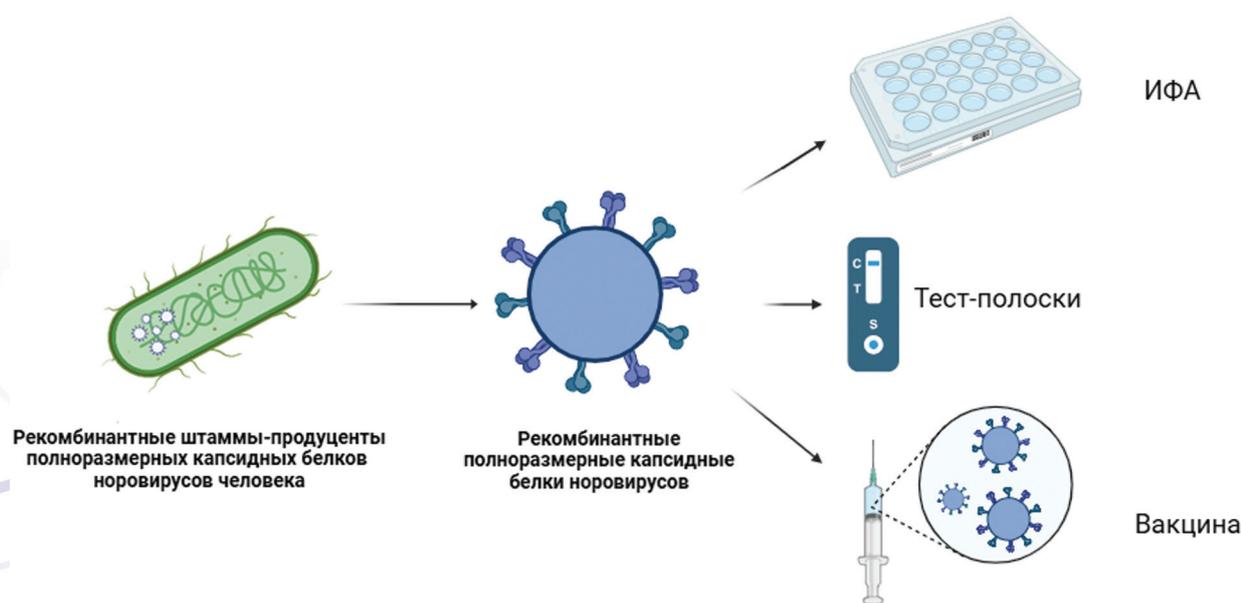
## 19. RECOMBINANT STRAINS PRODUCING FULL-LENGTH CAPSID PROTEINS OF HUMAN NOROVIRUSES FOR CREATION OF DIAGNOSTIC KITS AND PROTOTYPE VACCINE FOR PREVENTION OF NOROVIRUS INFECTION

**BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

The development relates to biotechnology and virology and is recombinant bacterial strains-producers synthesizing full-size capsid proteins of human noroviruses of genovariants GI.3, GI.4 and GI.17, endemic to the Republic of Belarus.

Scope of purpose: the obtained target proteins can be used to create diagnostic kits and a prototype vaccine for the diagnosis and prevention of norovirus infection.

Main characteristics: the producing capacity of recombinant strains in relation to target proteins ranges from 15.0 to 99.8 mg/l of culture liquid.



**TECHNICAL ADVANTAGES**

There are no domestic analogues.

Technical advantages: in foreign bacterial analogues (producer strains), it is possible to obtain norovirus capsid proteins containing only the main antigenic determinants. The use of eukaryotic analogues to create diagnostic kits and vaccine prototypes is not cost-effective due to the low level of synthesis of target proteins.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

The obtained target proteins can be used to create means for clinical and laboratory diagnostics of acute gastroenteritis, as well as for constructing a vaccine.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Research or development (technological) work has been completed.

**INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Application for a patent is scheduled.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Institutions of the Ministry of Health Care of the Republic of Belarus that carry out clinical diagnostics of acute gastroenteritis.

**CONTACT INFORMATION**

Illia Kazlouski, Leading Researcher of the Laboratory of Infections with a Natural Reservoir, PhD, Associate Professor.

Phone number: (+375 17) 373 81 75

E-mail: labsanvir@gmail.com

Natallia Paklonskaya, Leading Researcher, Fellow of the Laboratory of Infections with a Natural Reservoir, PhD.

Ina Belskaya, Researcher of the Laboratory of Infections with a Natural Reservoir.

Tamara Amvrosieva, Head of the Laboratory of Infections with a Natural Reservoir, Doctor of Medical Sciences, Professor.

Anatoly Zinchenko, Head of the Industry Laboratory of Molecular Bio- and Nanotechnologies of the State research institution "Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus", Corresponding Member of the NAS of Belarus, Doctor of Biological Science, Professor.

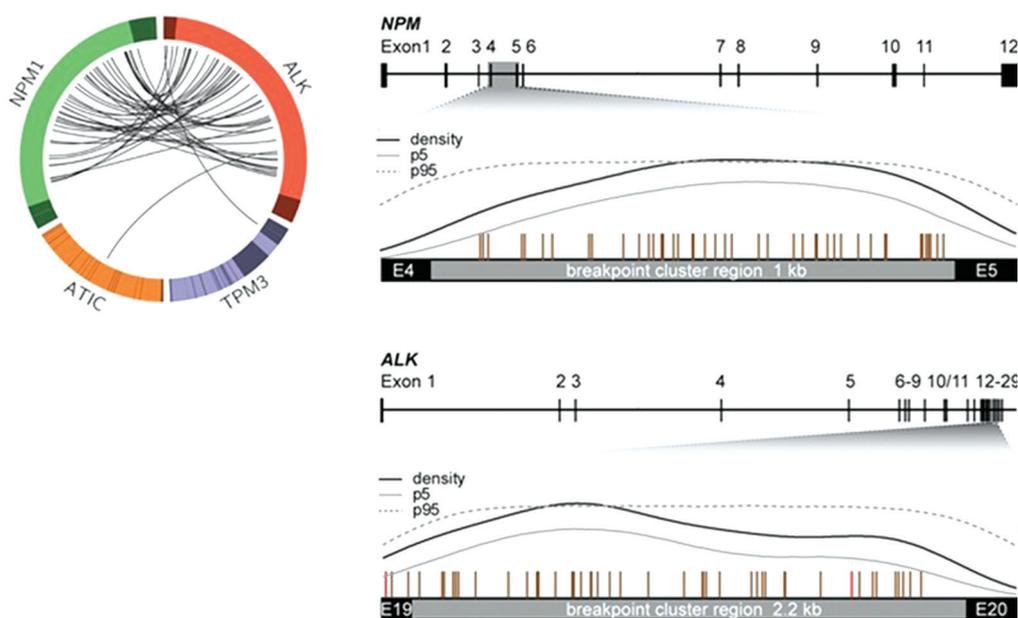
## VII. STATE INSTITUTION “BELARUSIAN RESEARCH CENTER FOR PEDIATRIC ONCOLOGY, HEMATOLOGY AND IMMUNOLOGY”

### 20. DIAGNOSTIC METHOD OF “NPM1-ALK” IN ANAPLASTIC LARGE CELL LYMPHOMA IN CHILDREN

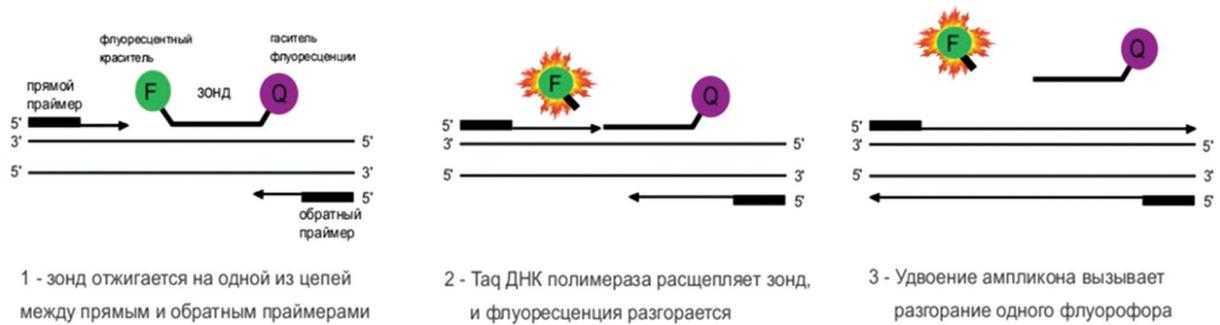
#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Anaplastic large cell lymphoma (ALCL) is an aggressive type of non-Hodgkin lymphoma. ALCL accounts for 5–10 % of adult and 10–30 % of childhood and adolescent non-Hodgkin lymphomas (NHL). More than three-quarters of ALCL cases positive for anaplastic lymphoma kinase (ALK) express the fusion gene (nucleophosmin 1) “NPM1-ALK” as a result of a chromosomal translocation  $t(2;5)$ . Homodimerization of the “NPM1-ALK” fusion protein mediates constitutive activation of the chimeric tyrosine kinase and downstream signaling pathways responsible for lymphoma cell proliferation and survival. Tyrosine kinases are one of the most important links in the cellular signaling system. In ALK-positive anaplastic large cell lymphomas, a positive qualitative PCR for “NPM1-ALK” in peripheral blood and/or bone marrow at diagnosis and during treatment is associated with a higher risk of treatment failure. Quantitative real-time PCR can identify very high-risk patients.

Real-time PCR is a polymerase chain reaction method that detects the accumulation of amplification products directly during the reaction. Since the kinetics of amplification product accumulation is related to the initial amount of template, this allows for an accurate assessment of its amount.



Chimeric nucleophosmin-anaplastic lymphoma kinase (NPM1-ALK) gene resulting from the  $t(2;5)$  translocation (p23;q35)



#### 5' Tag Extraction Approach

A 5' end tag cleavage approach is used to detect amplification products in real time. This technique is based on the 5' exonuclease activity of the polymerase. DNA probes containing a fluorescent label at the 5' position, a fluorescence quencher at the 3' position, and a phosphate group at the 3' position are added to the reaction mixture. These probes have landing sites within the amplified region of NPM1-ALK. The quencher absorbs the radiation emitted by the fluorescent label, and the phosphate group at the 3' position blocks the polymerase. During the PCR, during the primer annealing stage, the DNA probe attaches to the complementary DNA strand, and the more amplification products are formed during PCR, the more probe molecules will bind to the corresponding amplicons. During the elongation stage, the polymerase synthesizes the complementary DNA strand and, upon reaching the probe, begins to cleave it due to the presence of 5' exonuclease activity. Thus, the fluorescent label and quencher are separated, which leads to an increase in the detectable luminescence. Obviously, the more amplicons have been produced during PCR at a given time, the more intense the luminescence will be.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

Distinctive features of this method, in contrast to classical PCR, are the ability to quantitatively determine cDNA in the material being studied, the absence of an electrophoresis stage, less stringent requirements for the organization of a PCR laboratory, and automatic registration and interpretation of the results obtained. The absence of an electrophoresis stage allows minimizing the risk of contamination with PCR products and thus dramatically reducing the number of false positive results. Other advantages of the method include low cost, high speed of execution, and high sensitivity.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The proposed method for detection of tumor cells at the time of primary diagnosis or during treatment using qualitative and quantitative methods is taken into account for treatment stratification in patients with ALK-positive large cell lymphoma. It has been shown that quantification of "NPM1-ALK" allows identifying patients with a very high risk of relapse in 70 % of cases. We developed a universal 3'ALK probe assay that allows for primary diagnosis and further monitoring of NPM1-ALK in all patients with ALK-positive large cell lymphoma, regardless of the site of NPM1 and ALK gene fusion.

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed.

#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Scientific and practical centers and medical laboratories that are equipped with thermal cyclers for real-time PCR and provide medical care to patients with immune system defects.

#### CONTACT INFORMATION

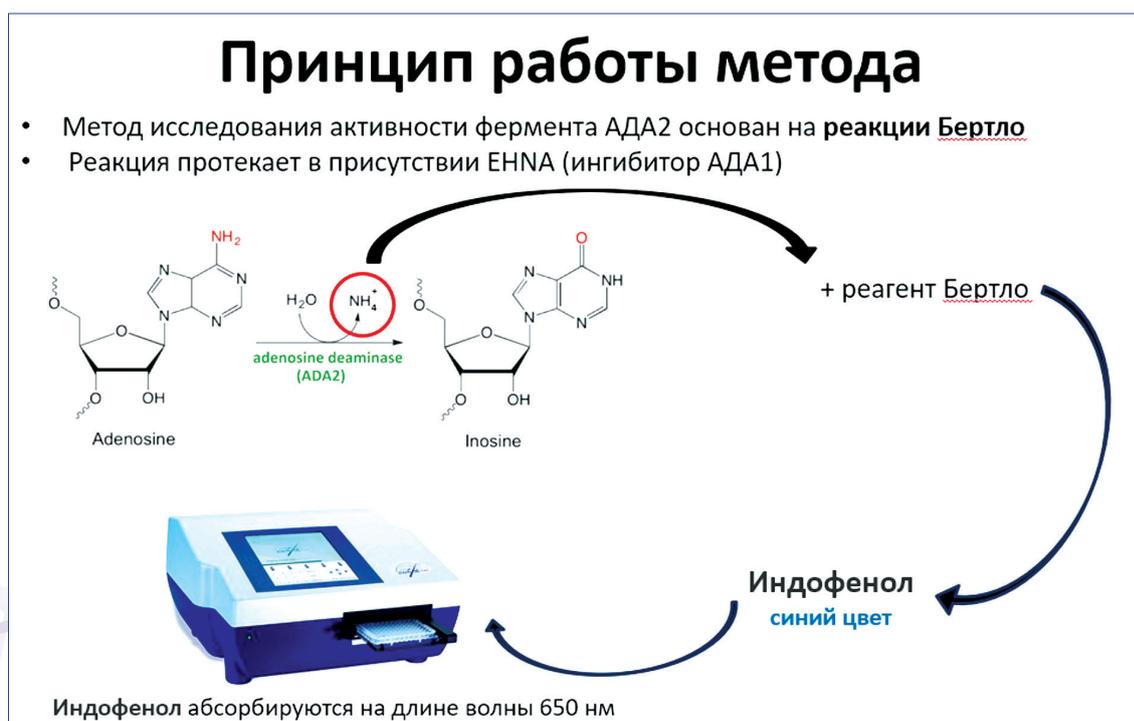
Krystina Veratsennik, Junior Researcher of the Laboratory of Genetic Biotechnology.  
Phone number: (+375 29) 873 04 59  
E-mail: kristina-tukan@mail.ru

## 21. DIAGNOSTIC METHOD FOR ADENOSINE DEAMINASE 2 DEFICIENCY — A RARE HEREDITARY FORM OF IMMUNODEFICIENCY

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Adenosine deaminase 2 (ADA2) deficiency is a complex systemic autoinflammatory disease with autosomal recessive inheritance. ADA2 deficiency was first described in 2014 in a patient with early stroke, recurrent inflammatory attacks and familial vasculopathy. Today, the clinical picture of the disease is characterized by a wider spectrum of manifestations, including vasculopathy/vasculitis, immune dysregulation, hematological disorders, nervous system lesions and lymphoproliferative diseases. The basis for the diagnosis of ADA2 deficiency is the presence of a biallelic pathogenic mutation in the ADA2 gene (homozygous or heterozygous compound). In most cases, the diagnosis is made after panel or exome/genomic sequencing, which is justified by the wide spectrum and variability of clinical manifestations and the need for differential diagnosis with other autoinflammatory diseases. In addition to the high cost, high-throughput sequencing has a limitation in detecting large deletions and duplications, which occur in approximately 3 % of patients with ADA2 deficiency. Therefore, in patients with one pathogenic variant in the ADA2 gene and with corresponding clinical manifestations, it is recommended to determine the enzymatic activity of ADA2 and, in case of low or zero values, subsequently search for large deletions/duplications. Also, determination of the enzymatic activity of ADA2 is the only method that allows to establish the pathogenicity of previously undescribed variants of unclear significance. This will minimize the risk of error in diagnosis.

The method for studying the activity of the ADA2 enzyme is based on the Berthelot reaction (sometimes called the indophenol reaction). This is a reaction involving ammonium ions and phenol, which under suitable oxidation conditions leads to the formation of indophenol dye. Indophenol dyes have a high degree of conjugation and are strongly absorbed at a wavelength of 650 nm. Berthelot's reagent is an alkaline solution of phenol and hypochlorite used in analytical chemistry. Ammonia reacts with Berthelot's reagent to form a blue product that is used in the colorimetric method for the determination of ammonia, which is an indirect method for measuring the conversion of adenosine to inosine by ADA2 in the presence of EHNA (an ADA1 inhibitor).



**TECHNICAL ADVANTAGES**

The advantage of determining the enzymatic activity of ADA2 in diagnosing adenosine deaminase 2 deficiency in patients with corresponding clinical manifestations is its low cost and high speed of implementation. This spectrophotometric analysis is available for implementation in any serological laboratory, and the time spent on the analysis is no more than 5 hours. In addition, the method for determining the enzymatic activity of ADA2 allows us to assess the impact of detected defects with unclear clinical significance on the function of the ADA2 protein.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

The proposed method for determining the enzymatic activity of ADA2 in patients with suspected autoimmune disease will avoid expensive panel or whole exome sequencing and will reduce the diagnostic time. This method is the only way to assess the pathogenicity of previously undescribed allelic variants of the ADA2 gene. Patients with one pathogenic variant in the ADA2 gene and with corresponding clinical manifestations are recommended to determine the enzymatic activity of ADA2 and, in case of low or zero values, subsequent search for large deletions/duplications. In addition, the low cost and high speed of this study allows it to be used as a screening test to confirm or exclude the diagnosis of adenosine deaminase 2 deficiency.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Research work has been completed.

**INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Certificate No. 148 for a rationalization proposal, 23.11.2023, Belarusian Research Center for Pediatric Oncology, Hematology and Immunology.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Research centers and medical laboratories that are equipped with an ELISA spectrophotometer for photometric analysis and that provide medical service for patients with inborn errors of immunity.

**CONTACT INFORMATION**

Tatiana Volodashchik, Junior Researcher of the Laboratory of Molecular Genetic Research.

Phone number: (+375 29) 659 60 25

E-mail: tvolodashchik@gmail.com

## VIII. STATE INSTITUTION “REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF TRANSFUSIOLOGY AND MEDICAL BIOTECHNOLOGY”

### 22. MEDICAL PRODUCT “PLATELET GEL”

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Medical product “Platelet gel” is used externally or parenterally for medical purposes for therapy. Its production as a medical device for medical use allows to reduce the treatment time by 2 times, reduce the incidence of complications, including infectious complications, increase the efficiency of healing of surgical wounds in urology by 18.3 %, as well as plastic surgery, purulent surgery, cardiac surgery, etc. An additional economic effect can be obtained through the use of the “Platelet Gel” medical device in the field of regenerative medicine, during plastic surgeries (closure of the nasal septum defect), in the treatment of postoperative mediastinitis, during surgical interventions, treatment of wound surfaces of the skin and mucous membranes of the human body. “Platelet gel” is obtained from at least four doses (200 ml) of platelets obtained by automatic apheresis, with a total cell content of at least  $200.0 \times 10^9$ . “Platelet gel” is intended for external use in cases of reconstructive urethroplasty in the treatment of extended urethral strictures in the penile and bulbous sections, in autotransplantation of buccal mucosa graft as a replacement material in case of extended urethral tissue deficiency, in the treatment of long-term non-healing damage (ulcers) of the skin and mucous membranes, trauma and inflammatory processes, in autotransplantation of skin and mucous grafts.

### ИМН «Гель тромбоцитарный»



**TECHNICAL ADVANTAGES**

In relation to the best national examples: the use of platelet gel in patients undergoing reconstructive substitution buccal urethroplasty allowed to reduce the time of surgical intervention by 28.8 % without reducing clinical effectiveness.

In relation to the best world examples: complies.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

The use of platelet gel will reduce the overall incidence of urethral stricture disease, reduce the number of recurrent urethral strictures, reduce the proportion of repeated and multiple optical urethrotomies, and improve the quality of life of patients. The use of the medical device "Platelet Gel" will increase the economic efficiency of the new method of treating extended urethral strictures by at least 30 %. In addition, the use of platelet gel will reduce the healing time of postoperative wounds and wound defects after reconstructive and plastic surgeries by 20–30 % due to the acceleration of regenerative processes and a decrease in the incidence of complications.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

A registration certificate has been received for the medical product "Platelet Gel", and the development is at the stage of implementation into production.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

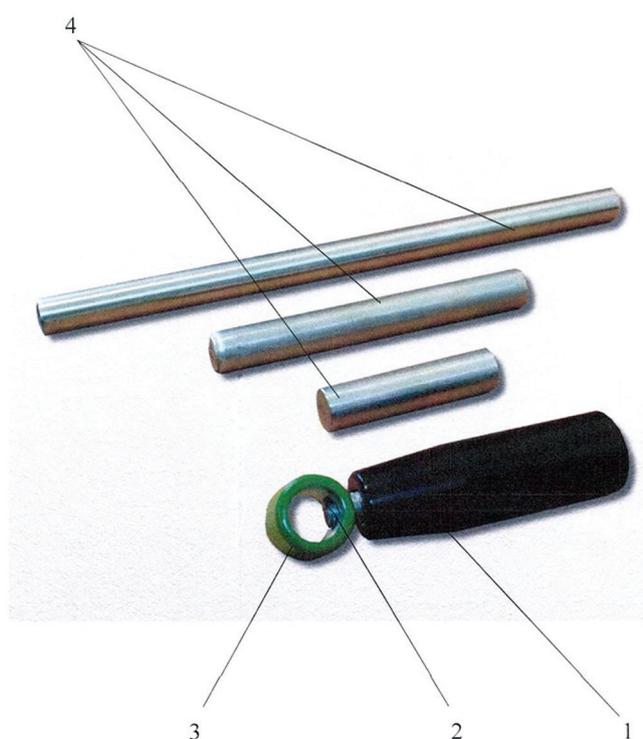
The medical product "Platelet Gel" allows resolving the issue of production of wound healing treatment agents in the Republic of Belarus.

**CONTACT INFORMATION**

Michael Potapnev, Head of the Department of Cell Biotechnology, Doctor of Medical Sciences, Professor.  
Viktoriya Galitskaya, Junior Researcher.  
Phone number: (+375 17) 289 84 84  
E-mail: [rnpc@blood.by](mailto:rnpc@blood.by)

## IX. STATE INSTITUTION “REPUBLICAN RESEARCH CENTER RADIATION MEDICINE AND HUMAN ECOLOGY”

### 23. SET FOR CARRYING OUT LOAD TESTS WHEN REGISTERING UPPER EXTREMITY TREMORS



Load testing kit (diagram):

- 1 — plastic handle weighing 100 g,
- 2 — threaded rod,
- 3 — ring,
- 4 — set of three replaceable cylindrical rods calibrated by weight weighing 100, 200 and 400 g and with a diameter corresponding to the inner diameter of the ring

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The innovative development relates to medical equipment, in particular to devices for biomechanical examination, and can be applied in functional diagnostics for the qualitative and quantitative assessment of tremor in the patient's upper extremities. Tremor is an involuntary rhythmic oscillatory movement of a body part caused by alternating or simultaneous contractions of agonist and antagonist muscles. Conducting load tests by holding a load on outstretched arms in patients during the recording of tremor (tremorography) of the upper extremities contributes to the occurrence of tremor or a change in its neurophysiological characteristics (amplitude and frequency), which allows for differential diagnosis of the cause of tremor of the upper extremities. The objective of the innovative development is to individually select and facilitate the fixation of the load in the patient's hands during tremorography.

The kit for carrying out load tests consists of a pair of plastic handles 1 weighing 100 g each, each handle 1 contains a threaded rod 2, which is screwed into a ring 3, the kit contains a set of three replaceable cylindrical rods 4 calibrated by weight weighing 100, 200 and 400 g and with a diameter corresponding to the inner diameter of the ring 3. Before the start of tremor registration, the cylindrical rod 4 selected for the load test is inserted into the hole of the ring 3 and the handle 1 with the threaded rod 2 is turned until the cylindrical rod 4 is stably fixed in the ring 3. After securing the cylindrical rods 4 in both handles 1, the device ready for use is placed in the patient's palms, with the patient grasping the handle 1 with his fingers and holding the device on outstretched arms, during which the tremor

is recorded using the registration of a superficial electromyogram from the antagonist muscles of the upper extremities. The total weight of the load in the palm of the hand is 200, 300 or 500 g and is selected individually for each patient, taking into account the severity of the tremor and the ability to hold the device in the hand.

#### **TECHNICAL ADVANTAGES**

There are kinematic methods of recording tremor (accelerometry, gyroscopy, tremor video recording system, phonotremorometry) and electromyographic methods (recording of surface electromyogram). All of the listed methods allow us to register tremor, but do not allow us to differentiate its characteristics in different functional states (at rest, during movement, during load tests). The use of fixed-mass weights as a load during tremor recording is impractical due to the impossibility of securely fixing them in the hands of the patient being examined. The proposed innovative development is a convenient diagnostic system for studying tremor, its use makes it possible to facilitate the fixation of a load secured with a fixing mechanism to a handle that fits comfortably in the palm of the upper extremity of the patient being examined when registering tremor, and also to carry out an individual selection of a load in the range from 100 to 500 g for conducting a load test.

#### **EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

The use of this innovative development in scientific and clinical medical practice will improve the diagnostics of upper extremity tremor, as well as ensure its differential diagnostics when performing tremorography due to the individual selection of the load mass and convenient fixation in the hand of the patient being examined.

#### **CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

A prototype was released.

#### **INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Patent of the Republic of Belarus for utility model No. 13413 based on application No. u20230211 dated October 11, 2023.

#### **POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

The innovative development can be applied in medical and preventive institutions with a neurological profile, in laboratories of psychology and occupational physiology, and sports medicine. Potential users also include specialized departments of medical universities, research laboratories, and functional diagnostics doctors.

#### **CONTACT INFORMATION**

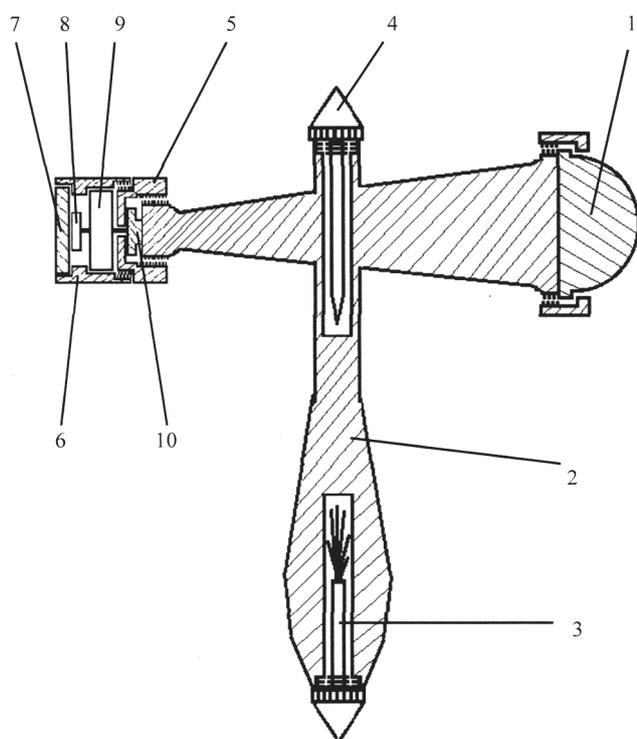
Maxim Linkou, Neurologist of the Therapeutic Department of the Outpatient Clinic.  
Phone number: (+375 29) 350 51 41  
E-mail: linkov\_maxim@mail.ru

## **24. NEUROLOGICAL HAMMER**

#### **BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

The innovative development relates to medical equipment, namely to combined neurological hammers, and can be used in scientific and practical medical fields to conduct neurological examinations when studying reflex and sensory disorders of the central and peripheral nervous system.

The device has impact head 1, handle 2, brush 3, needle 4, and also lighting attachment 5, which consists of cap 6 with protective glass 7, light element 8 in the form of an SMD 2835 LED, power supply 9 and tact button 10. Lighting attachment 5 is mounted on the external thread of the attachment point of one of the impact heads. The dimensions of the device is 235×92×24 mm, total weight is 172 grams. The power is supplied by a CR1216, 3V lithium battery.



Neurological hammer (scheme):

- 1 — impact head,
- 2 — handle,
- 3 — brush,
- 4 — needle,
- 5 — lighting attachment, which consists of:
- 6 — cap,
- 7 — protective glass,
- 8 — light element (LED SMD 2835),
- 9 — power element (lithium battery CR1216, 3V),
- 10 — tact button

When conducting a neurological examination, it is possible not only to perform a study of deep reflexes using the impact head 1, to check pain sensitivity with a needle 4 and surface sensitivity with a brush 3, but also to perform light stimulation of pupillary reflexes. To do this, the physician, holding the neurological hammer by the handle 2 with one hand, with the other hand screws the cap 6 with the protective glass 7 clockwise. In this case, cap 6 exerts pressure on tact button 10, as a result of which the contact between light element 8 and power element 9 is closed and light element 8 is switched on. The direct and consensual pupillary response to light during a neurological examination is assessed by opening the patient's eyes simultaneously or one after the other, with the normal result being a symmetrical constriction of the pupils. After stimulation and evaluation of the pupils' response to light, the physician turns the lighting attachment 5 counterclockwise until the light element 8 turns off.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

Current domestic and foreign counterparts of the presented innovative development do not contain a lighting element, which does not allow examining pupillary response and dictates the need to use an additional lighting device in the form of a diagnostic medical flashlight to assess the patient's neurological status. This increases the number of instruments required by the specialist and complicates the neurological examination. The advantage of the innovative development is the ability to completely abandon the use of a diagnostic medical flashlight in favour of a single neurological hammer with a lighting attachment fixed to it as a universal tool for

assessing neurological status with expanded functionality. The scientific and technical level of the neurological hammer is not inferior to domestic and foreign counterparts. At the same time, the tightness of the device allows for the necessary processing of the device after use, the presence of a detachable body enables the user to independently replace the power element, and the attachment itself does not significantly increase the dimensions of the neurological hammer.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The application of innovative developments in scientific and clinical medical practice will expedite the performance of neurological examinations and provide comprehensive diagnostics of the nervous system diseases.



Neurological hammer

#### **CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

A prototype was released.

#### **INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Decision on issuing a patent of the Republic of Belarus on the application No. u20240278 dated December 23, 2024.

#### **POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Specialized departments of medical universities; subordinators, interns and practicing physicians performing neurological examination (child and adult neurologists, neurosurgeons, general practitioners).

#### **CONTACT INFORMATION**

Maxim Linkou, Neurologist of the Therapeutic Department of the Outpatient Clinic.

Phone number: (+375 29) 350 51 41

E-mail: linkov\_maxim@mail.ru

## X. STATE INSTITUTION “REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF PULMONOLOGY AND TUBERCULOSIS”

### 25. SHORTENED CHEMOTHERAPY REGIMENS FOR PATIENTS WITH MULTIDRUG-RESISTANT PULMONARY TUBERCULOSIS

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The developed shorter chemotherapy regimens for patients with multidrug-resistant tuberculosis allow to conduct effective treatment of tuberculosis in patients with maintained sensitivity of the causative agent to fluoroquinolones: a course of 273 doses, administration of antituberculosis drugs (bedaquiline (Bdq), levofloxacin (Lfx), linezolid (Lzd), clofazimine (Cfz) and cycloserine or delamanid (Dlm) daily 7 days a week using video-observed treatment.

Inclusion criteria: multidrug-resistant tuberculosis (A15, A18.1–A18.8).

Exclusion criteria:

1. Mtb resistance to fluoroquinolones, Bdq, Lzd, Cfz, Dlm.
2. A history of tuberculosis that has been treated with a short-course regimen for at least one month prior to this regimen.
3. Tuberculosis of the nervous system (A17), miliary tuberculosis (A19), tuberculosis of bone and joints (A18.0).
4. QTcF interval  $\geq 501$  ms on ECG at the time of screening on the background of correction of serum water-electrolyte balance.
5. AST and/or ALT activity  $> 3 \times$  upper limit of normal (ULN).
6. Estimated glomerular filtration rate (eGFR)  $< 30$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

If 28 or more doses are missed and/or there is no conversion after 4 months of treatment, the patient is switched to a regimen of at least 18 months.

#### Assessment of the safety of short regimens treatment of patients with multidrug-resistant tuberculosis, n=550

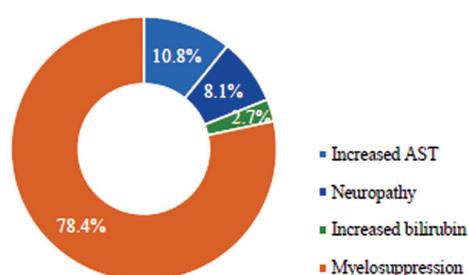


Fig. Adverse events of special interest of grade 3 and 4 severity in patients included in the study (n=37)

16% of patients had SAE,  
5.8% - had grade 3 or 4 AESI

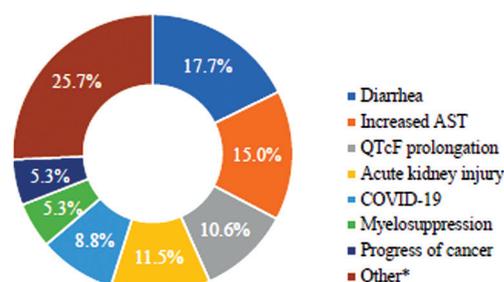


Fig. Serious adverse events in patients enrolled in the study (n=113)

Others\* - acute cerebral circulation disorder (1), allergic reaction (1), colitis (5), COPD progression (1), ethyl alcohol poisoning (1), fracture (1), hepatitis (2), HIV-associated encephalitis (1), intestinal obstruction (1), ALT elevation (1), bilirubin elevation (2), liver abscess (1), erythema multiforme (1), optic neuritis (1), progression of CHD/cardiac failure (5), pulmonary hemorrhage (1), seizures (1), severe open head injury (1), suicide (1)

**TECHNICAL ADVANTAGES**

The efficacy of treatment of patients with multidrug-resistant tuberculosis using the developed treatment regimens is high, amounting to 90.7 %, compared to 69.8 % when using treatment regimens with a duration of at least 18 months. Reduction of treatment duration from 18 months (14.5 months in outpatient settings) to 9 months (5.5 months in outpatient settings) leads to increased cost-effectiveness of patient treatment. A patient on an 18-months treatment regimen receives medications in outpatient settings 6 days a week (supervised administration under the supervision of medical staff), which is equivalent to 370–380 visits. The difference in the number of visits is at least 346 visits, and the avoided economic effect is created by reducing the number of visits.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

Use of the developed shorter chemotherapy regimens for patients with multidrug-resistant tuberculosis will improve the therapeutic and economic efficacy of treatment, patient's adherence to treatment, and reduce the prevalence of multidrug-resistant tuberculosis among new and previously treated patients.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

The development (fragment of Clinical Puncture) has been successfully applied in 86 patients with multidrug-resistant pulmonary tuberculosis in six antituberculosis health care organizations of the Republic of Belarus.

**INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Legal protection is not planned.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Organizations providing TB care to patients with multidrug-resistant tuberculosis.

**CONTACT INFORMATION**

Elena Skryagina, Deputy Director for Research, Doctor of Medical Sciences, Professor.

Phone number: (+375 29) 679 98 71

E-mail: alena.skrahina@gmail.com

Natalia Yatskevich, Leading Researcher of the Department of Laboratory Diagnostics and Treatment of Tuberculosis, MD PhD, Associate Professor.

Phone number: (+375 29) 703 09 02

E-mail: yahoravanatallia@mail.ru

## 26. METHOD OF USING AUTOLOGOUS MESENCHYMAL STROMAL CELLS (MSCS) FOR THE TREATMENT OF DRUG-RESISTANT PULMONARY TB (DR-TB) OF THE LUNGS

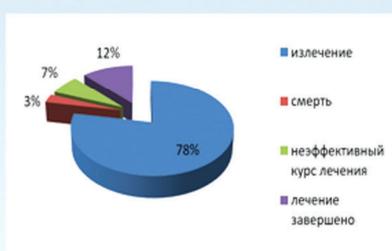
**BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

The study included 120 patients aged 18 to 61 years with DR-TB who were treated at the state institution of the Republican Scientific and Practical Center of Pulmonology and Phthisiology from 2009 to 2018. Against the background of anti-tuberculosis treatment, patients of the main study group (MG) with DR-TB (60 people) underwent bone marrow collection, followed by intravenous administration of autologous MSCs. Anti-tuberculosis treatment of patients with DR-TB consisted of an intensive phase lasting 6–8 months and a continuation phase of 12–14 months. Autologous MSCs were obtained from the bone marrow of patients with DR-TB. Bone marrow collection in a volume of 60–80 ml was performed by bone marrow puncture under local anesthesia. The average value of mononuclear cells isolated from the bone marrow of patients with DR-TB was  $323 \times 10^6$ . The average value of autologous MSCs obtained for administration to patients was  $68 \times 10^6$ . The average cell dose was  $1 \times 10^6$  per kg of patient weight. The average duration of MSC cultivation was 35 days.

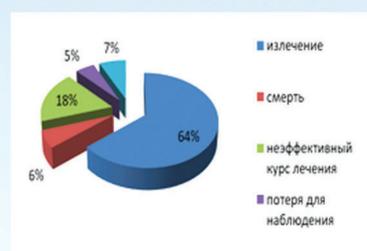
Scope of application — phthisiology.

**Результаты:**

- ОГ составляли пациенты в возрасте от 18 до 50 лет, КГ – от 20 до 61 лет. Среди пациентов ОГ 48% составляли мужчины (КГ – 60%). 40% пациентов ОГ были впервые выявлены, ранее не получали лечение по ТБ (в КГ – 33%).
- в ОГ 23,5% составляли пациенты с устойчивостью только к препаратам 1-го ряда (изониазиду, рифампицину, этамбутолу и пиразинамиду) и 63,5% составляли пациенты с дополнительной устойчивостью к фторхинолонам (офлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), в КГ – 18% и 69% соответственно.
- У 30% пациентов ОГ наблюдалась положительная микроскопия мазка (КГ – 38%).
- Двустороннее поражение легких было зафиксировано у 33% пациентов ОГ и 38% пациентов КГ, у 73% пациентов ОГ определялись полости распада (КГ – 80%).
- Среднее значение моноклеарных клеток, выделенное из костного мозга пациентов с ЛУ-ТБ, составило  $323 \times 10^6$ .
- Среднее значение аутологичных МСК, полученных для введения пациентам, было  $68 \times 10^6$ .
- В среднем клеточная доза составила  $1 \times 10^6$ /кг веса пациента.
- Средняя длительность культивации МСК составляла 35 дней.



Результаты лечения пациентов основной группы исследования с ЛУ-ТБ, с применением аутологичных МСК в период с 2009 по 2018 годы, Беларусь



Результаты лечения пациентов контрольной группы с ЛУ-ТБ в период с 2009 по 2018 годы, Беларусь

**TECHNICAL ADVANTAGES**

There are no domestic or foreign analogues.

**EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

This method is aimed at increasing the effectiveness of treatment of patients with DR-TB of the lungs and reducing the duration of the inpatient stage of treatment through the combined use of autologous MSCs and anti-tuberculosis therapy.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Development is introduced into production.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Organizations providing TB care to patients with multidrug-resistant tuberculosis.

**CONTACT INFORMATION**

Varvara Solodovnikova, Senior Researcher of the Department of Laboratory Diagnostics and Treatment of Tuberculosis.

Phone number: (+375 29) 343 77 51

E-mail: varvaras@tut.by

Elena Skryagina, Deputy Director for Research, Doctor of Medical Sciences, Professor.

Phone number: (+375 29) 679 98 71

E-mail: alena.skrahina@gmail.com

## XI. RESEARCH INSTITUTE FOR PHYSICAL CHEMICAL PROBLEMS OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

### 27. PROTOTYPES OF NEW DOSAGE FORMS — ORODISPERSIBLE FILMS (ORAL STRIPS) BASED ON BRONCHO-, CORONARY DILATING AND OTHER TYPES OF DRUGS AND BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES OF PLANT ORIGIN

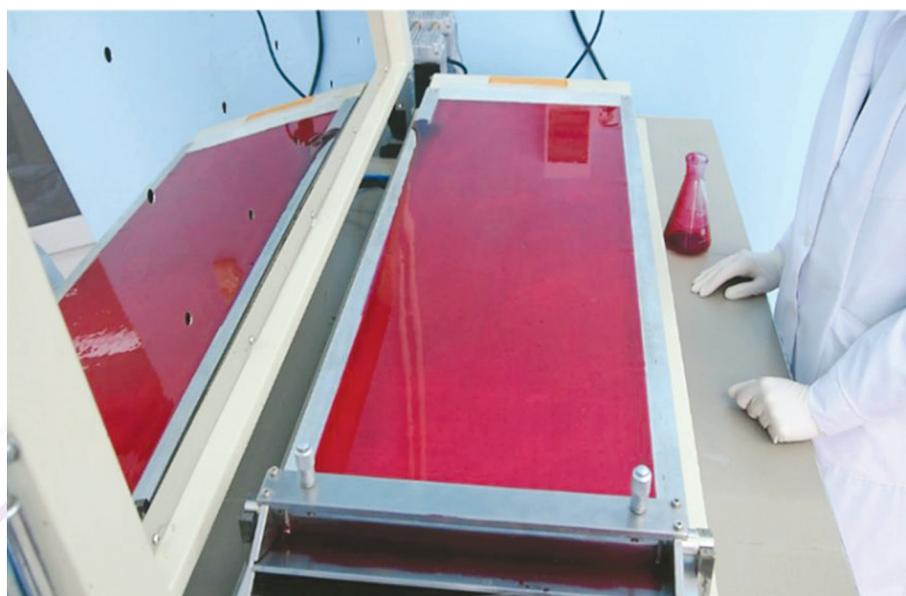
#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Orodispersible films (oral strips) are thin polymer films that easily dissolve in the oral cavity and represent a matrix of food polymers with biologically active ingredients (BAIs) introduced into it: vitamins, functional herbal additives or medicinal substances.

Orodispersible films provide relief from difficulties in swallowing tablets and capsules for pediatric, geriatric patients and patients with dysphagia in combination with diseases such as stroke, Parkinson's disease, encephalopathy, etc.

The advantages of rapid dissolution film systems include their use without the use of water and the ability to eliminate side effects of drugs associated with liver metabolism.

For the production of films, biodegradable polymers of natural and synthetic origin were used: corn starch, sodium alginate, polyvinyl alcohol. Based on the over-the-counter bronchodilator drugs "Berodual" and "Pulmovent-combi", oral strips have been created to replace the inhalation solution and aerosol. A single medicinal dose is included in a film measuring 4×4 cm. Films have been developed that simultaneously contain several antiasthmatic drugs. Oral strips of the composition "Coal-Validol" and "Coal-Validol-Vitamin C" were obtained, containing 50 mg of the active substance — a solution of levomenthol in menthylisovalerate in a plate measuring 2×4 cm. The composition of the orodispersible films included chloropyramine hydrochloride and dimethindene maleate,



Laboratory film forming machine MSK-AFA-L1000

which are part of anti-allergenic drugs, caffeine-sodium benzoate as a psychostimulant and analeptic, as well as vancomycin and teicoplanin as antibacterial ingredients.

A wide range of orodispersible films were obtained from biologically active substances of plant origin: extracts of longan (*Dioscorea longan*), kumquat (*Fortunella*), essential oils of citrus fruits (*Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*), "Teraflex", "Blueberry forte with vitamins and zinc", "Iron chelate", caffeine-containing drinks (coffee, tea, cocoa, hot chocolate) and other flavoring additives (milk, cream, fruit purees, juices, natural honey, etc.).

### TECHNICAL ADVANTAGES

The production of orodispersible films is a completely new direction of research and production in the Republic of Belarus. The feasibility of their production in the Republic of Belarus is confirmed by the fact that in developed countries of the world, for example, in the USA, Japan, France, Spain, the production of similar films and their sale to the population has been organized for more than 20 years. Orodispersible films are currently considered as an innovative tool for the delivery of biologically active ingredients, an alternative to their traditional intake. With the help of orodispersible films, both medicinal substances and vitamins, macro- and microelements, essential amino acids, various functional plant additives, including those with antioxidant and antibacterial properties, etc. can be delivered to the body.

The peculiarity of the new technology is its ecological safety. The molding compositions include only food polymers, natural additives, dyes and filtered water. To create an industrial technological line, it is necessary to have known standard equipment designed for obtaining films and coatings from aqueous molding solutions and flexo printing. Obtaining films in industrial conditions includes only two stages: applying the molding composition to a continuous steel tape or polymer substrate, followed by drying the resulting layer by removing water.

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

New polymer compositions have been developed for forming orally dispersible films oral strips containing polysaccharides and biologically active ingredients of plant origin, which, in addition to pleasant taste qualities, have useful functional properties. Thus, the components of kumquat tincture normalize the functioning of the gastrointestinal tract, have a beneficial effect on the nervous system. The addition of freshly squeezed lime juice is a powerful antiviral, antifungal and antibacterial agent. Films containing rutin can be recommended for strengthening the immune system and normalizing blood pressure. Orally dispersible films containing medicinal components provide a similar therapeutic effect, but are more comfortable to use than traditional dosage forms in the form of tablets, capsules, injections, aerosols.

### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

The technology developed in laboratory conditions is ready for production.

All stages of scaling from laboratory samples to full-fledged roll packaging material 65 cm wide, manufactured on a pilot plant, have been completed at the Borisov Plant of Polymer Containers. The technology developed in laboratory conditions is ready for production.



Orodispersible films

All stages of scaling from laboratory samples to full-fledged roll packaging material 65 cm wide, manufactured on a pilot plant, have been completed at the Borisov Plant of Polymer Containers POLIMIZ OJSC, industrial production of oil sorbent at the Bobruisk Biotechnologies Plant OJSC, coagulant and filter-elements for water treatment.

#### **INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Know-how is available. Potential intellectual property objects are used or planned for use (legal protection is not provided, however, there are signs of intellectual property objects, for the legal protection of which it is necessary to obtain security documents).

Patent CN 105295113. Edible membrane with biological activity and preparation method thereof. Huo P., Yu Z., Xu X., Savitskaya T., Makarevich S., Hrynshpan D.; assignee: Zhejiang Shuren University; application No. 201510828906.7, 25.11.2015; published 03.02.2016.

#### **POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Pharmaceutical and food industry enterprises.

#### **CONTACT INFORMATION**

Dzmitry Hrynshpan, Head of the Laboratory of Cellulose Solutions and Products of Their Processing, Doctor of Chemical Sciences, Professor.

Phone number: (+375 29) 650 60 65

E-mail: grinshpan@bsu.by, grinshpan@mail.ru

Tatyana Beznosik, Intern Junior Research Fellow at the Research Institute for Physical and Chemical Problems of the BSU.

Phone number: (+375 29) 266 62 92

E-mail: tbeznosik02@mail.ru

## XII. BELARUSIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

---

### 28. AN INNOVATIVE METHOD FOR THE TREATMENT OF INTRAUTERINE SYNECHIAE AND ASHERMAN'S SYNDROME USING A BIOMEDICAL CELL PREPARATION BASED ON AUTOLOGOUS MESENCHYMAL STEM CELLS OF ADIPOSE TISSUE

#### **BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

Use as a method of preserving reproductive function in women with synechiae of the uterine cavity, Asherman's syndrome, in the absence of effect from previous therapy.

#### **TECHNICAL ADVANTAGES**

The method is unique; there are no analogues in the Republic of Belarus.

#### **EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

Research or development (technological) work has been completed.

#### **CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

Research or development (technological) work has been completed. development is introduced into production.

#### **POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Patients with synechiae of the uterine cavity, Asherman's syndrome.

#### **CONTACT INFORMATION**

Svetlana Kreyer, Senior Lecturer at the Department of Reproductive Health, Perinatology and Medical Genetics.

Phone number: (+375 29) 379 92 39

E-mail: kreersvetlana@mail.ru

Stanislava Mikhalevich, Professor, Doctor of Medical Sciences.

Anna Poleshko, Associate Professor, Candidate of Medical Sciences.

Igor Volotovskiy, Professor, Doctor of Biological Sciences.

### XIII. BELARUSIAN STATE UNIVERSITY OF INFORMATICS AND RADIOELECTRONICS (WITH STATE INSTITUTION "REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF PULMONOLOGY AND PHTHISIOLOGY")

## 29. BIOTECHNICAL SYSTEM FOR DIAGNOSTICS AND CONTROLLED PERSONALIZED THERAPEUTIC TREATMENT OF RESPIRATORY FAILURE

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Due to the increasing prevalence of respiratory diseases in the world, there is an obvious need to ensure their early detection, treatment and rehabilitation, since slow development and mild symptoms lead to the detection of these diseases in severe forms, and the surge in hospitalizations of patients with respiratory disorders in the context of the consequences of the COVID-19 coronavirus pandemic leads to a significant increase in demand for non-drug treatments, as well as rehabilitation both at medical, spa and health resort facilities, and at home.

Therapy for patients with respiratory failure due to COVID-19, COPD, interstitial lung diseases, etc. involves the use of oxygen. The complexity, and in some cases the impossibility of timely selection, control and correction of oxygen flow parameters based on changes in the patient's condition not only negatively affects the results of therapy, but can be the cause of irrational use of oxygen and staff working time. A modular system for diagnostics, selection and prompt correction of the oxygen supply rate to a patient during respiratory failure therapy has been developed based on monitoring of blood pH values, body temperature, respiratory rate, saturation and heart rate in order to ensure the safety of therapy, increase its effectiveness, and optimize the working time of personnel and oxygen consumption. The use of telemedicine technologies in the developed



Oxygen system



Oxygen system

system made it possible to provide the possibility of remote patient management. The system consists of three interconnected modules: a diagnostic module, a monitoring and control module, and an oxygen concentration module. At the same time, each of the modules can be used as an independent device separately from the others, due to which different system configurations are available. As part of the system, the diagnostic module ensures receipt of patient parameters and their transmission to the monitoring and control module, which carries out telemedicine communication, selection and correction of the oxygen supply rate generated by the oxygen concentration module. When used independently, the diagnostic module can be used to detect diseases such as COPD, obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAS), etc., and the control and management module can be connected to any available oxygen source, such as an oxygen concentrator, a stationary oxygen network of a healthcare facility, or oxygen cylinders.

#### **TECHNICAL ADVANTAGES**

The developed system has no direct analogues, since the selection and correction of the therapy regimen is carried out manually by the doctor.

The use of the proposed system will allow: from a therapeutic point of view, to increase the effectiveness and safety of treatment, since it will provide oxygen supply in the amount required by the patient based on his/her changing condition, and from an economic point of view — to significantly reduce the oxygen consumption. Special attention should be paid to the use of the proposed solution by patients at home, primarily in order to increase the effectiveness and safety of therapy, since such patients do not have a doctor nearby who can assess their condition and adjust the oxygen supply because too much oxygen can be just as dangerous as too little. In addition, it is possible to use the developed device to wean patients from a respirator, as well as their subsequent rehabilitation.

Main competitive advantages:

1. Increased effectiveness of oxygen therapy due to personalized adaptation to the changing condition of the patient.
2. Safety of oxygen therapy, since the patient receives the amount of oxygen he/she needs at any given time.
3. Saving oxygen/electricity supplies.
4. Automation of therapy regimen selection and correction, which saves medical staff time and allows reducing the patient's hospital stay and receiving oxygen therapy at home.
5. Possibility of remote patient management.
6. Increasing the efficiency of weaning the patient from the respirator.
7. Rehabilitation.

#### **EXPECTED RESULT OF APPLICATION**

Expected social result:

1. Reduction of the number of outpatients' visits to the attending physician in order to adjust the treatment regimen.
2. Increased treatment effectiveness and safety, as a result, a decrease of side effects of therapy, a decrease of mortality, and an increase of life expectancy.

Expected economic result:

1. Reduction of oxygen consumption.
2. Reduction of energy consumption.
3. Savings of the working time of medical personnel.
4. Reduction of the patient's time in the hospital.

#### **CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

A prototype was released.

#### **INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Patents of the Republic of Belarus for a utility model, industrial design and trademark have been received.

#### **POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Healthcare institutions, health resorts and health resorts, patients with respiratory failure (COVID-19, COPD, asthma, alveolitis, ALS, etc.) during the course of the disease, as well as during rehabilitation both in healthcare institutions and at home.

Manufacturers of oxygen concentrators and oxygen systems that are interested in integrating the proposed solution into their equipment deserve special attention.

#### **CONTACT INFORMATION**

Oleg Zelmansky, Associate Professor of the Department of Information Security, PhD, Associate Professor.  
Phone number: (+375 29) 390 09 14  
E-mail: 7650772@rambler.ru

### 30. A SYSTEM FOR REMOTE MONITORING AND CONTROL OF MOBILE AND STATIONARY OBJECTS AND CONTROL OF THE BLOOD ALCOHOL CONTENT OF THE PERSONNEL OF THESE OBJECTS, CONSISTING OF: ANALYZERS FOR ETHANOL VAPOR CONCENTRATION IN EXHALED AIR MM-100, MM-250 AND MA-300; MOBILE APPLICATION "ALCOPOST"; FACIAL RECOGNITION TERMINAL WITH THE INSTALLED "ALCOPOST" APPLICATION (ALCOHOL TESTING TERMINAL)

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The system is used in the field of labor protection and is designed to monitor the physical condition of vehicle drivers, operators of technological equipment and personnel of critical information technology facilities and block access to hardware and software for controlling these facilities in cases where a deviation from the norm in their health indicators is established, including being in a state of alcoholic intoxication.

Areas of application of testing employees for the presence of alcohol vapors in exhaled air using the developed system:

- For employees who work temporarily or permanently at facilities remote from the enterprise and are required to undergo alcohol testing. When using an analyzer with the "AlcoPost" application, there is no need to come to the organization to undergo instrumental control or buy an expensive system, which significantly saves material resources and time.

- To maintain discipline and control of employees for alcohol intoxication at any time during the working day.

- Business trips. An employee on a business trip can undergo instrumental control independently, regardless of location.

"AlcoPost" mobile application offers flexible solutions for employee identification. It allows connecting a card reader (pass) to mobile phones, as well as installing the application on face recognition terminals (manufactured by the Private Enterprise Malidi). Thus, the terminal simultaneously performs the functions of an identifier and an alcohol testing system when a breathalyzer is connected to it. The terminal takes photos of the testing process and sends data to the server for further storage, processing and reporting.

Analyzers are equipped with modern electrochemical sensors that provide fast and accurate measurements of the mass concentration of ethanol vapor in exhaled air and reliable long-term operation. The blowing control system (anti-cheating function) completely eliminates the possibility of falsifying and manipulating the results — if the exhalation force is insufficient, the exhalation is interrupted or air is drawn into oneself, air is not sampled for the test, the person being tested needs to repeat the blowing. Low power consumption allows up to 1,000 tests to be performed on one set of batteries/accumulators, eliminating the need for external power sources.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

There are no analogues on the market with such functionality as "AlcoPost" mobile application. Distinctive advantages:

- Mobility. An employee can be outside the enterprise and at the same time he will be able to conduct instrument control at any time, and the person responsible for control will immediately receive the test results (a photo of the person being tested with information about the date, time, test result in mg/l, analyzer temperature, full name of the person being tested, location coordinates, model and serial number of the device) in Telegram or on the "Skud-Alco" server.



Alcometry



Alcometry

- Recording of GPS coordinates of the examination location.
- Using the “AlcoPost” application eliminates the influence of the human factor on the examination result (correction of the result of passing the analyzer “out of friendship” is excluded), since a photo of the person being tested is recorded by the front camera of a mobile phone / tablet / terminal at the moment the air sampling system of the analyzer is triggered.

- Formation of inspection logs by the “Skud-Alko” server from the results obtained from the “AlcoPost” application.

Advantages of analyzers:

- equipped with modern electrochemical sensors;
- blowing correctness control system;
- three decimal places (MM-100);
- simple and convenient control using one touch button, resistant to breakage and wear (MM-100);
- register their own actual temperature with a built-in sensor, prevents attempts to compromise testing by reducing the temperature of the device below the permissible operating threshold (MM-250 and MA-300);
- test counter (MM-250 and MA-300);
- BLE technology allows you to control analyzers using a mobile application (MM-250 and MA-300);
- contactless inspection method (MA-300).

### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The expected result of using analyzers together with the mobile application “AlcoPost” is the ability to conduct testing at remote locations with minimal costs. This is particularly relevant for companies with a small number of employees, where expensive testing systems may be impractical. The integration of breathalyzers with the mobile application allows for quick testing, photo documentation of the employee during the testing process, and recording results that can be sent to a server for further storage, analysis, and reporting. This approach ensures a high level of control over employee conditions, promotes compliance with regulations, and enhances overall workplace safety. As a result, companies receive an effective solution for risk management with minimal investment.

### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Development is introduced into production.

### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Legal protection of intellectual property objects is not provided.

### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

All enterprises and organizations that take a responsible approach to labor protection issues and strive to improve safety in the workplace to prevent accidents (government agencies and law enforcement agencies; transport infrastructure; factories; industrial, construction, forestry, agricultural, food enterprises; energy enterprises; gas industry; public utilities; private organizations and many others).

### CONTACT INFORMATION

Oleg Zelmansky, Associate Professor of the Department of Information Security, PhD, Associate Professor.  
Phone number: (+375 29) 390 09 14  
E-mail: 7650772@rambler.ru

## REPUBLICAN INNOVATIVE UNITARY ENTERPRISE “SCIENCE AND TECHNOLOGY PARK OF THE BNTU “POLYTECHNIC”

### 31. THERMOMAGNETOTHERAPY DEVICE TMT-TM

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The device is designed for functional rehabilitation of athletes in the conditions of health care and educational organizations.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

There are no analogs with a similar combined principle of action.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The device contributes to improved performance in competition and the overall feeling of the athletes by enhancing the rehabilitation of athletes.

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

An experimental batch of devices was released.

#### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Negotiations are underway with potential partners to sell the license.

#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Potential consumers are:

- medical and preventive institutions;
- clinical institutions;
- acute care hospitals;
- rehabilitation centers;
- sports clubs;
- individual consumers.

#### CONTACT INFORMATION

Dmitry Zubovsky, Head of the Educational and Research Laboratory of Functional Diagnostics and Restorative Technologies, PhD in Medical Sciences.

Phone number: (+375 29) 641 92 64

E-mail: zubovskid@mail.ru



### 32. BIOLOGICAL VASCULAR PROSTHESIS

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Purpose: for permanent replacement or bypass of vascular bed segments, mechanical circulatory support and affording long-term vascular access during extracorporeal devices connecting.

Operating principle: replacing the affected area of a human vessel of the corresponding diameter and serving as a channel for blood flow.

Characteristics:

- has a tubular shape;
- according to the technology, it refers to a xenograft (heterograft);
- according to the geometric configuration, the biological vascular prosthesis is straight;
- derived from the bovine pericardium;
- wall thickness — 0.2–0.7 mm;
- tensile strength — not less than 50 N;
- supplied sterile;
- biocompatible.



Biological vessel prosthesis

#### TECHNICAL ADVANTAGES

The biological vascular prosthesis is a tubular body derived from biological material such as bovine xenopericardium. It is produced allowing plasma and/or blood cells to flow through it. The biological prosthesis is from 50 to 600 mm in length and has the option to change (reduce) the length during implantation without leak resistance loss. Thus, at blood vessel prosthetics, the individual characteristics of the patient's body are taken into account and rejection of the implanted prosthesis by the patient's body is excluded. A change (reduction) in length is achieved by knots forming at a specified distance along the entire length of the suturing section of the opposite long sides of xenopericardium. The biological vascular prosthesis is sutured with the serous (smooth) surface inward and the fibrous (hairy) surface outward. During blood circulation and interaction of blood with the inner surface, destruction of blood cells (hemolysis) does not occur. The developed biological vascular prosthesis has advantages over vascular prostheses currently used in clinical practice due to optimal biointegration, high strength and leak resistance, low antigenic activity, absence of an inflammatory response to implantation from surrounding tissues, neointima formation along the entire length of the biological vascular prosthesis as well as high thromboresistance. Analogues: vascular xenograft KemAngioprotez (NeoCor JSC, Russian Federation).

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

- facilitating a new way for blood flow;
- reducing surgery timing;
- increasing magistral and volume blood flow;
- reducing number of postoperative complications in vascular reconstructive surgery;
- improving quality of patients' life.

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released.

Design documentation drafts, technical specifications drafts and user manual have been developed, prototypes have been manufactured, and documents are being submitted for state registration in the Republic of Belarus.

#### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Patent of the Republic of Belarus for invention No. 24405 "Method for manufacturing a biological vascular prosthesis".

Patent of the Republic of Belarus for utility model No. 13331 "Vascular prosthesis".

### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

In the CIS countries, the number of surgical interferences using biological prostheses is constantly growing along with the new treatment technologies adoption. With sufficient quality, taking into account the significantly cheaper products manufacturing, the development is promising for implementation both in the CIS countries and abroad.

### CONTACT INFORMATION

Republican Innovative Unitary Enterprise "Science and Technology Park of the BNTU "Polytechnic", State Institution "Republican Scientific and Practical Center of Cardiology".

Vladimir Minchenya, Chief Researcher, PhD, Associate Professor.

Phone number: (+375 17) 235 59 74

E-mail: post@park.bntu.by

Pavel Lushchik, Leading Researcher, PhD.

Andrey Zablotsky, Head of the Innovation and Production Center for Medical Products.

Dmitry Markin, Junior Researcher.

Yanina Chernyavskaya, Engineer.

Yuri Ostrovsky, Deputy Director for Innovative Development and High Technology at the Republican Scientific and Practical Center "Cardiology", Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Belarus.

Ruslan Zhmailik, Cardiac Surgeon of the Republican Scientific and Practical Center "Cardiology".

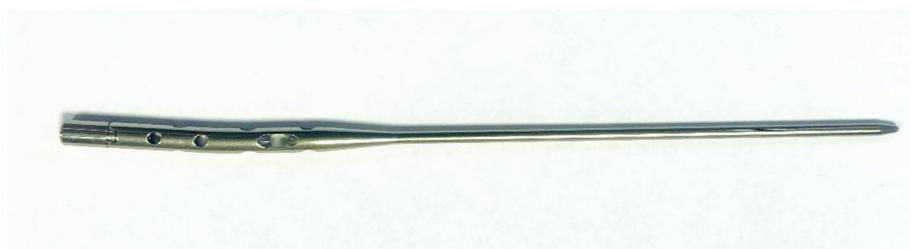
## 33. INTRAMEDULLARY FIBULA FIXATOR WITH LOCKING CAPABILITIES

### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Purpose: instrumental provision of reposition and stable internal fixation of lateral malleolus fractures and lower third of fibula fractures.



Instrumentation for placement of the intramedullary fixator of the fibula



Intramedullary fixator of the fibula

#### Characteristics:

- made from high-strength grades of stainless steel and/or titanium alloys approved for use in medical practice;
- has a form of a rod of variable diameter and bent shape corresponding to the shape and size of the intramedullary fibula canal;
- the product in its complete set ensures fixation of lateral malleolus fractures and lower third of fibula fractures in a specific clinical case taking into account the fracture type and associated injuries;
- ultimate bending/compression strength is not less than 1,100 MPa;
- availability of locking cortical screws, end plugs, spare parts and accessories ensures all stages of fixator application and removal in accordance with the technological process.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

Novelty: providing minimally invasive reposition of lateral malleolus fractures and fibular diaphysis fractures through minimal surgical approaches to the fracture area; performing intramedullary fixation of fractures of the specified localization using developments that allow to significantly reduce the invasiveness and fixation complexity as well as the need for intraoperative use of X-ray control methods. The developed fixator is distinguished by its application universality (right/left side, fracture types) and the instrumentation not only ensures the fixator application but also the fracture reposition in order to reduce surgical invasion and the need for X-ray control.

The use of implants with locking capability expands the scope of rods application and reduces the number of postoperative complications. The biomechanical stability of contemporary rods is not inferior to osteosynthesis with a plate.

There are no domestic analogues (and analogues in the CIS). Foreign analogues (“Arthrex FibuLock® Nail”, “Acumed Fibula Rod System II”, “Sonoma Orthopedics” (USA)) provide a similar therapeutic effect but are expensive. The market value is at least 2–4 times lower than the cost of foreign analogues.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Reduced injury rate in the treatment of lateral malleolus fractures and lower third of fibula fractures.

Simplified segment stabilization technique compared to existing structures.

Reduced duration of stabilizing interventions.

Increased strength of fixation of lateral malleolus fractures and lower third of fibula fractures and possibility of earlier axial limb loading with body weight.

The medical and biological effect is based on fixation of bone fragments until fracture fusion is achieved.

Reduced number of complications associated with bone devascularization (consolidation disorders, suppuration).

Social effect: improved quality of life of patients with fibula fractures within unstable ankle and/or distal tibia fractures, their positive adaptation and self-realization in society.

The fixator allows to increase the osteosynthesis stability especially in the elderly group with osteoporosis which is accompanied by a decrease in total duration of disability by 2–4 weeks (compared to 14–16 weeks) as well as elimination of additional surgery to remove the structure after fracture healing.

**CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT**

A prototype was released.

Scientific and technical documentation, program for clinical trials, user manual have been developed. Prototypes of the fixator and instruments have been manufactured. Eight surgeries were performed as part of clinical trials; clinical trials are ongoing.

**INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION**

Patenting is planned in the Republic of Belarus.

**POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES**

Republican Scientific and Practical Center for Traumatology and Orthopedics, other healthcare organizations with specialized traumatology and orthopedic departments (regional, city, district level of medical care).

**CONTACT INFORMATION**

Vladimir Ulasevich, Leading Engineer.

Phone number: (+375 17) 235 59 74

E-mail: post@park.bntu.by

Vladimir Niss, Leading Researcher, PhD, Associate Professor.

Alexander Anshits, Engineer.

Alexander Sitnik, Head of the Adult Traumatology Laboratory of the Republican Scientific and Practical Center of Traumatology and Orthopedics, PhD in Medicine, Associate Professor.

## XIV. FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION “KEMEROVO STATE MEDICAL UNIVERSITY” OF THE MINISTRY OF HEALTH CARE OF THE RUSSIAN FEDERATION

### 34. EYE APPLICATOR

#### BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Ophthalmic applicator includes a ring made of a polymeric material. The inner diameter of the ring is 10 mm, the width is 3 mm. Four through notches less than 3 mm long are made along the outer circumference of the ring, located at an angle to the diameter line. The applicator is made with the possibility of laying the medicine inside the ring.

#### TECHNICAL ADVANTAGES

The uniqueness of the development lies in the fact that the adaptability of the applicator design makes it possible to take into account the geometry of the eye of a particular patient and its physiological characteristics. One of the applicator options for this involves the presence of notches along the edges for a tighter fit to the surface of the eye.

#### EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Use of this invention will allow to maintain the required concentration of the drug locally in the membranes and structures of the eye.

#### CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released.

#### INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Ru No. 209085, Ru No. 209080, Ru No. 2794023.

#### POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Medical institutions of any form of ownership, medical offices of enterprises. Use for eye diseases of the anterior and posterior segments of an inflammatory, dystrophic nature and eye injuries at the age of 10 years and older.

#### CONTACT INFORMATION

Elena Gromakina, Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor.

Phone number: (+7 903) 941 02 50

E-mail: gromakin1959@mail.ru



An ophthalmic applicator for the treatment and prevention of eye diseases with an irrigation system for the forced creation of a high concentration of a medicinal substance in the eye cavity due to the drug entering through the bloodstream of the eyeball in a non-invasive way



Справочное издание

# Медицина и биотехнологии

Каталог инновационных разработок

Редакторы: М. Ю. Губская,  
Е. В. Судиловская,  
М. В. Хартанович

Дизайн обложки  
и компьютерная верстка: М. С. Недвецкая

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«БЕЛОРУССКИЙ ИНСТИТУТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА  
И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ»  
(ГУ «БелИСА»)

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/307 от 22.04.2014.

Подписано в печать 28.02.2025.  
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Mypia.d.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 13,72. Уч.-изд. л. 15,82.  
Тираж 100 экз.

Заказ № 5.

Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

ISBN 978-985-7294-10-7



9 789857 294107

[www.gknf.gov.by](http://www.gknf.gov.by)

[www.belisa.org.by](http://www.belisa.org.by)