Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Кафедра фармакологии

Синергичная комбинация бемитила и тимохинона: новая стратегия борьбы с острой гипоксией

Инновационная разработка для военной, гражданской и спортивной медицины

Разработчики: Рашкевич О.С., Волчек А.В.

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **BY** (11) **24695**

(13) **C1**

(45) **2025.09.20**

(51) МПК

A 61K 31/4184 (2006.01)

A 61K 31/122 (2006.01)

A 61P 43/00 (2006.01)

Актуальность

- **Критический вызов:** Острая гипоксия и асфиксия при ЧС, экстремальных условиях и боевых действиях.
- **Медицинская угроза:** Острый респираторный дистресс-синдром и отек легких (включая вирусно-индуцированные патологии, COVID-19).
- **Недостаток монотерапии:** Ограниченная эффективность стандартных препаратов и риски токсичности при повышении доз.

Комбинация препаратов бемитила и тимохинона

- **Инновация:** Запатентованная комбинация двух разрешенных компонентов с разным механизмом действия.

- **Бемитил:** Эталонный отечественный актопротектор и антигипоксант.
- **Тимохинон:** Главный биоактивный компонент масла черного тмина (мировой статус БАД).

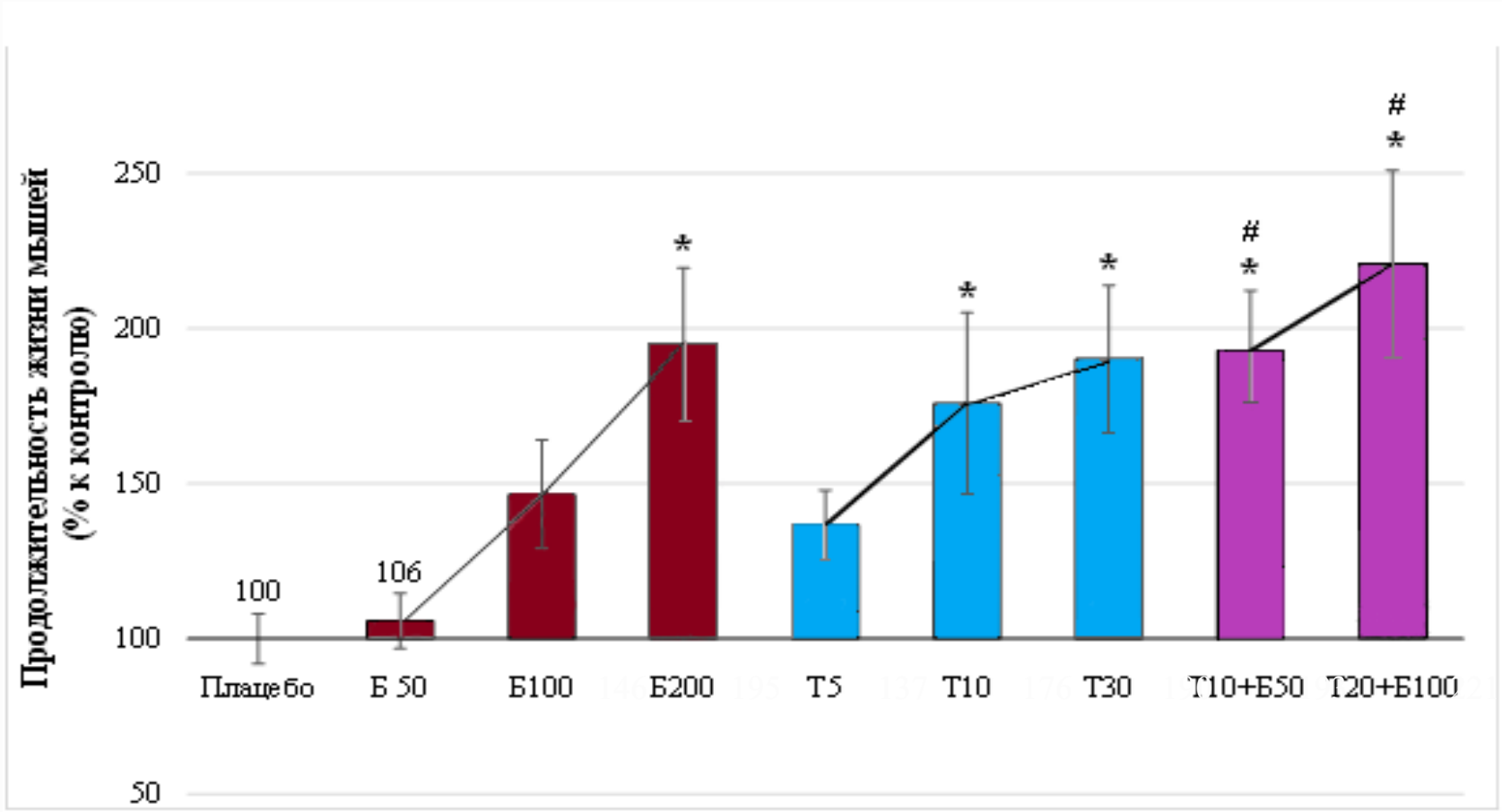
- Формула синергии:
- Тимохинон кратно усиливает антигипоксическую активность бемитила.
- Бемитил (мощный детоксикант) нивелирует вероятные побочные эффекты тимохинона.

Результаты доклинических испытаний

- **Модель исследования:** Экспериментальная гипоксия в герметичном объеме.

- **Релевантность:** Модель полностью воспроизводит патогенез удушья в замкнутых пространствах и отека легких при COVID-19.

- **Ключевой результат:** Сочетанное применение компонентов достоверно и существенно повышает выживаемость и резистентность организма к критическому дефициту кислорода.

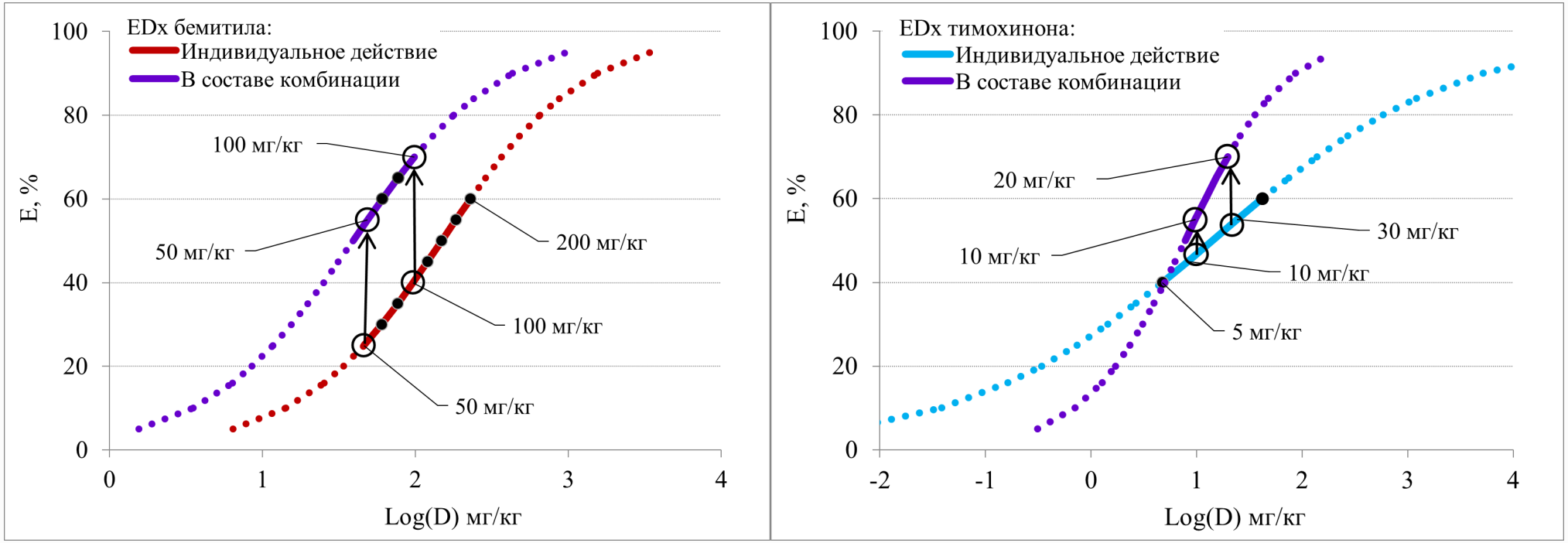


Влияние тимохинона, бемитила и их комбинаций на продолжительность жизни мышей в условиях острой гипоксии с гиперкапнией при внутрибрюшинном введении (M ± m)

Примечания: Т – тимохинон, Б – бемитил, приведены дозы, мг/кг;

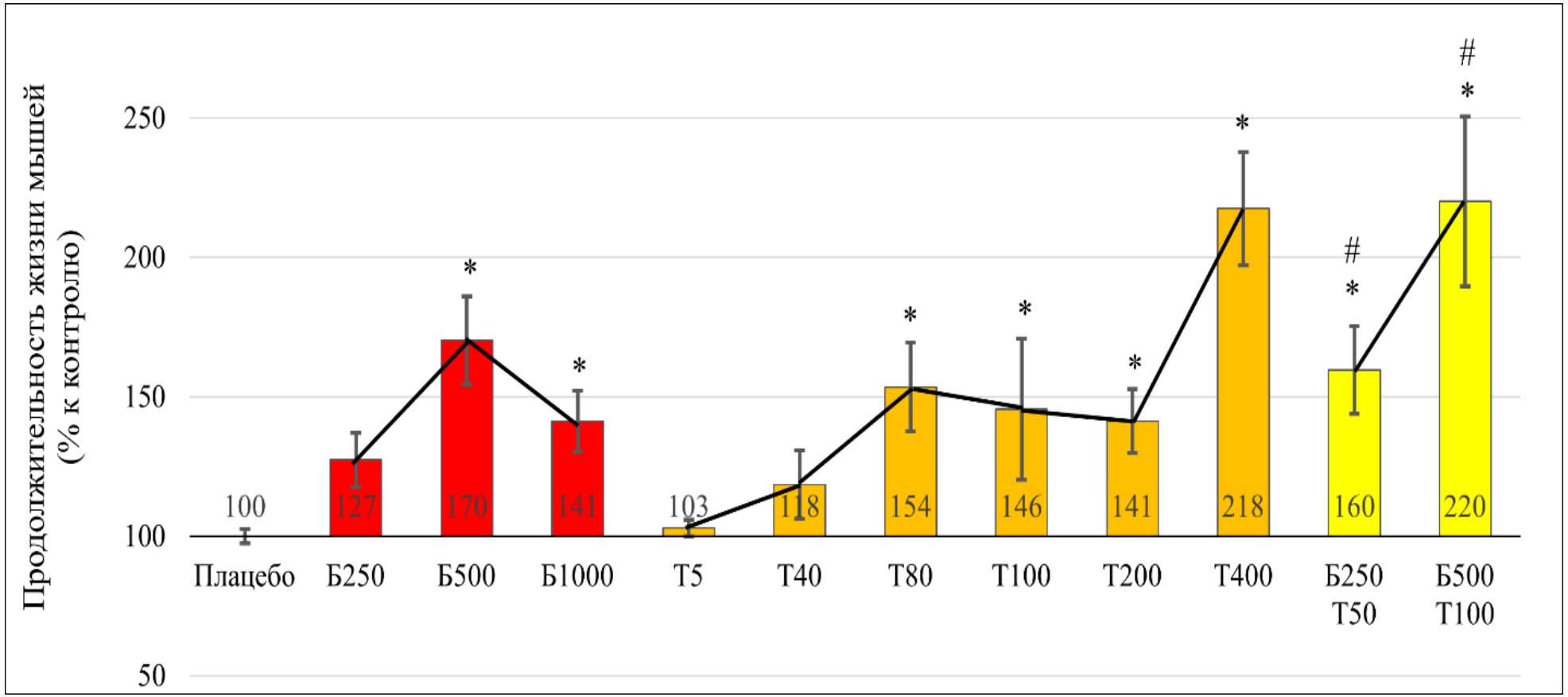
** – p<0,05 в сравнении с плацебо по критерию Дункана;*

 # – p<0,05 по отношению индивидуальному эффекту той же дозы тимохинона, критерий Дункана;



Кривые доза-антигипоксический эффект при индивидуальном действии бемитила и тимохинона и в составе комбинаторного сочетания в соотношении 5:1 на модели острой гипоксии-гиперкапнии у мышей при внутрибрюшинном введении

Примечание – на рассчитанных методом регрессионного анализа функциях отмечены полученные в эксперименте данные. Восходящими стрелками соединены показатели эффекта на фармакодинамических кривых в координатах доза-эффект, достигнутые при изолированном применении определенных доз тимохинона либо бемитила, и тех же доз в составе комбинаций.

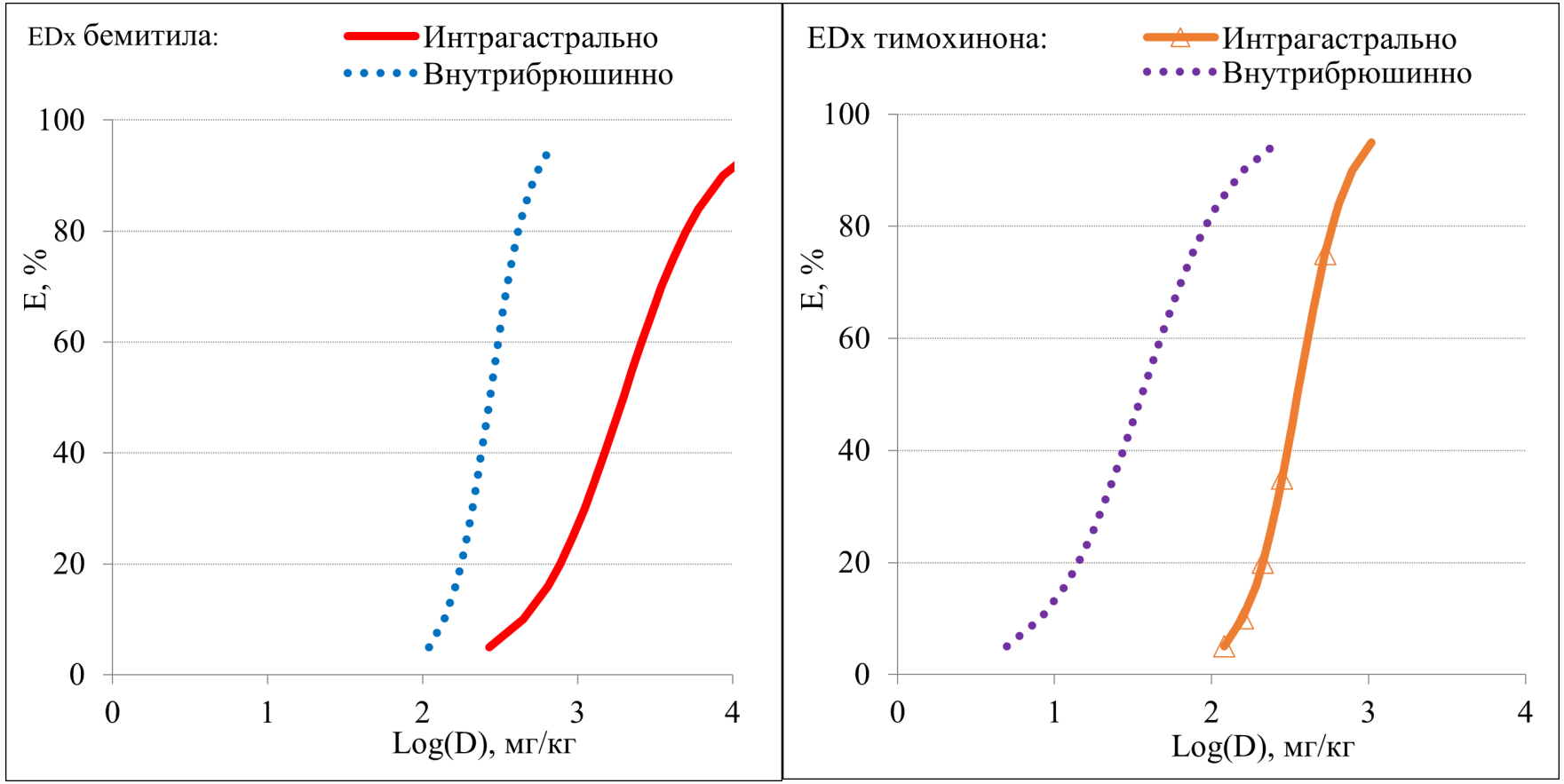


Влияние тимохинона, бемитила и их комбинаций на продолжительность жизни мышей в условиях острой гипоксии с гиперкапнией при интрагастральном введении (M ± m)

Примечания: Т – тимохинон, Б – бемитил, приведены дозы, мг/кг;

** – p<0,05 в сравнении с плацебо по критерию Дункана;*

 # – p<0,05 по отношению индивидуальному эффекту той же дозы тимохинона, критерий Дункана;



Кривые доза-антигипоксический эффект при интрагастральном и внутрибрюшинном действии тимохинона и бемитила на модели острой гипоксии-гиперкапнии у мышей

Показатель	Внутрибрюшинное введение	Интрагастральное введение
ED_{50} при изолированном применении	Бемитил – **49** мг/кг, (LD_{50} >> 1000 мг/кг) Тимохинон – **14,1** мг/кг (LD_{50} ~ 140 мг/кг)	Бемитил – **2149,67** мг/кг, (LD_{50} >> 1000 мг/кг) Тимохинон – **380,18** мг/кг (LD_{50} ~ 2400 мг/кг)
ED_{50} в составе комбинации	Бемитил – **39,0** мг/кг Тимохинон – **7,8** мг/кг	Бемитил – **371,39** мг/кг, Тимохинон – **74,27** мг/кг.
CI_{50}	**0,82 ± 0,04**	**0,36±0,0001**

Табл. 2 – Эффективность комбинации бемитила с тимохиноном (5:1) при внутрибрюшинном и интрагастральном введении на модели гиперкапнической гипоксии (M ± m)

Импортозамещение и локализация

- **100% Отечественная субстанция:** Синтез бемитила полностью освоен на базе **ИФОХ НАН Беларуси**.

- **Сырьевая безопасность:** В Республике Беларусь активно осваивается и локализуется производство масла черного тмина (источника тимохинона) – **farmeko.by**

- **Преимущества:** Полная независимость от зарубежного импорта, низкая себестоимость, высокий экспортный потенциал.

Перспективы внедрения и сотрудничество

- **Быстрый выход на рынок:** Оба компонента официально разрешены и известны регуляторам.

- **Сферы применения:**
  - **Военная медицина и МЧС:** Защита личного состава при ЧС и асфиксии.
  - **Гражданское здравоохранение:** Включение в протоколы лечения тяжелых пульмонологических патологий.
  - **Спорт высших достижений:** Легальное повышение выносливости и ускорение адаптации.

- **Предложение:** Приглашаем специалистов клинической медицины и фармакологов к сотрудничеству и совместным клиническим испытаниям.