

Содержание

- 1. Проблематика резкого ухудшения состояния питьевой воды в мире (стр. 2 – 5):**
 - основные понятия;
 - исследования и выявленные причины;
 - негативное влияние на жизнь и здоровье человека.

- 2. Современный метод глубокого оздоровления жидкостей методом WIADAP (стр. 6 – 12):**
 - научные разработки в области плазменного воздействия на биологические объекты;
 - оздоровительная продукция WIADAP;
 - физиотерапевтическое оборудование WIADAP.

- 3. Результаты научных исследований и практического оздоровительного применения (стр. 13 – 15).**

- 4. Научные исследования в медицинских центрах мира:**
 - Эффект воздействия низкотемпературной плазмы на биологические объекты (стр. 16 – 29);
 - Извлечение тяжёлых изотопов дейтерия, трития и кислорода из воды (стр. 30 – 36);
 - Влияние декластеризованной среды культуры RPMI на жизнеспособность и склонность к пролиферации раковых клеток кроветворной системы человека (стр. 37 – 50).

- 5. Список научных докладов и разработок, публикаций и статей в специализированных изданиях (стр. 51 – 53).**

- 6. Наша команда (стр. 54 – 55).**

«ТЯЖЁЛАЯ» ПРОБЛЕМАТИКА ВОДЫ.

Молекулы тяжеловодородной воды были впервые обнаружены в природной воде Гарольдом Юри в 1932 году, за что учёный был удостоен Нобелевской премии по химии в 1934 году.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

ИЗОТОПЫ - разновидности одного и того же химического элемента, близкие по своим физико-химическим свойствам, но имеющие разную атомную массу. Пример ^{16}O (кислород 16 – "протиевый" кислород), ^{18}O (кислород 18 – тяжёлый изотоп кислорода) и ^{19}O (кислород 19 - изотоп кислорода в форме свободного радикала кислородной группы "тяжелый изотоп").

СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ - неполноценные молекулы, которые имеют непарные электроны. Постоянно рыщут в поиске молекул, у которых могут похитить недостающий электрон. Это приводит к образованию новых свободных радикалов и в конечном счете - к повреждению клеток живого организма.

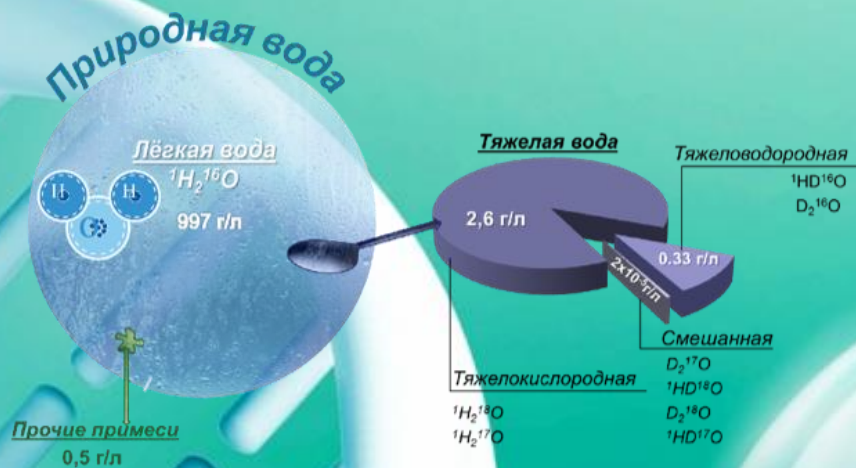
ДЕЙТЕРИЙ - стабильный изотоп водорода с атомной массой, равной 2 ("тяжелый изотоп" водорода). Широко используется в атомных реакторах, водородных бомбах, лабораторных исследованиях и технике.

ТЯЖЕЛАЯ ВОДА внешне выглядит как обычная. Бесцветная жидкость без вкуса и запаха. Имеет ту же химическую формулу, что и обычная вода, но вместо атомов водорода содержит два тяжелых изотопа водорода - атомы дейтерия и изотоп кислорода в форме свободного радикала. Впервые получена в 1933 году путем электролиза обычной воды

Прошло более 88 лет с момента открытия тяжёлых изотопов водорода, тем не менее интерес к ним с каждым годом возрастает. Они дают надежду на выход из энергетического кризиса, но вместе с тем могут поставить под угрозу существование всего живого на нашей планете. Эту опасность человечество ощутило ещё полвека назад.

Концентрация (близкой к 35%) в природной среде тяжёлой воды вызывает мучительную смерть живых организмов.

Сколько же тяжёлых изотопов водорода в природе? Дейтерия в природе не так уж и мало. Его концентрация относительно протия составляет около 0,016% ат., но, учитывая широкую распространённость самого водорода, запасы дейтерия можно считать неисчерпаемыми.





Наибольшее количество дейтерия промышленно производится для атомной энергетики и достигает десятки тысяч тонн в год. Содержащая дейтерий тяжёлая вода — один из наилучших замедлителей нейтронов, настолько эффективный, что позволяет «зажечь» реакцию деления ядер даже в уране с природным обогащением по изотопу U-235, тогда как все остальные

типы ядерных реакторов требуют обогащённого урана. Использование тяжёлой воды в качестве замедлителя позволяет повысить и степень выгорания ядерного топлива.

После того, как в 1950 г доктор Дэнхем Харман опубликовал свою теорию свободных радикалов, было написано свыше 100 тысяч научных статей, подтверждающих главную причину ухудшения здоровья и старения — резкое увеличение (**ЗАГРЯЗНЕНИЕ**) свободными радикалами и тяжёлыми изотопами атмосферы и особенно **ВОДЫ**.

Начало исследований - 1950 год

(Кислород 19 « ^{19}O ») - 0,0017 % атомных единиц
(Дейтерий «D») - 0,012 % атомных единиц

Текущие замеры - 2018 год

(Кислород 19 « ^{19}O ») - 0,025 % атомных единиц
(Дейтерий «D») - 0,36 % атомных единиц

В 3000 раз увеличился уровень дейтерия в природе за последние 70 лет.
И эта цифра растёт!

Согласно теоретическим расчетам, в организм человека на протяжении всей жизни поступает около 80 тонн воды, содержащей в своем составе 10–12 кг дейтерия и значительные количества коррелирующих с ним изотопов T и ^{18}O . Такое значительное количество тяжёлых изотопов в составе питьевой воды способно к наступлению половой зрелости человека повредить его гены и привести к развитию онкологических заболеваний, а также инициировать старение организма.



Порча биомолекул дейтерием и свободными радикалами доказана в сотнях работ и никем не отрицается! Ясно, что эффект такой порчи дело случая.

Все может ограничиться гибелью отдельных клеток и временным расстройством одной из систем организма, но эффект может быть и фатален, так лимфоцит с дефектным ферментом теряет компетентность пропуская болезнь, страшнейшая из которых, рак.



Поэтому, вероятно, случаи спонтанного (ничем не индуцированного) рака вызваны именно тяжелыми изотопами и свободными радикалами. И даже если рак индуцирован канцерогеном его развитие также возможно

только при отсутствии нормального иммунного ответа, т.е. при дефектном иммунном лимфоците. Надо учесть также – это самый опасный вид их дефектов, только он не распознается организмом, и дефектная клетка с дейтерием (либо поврежденная свободными радикалами) не заменяется нормальной. Каждая биомолекула важна также при развитии яйцеклетки, и дейтерий здесь причина уродств.

Международное медицинское сообщество, исследуя статистику, накопленную в различных областях медицины и экологии (начиная с 50 –х годов 20 века и по теперешний период) пришло к неутешительным выводам:

Целый ряд заболеваний вызывается воздействием свободных радикалов и тяжелых изотопов (т.ч. и дейтерием) на организм человека.

Так, научно доказанным является факт развития: аутизма, онкологических заболеваний, сердечно-сосудистых заболеваний, ДЦП, болезни Альцгеймера, Паркинсона, диабета, астмы, артрита, атеросклероза, старческого слабоумия, тромбофлебита, склероза - **ввиду воздействия оксидантов (свободных радикалов) и тяжелых изотопов на организм.**

Под воздействием свободных радикалов и тяжелых изотопов, особенно в жидкостях и воде, наш организм (а особенно мозг ребенка) не имеет должного насыщения кислородом, отстает в развитии, чаще утомляется, становится подверженным воспалениям и инфекциям, стареет раньше времени, поражается онкологическими заболеваниями.





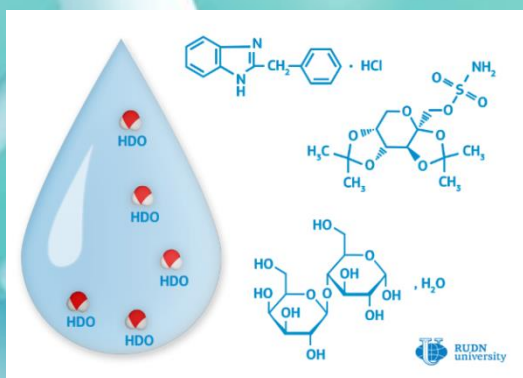
Одна из причин увеличения свободных радикалов и тяжелых изотопов в атмосфере, а особенно загрязнение ими источников воды, экологи напрямую связывают с *ядерными испытаниями и техногенными ядерными загрязнениями и катастрофами.*

Увеличение свободных радикалов и тяжелых изотопов в атмосфере и воде приводит к вспышкам онкологических заболеваний на зараженных территориях с постепенным распространением по всему миру. Данные собирались на местах экологических катастроф с участием ядерного загрязнения (начало 60 программа СССР «стронций – земля, молоко, человек»); ядерные испытания (взрыв) в Харьковской области 1972 г., авария ЧАЭС 1986 г; авария на АЭС «Фукусима» и т.п.).

Научные исследования проблематики тяжелой воды

Статья в [Chemical Engineering Journal](#)

Группа ученых РУДН под руководством Антона Сыроешкина и Игоря Злацкого, кафедры фармацевтической и токсикологической химии, Медицинского института РУДН исследовала, как изменение концентрации дейтерия в воде влияет на процессы в биологических молекулах, а также на живые клетки.



Исследования показали, что вода с недостатком дейтерия (легкая вода) может оказывать противоопухолевое, антидотное и метаболическое действие, может влиять на показатели жизнедеятельности клеточных культур в водных средах.

В Японии, США и некоторых других странах “легкую” воду используют для лечения и профилактики опухолевых заболеваний. Снижение риска онкологических заболеваний при регулярном употреблении “легкой” воды связывают с очисткой организма от тяжелых изотопов, в первую очередь от дейтерия.

ПОЛУЧЕНИЕ ЛЕГКИХ И СВЕРХЛЕГКИХ ЖИДКОСТЕЙ.

WIADAP – World International Association of Deep Aqua Purification – ПОЛНАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ и ТЯЖЁЛЫХ ИЗОТОПОВ с наноструктурированием кластеров полученной жидкости!

Уже достаточно давно привлекает внимание в исследовательском и практическом плане взаимодействие с живыми объектами электромагнитных полей и излучений. На этой основе развиваются методы физико-химической медицины и различных биотехнологий.

В настоящее время в практической медицине находит применение квантовая терапия, магнитотерапия и др. методы физико-химического лечения, выгодно отличающиеся от медикаментозной терапии, во-первых, более широким спектром полезного действия, во-вторых, тем, что не обладают нежелательными для организма побочными эффектами лекарств, которые часто являются ксенобиотиками.

Наряду с названными методами заслуживает самого пристального внимания возможность медико-биологического применения **низкотемпературной (холодной) плазмы (НТП)**, что само по себе является совершенно новым направлением (**ноу – хау**) в области оздоровления живых организмов и человека!



Свечение низкотемпературной плазмы в вакууме генератора



Плазменный вакуумный генератор

В основе процесса используется тлеющий разряд, зажигаемый в атмосфере остаточных газов, при разрядении $10^2 - 10^4$ НРА, и разности потенциалов в пределах 2000-3500 Вольт.

При создании продукта под названием **WIADAP-жидкости** и **WIADAP-кресло** использовалось способность воды поглощать электромагнитное излучение, создаваемое низкотемпературным плазменным потоком.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА – WIADAP AQUA (питьевые растворы и жидкости для внутривенных трансфузий).

Вода, подвергнутая воздействию низкотемпературной плазмы, обладает рядом свойств, которые отличаются от свойств, обычно встречающихся в воде. Причиной этого является размер кластеров воды, которые более энергетически стабильны и теряют способность создавать гигаclusters. Под влиянием низкой энергии ионного взаимодействия атомы благодаря нелинейным колебаниям превращаются в цепи и, как следствие, молекулы стабилизируются в новых местах. Это приводит к образованию и развитию новых метастабильных молекулярных групп (нанокластеров). При этом кислород теряет часть электронов и переходит в состояние изотопа кислорода «14 O», а вся жидкость приобретает свойство «сверхлегкой»

Размер менее 2 нанометров, значительная стабильность во времени, и заданный спектр частот собственных колебаний позволяет **WIADAP-жидкости** прекрасно **проникает через мембраны** клеток и оболочку их ядер.

Химический состав жидкости не меняется, меняется её физические свойства и возможности!

Вследствие применения технологии WIADAP возникают новые биологические свойства у жидких сред:

- Вода с нано - кластерной организацией (WIADAP жидкость) является наилучшим, на сегодняшний день, транспортом веществ и кислорода в клетки живого организма, благодаря уникальному свойству беспрепятственно проникать в клеточные мембраны.
- Способность к растворению жиров биологического происхождения.
- Полное отсутствие свободных радикалов и тяжелых изотопов.
- Активно нейтрализовать и выводить из организма свободные радикалы и тяжелые изотопы.
- Уменьшение концентрации дейтерия стимулирует биологические процессы и обмен веществ.
- Попадая в кровь человека, активно препятствует агрегации (склеиванию) эритроцитов. Попадая в поврежденные (мутированные раковые) клетки вызывает апоптоз поврежденной (мутированной раковой)



клетки. Стимулирует липосомный аппарат.

Жидкости, обработанные методикой «WIADAP» ни в коем случае, не являются «лекарственным препаратом» с точки зрения фармаколога.

Учеными, изучающими свойства воды, давно замечено что важную роль в благотворном действии воды играет **растворённый** в ней **кислород**.

Многочисленными лабораторными исследованиями доказано, что в **WIADAP-жидкостях содержание растворённого кислорода практически в 2 раза превышает стандартные показатели.**

При детальном исследовании учёные обнаружили положительное действие оксигенированной воды (кислородной) на здоровье потребителей, включая заметный терапевтический эффект кислородной воды от ее потребления у больных хроническими заболеваниями.

Положительный эффект от оксигенированной **WIADAP-жидкости**:

- Увеличению трудоспособности;
- Способствует усиленному обмену веществ;
- Способствует улучшению кровоснабжения мозга;
- Способствует укреплению иммунной системы человека;
- Увеличивает жизненную активность;
- Выводит ядовитые вещества из организма;
- Препятствует преждевременному старению;
- Способствует снижению лишнего веса;
- Способствует снижению гистамина в клетках организма и легких за счет, что способствует снижению аллергических реакций как у детей, так и взрослых.

Помимо этого, жидкость WIADAP обладает сильным антиоксидантным действием, ускоряет биохимические процессы и реакции в организме (метаболизм), хорошо сочетается с большинством известных ферментов и катализирует большинство реакций с их участием.

Поэтому область применения жидкости WIADAP достаточно обширная, прежде всего это восстановление и очищение организма от шлаков и токсинов, улучшение качества жизни, замедление процессов старения, спорт, повышение активности и работоспособности.

Уже с первых дней приёма WIADAP-жидкости Вы можете заметить больше энергии, гидратацию, общее благополучие, лучшее пищеварение, лучший сон. Но если говорить о важных улучшениях, то они произойдут только через несколько недель или даже месяцев, когда уменьшится окислительный стресс, являющийся причиной большинства заболеваний и преждевременного старения. Поэтому, мы и рекомендуем для начального очищения организма и восстановления гомеостаза пройти 3 курса подряд с перерывом в 30 дней, а затем проходить поддерживающий курс 1 раз в год.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА – WIADAP FUNCTIONAL SUPPLEMENTS

Специалистами **WIADAP** разработана **линейка уникальных препаратов**, как по составу, так и по действию, для использования в комплексной оздоровительной терапии.

Вся продукция представляет собой результат инновационной **WIADAP-технологии**. Суть технологии заключается в нанесении наночастиц органических компонентов и ионов микроэлементов на кристаллическую структуру клиноптилолита. Это достигается с помощью сложного технологического процесса, который называется **Tribomechanical Micronization and Activation (ТМА)**.



Основным преимуществом цеолита (клиноптилолита) перед традиционными сорбентами (активированный уголь, смекта) является избирательность. Избирательность обеспечивают два фактора: уникальное строение цеолита + ионный обмен. Его микропористая молекулярная структура напоминает пчелиные соты, внутри которых помещены отрицательно заряженные ионы микроэлементов и наночастицы органических веществ, так необходимых для нашего здоровья.

Цеолит притягивает любые положительно заряженные токсичные вещества из организма (ионы ртути, свинца, кадмия, мышьяка, аммония, цезия, рубидия, стронция), обменивая их на свои целительные комплексы (витамины, микроэлементы, ферменты, биофлавоноиды).

Благодаря данной технологии все биологически активные частицы, входящие в состав препаратов, усваиваются организмом человека в соответствии с необходимостью саморегуляции внутреннего состояния, посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия обмена веществ.

Основные задачи данных препаратов — это усиление оздоровительного эффекта WADAP-жидкостей и восполнение недостающих микро- и макроэлементов, участвующих в обменных процессах организма человека.



BIOLIT – селективный ионообменник с комплексом штаммов пробиотической микрофлоры. Обладает сорбционными и каталитическими свойствами, что позволяет корректировать существующее состояние минерального гомеостаза организма человека.

BIOLIT способен избирательно удалять из кишечника патогенную микрофлору и заселять пробиотическую, что не только решает проблему с дисбактериозом кишечника, но и помогает с другими заболеваниями ЖКТ: гастриты, колиты, энтероколиты и гастродуодениты.

С профилактической целью Биолит используют в таких случаях:

- для восстановления баланса микроэлементов;
- для нормализации кислотности желудка;
- для предупреждения заболеваний, связанных с недостатком минералов;
- для омоложения организма;
- для укрепления иммунитета и повышения работоспособности;
- для улучшения работы нервной системы;
- для удаления вредных веществ, поступающих в организм человека с пищей или из атмосферы.
- дисбактериозе толстой кишки;
- позволяет улучшать процессы пищеварения;
- увеличивает терапевтическую эффективность и переносимость лекарственных препаратов, в том числе, уменьшая побочное действие токсичных лекарственных препаратов (антибиотиков, противопаразитарных препаратов и др.).
- для усиления результативности лекарственной терапии, в том числе противопаразитарной;
- для восстановления обмена веществ;
- в комплексном лечении нарушений массы тела.

Кроме того, Биолит фиксирует некоторые из аллергенов и антигенов, которые вызывают аллергии, мигрени и астмы, что помогает уменьшить симптомы.

Конечно, Биолит не вылечит вас от всех болезней, но восстановив минеральный баланс, значительно усилит адаптационные силы организма. После удаления токсинов, патогенных микроорганизмов и свободных радикалов, восстанавливается иммунная система, улучшаются процессы обмена веществ и пищеварения, уменьшается нагрузка на почки и печень, в результате многие люди чувствуют повышенную энергию, ясность и жизнеспособность.

REDOX-MIN – рекомендуется как дополнительный источник микроэлементов и электролитов, при детоксикации организма, нормализации функционирования желудочно-кишечного тракта, кислотно-щелочного равновесия, повышения антиоксидантной защиты организма, восстановления деятельности сердечно-сосудистой, иммунной и эндокринной систем.



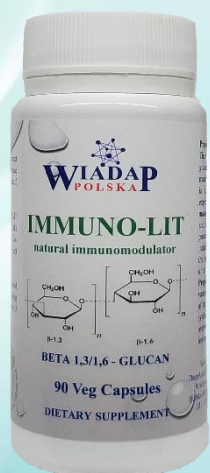
REDOX-MIN – предназначен для обогащения организма активным водородом изнутри. **REDOX-MIN** с редокс потенциалом – 250 mV продолжает вырабатывать водород в течении **24 часов после приёма!**

Водород – самый лёгкий, самый простой, самый распространённый, но при этом самый необходимый для жизни элемент во Вселенной. Молекула водорода – самая маленькая молекула, это позволяет ей преодолевать мембраны клеток и оказывать внутриклеточное антиоксидантное действие. Водород обладает транспортными и регуляторными функциями и участвует в доставке полезных компонентов в клетки. Масса водорода в 88 раз меньше массы молекулы аскорбиновой кислоты (витамин С) и, согласно многочисленным исследованиям, **водород примерно в 624 раза превосходит витамин С по своим полезным свойствам.**

По данным научных исследований и публикаций **REDOX-MIN**:

- способствует устранению инфекционных и воспалительных проявлений простатита;
- стимулирует процессы роста, физиологической и репаративной регенерации;
- обладает спазмолитическим действием при почечной колике;
- обладает антисептическим, диуретическим (мочегонным) действием;
- рекомендуется для профилактики мочекаменной болезни (вымывание «песка» и мелких камней)
- является биостимулятором для восстановления печеночной ткани;
- нормализует обмен веществ;
- вызывает общий анаболический эффект;
- является общеукрепляющим средством при переутомлении, астенических состояниях и для ослабленных больных;
- способствует уменьшению отечности и снижению артериальной гипертензии, уменьшает интенсивность аллергических реакций и дерматозов, снижает костно-суставные боли;
- является средством профилактики онкологических заболеваний;
- рекомендуется как профилактическое и лечебное средство при болезнях желудочно-кишечного тракта, пищевода, печени, почек, мочевого пузыря;
- снижает потребность больного сахарным диабетом в инсулине;
- повышает активность ферментов тканевого дыхания;
- снижает риск заболевания ишемической болезнью сердца, имеет явно выраженный сосудодилатирующий эффект.

IMMUNO-LIT – рациональная и эффективная коррекция функциональной активности иммунной системы, что является необходимой мерой при многих заболеваниях и патологических состояниях организма.



IMMUNO-LIT был интенсивно исследован благодаря его наиболее существенным противоопухолевым и иммуномодуляционным свойствам. К настоящему времени проведено более 3000 специальных исследований. Выяснено, что **IMMUNO-LIT** не только активирует иммунокомпетентные клетки, но и увеличивает скорость их созревания, и, что очень существенно, увеличивает их жизненный срок.

IMMUNO-LIT рекомендован к применению:

- для усиленной активации иммунитета и поддержки оздоровительных эффектов базовой терапии при тяжелых формах инфекционных вирусных, бактериальных, грибковых, паразитарных заболеваний (в том числе – хронических);
- для активации и поддержки иммунной защиты при наличии доброкачественных новообразований различной локализации;
- для улучшения качества жизни пациентов с онкологическими заболеваниями - до, вовремя и после проведения курсов химио-, радио- и лучевой терапии (для снижения количества и степени выраженности побочных эффектов базовой медикаментозной и аппаратной терапии);
- для активации защитных функций организма в период подготовки к оперативному вмешательству и/или во время последующей реабилитации;
- для стимуляции процессов кроветворения и ангиогенеза;
- для восстановления и поддержки функций печени, при нарушении липидного обмена;
- для поддержки защитных функций кожи: снижает риск развития инфекционных воспалительных процессов и ускоряет заживление при наличии ран, порезов, царапин, ожогов, кожных заболеваний различного генеза (дерматозов) - стимулирует выработку коллагена и эластина;
- для усиления защитных функций организма при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды (воздействие радиоактивного фона, у/ф облучения, ультравысоких частот, загрязнения воздуха, смена экологической зоны);
- при синдроме хронической усталости (физические и умственные стрессовые перегрузки).
- как природный антиоксидант в программах по оздоровлению организма.

CDF – Ceolit Dihydroquercetin Fulvic – создан на основе активированного **ЦЕОЛИТА** с **ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНОМ** и добавлением наночастиц **ФУЛЬВОВОЙ КИСЛОТЫ**, а также комплексом жизненно важных минералов в ионной форме.



Продукт **CDF** был специально разработан для профилактики производственно обусловленных заболеваний на вредных производствах и оздоровления людей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах.

CDF – продукт обладает высокой активностью и быстродействием. Он не предназначен для лечения определенных болезней и не является медикаментом. Однако, **CDF** помогает организму лучше справиться с токсичными веществами и нейтрализовать вредные продукты метаболизма, которые естественно образуются в желудочно-кишечном тракте или поступают с пищей, водой, воздухом или лекарствами.

CDF рекомендован для применения:

- Как средство первой помощи при отравлениях и интоксикациях (в том числе при алкогольных и наркотических отравлениях);
- Людям, проживающим в экологически неблагоприятных районах;
- Людям, работающим на химических или фармакологических предприятиях, либо проживающих поблизости;
- Работникам АЭС, ТЭЦ, Нефтеперерабатывающих заводов и АЗС;
- Работникам угольных и горнодобывающих предприятий, а также населению данных регионов;
- При отравлении различными газами, в т. ч. метаном и угарным газом;
- При проблемах с желудочно-кишечным трактом (особенно при различных пищевых отравлениях);
- При обострениях аллергии;
- При общем ослаблении и для профилактики иммунитета;
- При обострении ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь легких) способствует более быстрому исчезновению катаральных явлений и отечности бронхов, более полному восстановлению показателей внешнего дыхания. Особенно актуально при проблемах коронавирусного инфицирования;
- При проблемах сердечно-сосудистой системы с нестабильной стенокардией (отмечается уменьшение и исчезновение признаков ишемии миокарда, восстановление сердечного ритма).
- В качестве капилляропротектора. CDF влияет на все сосуды нашего организма и способствует выведению плохого холестерина ЛПНП, снижает уровень триглицеридов крови, препятствует склеиванию эритроцитов и тромбоцитов улучшая этим текучесть крови и снижая риск закупорки мельчайших сосу-

дов и в первую очередь миокарда и головного мозга (профилактика инсульта), а также при диабетических осложнениях циркуляции крови.

Гармонизация физического состояния наступает очень быстро. Это ощущается уже через несколько дней после начала приема препарата. У человека поддерживается хорошее самочувствие, появляется бодрость, повышается активность, он легче справляется с ежедневными нагрузками. Общая гармонизация физического состояния создается естественным путем, без применения химии.

В этой связи очень перспективно применения CDF в комплексной терапии при:

- ✓ Профилактике токсических и радиационных отравлений,
- ✓ Работе и проживании в зонах экологического и радиационного загрязнения, рядом с вредными химическими и газо-нефтеперерабатывающих производств, вблизи АЭС и ТЭЦ,
- ✓ Выведении радионуклидов,
- ✓ Интоксикации при пищевых отравлениях
- ✓ Сердечно - сосудистых заболеваниях,
- ✓ Бронхо - легочных заболеваниях,
- ✓ Диабете и его последствиях,
- ✓ Онкологических заболеваниях,
- ✓ Язвенной болезни,
- ✓ Заболеваниях печени и поджелудочной железы,
- ✓ Аллергических заболеваниях,
- ✓ Глазных болезнях,
- ✓ Иммунодефицитных заболеваниях,
- ✓ Бактериальных и вирусных заболеваниях,
- ✓ Улучшении мозгового кровообращения (ноотропные свойства).

WIADAP – это более чем выгодное сочетание высочайшего качества, разумной цены от производителя (без посредников) и мощнейшего научно-технического потенциала.

- ОПЫТНАЯ КОМАНДА
- КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
- СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО



ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Начиная с середины 2000-х гг. в мире стали активно разрабатывать источники низкотемпературной плазмы, в которых температура плазменного факела снижена до температуры человеческого тела. Использование таких конструкций позволяет использовать весь спектр активных компонентов плазмы, включающий фотоны, электроны, ионы. Нами было разработано и успешно используется специальное физиотерапевтическое оборудование **WIADAP-кресло**, в основе своей использующее воздействие **низкотемпературной (холодной) плазмы** на жидкости (в т.ч. кровь и около мозговую жидкость находящегося на нем человека).

Эффект воздействия поля низкотемпературной плазмы (НТП) на живые организмы и человека относится к уникальным и в настоящее время старательно изучается многими ведущими исследовательскими центрами Мира.

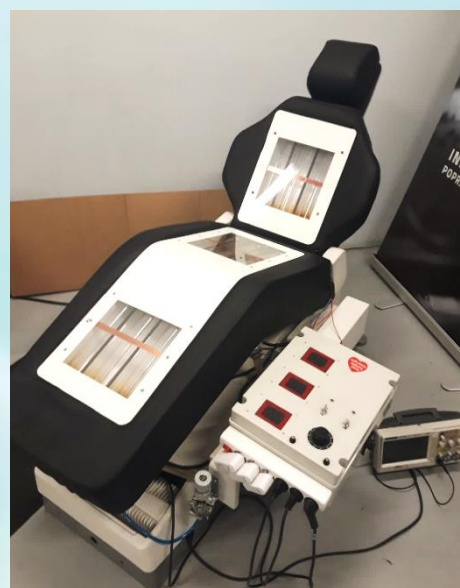


Блок управления и диагностики WIADAP-кресла

Благодаря огромному опыту, полученному в этой сфере, нам не только удалось стабилизировать процесс горения плазмы, но и управлять её параметрами.

Феномен плазмы заключается в том, что при сравнительно низких энергиях удаётся достичь прецизионного резонанса, благодаря которому происходит эффект изменения нано-кластерной организации в жидкости с полным удалением свободных радикалов из жидкости.

Понимание физической природы процессов, которые протекают, при участии воды в живом организме, позволяет научно обоснованно применять **WIADAP-кресло** как комплексную терапию, для профилактики, лечения и реабилитации различных заболеваний.



WIADAP-кресло, опытно-экспериментальный образец



Пример использования WIADAP-кресла №1

Показания:

- При лечении сердечно – сосудистых заболеваний, а также после инсультов и инфарктов разной тяжести.

WIADAP-жидкости использовалась с 2005 года более 3000 раз. Восстанавливается циркуляция крови, микроциркуляция, в течении трех месяцев способствует 100% рассасыванию гематомы в головном мозгу с последующим восстановлением моторных функций у пациента. При Инфарктах **WIADAP-жидкости** растворяет и выводит бляшки в сосудах и способствует восстановлению проходимости стенок сосудов и капилляров, восстанавливает эластичность сердечных клапанов и способствует регенерации сердечной ткани.

- Детский аутизм.

WIADAP-жидкости использовалась с 2005 года более 1000 раз. При ранних диагностиках удалось остановить и в 70% случаев получить стабильный регресс болезни. Результаты по детскому аутизму были получены в Польской Государственной клинике для детей больных аутизмом г. Злоторыя. ДЦП получены первые результаты на 12 пациентах за период с 2013 по 2017 год. ДЦП лечение проводится комплексно как пероральным употреблением, так и внутривенно и с помощью физико - терапевтического воздействия лечебного кресла «**WIADAP**». Получен стабильный регресс болезни.

- Аутоиммунологические заболевания

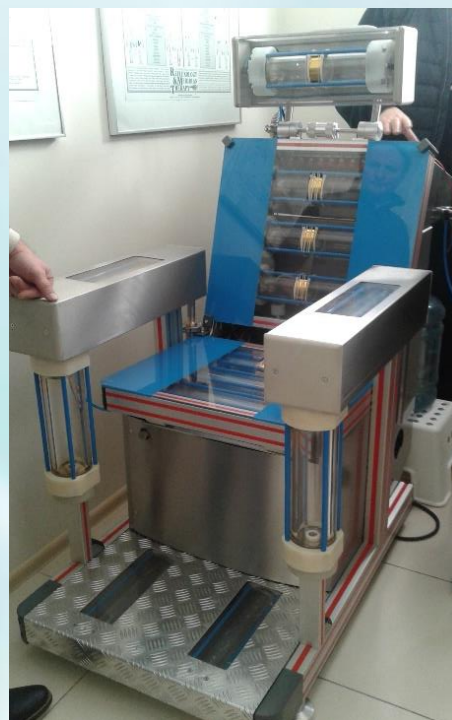
Болезнь Хашимото. **WIADAP-жидкости** использовалась с 2008 г более 300 раз. Общий процент выздоровления – 100%

- Гематологические заболевания

Лейкемия всех видов, взрослая и детская. **WIADAP-жидкости** использовалась с 2005 года более 150 раз. Общий процент выздоровления при использовании так же **WIADAP-жидкости** до начала использования химиотерапии достигает 100%. В использовании химиотерапии отпадает необходимость. Если воздействие жидкости проходило после принятия пациентами химиотерапии, то процент выздоровления не превышает 5%.

- Психические заболевания

Шизофрения. Эпилепсия. **WIADAP-жидкости** использовалась с 2005 года более 80 раз. При регулярном потреблении **WIADAP-воды** перорально отмечается 100% отсутствия приступов и обострений.



WIADAP-кресло, опытно-экспериментальный образец №2



Пример использования WIADAP-кресла №2

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

На протяжении полутора десятка лет технология «**WIADAP**» прошла ряд разносторонних международных испытаний и исследований и показала уникальные характеристики по удалению из жидких сред свободных радикалов и тяжёлых изотопов.

В Белостоке находится кафедра экспериментальной фармакологии Медицинского университета. Руководителем этого учреждения является проф.мед. Галина Цар. Под ее наблюдением в Центре экспериментальной медицины в Белостоке исследовали влияние нановоды **WIADAP** на раковые и лейкозные клетки.

Проф.мед. Галина Цар, врач-терапевт, ведущий специалист по клинической фармакологии. У неё более 30 лет опыта исследования и обучение в области фармакологии. Член



Профессор медицины Галина Цар

президиума правления Фонда медицинского университета и Польского фармакологического общества. Она является соавтором 4 патентов в области инновационных методов для использования в промышленности и медицине и более 270 публикаций. Преподаватель в Высшей школе эстетической медицины Польского медицинского общества, в Международном учебном центре антивозрастной медицины Ассоциации эстетических дерматологов и на международных конгрессах по борьбе со старением. Эксперт в области антивозрастной медицины. Ее страсть - комплексная медицина и индивидуальный подход к пациенту.

*«**WIADAP** вода - это вода, структура которой была организована благодаря взаимодействию плазмы в низкотемпературном плазменном реакторе. Исследования такой воды уже несколько лет проводятся в Болеславце в Нижней Силезии.*

*Результаты исследований в Бялымстоке многообещающие. Нановода **WIADAP** вызывает гибель раковых и лейкозных клеток. Эти исследования являются лишь введением в дальнейшую работу по дальнейшему изучению эффектов нановоды.»*

Галина Цар.

Исследования “легкой” жидкости **WIADAP** в Московском научно-исследовательском онкологическом институте им. П. А. Герцена и в НИИ Канцерогенеза Российского Онкологического Научного центра им. Н.Н. Блохина РАМН совместно с Институтом медико-биологических проблем подтвердили ингибирующее влияние “легкой” жидкости **WIADAP** на процесс роста различных опухолей и установили, что в среде с более низким, чем природное, содержанием дейтерия деление опухолевых клеток аденокарциномы молочных желез MCF-7 начинается с задержкой на 5–10 часов.

Кроме того, “легкая” жидкость **WIADAP** с пониженным содержанием дейтерия задерживает появление первых узелков метастаз на месте рака шейки матки, оказывает иммуномодулирующее и радиопротекторное действие. Потребление “легкой” жидкости **WIADAP** онкологическими больными во время или после сеансов лучевой терапии позволяет восстановить нормальный состав крови и снять приступы тошноты после сеансов. По данным Г. Шомлаи, результаты клинических испытаний, проведённых в 1994–2001 г.г. в Венгрии, показали, что уровень выживаемости больных, употреблявших “лёгкую” жидкость **WIADAP** в сочетании с традиционными методами лечения или после них выше, чем у больных, использовавших только химио- или лучевую терапию.



При воздействии на подопытных животных γ -облучением в дозе LD50 обнаружено, что выживаемость животных, употреблявших в течение 15 дней перед облучением “легкую” воду **WIADAP** (30 ppm), в 2,5 раза выше, чем в контрольной группе (доза облучения 850 R), что указывает на радиопротекторные свойства “легкой” воды **WIADAP**. При этом у выживших мышей опытной группы количество лейкоцитов и эритроцитов в крови оставалось в пределах нормы, в то время как в контрольной группе оно значительно сократилось.

Это означает, что употребление “легкой” жидкости **WIADAP** для жителей больших городов, в условиях повышенного радиационного фона, является обоснованным. “Лёгкая” жидкость **WIADAP** также увеличивает скорость метаболических реакций, например, при старении, метаболическом синдроме, диабете и др. Кроме этого, согласно данным предварительных исследований, в пробах “легкой” воды сперматозоиды несколько дольше сохраняли свою функциональную активность, которая повышается по мере снижения содержания дейтерия в воде. Данные факты способствовали разработке новых эффективных технологий и установок для извлечения тяжелых изотопов из воды.

По данным Г. Д. Бердышева, даже неглубокая (на 5–10%) очистка воды от тяжелых изотопов D и ^{19}O способна значительно улучшить ее качества и придать воде полезные очистительные свойства. В Институте медико-биологических проблем РАН был проведен 240-суточный эксперимент по изучению изменений изотопного состава биогенных химических элементов в организме человека, в ходе которого установлено, что в условиях сильного стресса и неблагоприятных внешних воздействий организм, в первую очередь, выводит тяжелые изотопы D и ^{19}O за счет реакций изотопного (H/D, $^{16}\text{O}/^{19}\text{O}$ -обмена). Поэтому для повышения жизненных сил организма в условиях неблагоприятных внешних воздействий, целесообразно потреблять очищенную от тяжелых изотопов воду.

Примеры результатов использования WIADAP-кресла и WIADAP-жидкости.

Девушка, 22 года. Осложнённое кожное воспаление с очагами онкологических новообразований. WIADAP терапия 6 месяцев



Мальчик 12 лет. ДЦП с осложнениями, не набирает массу тела, дистрофия. 2018 г. WIADAP терапия. Стабильное улучшение состояния, рост костей и мышц видно по замерам!



**Начало терапии.
8,00 см обхват руки**



**После 3 месяцев терапии.
Обхват руки 8,40 см.**



**После 6 месяцев терапии.
Обхват руки 8,70 см.**

Данный раздел содержит информацию научного характера, основанную на результатах многолетних лабораторных исследований ведущих специалистов с мировым именем в области медицины и квантовой биологии. В более полном объеме она изложена в электронных отчетах и других печатных источниках, список которых прилагается.

ЭФФЕКТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Уже достаточно давно привлекает внимание в исследовательском и практическом плане взаимодействие с живыми объектами электромагнитных полей и излучений. На этой основе развиваются методы физико-химической медицины и различных биотехнологий. В настоящее время в практической медицине находит применение квантовая терапия, магнитотерапия и др. методы физико-химического лечения, выгодно отличающиеся от медикаментозной терапии, во-первых, более широким спектром полезного действия, во-вторых, тем, что не обладают нежелательными для организма побочными эффектами лекарств, которые часто являются ксенобиотиками.



Наряду с названными методами заслуживает самого пристального внимания возможность медико-биологического применения низкотемпературной (холодной) плазмы (НТП). НТП уже успешно применяется для решения ряда технических задач. Например, группой сотрудников Белорусско-российского университета и НПП "Кама" (г. Могилев) получен эффект глубокой структурной перестройки твердых материалов при поверхностном воздействии на них НТП. При этом процессе материалы подвергаются непосредственному воздействию потока электронов, низкоэнергетических ионов остаточного вакуума, слабого ультрафиолетового облучения и, очевидно, индуцированного ими в камере плазмогенератора электромагнитного поля низкой напряженности. Было показано, что низкоэнергетическая бомбардировка образцов различных металлов и сплавов ионами с энергиями порядка 0,5-5 КэВ в НТП приводит, фактически, к объемной модификации материалов в виде повышения прочностных характеристик материалов вплоть до глубины 10 мм от облученной поверхности. Структура металлов и сплавов, облученных в НТП, становится аналогичной структуре глубоко деформированных образцов, хотя в процессе облучения материалы не испытывают ни механических, ни термических нагрузок. Для справки напомним, что такая эффективная модификация материалов невоз-

можно даже при очень высокой энергии бомбардирующих частиц, порядка нескольких МэВ, где глубина модифицированного слоя все равно не превышает 100 мкм.

Целью настоящей работы было исследование эффектов НТП в отношении биологических объектов, в данном случае - семян растений, микроорганизмов, дрожжей, иммунокомпетентных клеток (иммуноцитов) крови здоровых людей и страдающих различными заболеваниями. Под иммунокомпетентными клетками обычно подразумевают лимфоциты и моноциты/макрофаги, но, учитывая тесную функциональную связь в иммунных реакциях, к ним часто относят и полиморфноядерные лейкоциты. Особое внимание было уделено анализу воздействия НТП *in vitro* на иммуноциты больных с различным течением (хроническим, острым) болезни, а также с онкологической формой патологии различного генеза, которая, как известно, формируется в условиях недостаточной эффективности иммунобиологического надзора. Успешное лечение хронических и онкологических заболеваний всегда представляло одну из сложнейших задач, решение которой упирается в постоянное совершенствование как методологических, так и методических разработок. Непременным условием успеха в таком мероприятии является раннее распознавание болезни и адекватный путь лечения.

Известно, что не только повреждение, но и инициация восстановительных (репаративных) процессов в организме может быть вызвана внешними воздействиями. Установлено, что физические и химические факторы при кратковременном воздействии и в малых дозах обладают стимулирующим эффектом в отношении физиологических систем организма. Поэтому удачная интеграция знаний из смежных областей медицины, биологии, физики, химии и техники может способствовать практическому использованию этого эффекта во благо человека. Например, о большой медицинской значимости исследований по электромагнитному "облучению" говорилось на 1-ом Международном конгрессе "Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине" (СПб., 1997), Международной научной конференции "Электромагнетизм в медицине" (Чикаго, 1997), 7-й Международной научно-практической конференции по квантовой медицине (Москва, 2000). Следует, однако, заметить, что молекулярно-клеточные механизмы такого воздействия еще далеки от полного понимания. Очевидно поэтому его лечебное применение не всегда дает желаемый результат. Необходимо, таким образом, изучить эти механизмы и научиться прогнозировать эффекты физико-химических методов лечения применительно к конкретной клинической ситуации.

Если твердые материалы в процессе технологической обработки подвергаются непосредственному воздействию НТП в камере плазмогенератора, то в исследовании живых объектов это невозможно. Поэтому облучение биообъектов проводили в стеклянных, пластиковых и кварцевых пробирках как в сухом виде, так и в водных растворах (иммуноцитов в составе крови). Таким способом

попутно проясняли вопрос о природе возможных биологических эффектов НТП, имея ввиду потенциальный барьер для определенных видов излучений плазмы на пути к объекту, вынужденно создаваемый в виде стенок пробирок из разного материала и жидкофазного слоя крови.

Для оценки реакции живых объектов на воздействие НТП были применены подходы и методы, основанные на люминесцентном микроспектральном анализе клеток с привлечением флуоресцентных зондов. Такой способ анализа, например, флуорохромированных акридиновым оранжевым (АО) живых клеток, эффективен в распознавании патологических процессов и контроле за лечением (см. рис. 1 и 2). Целесообразность использования АО как индикатора состояния иммунокомпетентных клеток крови, заключается в том, что он, обладая метакроматическими свойствами, позволяет отслеживать различные стороны жизнедеятельности этих клеток, важные для обеспечения их функций. На этой основе удалось создать компьютерную экспертную систему по автоматизированному типированию функционального состояния организма (примеры см. на рис. 3).

Анализ полученных результатов показывает, что несмотря на наличие возможного барьера перед объектом, имеет место выраженный ответ живых клеток на воздействие плазмы. Не исключен, правда, феномен переноса эффекта с барьерных материалов на объект, т.е. опосредованное воздействие. В первую очередь это относится к водным растворам, поскольку наблюдается определенное изменение физико-химических свойств воды под воздействием НТП. Возможен и аддитивный эффект. Этот вопрос требует отдельного рассмотрения.

Воздействие НТП на биологические объекты действительно выразилось в том, что называют стимулирующим эффектом. Например, облученные НТП (или обработанные облученной водой), при рабочем напряжении генератора $U = 2400 - 2700 \text{ V}$, плотности ионного потока в камере $P = 2,5 \times 10^6 \text{ ион/см}^2$ и времени облучения $t = 20 \text{ мин}$, семена ряда огородных культур выказали повышенные, в сравнении с контролем, всхожесть, жизнестойкость, вегетативный рост (см. рис. 4). Облученные при таких же условиях микроорганизмы (молочнокислые бактерии, одноклеточные и многоклеточные дрожжи) интенсифицировали биосинтетические процессы, размножение, изменялись морфологически (см. рис.5-7), что свидетельствует об определенных физиологических сдвигах у них под воздействием НТП

На рис.6-8 в качестве примера отражен эффект воздействия НТП (в том же режиме облучения) на иммуноциты крови здорового человека и больного с хроническим воспалительным процессом (иммунобластный лимфоаденит). Результаты представлены в виде спектров люминесценции флуорохромированных АО отдельных живых клеток (рис. 8) и бипараметрических распределений их люминесцентных сигналов в составе клеточных популяций (лимфоцитов и

лейкоцитов) на фазовой плоскости (рис. 9, 10) в координатах I_{530} (X, абсцисса) и I_{640} (Y, ордината), соответствующих двум максимумам спектра эмиссии клеток. Представленные на рис. 10 данные дополнительно обработаны с помощью программы "MEGO", реализующей алгоритмы идентификации характера патологических процессов.

Из сравнения представленных спектрально-люминесцентных данных видно, что на воздействие НТП реагируют не единичные клетки, а весь их пул, включая и лимфоциты, и лейкоциты (популяции которых в норме четко различимы в приведенных примерах как на самой фазовой плоскости, так и на гистограммах распределения безразмерного параметра Y/X). Известно, в этой связи, что интенсивности люминесценции флуорохромированных АО живых клеток на длине волны 530 нм (ось X) определяются физико-химическим (структурно-функциональным) состоянием ядерного хроматина (ДНП-комплекса), где АО связывается с ДНК в мономерной форме, а на длине волны 640 нм (ось Y) - аналогичным состоянием их лизосомного аппарата, в котором АО накапливается уже в полимерной форме, и отражают, таким образом, общий уровень активности клеток.

На основании полученных данных можно заключить, что НТП обладает стимулирующим потенциалом в отношении иммунокомпетентных клеток. По своим внешним проявлениям этот эффект при люминесцентном микроспектральном анализе живых клеток напоминает ранние стадии поликлональной активации иммуноцитов такими агентами, как лектины. То, что иммунокомпетентные клетки претерпевают значительные физико-химические, биохимические и морфологические изменения под влиянием антигенов или митогенов, т.е. агентов, появляющихся в условиях инфекции, интоксикации или других нарушениях гомеостаза организма установлено уже достаточно давно. Эти разнообразные изменения обычно обозначают термином "активация иммунокомпетентных клеток".

Большая часть пула лимфоцитов крови обладает способностью к размножению, дифференцировке в эффекторные клетки или интенсификации метаболической (функциональной) активности; моноциты/макрофаги мало способны к размножению (если вообще способны), однако могут дифференцироваться в более активно фагоцитирующие, экскретирующие высокоадгезивные клетки; зрелые гранулоциты не способны ни к делению, ни к дифференцировке, но, очевидно, могут интенсифицировать свои функциональные проявления. Активация иммунокомпетентных клеток является обязательным условием их участия в защитных реакциях организма. Сигналом же к активации одновременно многих иммунокомпетентных клеток является воздействие определенного "активатора". Одни активаторы обладают широким диапазоном действия - влияют на различные клетки (например, лектины); другие в большей степени специализированы - действуют на отдельные субпопуляции клеток (цитокины). Общим

же качественным признаком воздействия является быстрый переход достаточно большой субпопуляции иммунокомпетентных клеток в новое состояние

Термин "активация" обычно употребляется в двух аспектах: во-первых, для обозначения достаточно длительного процесса, который заканчивается размножением и (или) дифференцировкой клеток, во-вторых, для обозначения изменений, происходящих в иммунокомпетентных клетках в первые минуты после воздействия активаторов. На настоящем этапе исследований мы пока ориентируемся на второй аспект.

Результаты многих работ позволяют считать, что общая картина активации антигенами и митогенами очень сходна. Это как будто бы дает возможность экстраполировать результаты работы с митогенами на активацию иммунокомпетентных клеток вообще. Однако в нашей ситуации анализ иммуноцитов в фиксированном виде свидетельствует о неидентичности их реакции на воздействия митогена (лектина) и НТП (см. рис.9, 10). Возможно это, с одной стороны, в какой-то мере, связано с их исходно различным функциональным состоянием у здоровых и больных индивидуумов, а с другой - с инициацией совершенно различных генетических программ клеточного поведения.

Как известно, лектины (КонА, ФГА, ЛПС и др.) это стимуляторы митотической активности у лимфоцитов, т.е. они иницируют те процессы биосинтеза РНК, ДНК, белков, которые необходимы для клеточной пролиферации. У зрелых полиморфноядерных лейкоцитов реакция на лектины, по-видимому, ограничивается только первоначальными физико-химическими изменениями в статусе клетки. Это мы наблюдаем у здорового человека, когда иммуноциты находятся в состоянии относительного функционального покоя. В норме *in vivo* лимфоциты, получая соответствующий активационный сигнал на размножение и дифференцировку, покидают русло циркуляции и уходят в лимфоидные органы для завершения реакции, становясь фактически недоступными для обычного иммуногематологического анализа. При патологии, в условиях повышенных функциональных нагрузок, иммуноциты (лимфоциты) остаются в кровотоке и реализуют, очевидно, другую(ие) генетическую программу, исключаящую деление и направленную на наращивание своей прямой физиологически затребованной активности, как это происходит при любой адаптационной реакции организма.

В реализации пластической адаптации организма к каким-либо чрезвычайным воздействиям также основную роль играет интенсификация синтеза нуклеиновых кислот и белков. Первым и ключевым этапом этого процесса, особенно при иммуногенезе, является синтез РНК, который предшествует белковому биосинтезу. В состоянии функционального покоя у иммуноцитов происходит только фоновый биосинтез, который резко активизируется при функциональной нагрузке на клетку. В отношении биосинтеза ДНК хорошо известно, что в норме иммуноциты крови находятся в G_0 -фазе клеточного цикла и

имеют постоянный 2n набор ДНК и не синтезируют ее de novo. Поэтому, индикатором биосинтетической активности иммуноцитов крови (в данном случае лимфоцитов и моноцитов) может быть внутриклеточное отношение РНК/ДНК, которое можно количественно оценить с помощью люминесцентного микро-спектрального анализа специальным образом обработанных (фиксированных) и флуорохромированных АО индивидуальных клеток. В спектральном анализе это отношение может быть выражено с помощью введенного Риглером (Rigler, 1966) и модифицированного другими авторами (Карнаухов, 1978; Darzynkiewicz et al., 1983) уравнения:

$$\alpha = I_{640}/I_{530} = A_1 \times \text{НК}_1/\text{НК}_2 = A_2 \times \text{РНК}/\text{ДНК},$$

где I_{640} - интенсивность люминесценции клеток на длине волны 640 нм;

I_{530} - интенсивность люминесценции клеток на длине волны 530 нм;

НК_1 - односпиральные нуклеиновые кислоты;

НК_2 - двуспиральные нуклеиновые кислоты;

A_1 и A_2 - коэффициенты пропорциональности, учитывающие структурно-функциональные особенности анализируемого объекта.

α - безразмерный спектральный параметр, который в случае анализа фиксированных клеток может служить показателем их общей биосинтетической активности.

АО представляет собой метахроматический флуорохром, т.е. он способен менять свой спектр люминесценции от зеленой ($\lambda_{\max} = 530$ нм) до красной ($\lambda_{\max} = 640$ нм) в зависимости от физико-химического состояния, иными словами, от того, в какой форме он находится - в виде мономеров или димеров (полимеров). В фиксированных клетках АО связывается с НК_2 (ДНК) в форме мономеров (интеркалирует) и люминесцирует с высоким квантовым выходом в зеленой области спектра, а с НК_1 (РНК) он связывается в форме димеров и полимеров (стэкинг-взаимодействие) и люминесцирует уже в красной области спектра.

Иногда, в условиях структурной нестабильности хроматина, например, при хронической патологии, повреждающем воздействии на клетку или искусственной депротеинизации ДНП, АО способен генерализованно денатурировать ядерную ДНК иммуноцитов крови *in situ* (на месте), переводя ее из двуспиральной формы в форму однопольного клубка с соответствующими спектральными изменениями в эмиссии клеток.

При хронической патологии, в условиях перманентной стимуляции иммуноцитов, они могут перейти в состояние ареактивности или функционального срыва, что делает невозможным их дальнейшие физиологические ответы.

Выделенные из такого организма иммуноциты практически не реагируют на митогены, но, если судить по изменениям их люминесцентных характеристик, воспринимают воздействие НТП, реализующееся в виде перехода в состояние, более близкое по люминесцентным параметрам к норме. Иными словами, не исключено, что НТП в отношении иммуноцитов крови обладает свойствами не просто стимулирующего, а, возможно, нормализующего или оптимизирующего характера. Этому есть и другие подтверждения, приведенные ниже.

Иммуноциты крови онкологических больных значительно отличались по своим люминесцентным характеристикам не только от аналогичных клеток здоровых людей, но и других больных, что уже изначально выражалось в специфическом их отражении на фазовой плоскости (см. рис.3, г). Они слабо отвечали, или вообще не реагировали, особенно на поздних стадиях болезни, на ФГА и Кон А. У них не наблюдалось образования на мембранах ни "кэпов", ни "пэтчей", типичных для реакции лимфоцитов на меченый лиганд (например, ФГА-ФИТЦ) в нормальных условиях. Но они отвечали на воздействие НТП, сходным образом отвечали на раково-эмбриональный антиген (РЭА) и начинали реагировать на ФГА-ФИТЦ после предварительной обработки НТП и 60 мин инкубации (рис. 11). Эти данные свидетельствуют, что НТП действует на иммуноциты и на уровне клеточных мембран, модифицируя их физико-химическое состояние. Можно предполагать, по меньшей мере, повышение текучести мембран, что способствует эффективному протеканию реакции рецептор-лиганд на поверхности клеток. Очевидно с данным фактом связано и некоторое повышение адгезивных свойств и фагоцитарной активности нейтрофилов после обработки НТП (рис. 12).

Как известно, антигенное воздействие как *in vivo*, так и *in vitro* на сенсibilизированные иммунокомпетентные клетки может индуцировать у них или митогенный/дифференцировочный ответ, или, совместно с гормональными стимулами, активизировать специфическую функциональную деятельность, что соответствующим образом отражается на их биохимических, морфологических, адгезивных и люминесцентных характеристиках. Примененный в данном случае для постановки реакции *in vitro* полиспецифичный РЭА был получен лабораторным путем по традиционной технологии при искусственном прерывании беременности (рабочая концентрация антигена составила около 0,5 мг/мл по белку). Попутно подчеркнем здесь тот факт, что на данный антиген достоверно реагировали в не менее чем 50% случаев иммуноциты носителей злокачественных опухолей, некоторых доброкачественных, но не иммуноциты беременных женщин (у которых предполагалась иммунная сенсibilизированность к РЭА) или больных с другой патологией.

Оппозитное действие НТП оказала на иммуноциты больных с острыми заболеваниями (рис. 11). Из чего, собственно, и можно заключить, что, по видимому, в отношении уже активированных и находящихся на пике функцио-

нальной активности клеток НТП обладает нормализующим или "тормозящим" биологическим эффектом. Об этом, возможно, свидетельствует еще один факт.

На рис. 14 приведены характерные фазовые траектории, описывающие фотодинамический эффект в субстрате (ДНП-АО) в интактных и обработанных НТП иммуноцитах крови здоровых лиц и больных с острой и хронической патологией при облучении живых флуорохромированных АО клеток возбуждающим эмиссию светом в близкой ($\lambda_b = 390$ нм) УФ-области спектра в течение 60 с. Как видно из кинетик, процессы "фединга" в рассмотренных случаях разыгрываются по различным, но типовым сценариям. Данный факт, очевидно, обусловлен особенностями физико-химического состояния ДНП в этих клетках, поскольку выявлены определенные закономерности в характере фотодеструкции исследуемого материала. Это при том, что флуорохромирование клеток и процедуру регистрации бипараметрических кинетик фотовыгорания красителя осуществляли в идентичных условиях. Для нас здесь главное то, что фазовые траектории, описывающие фотодеструкцию субстрата после воздействия НТП, например, у иммуноцитов больных с хронической и острой патологией практически зеркально противоположны. Фотофизические и фотохимические особенности этого феномена еще требуют изучения.

Таким образом, установлена реакция и ее вариации у иммунокомпетентных клеток крови на воздействие НТП *in vitro* в условиях нормы и патологии.

Иммунная система, как известно, самым непосредственным образом обеспечивает и контролирует адаптивные и восстановительные процессы в организме. Поэтому, циркулирующие в кровотоке клетки иммунной системы, выполняя в организме «цензорные» и гомеостатические эффекторные функции, могут одновременно еще служить тем "зеркалом" (т.е. выполнять "репортерные" функции), в котором отражаются практически все адаптационные и патологические перестройки организма. Даже выделенные из организма иммунокомпетентные клетки крови сохраняют те структурно-функциональные особенности, которые были определены им *in vivo* их клеточным и гуморальным микроокружением. Можно попытаться использовать это свойство "отражения действительности" иммуноцитов для направленной иммунокоррекции при патологии, например, путем экстракорпорального электромагнитного воздействия (в данном случае плазменного) на них, и их возвращения обратно в организм. Более того, учитывая многофункциональность иммунной системы, можно ожидать при этом и более широких физиологических сдвигов в организме, что, вероятно, повысит терапевтическую целесообразность подобного воздействия. Основания для таких ожиданий имеются.

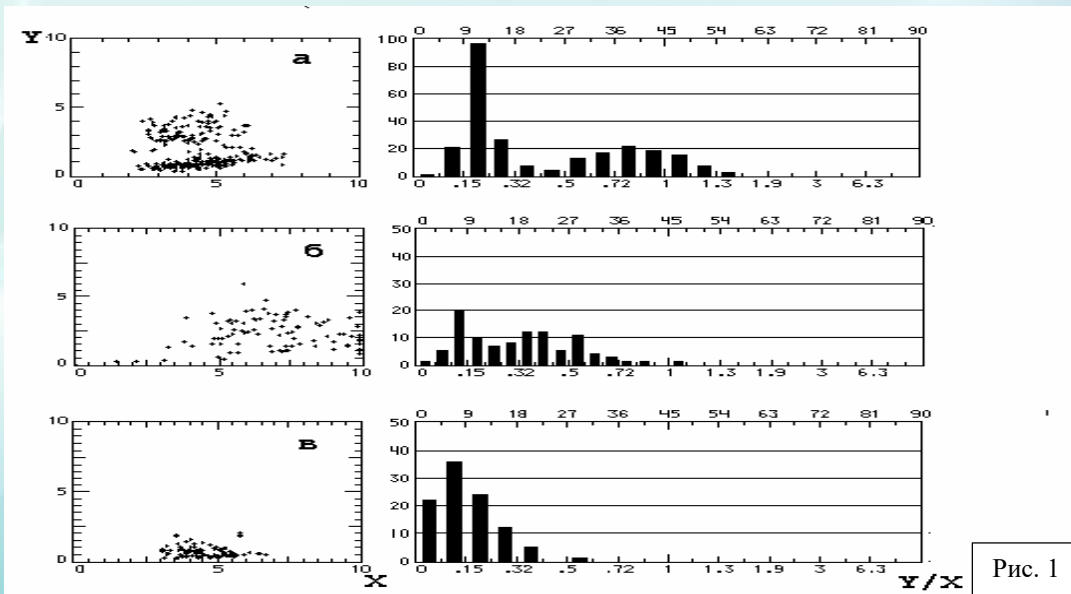


Рис. 1

Рис.1. Распределение на фазовой плоскости бипараметрических флуоресцентных сигналов популяций живых иммунцитов (лимфоцитов и лейкоцитов) крови в норме (а), при остром воспалительном процессе (б) и хроническом воспалительном процессе.

Ось абсцисс (X) - интенсивность флуоресценции клеток на длине волны 530 нм.

Ось ординат (Y) - интенсивность флуоресценции клеток на длине волны 640 нм.

Дополнительно даны гистограммы распределения значений Y/X. Данные получены с помощью программы "MICROFLU".

Двухволновая микрофлуориметрия. Флуорохромирование АО при pH = 7,2.

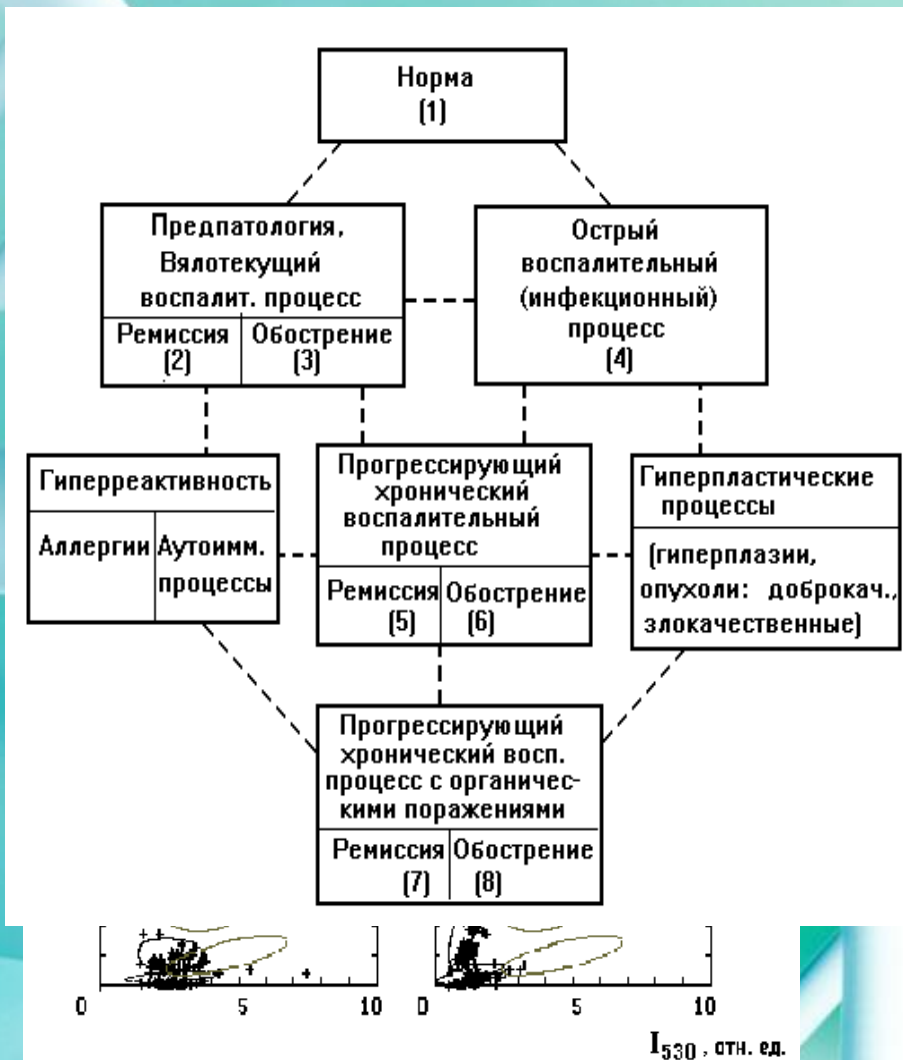


Рис.2. Функциональные состояния организма человека, распознаваемые экспертной системой по характеру распределения на фазовой плоскости флуоресцентных сигналов витально флуорохромированных АО иммунцитов крови.

Рис. 3. Примеры распределений на фазовой плоскости в координатах I_{530} (X, ось абсцисс) и I_{640} (Y, ось ординат) бипараметрических флуоресцентных сигналов живых иммунцитов крови, соответствующих состоянию нормы (а), острого патологического процесса (б), хронического патологического процесса в состоя-

Рис.2

нии ремиссии (в) и опухолевого (гиперпластического) процесса (г).

Эллипсами обозначены распределения лейкоцитов (верхний эллипс) и лимфоцитов (нижний эллипс) в исследуемом случае и в норме (для сравнения). Обработка данных произведена с помощью программы "МЕГО".

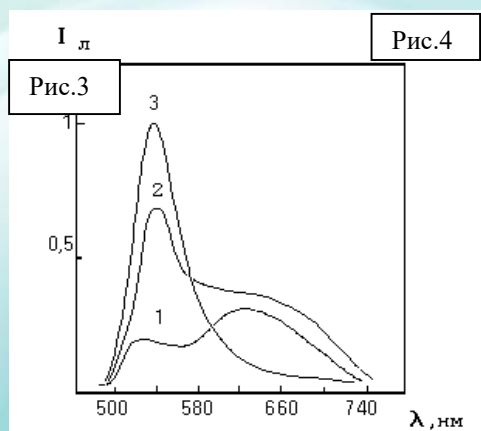


Рис. 4. Динамика спектров люминесценции дрожжей *Sacch. cerevisiae* в процессе выхода из анабиоза после облучения ПТР. 1 – начало инкубации; 2 – 20 мин инкубации; 3 – 40 мин инкубации. Витальное флуорохромирование АО. Ось абсцисс – длина волны в нм. Ось ординат – интенсивность люминесценции. Спектры нормированы

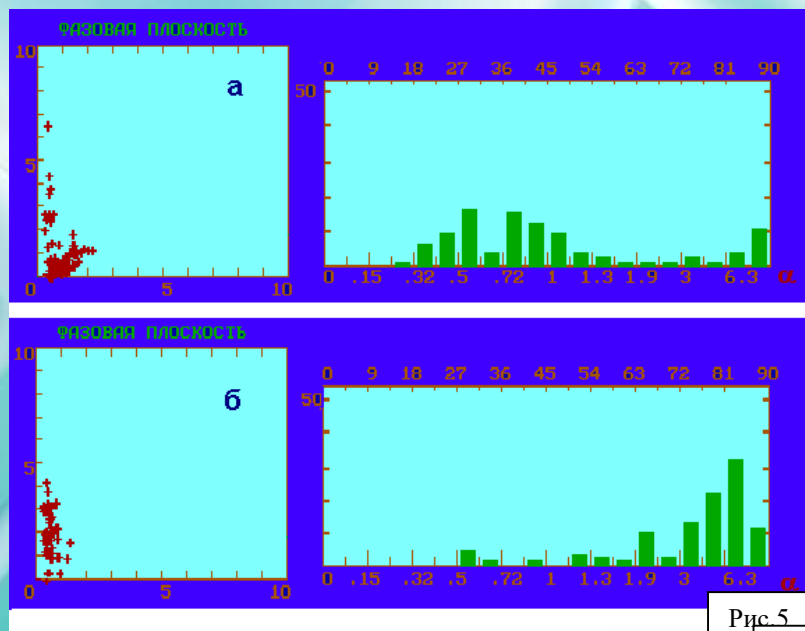


Рис. 5. Изменение биосинтетической активности дрожжей *Sacch. cerevisiae* после воздействия ПТР.

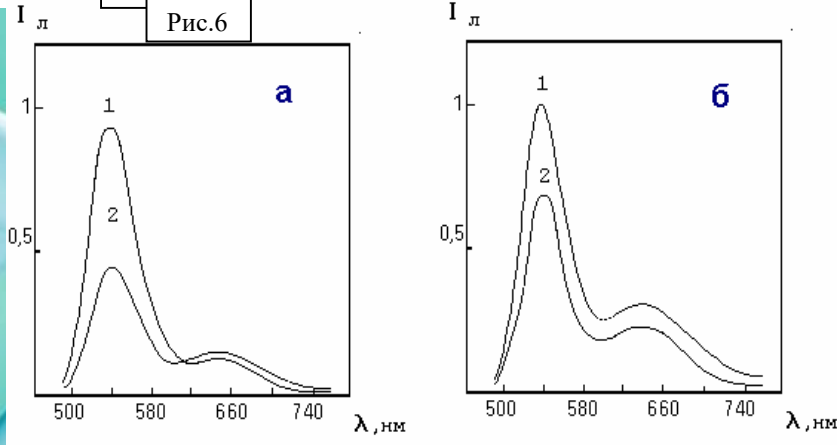
Фазовые плоскости в координатах интенсивностей люминесценции I_{530} (абсцисса) и I_{640} (ордината) и гистограммы распределения значений параметра α : а – контроль; б – после воздействия ПТР.

Фиксация Карнуа. Флуорохромирование АО при pH=4,2.

Двухволновая микрофлуориметрия.

Рис. 6. Спектры флуоресценции живых лимфоцитов крови здорового человека (1) и хронического больного (2) до (а) и после (б) воздействия ПТР.

Ось абсцисс - длина волны в нм; ось ординат - интенсивность флуоресценции. Флуорохромирование АО при pH = 7,2.



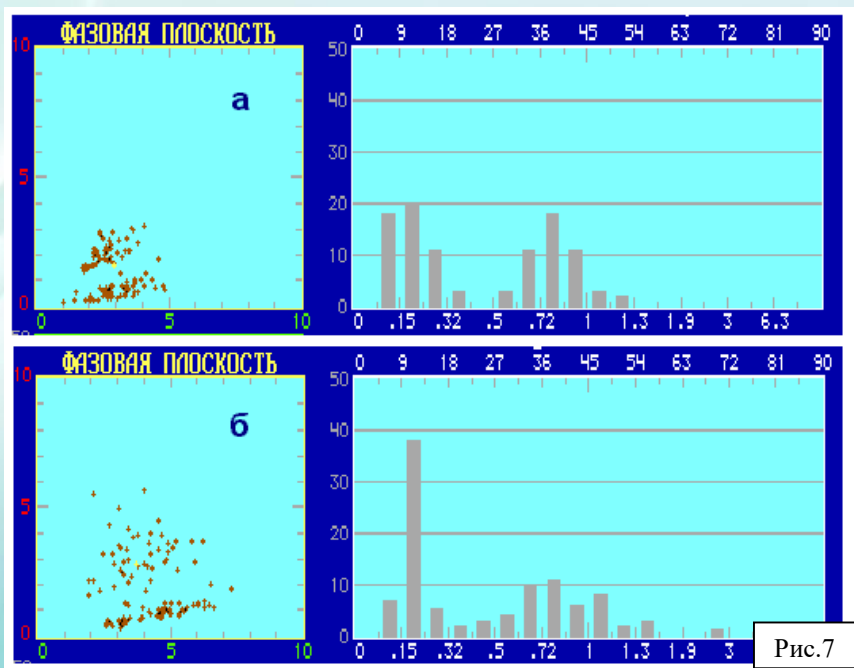


Рис. 7. Изменение флуоресценции популяций живых иммунцитов крови здорового человека после воздействия ПТР.

а - исходное состояние; б - после воздействия ПТР.

Фазовые плоскости и гистограммы распределения значений Y/X. Обозначения как на рис.1. Пояснения в тексте.

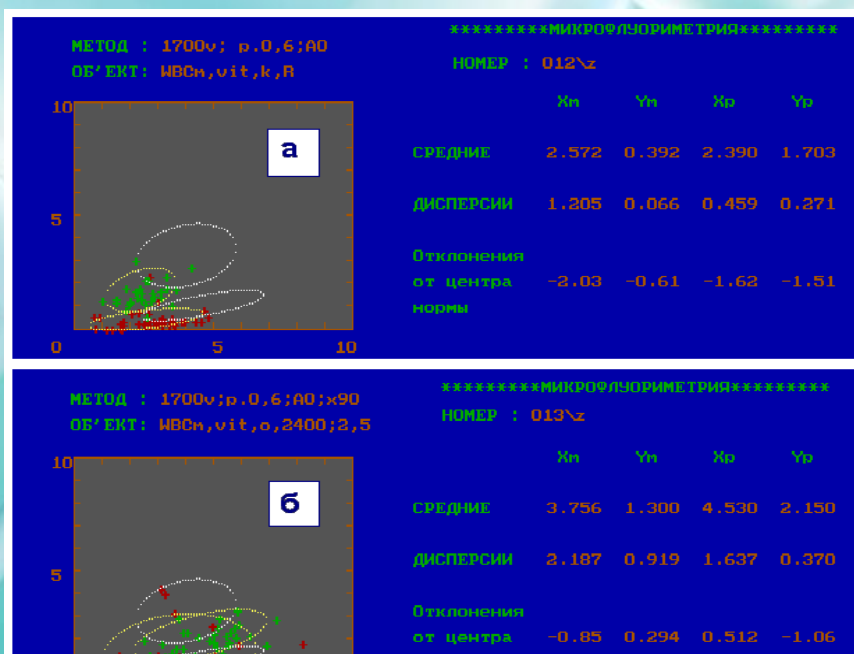


Рис. 8. Изменение флуоресценции популяций живых иммунцитов крови хронического больного после воздействия ПТР.

а - исходное состояние;

б - после воздействия ПТР.

Фазовые плоскости. Данные обработаны по программе "MEGO". Пояснения в тексте.

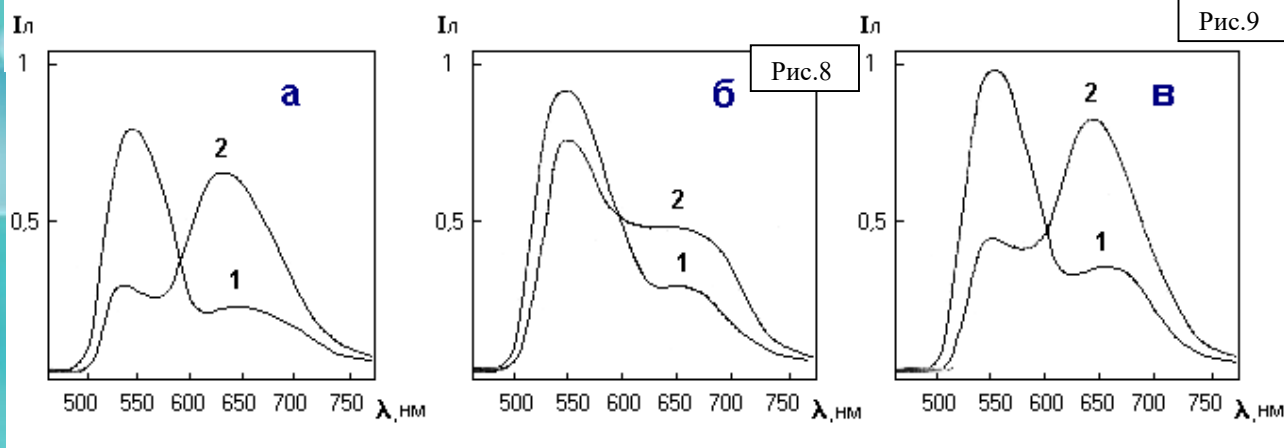


Рис. 9. Спектры флуоресценции фиксированных лимфоцитов крови здорового человека (1) и хронически больного (2) без воздействий (а), после воздействия ПТР (б) и после воздействия ФГА (в). Фиксация Карнуа. Флуорохромирование АО при рН = 4,2.

Ось абсцисс – длина волны в нм; ось ординат – интенсивность флуоресценции.

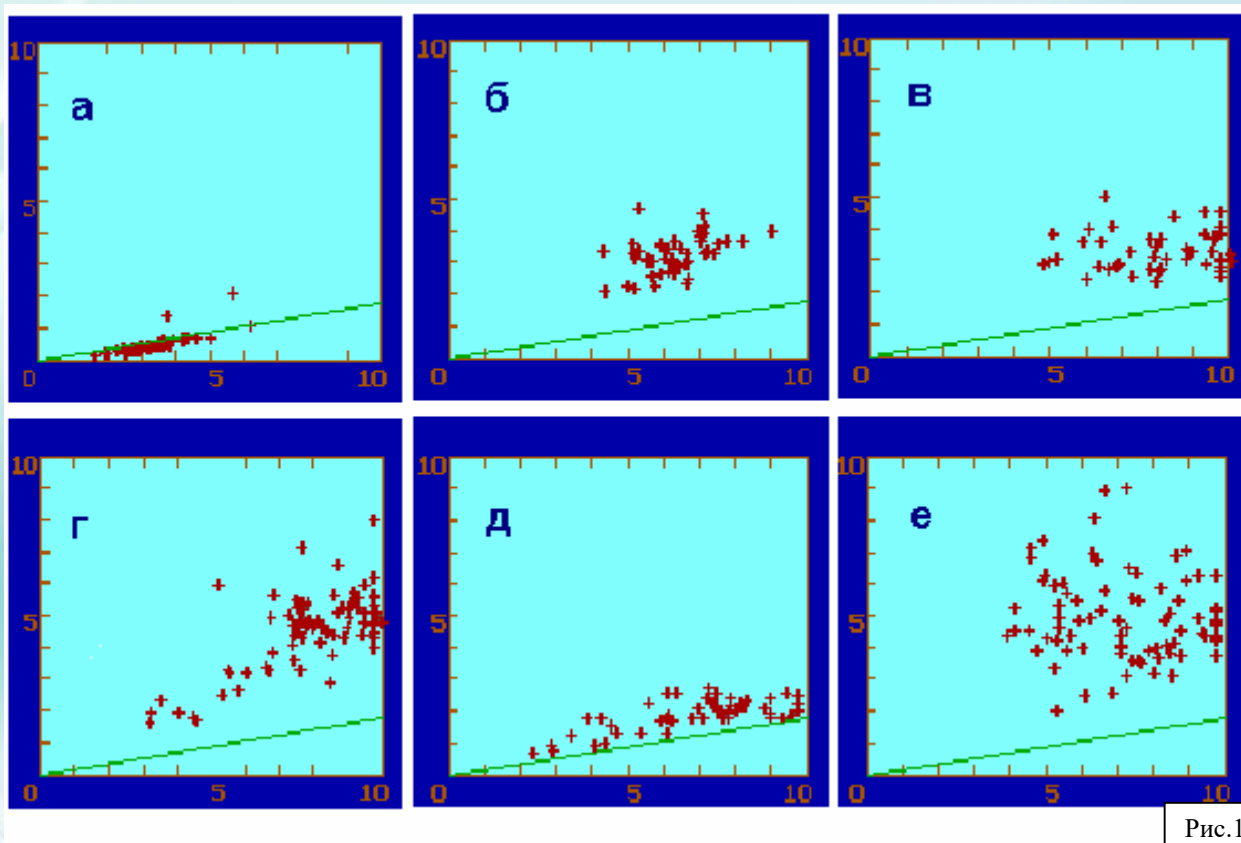


Рис.10

Рис. 10. Изменение флуоресценции популяции фиксированных лимфоцитов крови здорового человека (верхний ряд) и больного с хронической патологией (нижний ряд) после воздействия ПТР и ФГА:

а, г - исходное состояние; б, д - после воздействия ПТР; в, е - после воздействия ФГА.

Фазовые плоскости. Наклонной линией показана ось распределения значений параметра \square лимфоцитов крови в норме. Ось абсцисс – интенсивность флуоресценции I_{530} ; ось ординат – интенсивность флуоресценции I_{640} .

Фиксация Карнуа. Флуорохромирование АО при рН = 4,2.

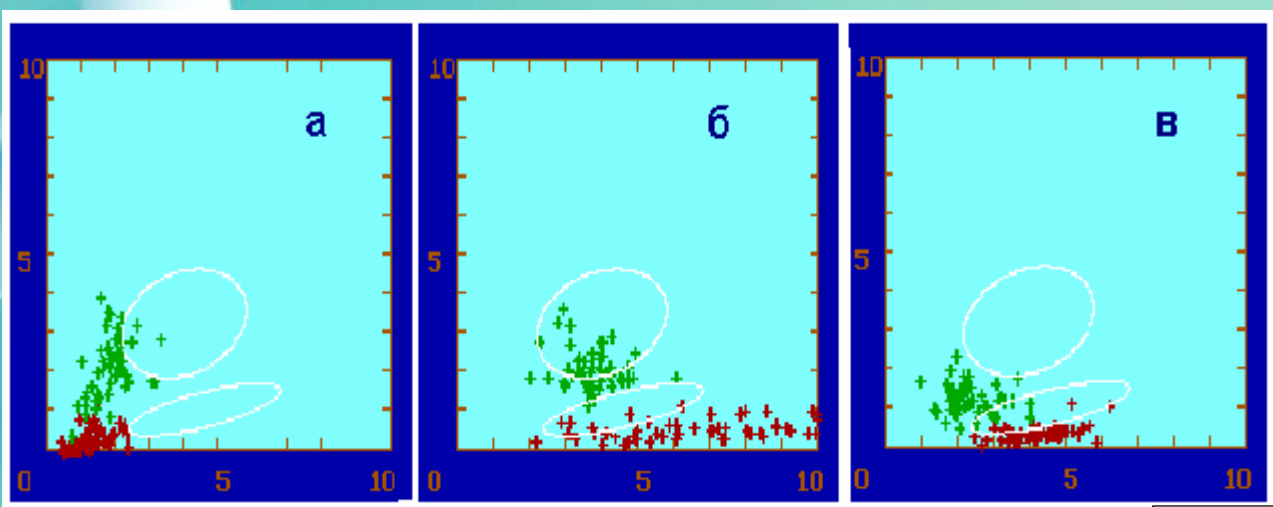


Рис.11

Рис. 11. Изменение флуоресценции популяций живых иммуноцитов крови онкологической больной (Ст. молочной железы II ст.) после воздействия ПТР и РЭА: а - исходное состояние; б - после воздействия ПТР; в - после воздействия РЭА.

Витальное флуорохромирование АО. Двухволновая микрофлуориметрия. Ось абсцисс – интенсивность флуоресценции I_{530} ; ось ординат – интенсивность флуоресценции I_{640} . Эллипсами на фазовой плоскости обозначено распределение флуоресцентных сигналов лимфоцитов (нижний эллипс) и лейкоцитов (верхний эллипс) в норме.

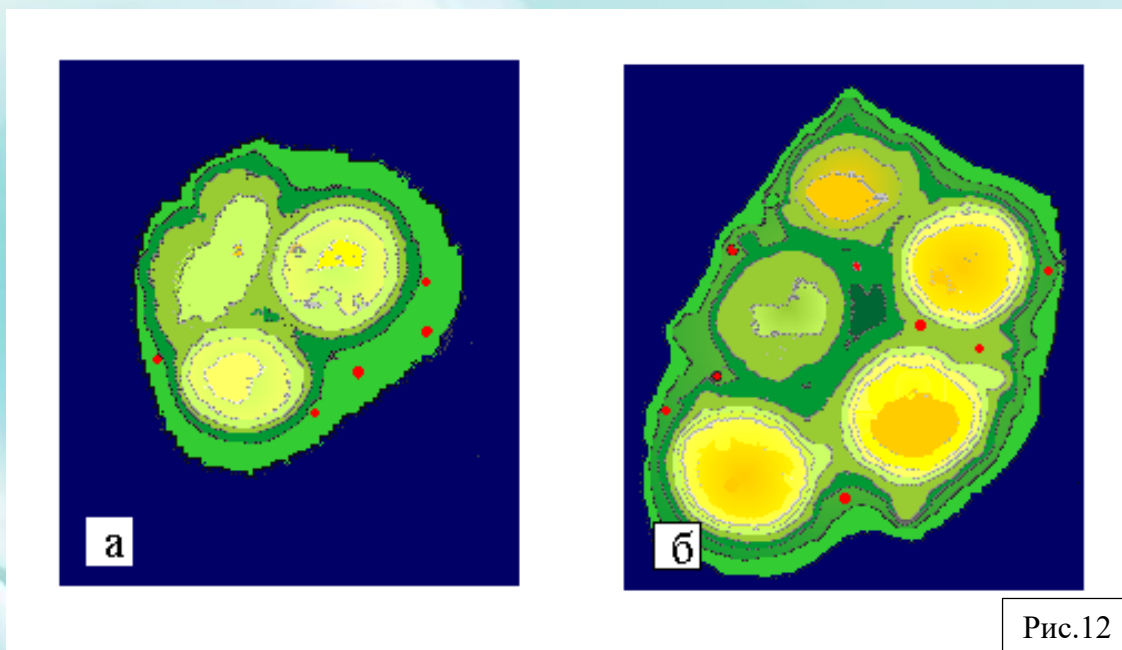


Рис.12

Рис. 12. Фагоцитоз нейтрофилами крови относительно здорового человека дрожжей *S. cerevisiae* до (а) и после (б) воздействия ПТР. Витальное флуорохромирование АО. Цифровая микроскопия.

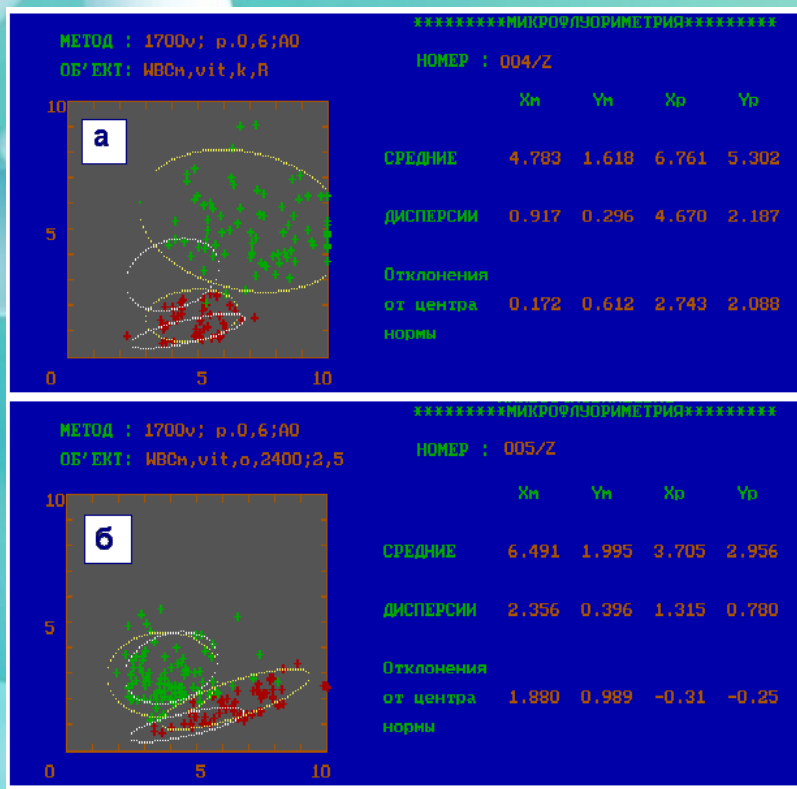


Рис. 13. Изменение флуоресценции живых иммуноцитов крови больного с острой патологией после воздействия ПТР:

а - исходное состояние; б - после воздействия ПТР.

Обозначения на фазовых плоскостях как на рис.3

Рис.13

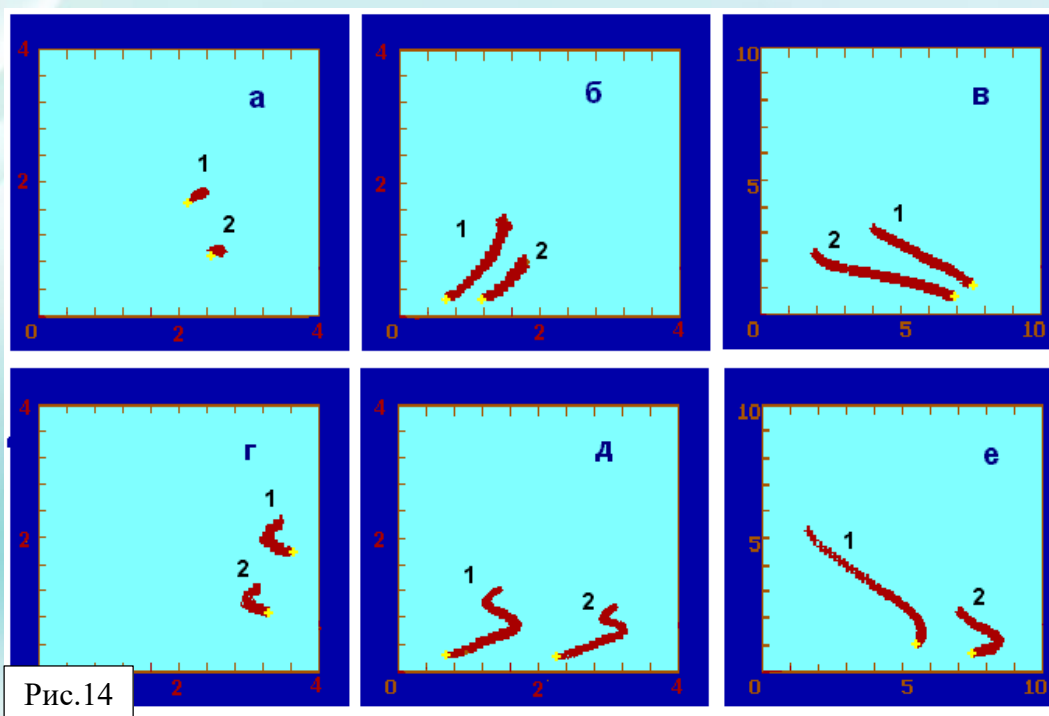


Рис.14

Рис. 14. Фазовые траектории изменения флуоресценции живых иммуноцитов крови в норме и при патологии под влиянием возбуждающего излучения без воздействия (верхний ряд) и после воздействия ПТР (нижний ряд):

а, г - в норме; б, д - при хронической патологии; в, е - при острой патологии.

1 – полиморфноядерные лейкоциты; 2 – лимфоциты; + – конец траектории.

Флуорохромирование АО. Длина волны возбуждающего света - 390 нм. Время облучения – 1 мин.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ИЗОТОПОВ ДЕЙТЕРИЯ, ТРИТИЯ И КИСЛОРОДА ИЗ ВОДЫ

© *О.В. Мосин* к.х.н. (Россия)

© *И. Игнатов* Доктор наук,
проф.
(Болгария)



Аннотация.

В данной статье рассмотрены теоретические и научно-практические вопросы очистки питьевой воды от тяжелых изотопов – D, T и ^{18}O . Проведены собственные исследования авторов изотопных эффектов дейтерия в клетках различных биологических объектов микробного, растительного и животного происхождения, в результате сделан вывод о комплексном многофакторном воздействии дейтерия на организм. Приведены собственные и имеющиеся в научной литературе данные по положительному влиянию воды со сниженным содержанием дейтерия на организм.

Введение

Важным показателем качества потребляемой питьевой воды является её изотопный состав. Природная вода на 99,7 мол.% состоит из воды химической формулы H_2^{16}O , молекулы которой образованы природными атомами водорода ^1H и кислорода ^{16}O . Оставшиеся 0,3 мол.% представлены т. н. изотопологами – изотопными разновидностями молекул воды. В качестве изотопологов в природной воде присутствуют тяжелоокислородная (H_2^{17}O - H_2^{19}O), тяжёлая (D_2^{16}O) и тритиевая (сверхтяжёлая) вода (T_2^{16}O), последняя из которых радиоактивна.

Количество природных изотопологов воды, в которых атомы H, D, T, ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O находятся в различных комбинациях, составляет 18, в которых 10 комбинаций (H_2^{16}O , H_2^{17}O , H_2^{18}O , H_2^{19}O , HD^{16}O , HD^{17}O , HD^{18}O , D_2^{16}O , D_2^{17}O , D_2^{18}O) составляют нерадиоактивные и 9 радиоактивные (T_2^{16}O , T_2^{17}O , T_2^{18}O , DT^{16}O , DT^{17}O , DT^{18}O , HT^{16}O , HT^{17}O , HT^{18}O) изотопологов воды с участием трития [1]. Эти данные свидетельствуют о том, что в природе возможно существование молекул воды, в которых содержатся любые из трех водородных изотопов (H, D и T) и 3 изотопа кислорода (^{17}O , ^{18}O и ^{19}O) в любом сочетании. 99,97 мол.% всей воды в гидросфере представлено протиевой (H_2^{16}O) водой, доля тяжелой (D_2^{16}O) воды составляет менее 0,02 мол.%. (но неуклонно растет) В среднем в природных водах в 10000 молекул содержится 9973 молекул H_2^{16}O , 3 молекулы HD^{16}O , 4 молекулы H_2^{17}O , 20 молекул H_2^{18}O либо H_2^{19}O и около 2 молекул D_2^{16}O [2]. Еще реже, чем D_2^{16}O , встречаются девять радиоак-

тивных естественных изотопологов воды, содержащих тритий – радиоактивный элемент с периодом полураспада 12,26 лет. Тритий формируется в высоких слоях атмосферы, где протекают природные ядерные реакции бомбардировки атомов азота и кислорода нейтронами космического излучения. В небольших количествах тритиевая (сверхтяжелая) вода попадает на Землю в составе осадков. Ежеминутно на каждый 1 см² земной поверхности попадают 8–9 атомов трития. Т₂¹⁶O распределена неравномерно: в материковых водоемах ее больше, чем в океанах; в полярных океанских водах ее больше, чем в экваториальных [3]. Во всей гидросфере Земли всего насчитывается около 15 кг Т₂¹⁶O.



Тяжёлые разновидности воды по своим физико-химическим свойствам и негативному воздействию на биологические объекты существенно отличаются от обычной воды. Так, D₂¹⁶O кипит при 101,44 °С, замерзает при 3,82 °С, имеет плотность при 20 °С 1,105 г/см³, причём максимум плотности приходится

не на 4 °С, как у H₂¹⁶O, а на 11,2 °С (1,106 г/см³). Т₂¹⁶O кипит при 104 °С, замерзает при 4,9 °С, имеет плотность 1,33 г/см³. Физико-химические свойства H₂¹⁷O и H₂¹⁸O меньше отличаются от свойств H₂¹⁶O, чем D₂¹⁶O. Эти изотопологи воды получают перегонкой природной воды и используют в составе препаратов с меченым кислородом в различных диагностических исследованиях [4].

В силу указанных выше факторов станциям водоочистки и водоподготовки рекомендуется проводить изотопное фракционирование воды, т. е. очищать воду от тяжелых изотопов D, T, ¹⁸O и ¹⁹O. Сейчас научно-исследовательские работы по улучшению изотопного качества потребляемой питьевой воды ведутся во всех странах мира. Однако существующие очистительные сооружения и технологии водоподготовки и водоочистки часто не справляются с поставленными задачами по извлечению из воды тяжелых изотопов. Поэтому за последние годы разработаны новые перспективные современные методы и технологии фракционирования и изотопной очистки питьевой воды от тяжелых изотопов D, T и ¹⁸O, которые могут найти дальнейшее масштабное практическое применение.

Целью данной работы являлось рассмотрение принципиальной возможности широкомасштабного получения облегченной по дейтерию воды за счет применения различных технологий и установок, а также изучение биологического воздействия воды со сниженным содержанием дейтерия и тяжелой воды на организм человека.

Изучение изотопных эффектов D₂¹⁶O и H₂¹⁸O

Исследования проводились на клетках различных прокариотических и эукариотических микроорганизмов, включающих метилотрофные, хемогетеротрофные, фотоорганогетеротрофные бактерии, зине-зеленые водоросли, дрожжи и растения. Для приготовления ростовых сред использовали $D_2^{16}O$ (99,8 ат.% D) и $H_2^{18}O$ (99,9 ат.% ^{18}O) (Российский НИЦ “Изотоп” (Санкт-Петербург, РФ) и растворы $D_2^{16}O$ с $H_2^{16}O$ изотопного состава $HD^{16}O$ различных концентраций, содержащих ступенчато-увеличивающиеся концентрации дейтерия. Неорганические соли предварительно перекристаллизовывали в $D_2^{16}O$, $D_2^{16}O$ дистиллировали над $KMnO_4$ с последующим контролем изотопной чистоты 1H ЯМР-спектроскопией на приборе Bruker WM-250 (“Bruker Daltonics”, ФРГ) (рабочая частота 70 МГц, внутренний стандарт Me_4Si). Адаптацию к дейтерию проводили рассевом до отдельных колоний и последующей селекцией на твердых (2 %-ный агар) питательных средах (в зависимости от природы исследуемых биологических объектов и потребности в углероде) со ступенчато увеличивающимся градиентом концентрации $D_2^{16}O$ (от 0; 24,5; 49,0; 73,5 до 98 об.% $D_2^{16}O$). Селекцию выросших в $D_2^{16}O$ клеток проводили по признаку устойчивости к $D_2^{16}O$. За ходом адаптации наблюдали по способности к образованию отдельных колоний на поверхности твердых агаризованных сред с $D_2^{16}O$, а также по величине оптической плотности суспензии клеток, измеренной на спектрофотометре Beckman DU-6 (“Beckman Coulter”, США) при $\lambda=620$ нм.

Как показали наши исследования, **биологические объекты очень чувствительно реагируют на изменение изотопного состава воды.** При воздействии на них вод различного изотопного состава их реакция изменяется в зависимости от изотопного состава воды. Изотопологи воды различаются друг от друга по физическим свойствам (таблица). Химическое строение молекул изотопологов воды аналогично строению молекул $H_2^{16}O$, с очень малым различием в значениях длин ковалентных связей и углов между ними. Однако разница атомных масс изотопов в природной воде велика, поэтому они способны сильно фракционировать в природных процессах: $D/H \rightarrow 100\%$, $^{18}O/^{16}O \rightarrow 12,5\%$. Наиболее эффективно изотопы водорода и кислорода фракционируют в процессах испарения-конденсации и кристаллизации воды. Равновесное давление паров у изотопологов воды существенно различается. При этом, чем меньше масса молекулы воды, тем выше давление пара, поэтому пар, равновесный с водой, обогащён лёгкими изотопами водорода 1H и кислорода ^{16}O , что позволяет осуществлять изотопное фракционирование воды.

В ряду стабильных изотопов ^{17}O , ^{18}O и D самые большие изотопные эффекты в разнице констант скоростей химических реакций с соотношением $kh/kd = 7-10$ наблюдаются в тяжёлой воде для $C-H/C-D$, $N-H/N-D$ и $^{16}O-H/^{16}O-D$ связей [8]. Поэтому изотопные эффекты в биологических объектах, в основном, определяются дейтерием. В смесях тяжёлой воды с обычной водой с большой скоростью происходит изотопный обмен с образованием “полутяжёлой” воды ($HD^{16}O$): $H_2^{16}O + D_2^{16}O = 2HD^{16}O$. Поэтому дейтерий при малом содержании присутствует в воде почти полностью в форме $HD^{16}O$, а при высоком – в форме $D_2^{16}O$. Вышеназванные факторы, а также большая структурирован-

ность, плотность и вязкость $D_2^{16}O$ по сравнению с обычной водой приводят к изменению скоростей (замедлению) и специфичности ферментативных реакций в тяжёлой воде [5]. Однако, существуют и такие реакции, скорость которых в $D_2^{16}O$ выше, чем в $H_2^{16}O$. В основном это реакции, катализируемые ионами D^+ или H^+ или $^{16}OD^-$ и $^{16}OH^-$.

При попадании клетки в $D_2^{16}O$, из неё не только удаляется протонированная вода за счет реакции обмена $H_2^{16}O-D_2^{16}O$, но и происходит быстрый изотопный (H–D) обмен в гидроксильных (–OH), сульфгидрильных (–SH) и аминоклассификация (–NH₂) всех органических соединений, включая белки, нуклеиновые кислоты, углеводы и жирные кислоты. Известно, что в этих условиях только ковалентная C–H связь не подвергается изотопному обмену и вследствие этого только соединения со связями типа C–D могут синтезироваться *de novo* [6]. В зависимости от того, какое положение занимает атом дейтерия в молекуле различают первичные и вторичные изотопные эффекты дейтерия, опосредованные межмолекулярными взаимодействиями. В этом аспекте наиболее важными для структуры макромолекулы являются динамические короткоживущие водородные (дейтериевые) связи. Они формируются между соседними атомами дейтерия (водорода) и гетероатомами кислорода, углерода, азота, серы и тяжелой водой из окружающей среды и играют главную роль в поддержании пространственной структуры макромолекул и в межмолекулярных взаимодействиях.

Другое важное свойство определяется пространственной структурой тяжёлой воды, имеющей тенденцию сближать гидрофобные группы макромолекул, чтобы минимизировать их эффект на водородную (дейтериевую) связь в присутствии молекул тяжёлой воды. Поэтому структура макромолекул белков и нуклеиновых кислот в присутствии $D_2^{16}O$ стабилизируется [7].

Полученные нами экспериментальные данные свидетельствуют о том, что клетка реализует **особые адаптивные механизмы**, способствующие функциональной реорганизации работы жизненно-важных систем в тяжёлой воде. Так, например, нормальному синтезу и функционированию в тяжёлой воде таких важных соединений как нуклеиновые кислоты и белки способствует поддержание их структуры посредством формирования водородных (дейтериевых) связей в молекулах. Связи, сформированные атомами дейтерия, различаются по прочности и энергии от аналогичных водородных связей. Большая прочность связи D– ^{16}O , по сравнению с H– ^{16}O , обуславливает различия в кинетике реакций $D_2^{16}O$ и $H_2^{16}O$. По теории абсолютных скоростей разрыв C–H-связей может происходить быстрее, чем C–D-связей, подвижность ионов $D_3^{16}O^+$ на 28,5% ниже $H_3^{16}O^+$, а $^{16}OD^-$ – на 39,8% ниже $^{16}OH^-$, константа ионизации $D_2^{16}O$ меньше константы ионизации $H_2^{16}O$ [8]. Эти эффекты отражаются на химической кинетике и скорости химических реакций в $D_2^{16}O$. Протеолитические реакции и биохимические процессы в $D_2^{16}O$ значительно замедлены.

Эффекты $D_2^{16}O$ определяются концентрациями дейтерия. В природных водах содержание дейтерия распределено неравномерно: от 0,02–0,03 мол.% для речной и морской воды, до 0,015 мол.% для воды из Антарктического льда,

– наиболее “обедненной” по дейтерию природной воды с содержанием дейтерия в 1,5 раза меньшим, чем в морской воде. По международному стандарту SMOW, соответствующему глубинной воде Мирового океана, которая весьма стабильна по изотопному составу, абсолютное содержание D и ^{18}O (изотопные сдвиги) в океанической воде составляет: $\text{D}/^1\text{H} = (155,76 \pm 0,05) \cdot 10^{-6}$ (155,76 ppm), $^{18}\text{O}/^{16}\text{O} = (2005,20 \pm 0,45) \cdot 10^{-6}$ (2005 ppm) [9]. Для международного стандарта природной воды из Антарктики SLAP изотопные сдвиги составляют: для пары $\text{D}/\text{H} = 89 \cdot 10^{-6}$ (89 ppm), для пары $^{18}\text{O}/^{16}\text{O} = 1894 \cdot 10^{-6}$ (1894 ppm). Содержание самого лёгкого изотополога H_2^{16}O в воде, соответствующей по изотопному составу SMOW, составляет 997,0325 г/кг (99,73 мол. %), а по изотопному составу SLAP – 997,3179 г/кг (99,76 мол.%). Для природных вод СНГ чаще всего характерны отрицательные отклонения от SMOW на $(1,0\text{--}1,5) \cdot 10^{-5}$, в отдельных случаях до $(6,0\text{--}6,7) \cdot 10^{-5}$, но встречаются и положительные отклонения до $2,0 \cdot 10^{-5}$.

Как показали наши исследования, **тяжёлая вода высокой концентрации токсична для организма; химические реакции в её среде проходят медленнее**, по сравнению с обычной водой, водородные связи с участием дейтерия несколько сильнее обычных водородных связей [10]. Клетки животных способны выдерживать до 25–30% D_2^{16}O , растений – до 60% D_2^{16}O , а клетки простейших



Рис. 1. Выживаемость различных организмов в воде с различными содержаниями дейтерия (по данным экспериментальных исследований авторов).

микроорганизмов способны существовать на 90% D_2^{16}O (рис. 1). **Попадая в организм, D_2^{16}O может стать причиной нарушений обмена веществ, работы почек и гормональной регуляции.** При больших концентрациях D_2^{16}O в организме подавляются ферментативные реакции, клеточный рост, углеводный обмен и синтез нуклеиновых кислот. Действию D_2^{16}O особенно подвержены те системы, наиболее чувствительные к замене H^+ на D^+ , которые используют высокие скорости образования и разрыва водородных связей. Такими клеточными

системами являются аппарат биосинтеза макромолекул и дыхательная цепь. Последний факт позволяет рассматривать биологическое воздействие $D_2^{16}O$, как комплексное негативное воздействие, действующее одновременно на функциональное состояние большого числа систем: метаболизм, биосинтетические процессы, транспорт веществ, структуру и функции макромолекул.

В результате это приводит к ингибированию клеточного роста и последующей гибели клеток в $D_2^{16}O$. Это происходит даже при использовании растворов $D_2^{16}O$ с водой.

Эксперименты показали, что $D_2^{16}O$ действует негативно на жизненные функции организмов, замедляет клеточный метаболизм и ингибирует митоз в стадии профазы; это происходит даже при использовании обычной природной воды с повышенным содержанием $D_2^{16}O$ или $HD^{16}O$ [8]. В экспериментах на мышах подопытных животных поили водой, 1/3 часть которой была заменена водой изотопного состава $HD^{16}O$. Через несколько дней после потребления $HD^{16}O$ у животных наблюдалось расстройство обмена веществ с последующим разрушением почек. При увеличении концентрации дейтерия в потребляемой воде у животных наблюдался летальный исход [12].

Уменьшение концентрации дейтерия в питьевой воде стимулирует биологические процессы и обмен веществ. Этот факт свидетельствует о том, что дейтерий тормозит, а протий способствует интенсификации обмена веществ в биологических объектах.

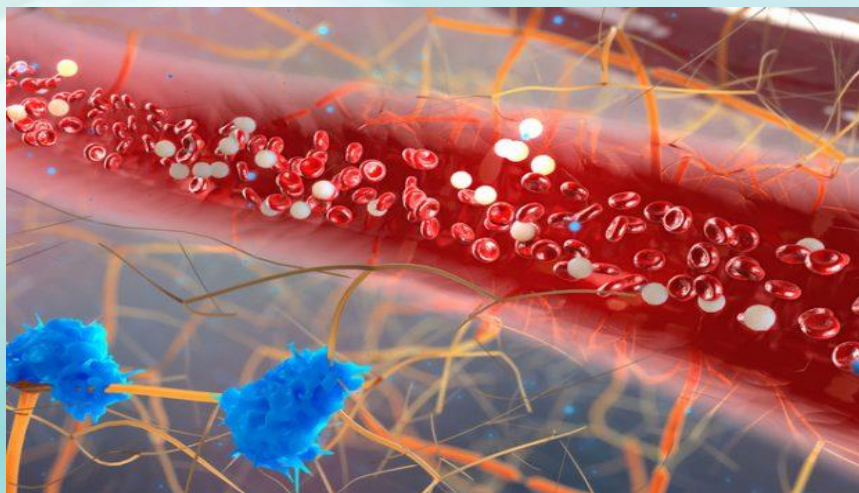
Наши исследования показали, что тяжелая вода также способна вызывать физиологические, морфологические, цитологические и генетические изменения в клетке – клетки, выращенные в $D_2^{16}O$, имели в 2–3 раза большие размеры и более толстую клеточную стенку с неравномерным распределением в них ДНК [13]. Возможное повреждение клеточного генофонда тяжелыми изотопами в составе воды может иметь негативные последствия для человечества, если оно не перейдет на употребление воды, обедненной D и другими тяжелыми изотопами – ^{18}O и T. В начале XXI-го века появилось мнение о полном исключении D, ^{18}O и T из питьевой воды. Эта задача достигается различными физико-химическими методами – изотопным обменом в присутствии палладия или платины, многоступенчатым электролизом воды в сочетании с каталитическим изотопным обменом между водой и водородом; низкотемпературной ректификации жидкого водорода с последующим сжиганием водорода с кислородом; вакуумной заморозкой воды с последующим оттаиванием, вакуумной ректификацией и др. Для получения особо чистой $H_2^{16}O$ проводят очень тонкую, многостадийную очистку природной воды совокупностью вышеуказанных методов, или синтезируют воду из исходных газообразных элементов 1H_2 и ^{16}O , которые предварительно пропускают через адсорбционный фильтр. Воду такой высокой степени химической и изотопной очистки применяют в экспериментах и процессах, требующих исключительной чистоты химических реактивов.

Эксперименты на животных и растениях показали, что при потреблении воды с пониженным на 25–30% содержанием дейтерия свиньи, крысы и мыши дают более крупное и многочисленное потомство, содержание домашней птицы с 6-суточного возраста до половозрелости на такой воде приводит к ускоренному развитию половых органов (по размерам и весу) и усилению процесса сперматогенеза, яйценоскость кур повышается почти вдвое, пшеница созревает раньше и дает более высокий урожай [16]. Кроме того, вода с пониженным содержанием дейтерия задерживает появление первых узелков метастаз на месте перевивки рака шейки матки, оказывает иммуномоделирующее и радиопротекторное действие.

При воздействии на подопытных животных γ -облучением в дозе LD50 обнаружено, что выживаемость животных, употреблявших в течение 15 дней перед облучением “легкую” воду **WIADAP** (30 ppm), в 2,5 раза выше, чем в контрольной группе (доза облучения 850 R), что указывает на радиопротекторные свойства “легкой” воды **WIADAP**. При этом у выживших мышей опытной группы количество лейкоцитов и эритроцитов в крови оставалось в пределах нормы, в то время как в контрольной группе оно значительно сократилось. Было отмечено также четкое положительное влияние воды на показатели насыщения тканей печени кислородом: при этом увеличение показателя парциального давления кислорода (pO_2) составляло 15%, что свидетельствует об увеличении дыхания клеток в 1,3 раза. О полезном действии облегченной по дейтерию воды на здоровье подопытных животных свидетельствует и их повышенная резистентность, и увеличение веса по сравнению с контрольной группой.

Это означает, что употребление “легкой” воды WIADAP для жителей больших городов, в условиях повышенного радиационного фона, является обоснованным. “Лёгкая” вода **WIADAP** также увеличивает скорость метаболических реакций, например, при старении, метаболическом синдроме, диабете и др. [18]. Кроме этого, согласно данным предварительных исследований, в пробах “легкой” воды сперматозоиды несколько дольше сохраняли свою функциональную активность, которая повышается по мере снижения содержания дейтерия в воде. Данные факты способствуют разработке новых эффективных технологий и установок для извлечения тяжелых изотопов из воды.

ВЛИЯНИЕ ДЕКЛАСТЕРИЗОВАННОЙ СРЕДЫ КУЛЬТУРЫ RPMI НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ И СКЛОННОСТЬ К ПРОЛИФЕРАЦИИ РАКОВЫХ КЛЕТОК КРОВЕТВОРНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА (перевод с Польского языка)



*Анна Богоуцкая-Коцкая,
Марек Оцх,
Игорь Ёлкин,
Хмель Валерий,
Януш Коцкий,
Галина Цар*

- Кафедра и Институт фармацевтической ботаники, Медицинский Университет в Люблине, ул. Ходжки 1, 20-093 Люблин.
- Институт клинической генетики, Медицинский Университет в Люблине, ул. Радзивилловская 11, 20-080 Люблин.
- WIADAP, Всемирная международная ассоциация глубокой очистки воды, ул. Газовнича 5, Биельско-Биала.
- Центр Медицинских Исследований в Белостоке, отдел генетики и фармакологии.

Содержание

Целью исследования была оценка влияния безкластерной выращенной культурной среды RPMI на жизнеспособность и способность к пролиферации раковых клеток при острой лимфоцитарной Т лейкемии и миеломе человека. Анализ процесса апоптоза проводили с использованием проточного цитометра Beckios

Для семи анализируемых клеточных линий: HL-60, HL-60 / MX1, HL-60 / MX2, CCRF / SEM, SEM / C1, J45 и U266, рост клеток в фазе апоптоза наблюдался в результате выращивания в среде RPMI, подвергнутой воздействию низкотемпературной плазмы, в так называемой zdeklastrowane medium hodowlane RPMI. безкластерной среды выращенной культуры RPMI. безкластерной культуральной среде RPMI.

Вступление

Рак в настоящее время является одной из самых больших проблем в современной медицине. Лечение рака в основном базируется на радио- и химиотерапии. Эффективность этой процедуры всё очень ограничена и зависит от тяжести заболевания. Независимо от стадии развития рака, химиотерапия всегда очень токсична и вызывает много серьезных побочных эффектов. Среди основных из них можно отметить изменения в картине крови, нарушение функции костного мозга, печени или всей мочеполовой системы и другие.

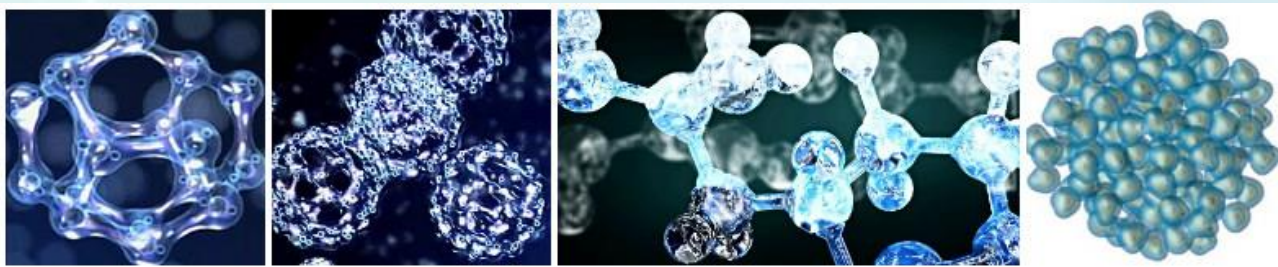
Ограниченная эффективность и высокая токсичность химического лечения побуждают искать альтернативное решение. Поэтому новое направление - искать терапию, которая использует физические явления, происходящие в организме. Одним из интересных решений является применение нанотехнологии.

Нанотехнология относится к способам получения разнообразных структур размером от 0,1 до 100 нанометров. Это означает, что размер этих структур находится на уровне отдельных атомов и частиц. Начало развития нанотехнологий относится к 50-м годам XX века. Однако в природе живые организмы всегда имели структуры, контролируемые на уровне отдельных частиц. Такие структуры включают, прежде всего, биологические мембраны, а также структуры костей, кожи и дерева. Глобальное развитие нанотехнологии привело к объединению этой технологии с медициной.

Одной из возможностей внедрения нанотехнологии для лечения является использование биологического воздействия воды на клетки живого организма.

Вода - уникальное вещество с точки зрения физики и химии - она обладает свойствами, отличающимися от соединений с похожим строением. Это единственное вещество, естественным образом аккумулирующееся в трёх состояниях на Земле. При переходе в твёрдое состояние она расширяется, в отличие от других жидкостей. Из известных веществ только вода имеет максимальную плотность в жидком состоянии, а её удельная теплоёмкость имеет минимальное значение при температуре около 37° С. Однако самое главное, жидкая вода поглощает электромагнитное излучение, за исключением узкого диапазона в области видимого света. Эти свойства важны, потому что вода составляет около 70% массы человеческого тела. Поэтому её «качество» определяет функционирование всей системы на всех уровнях.

При создании продукта под названием WIADAP-вода фирма WIADAP использовала способность воды поглощать электромагнитное излучение, создаваемое низкотемпературным плазменным потоком.



Вода, подвергнутая воздействию низкотемпературной плазмы, обладает рядом свойств, которые отличаются от свойств, обычно встречающихся в воде. Причиной этого является размер кластеров воды, образующихся в процессе производства WIADAP-воды, которые энергетически стабильны и теряют способность создавать гигакластеры. Под влиянием низкой энергии ионного взаимодействия атомы благодаря нелинейным колебаниям превращаются в цепи и, как следствие, молекулы стабилизируются в новых местах. Это приводит к образованию и развитию новых метастабильных молекулярных групп (нанокластеров). В однородных цепях образующиеся нанокластеры соответствуют элементам «молекулярной памяти». Критическая энергия, необходимая для развития самоорганизации процессов, меньше, чем в случае нелинейных молекулярных цепей с уже встроенными кластерами. В случае нанокластеров активна зона, которая определяет дальнейшие процессы самоорганизации. Созданы кластеры, которые обеспечивают новые физико-химические свойства комплексов. Вероятно, также меняются водородные связи. В случае, если вода с измененными водородными связями входит в структуры, такие как ДНК и другие нуклеиновые кислоты или белки, это может повлиять на их функции. Авторы предприняли попытку оценить влияние нанокластерной среды WIADAP на раковые клетки (образующиеся в кроветворной системе человека) выращенные в культуре RPMI.

Цель работы

Целью исследования было оценить влияние нанокластерной среды WIADAP выращенной культуры RPMI на жизнеспособность и степень пролиферации раковых клеток при острой лимфоцитной лейкемии и миеломе человека.

Материалы и методы

Эксперимент проводился для семи различных лейкозных клеточных линиях, полученных из кроветворной системы человека - HL-60, HL-60 / MX1, HL-60 / MX2, CCRF / CEM, CEM / C1, J45 и U266.

Клеточные линии были приобретены в Американской коллекции типовых культур (ATCC) 10801 University Boulevard Manassas, VA 20110 USA.

Культуры выращивали в питательной среде RPMI 1640 с L-глутамином и NaHCO₃ (Biomed Люблин) и в той же среде, подверженной воздействию низкотемпературной плазмы.

Культуру разбавляли бычьей сывороткой Fetal Bovine Serum (ATCC 30-2020) до концентрации 10% для линий: HL-60 / MX1, HL-60 / MX2, CCRF / SEM, SEM / C1, J45, U266 и до концентрации 20% в случае линии HL-60. Добавление амфотерицина В, пенициллина и стрептомицина (ATCC) применяли при 500 мкл на каждые 50 миллилитров определённой подпитки. Линии, заключённые в культуру, инкубировали в воздушной атмосфере с концентрацией 5% диоксида углерода и 37 ° С.



Жизнеспособность культуры и возникновение апоптоза оценивали с помощью проточной цитометрии с использованием проточного цитометра Beckman Coulter Navios. Применяли тест с анексином V, обозначаемом как FITC, а также с иодидом пропидия (Roche, Швейцария). Численность культуры оценивали с использованием автоматического счетчика клеток T10 (Bio-Rad) путем окрашивания трипановым синим.

Экспериментальная часть

Линии выращивались параллельно в стандартной среде и в среде, обработанной низкотемпературной плазмой. Плотность культуры поддерживали между 10^5 и 10^6 живых клеток на миллилитр. Для оценки жизнеспособности и оценки апоптоза один миллилитр культуральной суспензии отбирали из каждой бутылки в полиэтиленовые одноразовые эпендеры и центрифугировали в течение 10 минут при 800 об / мин. Затем надосадочную жидкость отделяли от клеточного осадка. Клетки пополняли 1 мл PBS для получения суспензии клеток в PBS.

Из промытой суспензии клеток 100 мкл раствора отводили и переносили на одноразового сокола (фальконы). Затем добавляли предварительно приготовленный анексин V (1 мкл) и йодид пропидия (5 мкл). Реагирующую смесь выдерживали 15 минут при 4 ° С в темном месте. По истечении этого времени добавляли 400 мкл указанного буфера реагента и делали замеры. Измерения проводились после 0, 3, 6, 24 и 48 часов.

Для оценки пролиферации измеряли количество клеток в пробе трипанового синего. Клеточные суспензии (1 мл) отбирали из культуральных соколов в

полиэтиленовые одноразовые пропеллеры (эпендорфы) и центрифугировали в течение 10 минут при 800 об / мин. Затем надосадочную жидкость отделяли от клеточного осадка. К оставшимся клеткам добавляли 1 мл PBS и суспензию промывали. После центрифугирования отбирали 10 мкл суспензии и добавляли 10 мкл раствора трипанового синего. Всё инкубировали в течение 2 минут при комнатной температуре. Затем измерения проводились с использованием счетчика TC10 (Bio-Rad Automated Cell Counter TC10). Измерения проводились после 0, 3, 6, 24 и 48 часов. Материал брался параллельно.

Результаты

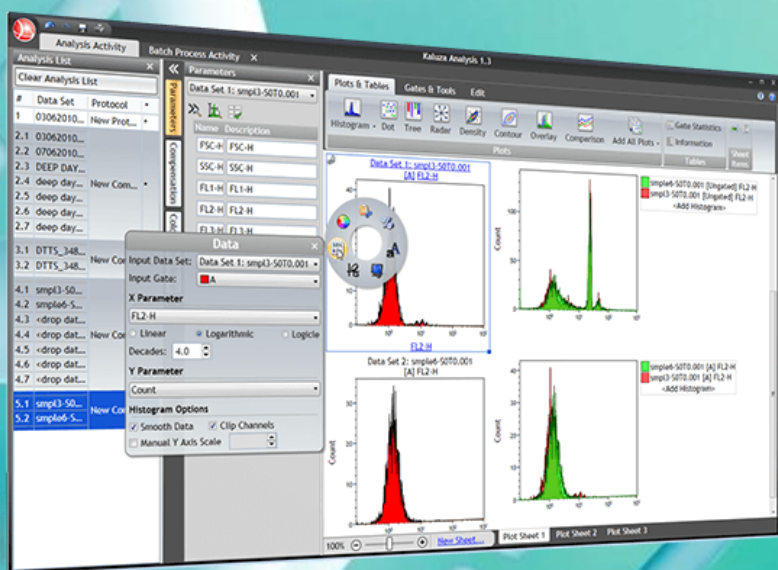
Клетки всех линий, культивируемые в стандартной среде, не показали снижения жизнеспособности или снижения степени пролиферации. На протяжении всего эксперимента они сохраняли свою продолжительность жизни на 80-90%. Число клеток на уровне 10^5 - 10^6 живых клеток на миллилитр культуры указывает на беспрепятственный ход жизненных процессов исследуемых клеток (рис. 1-11).

Клетки всех линий, выращенных на подложке, подвергнутой воздействию низкотемпературной плазмы, вошли в стадию апоптоза. Эффект был сопоставим для всех линий острого лейкоза - HL60, HL-60 / MX1, HL-60 / MX2, CCRF / SEM, SEM / C1, J45 и миеломы - U266. Измерения с использованием проточной цитометрии показали клеточную смерть до апоптоза через фазу раннего апоптоза с последующим поздним апоптозом.

Через 48 часов жизнь каждой линии приближалась к нулю.

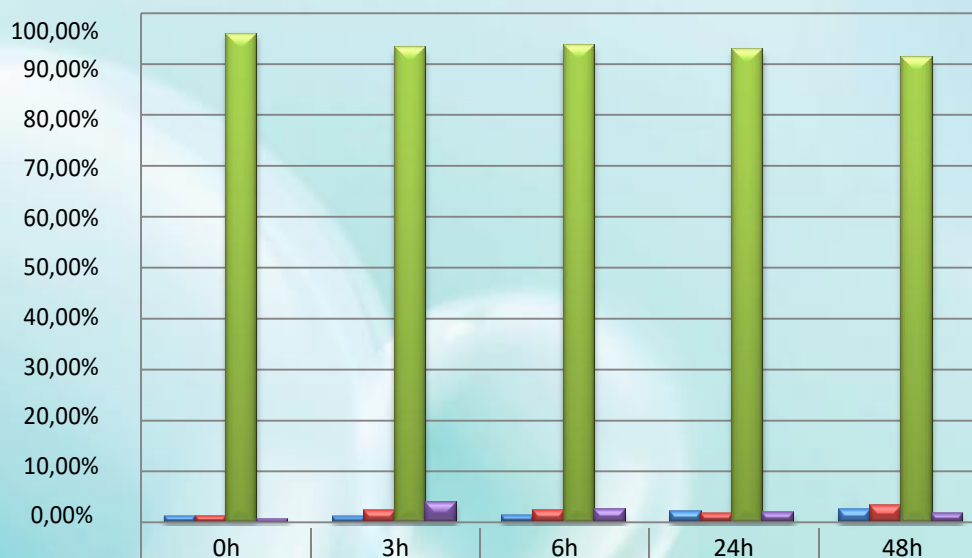
Измерение количества клеток, выращенных на среде, подверженной воздействию низкотемпературной плазмы, подтвердило снижение жизнеспособности клеток.

Было обнаружено снижение плотности клеток, выращенных на среде, подверженной воздействию низкотемпературной плазмы. Через 24 часа размер ячейки составлял приблизительно 10^4 клеток на мл. Через 48 часов объём числа клеток был ниже 10^4 клеток на 1 мл культуры и находился вне диапазона измерения аппарата. Культура клеток в стандартном случае характеризовалась постоянной плотностью, допускающей измерение автоматическим счетчиком клеток в диапазоне от 10^5 до 10^6 жизнеспособных клеток на миллилитр культуры.



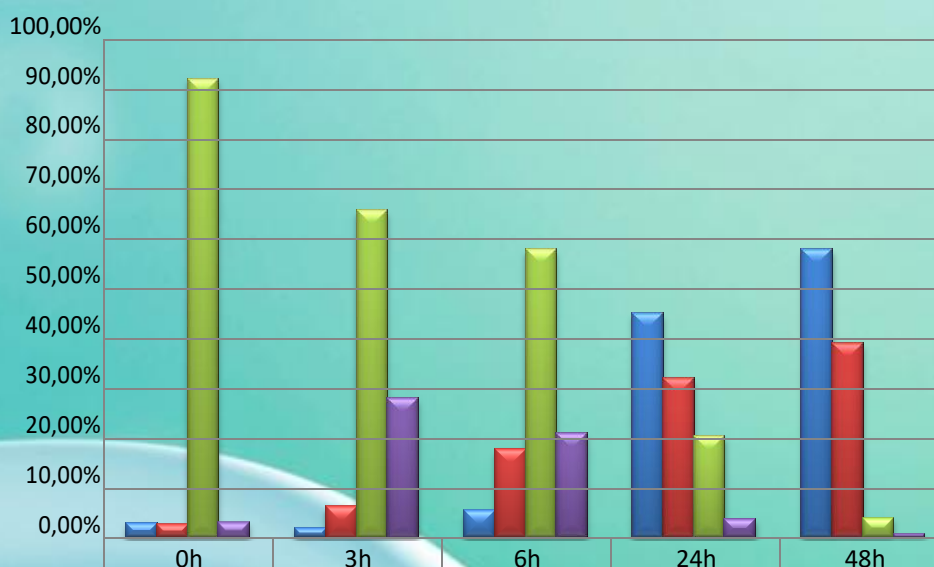
Культура клеток в стандартном случае характеризовалась постоянной плотностью, допускающей измерение автоматическим счетчиком клеток в диапазоне от 10^5 до 10^6 жизнеспособных клеток на миллилитр культуры.

Линия CCRF, выращенная в стандартной среде



■ Martwe	1,34%	1,14%	1,32%	2,07%	2,53%
■ Późno-apoptotyczne	1,42%	2,32%	2,35%	1,69%	3,24%
■ Żywe	95,90%	93,15%	93,71%	92,88%	91,23%
■ Wczesno-apoptotyczne	0,85%	3,93%	2,62%	1,91%	1,72%

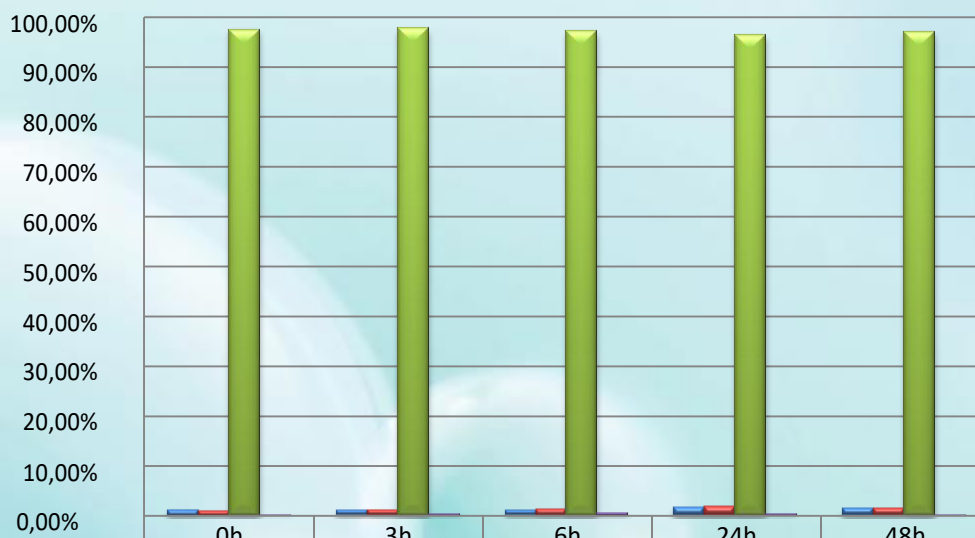
Линия CCRF, выращенная в нано-среде WIADAP



■ Martwe	2,99%	2,03%	5,38%	44,09%	56,58%
■ Późno-apoptotyczne	2,67%	6,19%	17,39%	31,36%	38,16%
■ Żywe	90,19%	64,31%	56,60%	19,87%	3,82%
■ Wczesno-apoptotyczne	3,14%	27,36%	20,49%	3,75%	0,86%

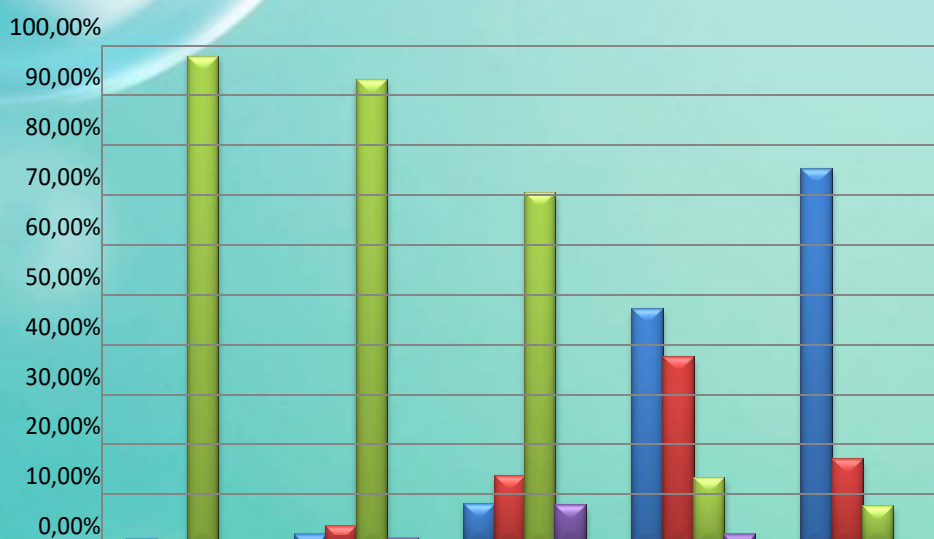
Рис.1 Сравнение протекания процесса апоптоза для линии CCRF, подвергнутой воздействию нано-среды.

Линия U266, выращенная в стандартной среде



■ Martwe	1,25%	0,94%	0,94%	1,65%	1,44%
■ Późno-apoptyczne	1,07%	1,06%	1,28%	1,71%	1,40%
■ Жыве	97,46%	97,54%	97,19%	96,22%	96,96%
■ Wczesno-apoptyczne	0,22%	0,46%	0,59%	0,42%	0,20%

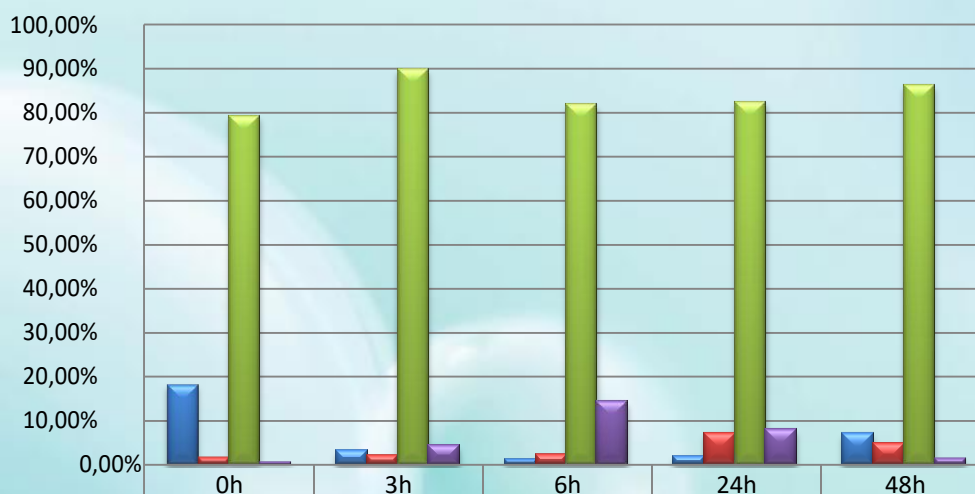
Линия U266, выращенная в nano-среде WIADAP



■ Martwe	1,15%	1,89%	8,07%	47,26%	75,08%
■ Późno-apoptyczne	0,95%	3,68%	13,77%	37,57%	17,01%
■ Жыве	97,69%	93,07%	70,31%	13,29%	7,46%
■ Wczesno-apoptyczne	0,21%	1,36%	7,84%	1,88%	0,46%

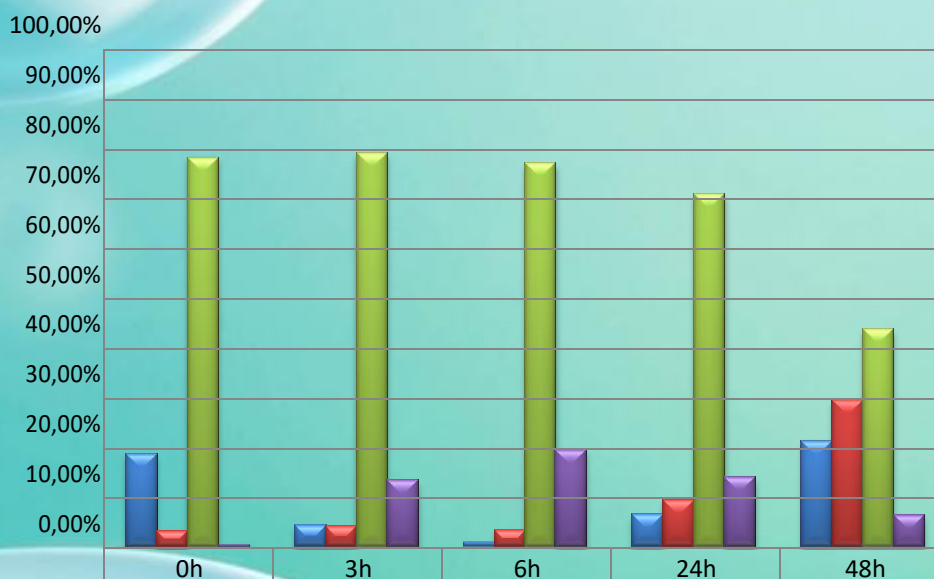
Рис.2 Сравнение протекания процесса апоптоза для линии U266, подвергнутой воздействию nano-среды.

Линия HL60/MX1, выращенная в стандартной среде



	0h	3h	6h	24h	48h
■ Martwe	18,26%	3,32%	1,37%	2,08%	7,16%
■ Późno-apoptotyczne	1,80%	2,22%	2,35%	7,35%	4,88%
■ Żywe	79,21%	89,94%	81,83%	82,51%	86,30%
■ Wczesno-apoptotyczne	0,73%	4,52%	14,45%	8,06%	1,66%

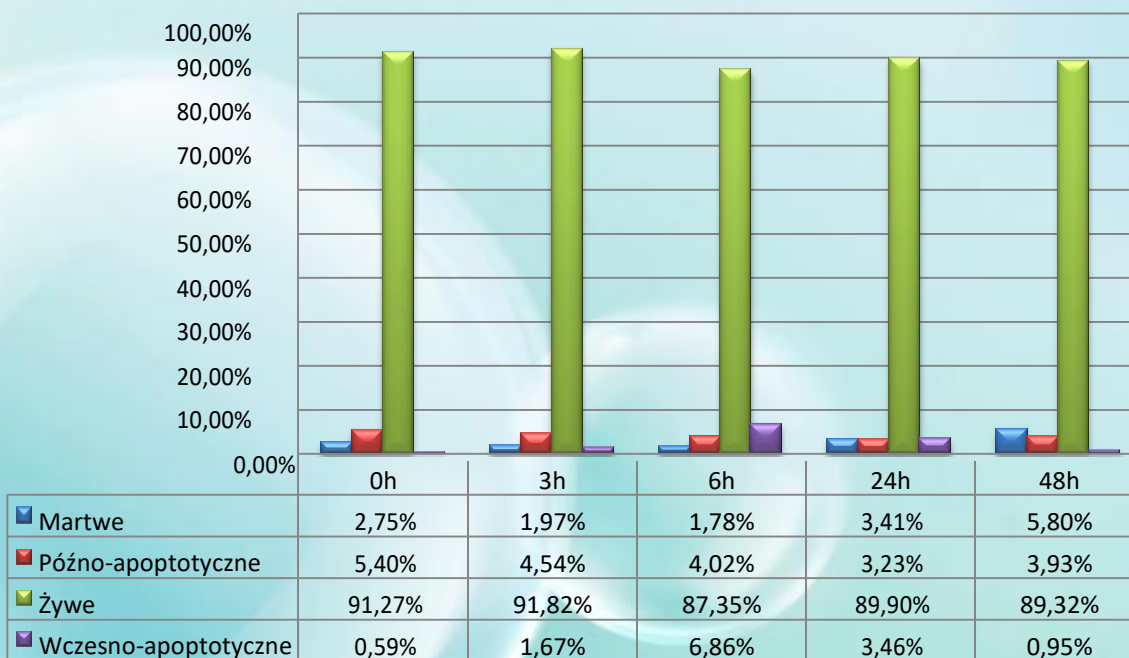
Линия HL60/MX1, выращенная в nano-среде WIADAP



	0h	3h	6h	24h	48h
■ Martwe	18,47%	4,16%	0,74%	6,33%	20,99%
■ Późno-apoptotyczne	3,19%	4,00%	3,26%	9,33%	29,28%
■ Żywe	77,87%	78,78%	76,70%	70,48%	43,46%
■ Wczesno-apoptotyczne	0,47%	13,05%	19,31%	13,86%	6,27%

Рис. 3 Сравнение протекания процесса апоптоза для линии HL60/MX1, подвергнутой воздействию nano-среды.

Линия HL60/MX2, выращенная в стандартной среде



Линия HL60/MX2, выращенная в нано-среде WIADAP

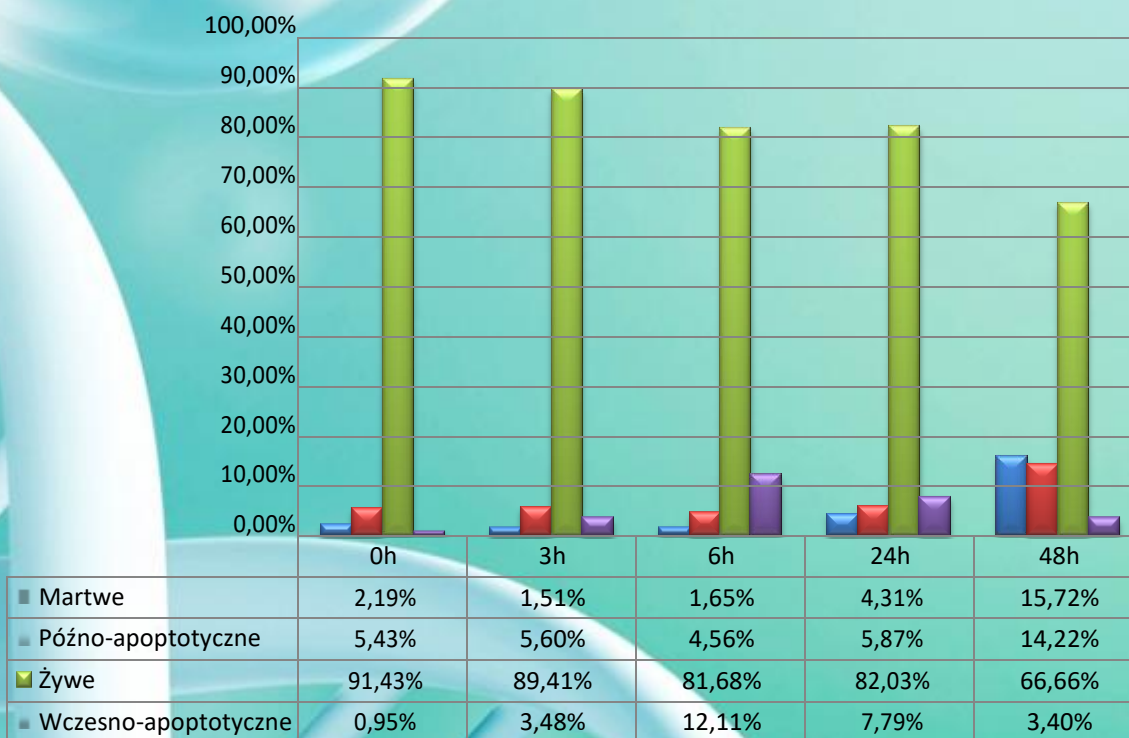
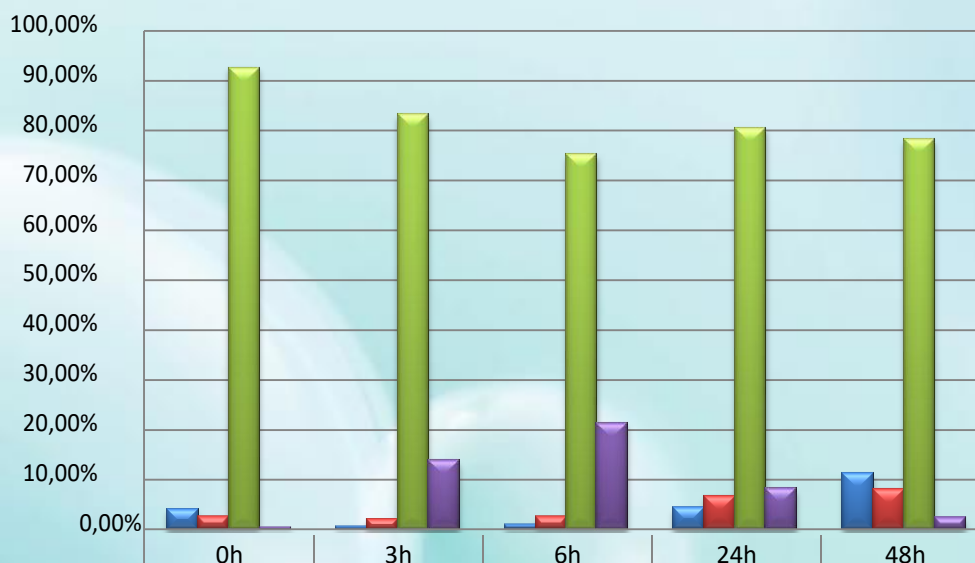


Рис. 4 Сравнение протекания процесса апоптоза для линии HL60/MX1, подвергнутой воздействию нано-среды.

Линия J45, выращенная в стандартной среде



■ Martwe	4,13%	0,66%	0,96%	4,39%	11,28%
■ Późno-apoptyczne	2,55%	2,22%	2,47%	6,77%	8,09%
■ Żywe	92,72%	83,22%	75,25%	80,59%	78,22%
■ Wczesno-apoptyczne	0,61%	13,91%	21,32%	8,24%	2,41%

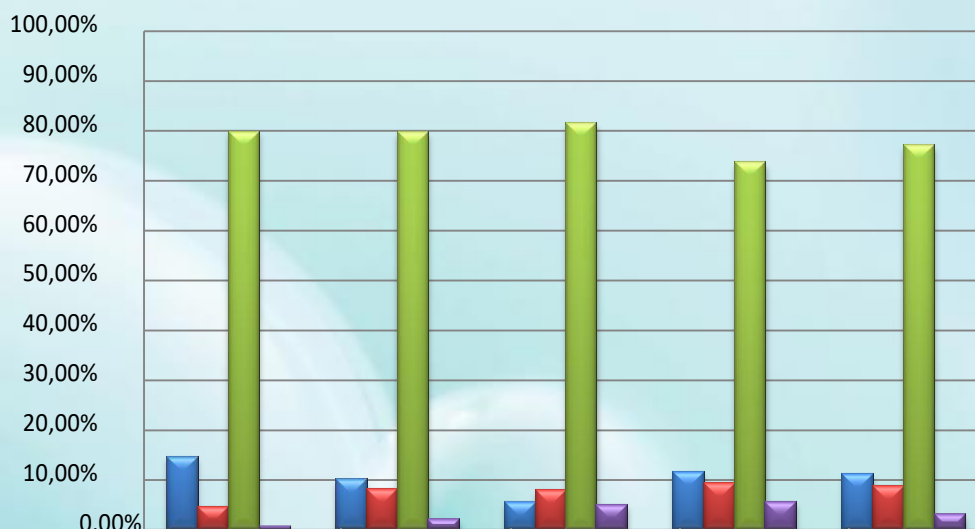
Линия J45, выращенная в нано-среде WIADAP



■ Martwe	4,67%	1,38%	0,82%	5,88%	20,80%
■ Późno-apoptyczne	3,50%	5,80%	5,17%	18,19%	49,61%
■ Żywe	91,67%	88,27%	74,20%	63,71%	23,08%
■ Wczesno-apoptyczne	0,16%	4,55%	19,81%	12,22%	6,50%

Рис.5 Сравнение протекания процесса апоптоза для линии J45, подвергнутой воздействию нано-среды.

Линия HL60, выращенная в стандартной среде



■ Martwe	14,74%	9,96%	5,54%	11,63%	11,16%
■ Późno-apoptotyczne	4,74%	8,13%	7,90%	9,19%	8,63%
■ Żywe	79,80%	79,78%	81,53%	73,54%	77,08%
■ Wczesno-apoptotyczne	0,73%	2,13%	5,03%	5,64%	3,13%

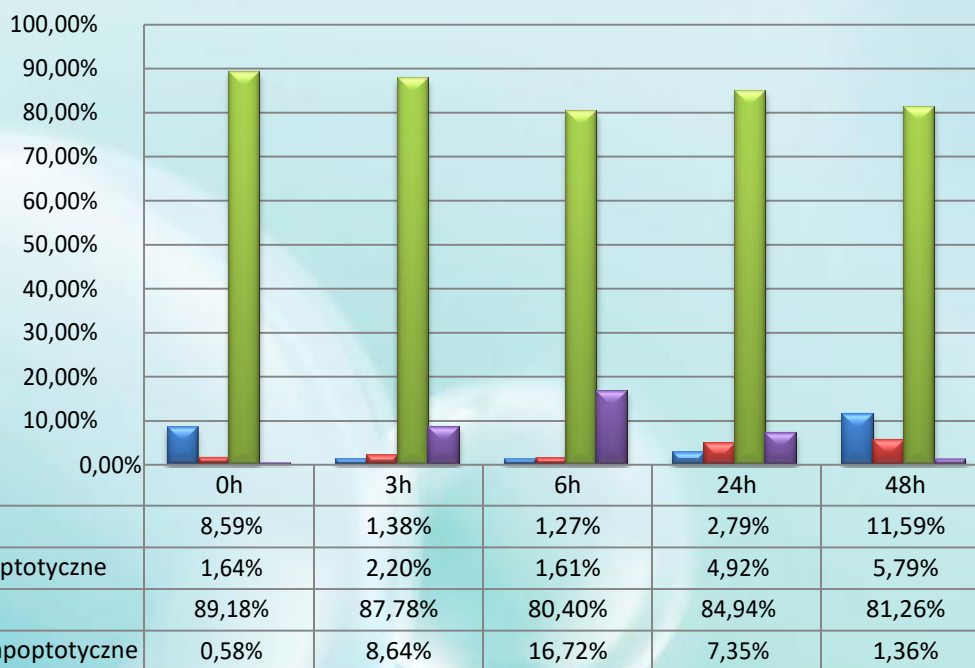
Линия HL60, выращенная в нано-среде WIADAP



■ Martwe	12,75%	9,60%	5,62%	9,71%	16,05%
■ Późno-apoptotyczne	9,17%	14,22%	12,31%	14,35%	18,28%
■ Żywe	77,91%	74,55%	75,04%	67,41%	63,23%
■ Wczesno-apoptotyczne	0,17%	1,63%	7,04%	8,52%	2,43%

Рис.6 Сравнение протекания процесса апоптоза для линии HL60, подвергнутой воздействию нано-среды.

Линия СЕМ/С1, выращенная в стандартной среде



Линия СЕМ/С1, выращенная в нано-среде WIADAP

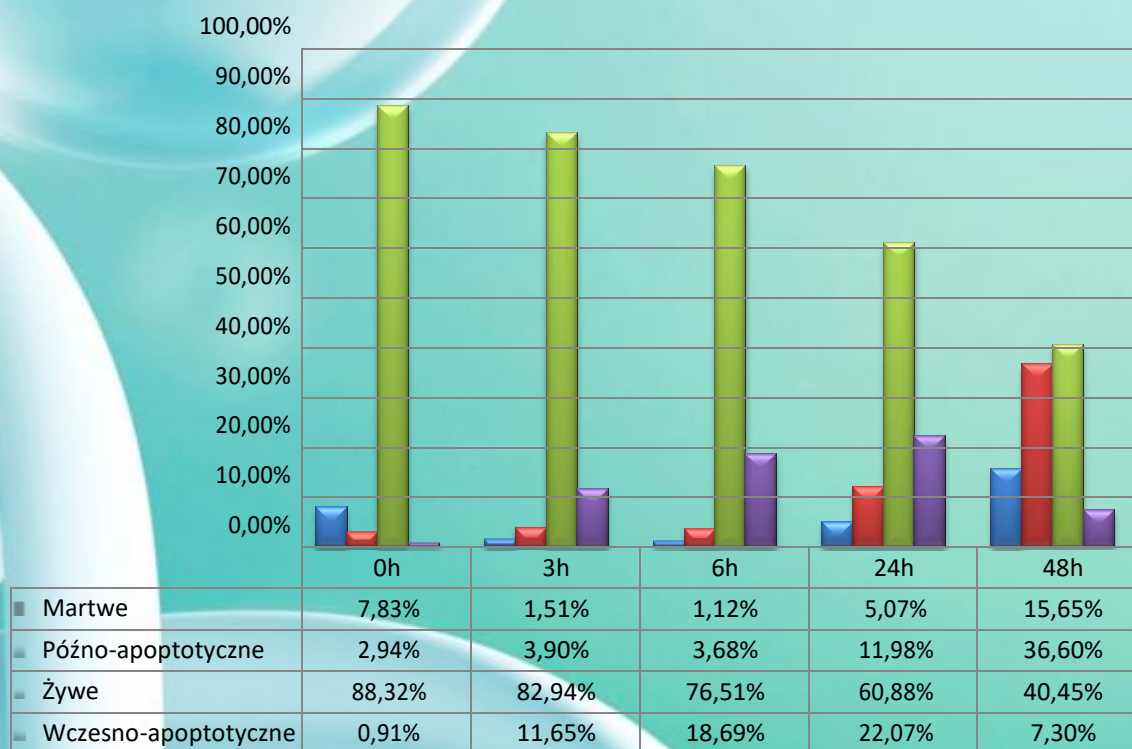


Рис.7 Сравнение протекания процесса апоптоза для линии СЕМ/С1, подвергнутой воздействию нано-среды.

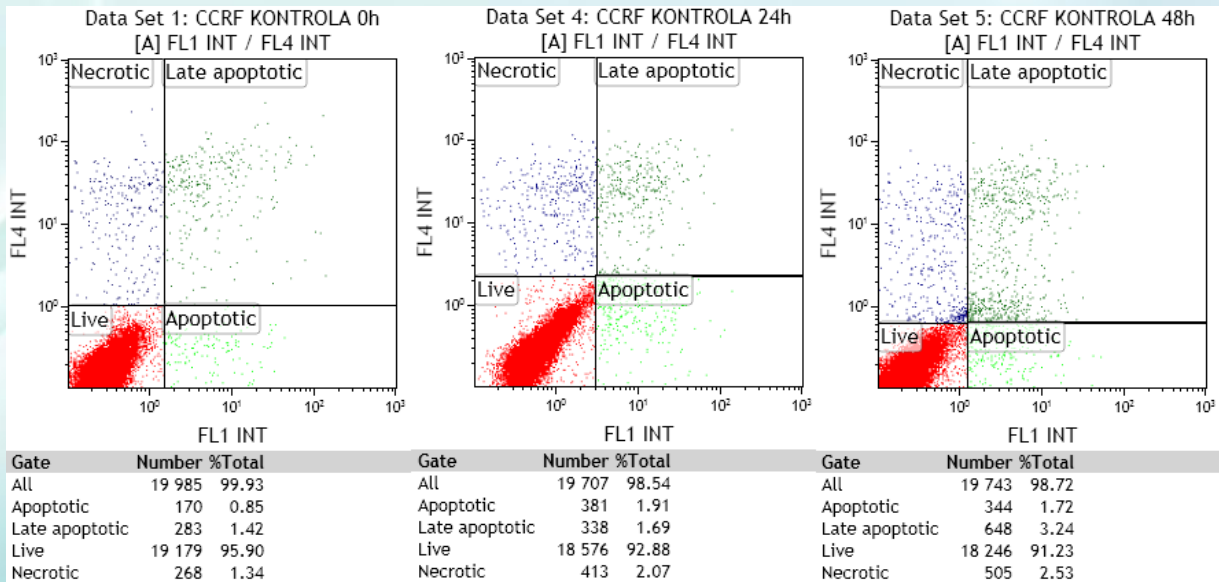


Рис. 8 Изменения жизнеспособности линии CCRF, выращенной в контрольной культуральной среде RPMI через интервалы времени 0 час, 24 час и 48 час.

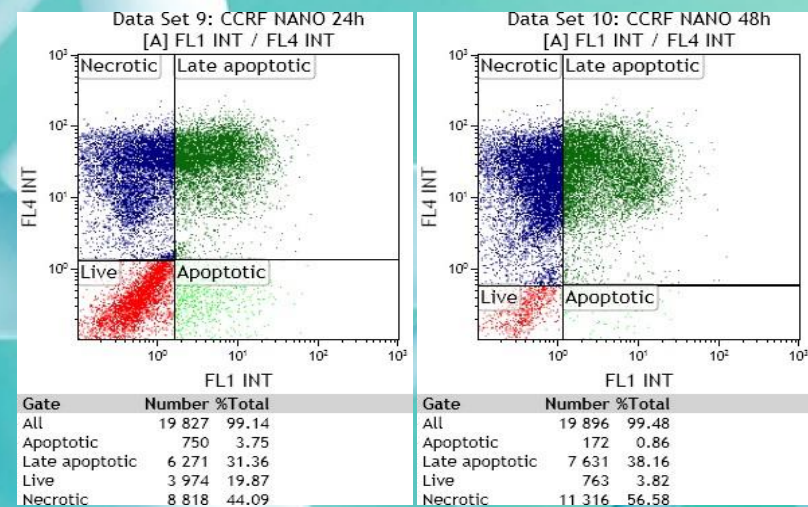
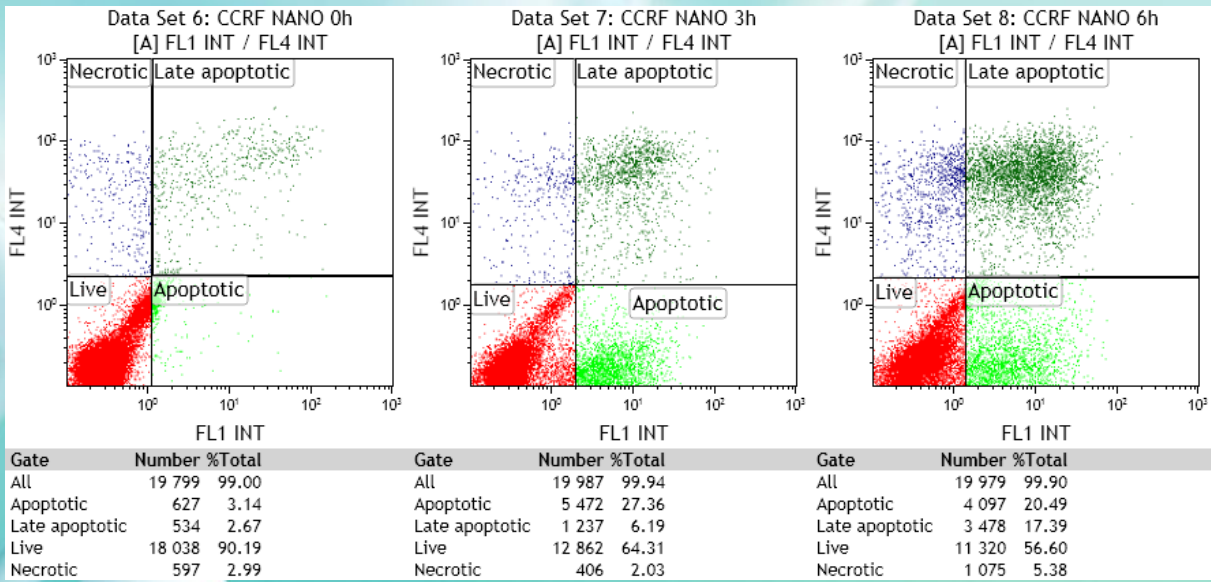


Рис. 9 Изменения жизнеспособности линии CCRF, выращенной в безкластерной культуральной среде RPMI через отрезки времени: 0 час, 3 час, 6 час, 24 час и 48 час.

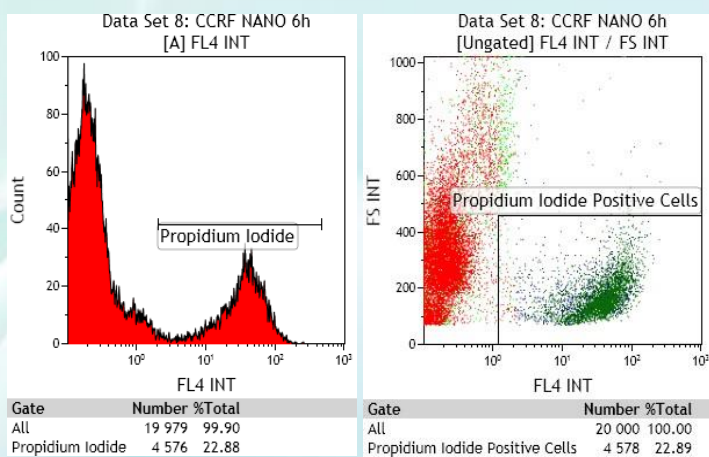


Рис. 10 Реакция от иодида пропидия для мёртвых клеток и клеток с поздним апоптозом. Линия CCRF, безкластерная выращенная среда RPMI, время : 6 часов.

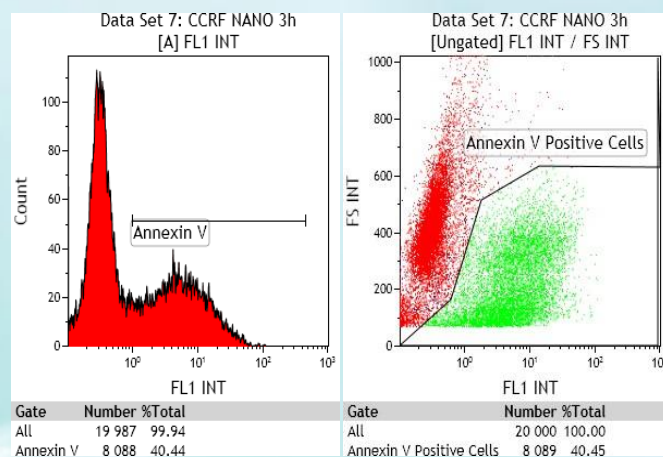


Рис. 11 Реакция от анексина V для клеток с ранним и поздним апоптозом. Линия CCRF, безкластерная выращенная среда RPMI, время : 3 часа

Выводы

Клеточные линии, выращенные в стандартной среде, показали нормальную плотность культуры, что указывает на непрерывную пролиферацию клеток. В культуре клеток на субстрате, подвергнутом низкотемпературной плазме, со временем наблюдалось уменьшение плотности культуры. Через 24 часа плотность культуры составляла более 10^4 клеток на мл. Через 48 часов количество клеток на мл культуры составляло менее 10^4 клеток на мл и находилось вне диапазона измерения счетчика. Это указывает на торможение пролиферации клеток. Наибольшее снижение жизнеспособности наблюдалось для линий U266 и CCRF / SEM. Самый высокий процент выживания был продемонстрирован линиями - HL60 и HL60 / MX2.

Фаза раннего апоптоза появилась в большинстве случаев между 6 и 24 часами эксперимента. Через 24 часа процент клеток на ранней фазе апоптоза уменьшался, причем процент клеток на поздней стадии апоптоза увеличивался пропорционально. Важно то, что никакого массового некроза не наблюдалось, а процент мертвых клеток был на уровне 20% для линий: HL60, HL-60 / MX1, HL-60 / MX2, SEM / C1 и J45.

Понимание и объяснение причин и механизмов действия безкластерной WIADAP-воды на раковые клетки требует ещё много времени и работы. Факт апоптозного влияния среды, подвергнутой действию плазмы, является предпосылкой для дальнейших исследований. Результаты эксперимента показывают, что продукт фирмы WIADAP может найти применение при лечении различных видов рака и других тяжёлых заболеваний.

ДОКЛАДЫ ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ И РАЗРАБОТКАМ НА НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ.

1. VII Ogólnorosyjski Seminarium "Podstawy fizyczne i fizyko-chemiczny implantacji jonów". Niżny Nowogród, 26-29 października 2004
2. 8th International Conference on the Structure of Surfaces (ICSOS-8), Munich, Germany, 18-22 July 2005.
3. 14th International Conference on Surface Modification of Materials by Ion Beams, Kusadasi, Turkey, 4-9 September 2005.
4. Międzynarodowa Konferencja "Nowoczesne Materiały: osiągnięcia i problemy". Kijów, Ukraina, 26-30 września 2005.
5. IV Konferencja "Elektronika fizyczna", Taszkient, Uzbekistan, 2-4 listopada 2005
6. IV Ogólnorosyjska naukowo-techniczna konferencja "Szybko hartowanie materiałów i powłok." ", Moskwa, Rosja, 22-23 listopada 2005.
7. MRS Spring Meeting 2006, San Francisco, USA, 17-21 April 2006.
8. 19th International Conference on the Application of Accelerators in Research & Industry (CAARI 2006), Fort Worth, Texas, USA, 20-25 August 2006.
9. 15th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2006), Taormina, Italy, 18-22 September 2006.
10. Ogólnorosyjska konferencja "Podstawy fizyczne i fizyko-chemiczny implantacji jonów". Niżny Nowogród, 23-27 października 2006.
11. MRS Fall Meeting 2006, Boston, USA, 27 November -1 December.
12. MRS Fall 2007, 26-30 November 2007, Boston, USA
13. E-MRS 2007, 26-30 May 2008, Strasbourg, France
14. NanoSea 2008, 7-10 July 2008, Rome, Italy
15. IBMM 2008, 31 August – 5 September 2008, Dresden, Germany
16. Conference on Modification of Materials with Particle Beams and Plasma, 21—26 September, 2008, Tomsk, Russia
17. Fizyczne i fizykochemiczne zasady implantacji jonów, Kazań, Rosja, October 28-31, 2008

ПУБЛИКАЦИИ

1. Tereshko I.V, Glushenko V.V., Tereshko A.M., Abidzina V.V., Elkin I.E. Napromieniowanie jonów o niskiej energii metali i tworzenie nanostruktur. Streszczenia VII Ogólnorosyjski Seminarium "Podstawy fizyczne i fizyko-chemiczny implantacji jonów". Niżny Nowogród, 26-29 października 2004, - s.51
2. Tereshko I.V, Glushenko V.V., Tereshko A.M., Abidzina V.V., Elkin I.E. Efekt dalekiego zasięgu oraz problem samoorganizacji w metalach po ich naświetlaniu jonów o niskiej energii. Streszczenia VII Ogólnorosyjski Seminarium "Podstawy fizyczne i fizyko-chemiczny implantacji jonów". Niżny Nowogród, 26-29 października 2004, - s.54
3. Tereshko I.V, Tereshko A.M., Glushenko V.V., Abidzina V.V., Elkin I.E. Nonlinear effects and the formation of nanometricalstructures in solid by low-energyionirradiation. Proceedings of the 8th International Conference on the Structure of Surface, 18-22 July 2005, Munich, Germany. p.148.
4. Tereshko I.V, Glushenko V.V., Tereshko A.M., Abidzina V.V., Elkin I.E. The formation of nanostructures in metals by the low-energyionirradiation. Proceedings of the 14th International Conference on Surface Modification of Materials by IonBeams, 4-9 Sept., 2005, Kusadasi, Turkey. p. 265.
5. Gorchakov A.M., Tereshko I.V, Gorchakova F., Abidzina V.V., Elkin I.E. The influence of low-energyionirradiation in glow-dischargeplasmaonbiologicalobjects. . Proceedings of the 14th International Conference on Surface Modification of Materials by IonBeams, 4-9 Sept.,

- 2005, Kusadasi, Turkey. p. 287.
6. Tereshko I.V, Abidzina V.V., Glushenko V.V., Tereshko A.M., Elkin I.E. Problemy samoorganizacji i umocnienia metali po ich naświetlaniu niskiej energii jonów. Streszczenia. Międzynarodowa konferencja "Nowoczesne materiały: wyzwania i osiągnięcia" . 26-30 września 2005, Kijów, Ukraina- C. 33.
 7. Tereshko I.V, Glushenko V.V., Tereshko A.M., Abidzina V.V., Elkin I.E. Kształtowanie struktur nanokrystalicznych w metale w ich naświetlaniu niskoenergetycznym w plazmę wyładowania jarzeniowego. Streszczenia republikańskiej IV konferencji po elektronice fizycznej. 2-4 listopada 2005 r. Taszkent, Uzbekistan. - C. 56.
 8. Abidzina V., Tereshko I., Elkin I., Deliloglu-Gurhan I., Ozdal-Kurt F., Sen B., Muntele C., Zimmerman R.L., Ila D. Cell adhesion study of the titanium alloy exposed to glow discharge. Proceedings of the 19th International Conference on the Application of Accelerators in Research & Industry (CAARI 2006), Fort Worth, Texas, USA, 20-25 August 2006. - p.154.
 9. Abidzina V., Tereshko I., Elkin I., Budak S., Muntele C., Zimmerman R.L., Ila D. Nanostructural evolution of steel and titanium alloy exposed to glow discharge. Proceedings of the 19th International Conference on the Application of Accelerators in Research & Industry (CAARI 2006), Fort Worth, Texas, USA, 20-25 August 2006. - p.196.
 10. Abidzina V., Tereshko I., Elkin I., Zimmerman R.L., Budak S., Muntele C., Ila D. Nanostructural evolution of Au on silica surface exposed to low energy ion irradiation. Proceedings of the 19th International Conference on the Application of Accelerators in Research & Industry (CAARI 2006), Fort Worth, Texas, USA, 20-25 August 2006. - p.196.
 11. Abidzina V., Tereshko I., Elkin I., etc. Investigation of low-energy ion influence on glassy polymeric carbon. Proceedings of the 15th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2006), Taormina, Italy, 18-22 September 2006. - p.160.
 12. I.V. Tereshko, V.V. Abidzina, I.E. Elkin, Glushchenko V.V., tereshko A.M. Computer simulation of the low-energy ion interaction with the surface of a solid. . Proceedings of the 15th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2006), Taormina, Italy, 18-22 September 2006. - p.366.
 13. Tereshko I.V, Abidzina V.V., Tereshko A.M., Glushenko V.V., Elkin I.E. Badanie oddziaływania jonów o niskiej energii z krystalicznymi ciałami stałymi za pomocą symulacji komputerowej. Streszczenia I Ogólnorosyjska konferencja "Podstawy fizyczne i fizyko-chemiczne implantacji jonów" 24-27 października 2006 r. Niżny Nowogród. - C. 64.
 14. Abidzina V., Tereshko I., Elkin I., S. Budak, C. Muntele, D. Ila. Tworzenie się nanocząstki metalu na powierzchni SiO₂ pod wpływem promieniowania o niskiej energii w plazmę wyładowania jarzeniowego. Streszczenia I Ogólnorosyjska konferencja "Podstawy fizyczne i fizyko-chemiczne implantacji jonów" 24-27 października 2006 r. Niżny Nowogród. - C. 77.
 15. Abidzina V., Tereshko I., Elkin I., C. Muntele, R. Minamisawa, D. Ila. Wpływ promieniowania niskoenergetycznego w wyładowania jarzeniowego plazmy od właściwości węgla szklanego. Streszczenia I Ogólnorosyjska konferencja "Podstawy fizyczne i fizyko-chemiczne implantacji jonów" 24-27 października 2006 r. Niżny Nowogród. - C. 78.

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

1. Tereshko I.V, Glushenko V.V., Tereshko A.M., Abidzina V.V., Elkin I.E. et al. Napromieniowanie jonów o niskiej energii metali i tworzenie nanostruktur. Vestnik Uniwersytetu w Niżnym Nowogrodzie im. Lobachevsky. Seria Fizyka Ciała Stałego. Niżny Nowogród. -2005. - Numer 1 (8), s. 70-79.
2. Tereshko I.V, Russiyan A.A., Abidzina V.V., Elkin I.E. et al. Modyfikacja materiałów po napromienianiu jonów o niskiej energii w plazmę wyładowania jarzeniowego.

- Ogólnorosyjska międzynarodowa naukowo-techniczna konferencja "Szybko hartowanie materiałów i powłok." 22-23 listopada 2005 Moskwa. Postępowanie. - С. 210-215.
3. I.V. Tereshko, V.V. Abidzina, I.E. Elkin, etc. The formation of nanoclusters in metals by the low-energy ion irradiation in glow discharge plasma. Изв. вузов. Физика. -2006. -№8. – с.198-201.
 4. V. Abidzina, I. Tereshko, I. Elkin, S. Budak, B. Zhang, C. Muntele, D. Ila. Nanostructural evolution of Au on silica surfaces exposed to low-energy ions. Mat. Res. Soc. Symp. Proc. 929, p. 191-195.
 5. V. Abidzina, I. Tereshko, I. Elkin, I. Muntele, C. Muntele, R. Minamisawa, B. Chhay, D. Ila. Surface modification of glassy polymeric carbon by glow discharge. Mat. Res. Soc. Symp. Proc. 929, p. 185-190.

НАПЕЧАТАННЫЕ РАБОТЫ

1. V. Abidzina, I. Tereshko, I. Elkin, I. Muntele, C. Muntele, R. Minamisawa, D. Ila. Investigation of low-energy ion influence on glassy polymeric carbon. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B.
2. V. Abidzina, I. Tereshko, I. Elkin, S. Budak, C. Muntele, D. Ila. Plasma ion induced Au nanocluster formation on silica. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B.
3. I.V. Tereshko, V.V. Abidzina, I.E. Elkin, A.M. Tereshko. Nanostructural evolution of steel and titanium alloy exposed to glow discharge. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B.
4. I.V. Tereshko, V.V. Abidzina, I.E. Elkin, etc. The formation of nanoclusters in metals by the low-energy ion irradiation. **Surface and Coatings Technology.**

Наша команда

Хмель Валерий Петрович

Представитель наблюдательного совета

Директор SP.Z.O.O. WIADAP (Польша)

Тел. +38-093-801-9251; +48-696-100-153

Tor.xor@gmail.com



Кушников Андрей Виталеевич

Представитель наблюдательного совета

Директор WIADAP PRO (Украина)

Тел. +38-097-059-0301

kushnirovandrej@gmail.com



Качан Андрей Иванович
Представитель наблюдательного совета
Инженер, директор производства
Тел. +38-067-538-1529
florentiets77@gmail.com

Лудинов Вячеслав Владимирович
Представитель наблюдательного совета
Специалист IT и маркетинга
Тел. +38-067-441-9963
ludinov72@gmail.com

