



# II Международный студенческий Турнир Медиков 2016

## ЗАДАЧИ ОЧНОГО ЭТАПА

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

#### 1. Политика устойчивого развития

Стволовые клетки обладают высоким пролиферативным потенциалом и индивидуальной устойчивостью собственного генома к мутациям. Применение стволовых клеток с низкой стабильностью генома в клеточной терапии несёт в себе риск развития онкологических заболеваний. Предложите способы снижения мутационного потенциала генома стволовой клетки. Разработайте план проверки эффективности предложенных Вами идей.

#### 2. Земля 3005

В 1972 году Джон Кэлхун поставил эксперимент по развитию популяции на замкнутой территории в условиях неограниченных пищевых ресурсов. "Вселенная-25" показала отрицательное влияние данных условий на социальное здоровье особей и шансы популяции на выживание. Разработайте план повышения уровня социального здоровья населения Земли до 3005 года. Какие мероприятия необходимо предпринять? Предложите эксперимент, который подтвердит эффективность Вашей идеи.

#### 3. Обратная психосоматика

В 1961 году писатель Уильям Берроуз, художник Брайон Гайсин и математик Иэн Соммервиль изобрели стробоскопическое устройство, получившее название "Машина сна", обладающее положительным влиянием на психоэмоциональное состояние человека. В современное время подобные методики определяются как технологии аудиовизуальной стимуляции (АВС) и активно используются для неспецифической психотерапии. Предложите способ применения АВС в медицине, не относящийся к области психотерапии и психиатрии. Приведите необходимое и достаточное обоснование.

#### 4. Wake up!

В 2016 году ученые Кильского университета (Германия), исследуя мозговую активность в состоянии бодрствования и вызванного наркотического сна, установили критический диапазон, при котором поддерживается сознание. Преодоление нижней границы этого диапазона ведёт к потере сознания, а верхней, вероятно, к психотическим симптомам. Предложите возможный способ выведения пациентов из комы, используя результаты вышеупомянутого исследования. Предложенный способ должен быть максимально безопасным.

## **5. Комплексный подход**

В настоящее время интенсивно развивается индивидуализированная медицина, которая базируется как на анализе генотипических, так и фенотипических особенностей пациента (уровень активности ферментных систем, степень экспрессии генов). В последнее время учёные всё больше роли в жизнедеятельности человека отводят микробиому – совокупности микроорганизмов, населяющих макроорганизм. Предложите эффективный метод анализа индивидуального микробиома пациента и способы использования данной информации.

## **6. Стабильная нестабильность**

Бактерия *Deinococcus radiodurans* обладает поразительной устойчивостью к действию радиации благодаря особенностям организации и функционирования своего генома. Разработайте возможные пути реорганизации генетического аппарата человека с целью приобретения подобной устойчивости к ионизирующим излучениям. P.S.: человек должен остаться человеком; методы должны соответствовать биоэтическим положениям.

## **7. Капля в море**

На настоящий момент исследована лишь малая доля всех биохимических взаимодействий собственных молекул в организме человека, а также изменение этих взаимодействий с помощью лекарственных средств (ЛС). Современные стандартные тесты на онкогенность ЛС не позволяют судить об отсроченном эффекте действия. Предложите собственную методику, позволяющую решить данную проблему. Оцените точность предложенного Вами метода.

# **ПРИКЛАДНОЙ БЛОК**

## **1. Синтетический союзник**

В 2010 году Крейгом Вентером впервые была создана синтетическая бактерия *Mycoplasma laboratorium*. Разработайте дизайн генома синтетической бактерии, которую можно было бы использовать как симбиотический организм по отношению к человеку. Бактерия должна иметь медицинское назначение: лечение какого-либо заболевания, улучшение качества жизни, облегчать диагностику и/или др. Геном должен быть минимальным и максимально оптимизированным. На основе какого организма данная бактерия будет создана? Гены каких организмов Вы позаимствуете для её специфических признаков? Какие шаги необходимо предпринять для её создания?

## **2. Cosmohuman**

В XXI веке появляется всё больше функциональных имплантов, целью которых является расширение возможностей человеческого тела. Предложите комплекс из таких имплантов для смягчения отрицательного влияния космического полёта

на организм космонавта. Устройства должны соответствовать требованиям безопасности в условиях космоса.

### **3. Новое – хорошо забытое старое**

В 1803 году русский физик Василий Петров впервые описал наркотическое действие постоянного тока на рыб. Данное открытие в скором времени нашло применение в медицине: стали использоваться электронаркоз и электроанестезия, индуцируемые переменным током. В силу определённых особенностей вышеописанные методы не получили широкого распространения и на сегодняшний день крайне редки. Учитывая современные научно-технические возможности, предложите усовершенствованный метод электронаркоза или электроанестезии, которые могли бы применяться сегодня наравне с наркозными средствами и анальгетиками.

### **4. Да будет свет!**

Фотодинамическая терапия (ФДТ) является современным методом, эффективно используемым в онкологии (и не только). Однако спектр применения ФДТ ограничивается тканями организма, хорошо доступными свету (кожа, слизистые ЖКТ) и их светопропускающей способностью (до 30 мм). Предложите метод достаточно продолжительного лечения какого-либо заболевания (неонкологического профиля) или восстановительной терапии на основе фотодинамического эффекта. Для доставки квантов света к самым "тёмным" местам (полости, кости, мышцы, суставы, внутренние органы и др.) используйте световоды.

### **5. Обмани судьбу**

С начала 21го века активно используется генотерапия соматических клеток человека для коррекции наследственных и некоторых приобретенных заболеваний. Данное направление накопило достаточно методов редактирования генома и доставки генов (вирусные вектора, липосомы, РНК-интерференция, CRISPR/Cas9). Используя вышеуказанные достижения, разработайте методику генотерапии любого заболевания, для лечения которого генотерапия не была использована ранее.

### **6. Объективная скорая**

Современные технологии позволяют получать данные о состоянии человека неинвазивными методами, реализуемыми в мобильных устройствах. Предложите принцип работы мобильного устройства, способного определять неотложное состояние человека и автоматически передавать данные станциям скорой помощи, не требуя дополнительного звонка. Для пациентов каких групп риска (астматический и эпилептический статус, ИБС или др.) Ваше устройство будет наиболее необходимо? Каким образом будет осуществляться связь со станциями скорой помощи?

## **7. Игротерапия**

На сегодняшний день популярны компьютерные игры, использующие дополнительные подключаемые устройства (имитация огнестрельного оружия, теннисных ракеток и др.). Как можно использовать данные технологии в целях восстановительной терапии? Предложите комплекс из устройства, подключаемого к компьютеру и игры, с помощью которого возможно проведение реабилитации после какого-либо заболевания.

*Fortis imaginatio generat casum*