**Задачи для Всероссийского инжинирингового конкурса среди студентов и аспирантов «ВИК Нано 2017» по направлению биотехнологии**

# I. ООО «ИЦ Бирюч-НТ» (ГК «ЭФКО»)

**Задача 1. Разработка универсального криопротектора для криоконсервации биологических материалов (клеток, органов, тканей).**

**Технологическое направление «Биотехнология».**

* **Актуальность**

Криопротекторы — вещества, защищающие живые объекты от повреждающего действия при замораживании/размораживании. Криопротекторы используют при криоконсервации — низкотемпературном хранении живых объектов (клеточных культур, крови, спермы, эмбрионов, изолированных органов и биологических объектов целиком). Действие криопротекторов состоит в связывании свободной воды, что снижает скорость кристаллизации и замедляет рост кристаллов льда. Все криопротекторы делят на три группы: эндоцеллюлярные (проникающие через клеточную мембрану, молек. масса до 101 г/моль), экзоцеллюлярные (непроникающие внутрь клетки, более 400 г/моль) и смешанные (от 102 до 400 г/моль). Применение криопротекторов, особенно эндоцеллюлярных, ограничено их токсичностью, причём как в отношении самих клеток замораживаемого препарата, так и в отношении пациента, которому предназначен клеточный препарат. Кроме того, имеют место другие негативные эффекты, например, при введении наиболее широко используемого криопротектора диметилсульфоксида (ДМСО) наблюдается экзотермическая реакция. Токсичность основного криопротектора снижают путём добавления нейтрализующего вещества, например, к ДМСО добавляют экзоцеллюлярный криопротектор декстран, который, частично нейтрализуя ДМСО, также дополнительно защищает поверхность клетки и усиливает криопротективный эффект.

* **Цель**

Разработать эффективный, универсальный эндоцеллюлярный криопротектор, не оказывающий токсического и иного повреждающего действия на клетки.

* **Ожидаемые результаты**

Ожидаемым результатом является научная концепция создания универсального эндоцеллюлярного криопротектора, сформированная на основании рабочих гипотез, и содержащая четкий, научно обоснованный план экспериментов, позволяющих достичь поставленной цели.

* **Требования к предложению**
* Предложение должно быть составлено на русском языке в формате MS Word/Power Point.
* Предложение должно отражать современное состояние данной проблемы и существующие направления работы ученых в этой области (с конкретными примерами и ссылками на литературные источники).
* Предложение должно содержать новые подходы к решению поставленной задачи.
* Предложение не должно нарушать права третьих лиц на охраняемые результаты интеллектуальной деятельности.

**Задача 2. Технология стабилизации генома рекомбинантных дрожжей *P.Pastoris –* продуцентов биологически активных веществ.**

**Технологическое направление «Биотехнология».**

* **Актуальность**

Ме­тилот­рофные дрож­жи *P. pastoris* ши­роко ис­поль­зу­ют­ся в тех­но­логии по­луче­ния реком­би­нат­ных бел­ков (на­чиная от стол­бняч­но­го ток­си­на и эпи­дер­маль­но­го фак­то­ра рос­та мы­ши и за­кан­чи­вая мем­бран­ны­ми бел­ка­ми) в ис­сле­дова­тель­ских и прик­ладных це­лях, пос­коль­ку обес­пе­чива­ют вы­сокий вы­ход би­омас­сы це­лево­го бел­ка и эф­фектив­ную его сек­ре­цию. Для дрож­жей *P. pastoris* хо­рошо от­ра­бота­ны ме­тоды ге­нети­чес­ких ма­нипу­ляций. К полезным ха­рак­те­рис­ти­кам *P. pastoris* можно отнести воз­можность вы­сокоп­лотно­го куль­ти­виро­вания на ми­нималь­ной сре­де, очень не­боль­шое ко­личес­тво собс­твен­ных сек­ре­тиру­емых бел­ков, что поз­во­ляет рас­смат­ри­вать их в ка­чес­тве по­пуляр­но­го ор­га­низ­ма-хо­зя­ина для экс­прес­сии ре­ком­би­нан­тных бел­ков. Однако, как и у абсолютного большинства рекомбинантных продуцентов, уровень экспрессии целевых продуктов рекомбинантными *P. pastoris* значительно снижается с течением времени – пропорционально количеству генераций (пересевов). Это связано, как с генетической нестабильностью искусственных систем экспрессии в геноме дрожжей *P. Pastoris,* так и естественной способностью дрожжей к генетической изменчивости.

* **Цель**

Предложить способ стабилизации искусственных генетических конструкций в геноме дрожжей *P. Pastoris*.

* **Ожидаемые результаты**

Ожидаемым результатом является научная концепция стабилизации искусственных генетических конструкций в геноме дрожжей *P. Pastoris*, сформированная на основании рабочих гипотез, и содержащая четкий, научно обоснованный план экспериментов, позволяющих достичь поставленной цели.

* **Требования к предложению**
* Предложение должно быть составлено на русском языке в формате MS Word/Power Point.
* Предложение должно отражать современное состояние данной проблемы и существующие направления работы ученых в этой области (с конкретными примерами и ссылками на литературные источники).
* Предложение должно содержать новые подходы к решению поставленной задачи.
* Предложение не должно нарушать права третьих лиц на охраняемые результаты интеллектуальной деятельности.

**Задача 3. Разработка технического решения для уничтожения остаточных недифференцированных iPS-клеток в клеточной культуре или в организме человека.**

**Технологическое направление «Биотехнология».**

* **Актуальность**

В 2006 году впервые были получены индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (iPS). Открытие iPS-клеток стало важнейшим событием, которое ведущие научные журналы мира назвали самым прорывным направлением современной биологии и медицины, и впоследствии оно было отмечено Нобелевской премией. Это открытие приблизило нас к решению многих проблем регенеративной медицины, применяемой для лечения широкого ряда заболеваний. Существующие методы направленной дифференцировки iPS-клеток позволяют получить клеточные популяции, в которых — помимо предназначенных для лечения болезни дифференцированных клеток — практически всегда присутствуют остаточные количества недифференцированных iPS-клеток. Это является одним из основных факторов, ограничивающих клиническое применение iPS-клеток в регенеративной медицине. Даже одна такая клетка способна вызвать появление у пациента быстро растущей опухоли — тератомы. Если существует даже небольшая вероятность присутствия остаточных плюрипотентных клеток в суспензиях, вводимых пациентам, применение этих клеток в клинической практике становится крайне опасным.

* **Цель**

Предложить эффективный способ выявления и уничтожения остаточных недифференцированных iPS-клеток в клеточной культуре или в организме человека.

* **Ожидаемые результаты**

Ожидаемым результатом является научная концепция выявления и ликвидации остаточных недифференцированных iPS-клеток в клеточной культуре или в организме человека, сформированная на основании рабочих гипотез, и содержащая четкий, научно обоснованный план экспериментов, позволяющих достичь поставленной цели.

* **Требования к предложению**
* Предложение должно быть составлено на русском языке в формате MS Word/Power Point.
* Предложение должно отражать современное состояние данной проблемы и существующие направления работы ученых в этой области (с конкретными примерами и ссылками на литературные источники).
* Предложение должно содержать новые подходы к решению поставленной задачи.
* Предложение не должно нарушать права третьих лиц на охраняемые результаты интеллектуальной деятельности.

# II. Задачи от ООО «Промхим» и НИЦ ООО «Константа»

**Задача: Пути повышения качества минеральных удобрений, вносимые под озимые зерновые в зонах с недостаточным увлажнением с помощью ризобактерий**

**Технологическое направление «Биотехнология».**

* **Актуальность**

Ризобактерии – это большая группа бактерий, способствующих улучшению роста и развития растений. К ним относятся почвенные бактерии псевдомонады (Pseudomonas). Механизмы положительного влияния ризобактерий на жизнедеятельность растений различны, и о применении этих бактерий для обработки (инокуляции) сельскохозяйственных культур накоплен огромный материал, убедительно подтверждающий эффективность такого приема получения высокого и качественного урожая. В основном изучены взаимодействия растений с азотфиксирующими ризобактериями (диазотрофами) (изоляция, экология, таксономия, хемотаксис и колонизация корней, выживаемость в почве, биохимические и молекулярные механизмы процесса азотфиксации, другие механизмы взаимодействия с растениями). Наиболее изученные ассоциативные азотфиксаторы — бактерии родов *Azospirillum*, *Azotobacter* и *Klebsiella*. Показано, что ассоциативная азотфиксация при определенных условиях вносит существенный вклад в обеспечение растений азотом.
К важнейшим механизмам взаимодействия в растительно-бактериальных ассоциациях относится продуцирование бактериями фитогормонов (ауксинов, цитокининов и гиббереллинов), витаминов и других биологически активных веществ. Наибольшее внимание уделялось роли бактериальных ауксинов в стимуляции роста и питания растений, поскольку способность синтезировать индолил-3-уксусную кислоту (ИУК) широко распространена среди ризобактерий. Изучены биохимические пути и гены, ответственные за синтез ИУК, а также фенотипические эффекты экзогенных ауксинов на растения. Показан положительный эффект бактериальных ауксинов на инициацию и удлинение корней, развитие боковых корней и корневых волосков, что может иметь значение для ускоренного роста, потребления питательных элементов и устойчивости растения к стрессам.

* **Цель**

Предложить способы улучшения минеральных удобрений для озимых зерновых в условиях засушливого климата при помощи ризобактерий

* **Ожидаемые результаты**

Ожидаемым результатом является научная концепция создания минеральных удобрений на основе ризобактерий под озимые зерновые, которые выращиваются в условия засушливого климата, сформированная на основании рабочих гипотез, и содержащая четкий, научно обоснованный план экспериментов, позволяющих достичь поставленной цели.

* **Требования к предложению**
* Предложение должно быть составлено на русском языке в формате MS Word/Power Point.
* Предложение должно отражать современное состояние данной проблемы и существующие направления работы ученых в этой области (с конкретными примерами и ссылками на литературные источники).
* Предложение должно содержать новые подходы к решению поставленной задачи.
* Предложение не должно нарушать права третьих лиц на охраняемые результаты интеллектуальной деятельности.