

Председателю совета по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации, определенному пунктом 20(г) Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Заявка № 2020-20(г)-8285-7401

на разработку

комплексной научно-технической программы

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение Биосинтез»

(Наименование органа государственной власти, организации реального сектора экономики, общественного объединения, института развития, иной организации, являющегося инициатором комплексной программы/комплексного проекта, или ФИО члена совета по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации)

Название

Производство и применение белка одноклеточных на основе углеводов (Биопроtein)

1. Цель комплексной программы/комплексного проекта (конечные результаты, соответствующие приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации)

Целью Программы является комплексное решение, направленное на успешное создание новой подотрасли отечественной биотехнологической промышленности - крупномасштабного (в объеме до 5 млн. т/г, в т.ч. по Этапам: I-50т/г, II-20тыс.т./г, III-120 тыс.т./г, до 5 млн т./г до 2030 г.) производства микробной биомассы из непищевого сырья (прежде всего природного газа) в качестве сырьевой базы для многих секторов биотехнологического сектора экономики (кормовая и смежные отрасли, в перспективе - пищевая и другие) и интегрированного с таким производством микробной биомассы комплекса производств по ее переработке в белковые добавки для кормов и т.п.

Продукт Проекта, реализуемого Заказчиком настоящей комплексной Программы – высушенная белковая масса одноклеточных микроорганизмов ориентирована на b2b сегмент (комбикормовые заводы и животноводческие хозяйства включая аква- и марикультурные)

До сих пор основным источником высококачественного растительного белка для рационов животных был соевый шрот - сопродукт маслоэкстракции. На самом деле 85% мировых соевых бобов ежегодно перерабатывается в соевый жмых и масло, примерно 97% из которых используется в качестве корма для животных. Однако кормление животных белком из пригодной для человека сои, других масличных культур и зерновых

культур может рассматриваться как прямая конкуренция против продовольственной безопасности человека. Кроме того, 685 миллионов из 2,5 миллиардов гектаров общей площади сельскохозяйственных угодий используются в настоящее время для производства кормов для скота. С учетом указанной выше конверсии доля составляет 50% мировых пахотных земель.

В сложившихся условиях альтернативные корма и кормовые белковые добавки абсолютно необходимы для замены текущего предложения и удовлетворения растущей потребности.

Тематика Программы потенциально может соответствовать нескольким приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации, но исходя из текущей позиции Заказчика она в большей степени призвана обеспечивать результаты, перечисленные в п.Г) ст.20 Указа.

2. Обоснование актуальности комплексной программы/комплексного проекта (важность реализации комплексной программы, комплексного проекта для достижения результатов, указанных в пункте 1 настоящей заявки)

1) Анализ проблемы, на решение которой направлены предлагаемые исследования, количественные и качественные характеристики текущих потерь из-за того, что проблема не решена и/или упущенной выгоды из-за отсутствия подходящего решения на существующих или формирующихся рынках, объемы и темпы роста целевого сегмента рынка, конкурирующего сегмента, а также общего рынка. Потребность рынка в результатах комплексного проекта/комплексной программы, а также его зависимость от импортных продукции, технологий или услуг.

Дефицит белка в мире составляет по различным оценкам до 50 млн тонн ежегодно. В Россию импортируется ежегодно до 2,5 млн тонн сои для обеспечения белковой компоненты в кормах для птицеводства, свиноводства, аквакультуры. Импортозамещение большей части (до 60%) этого продукта-субститута отвечает целям продовольственной безопасности Российской Федерации.

По данным Федерального центра оценки безопасности и качества зерна, на сою приходится 58% всего импорта зерновых и масличных. Согласно статистике центра, с июля 2017-го по июнь 2018-го объемы импорта сои сохранились на уровне предыдущего сельхозгода — 2,2 млн т.

проект направлен на решение проблемы:

1. глубокой переработки природного газа в экспортный высокотехнологичный продукт с высокой добавленной стоимостью и перспективным мировым рынком сбыта, оцениваемым в 45 млрд долларов в год
2. создания альтернативы растительными источникам белка (в первую очередь продуктам переработки импортной, генно-модифицированной сои)

2) Значимость решаемой проблемы с точки зрения преодоления технических, технологических, ресурсных, экологических и иных ограничений на соответствующих направлениях развития экономики страны.

Важность тематики не подвергалась сомнению с тех пор, как в 1970 - 1994 годах получили практическое воплощение технологии, разработанные совместно с бывшей ГДР по производству различных видов биопротеина (гаприна, меприна, паприна и др.) из непищевого сырья.

Толчком для активизации внимания со стороны предприятий реальной экономики послужил ряд макроэкономических и политических событий, повлиявших на рынок углеводородного сырья.

Актуальность предлагаемой к разработке комплексной программы продиктована тем, что поименованные Заказчики, приступая к реализации масштабной инвестиционной программы по воплощению Технологии, заново переоценивают риски с позиции современного проектного менеджмента, и не во всем могут счесть их допустимыми.

Отсутствие отечественных технологий глубокой биотехнологической переработки природного газа, как и недостаток высокобелковых компонентов в сельском хозяйстве приводит к технологической зависимости от западных компаний и поставщиков сои.

3) Количественные оценки степени решения поставленной проблемы с помощью предлагаемых к реализации решений (технологии, продукты и услуги) – предполагаемый объем реализации продуктов, технологий или услуг, доля планируемого экспорта и доля используемого отечественного оборудования.

Рынок РФ по биопротеину оценивается в 2 млн тонн ежегодно. Мировой рынок оценивается более чем в 20 млн тонн ежегодно. Предлагаемый проект на первой фазе (120 тыс. тонн) обеспечит менее 10% российского рынка и позволит выйти на международный рынок, в первую очередь - Юго-Восточную Азию. Доля планируемого экспорта на первой фазе планируется в объеме до 75%.

при реализации проекта будет использовано до 50% технологического и инженерного оборудования производства РФ и стран ТС.

4) Предполагаемые меры государственного регулирования и изменения в законодательной базе Российской Федерации.

разработка техрегламента на выпускаемую продукцию - белок одноклеточных на основе углеводов.

3. Комплексные задачи, на решение которых направлены комплексная программа/комплексный проект (необходимые и достаточные для достижения соответствующей цели комплексной программы/комплексного проекта), а также обоснование необходимости проведения фундаментальных научных исследований (для комплексной программы) или наличие необходимых научных заделов и научно-технических результатов (для комплексного проекта)

Рекомендуемый порядок изложения содержания раздела 3:

1) Перечень предлагаемых к решению научно-технических задач, обеспечивающих цели реализации комплексной программы, комплексного проекта.

микробиология - оптимизация штамма, управление ассоциацией, оптимизация условий культивирования

генетика - обеспечение фагоустойчивости, стабильности процесса

газо-гидродинамика - интенсификация массообмена

биотехнология

2) Обоснование **необходимости проведения предлагаемых** исследований и методов решения поставленных задач. Перечень имеющихся патентов и проведенных НИР, предшествующая финансовая поддержка технологии.

2699293	Способ получения биомассы метанооксиляющих бактерий
2702539	Способ определения эффективности массообменных аппаратов
2700079	Способ получения ферментолитатов бактерий <i>Methylococcus capsulatus</i>
2699986	Способ получения биомассы метанооксиляющих бактерий <i>Methylococcus capsulatus</i>
2706074	Штамм бактерий <i>Methylococcus capsulatus</i> CONCEPT-8 продуцент белковой биомассы
2679356	Аппарат для выращивания микроорганизмов
2677311	Способ получения биомассы микроорганизмов (аммонизация)

Выполнены ПНИЭР при поддержке гранта Минобрнауки 2019-05-579-0001 в рамках ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы"

3) Качественные и количественные характеристики результатов в сопоставлении с аналогичными решениями.

4) **Конкурентные преимущества** выводимых на рынок конкретных продуктов, технологий, услуг (в том числе получаемых как следствие результатов научных исследований).

Недостаточно очевидным для Заказчиков является ряд утверждений, требующих системной проработки:

Факт устранения недостатков технологии-прототипа, касающихся нестабильности процесса ферментации, которые предстоит решить путём уменьшения временных промежутков контроля процесса вплоть до он-лайн режима, а так же внедрения современных аналитических инструментов включая машинное обучение;

Аналогичным образом решаемые вопросы контроля концентрации газо-воздушной смеси на предмет пожаро- взрывобезопасности;

Мероприятия по контролю окружающей среды а также вопросы экологической и биобезопасности, которые на современном этапе решаются более совершенными образцами сепарационного и аспирационного оборудования;

Алгоритмизированное описание приемов, обеспечивающих поддержание чистоты и жизнеспособности культуры штамма-продуцента в технологическом цикле, в равной степени как и модификация ассоциированной культуральной среды;

Параметры биотехнологии лабораторного формата при её масштабировании до промышленного уровня останутся в экономически приемлемых пределах (Продуктивность процесса в диапазоне 3,5-4 кг\м³\час АСВ при 4 атм. Расход природного газа не более 3,3 нм³\кг АСВ по отделению ферментации. Расход электроэнергии не более 2,8 квт\час на 1 кг АСВ по отделению ферментации. Расход аммиака не более 0,2 кг на 1 кг АСВ. Расход фосфорной кислоты 0,15 кг на 1 кг АСВ);

Дополнительные исследования потребуются в направлении увеличения степени очистки конечного белкового продукта от посторонних примесей, гомогенизации биомассы, освобождение от остатков оболочек, и т.д.

На заключительном этапе масштабирования проекта для целей освоения пищевого и смежных рынков предстоят комплексные исследования безопасности, включающие токсикологические и алергологические исследования, оценку мутагенного и канцерогенного потенциала, изучение влияния на репродуктивную функцию человека и развитие потомства.

Одной из значимых составных частей имевшегося ранее научно-технического задела в начале 1990-х годов была реализованная Комплексная государственная программа испытаний кормов на основе биопротеинов на всех видах сельскохозяйственных животных, птице, рыбе. Принимая во внимание строго регламентированные технологические формы современного промышленного животноводства, следует иметь в виду необходимость повторения аналогичных испытаний как в Российской Федерации, так и на международном уровне, результаты которых должны иметь отражение в сертификатах, регламентах и стандартах.

4. Предполагаемые сроки и этапы реализации комплексной программы/комплексного проекта

Результативность Программы представляется тем выше, если её этапность будет неразрывно связана со стадиями реализации Проектов Заказчиков, в настоящий момент они видятся следующими:

Первый этап (пилотный проект), 2021 – 1 кв.2022 гг. Создание Цеха Чистой Культуры на базе линейки ферментёров включая два струйных ферментера рабочим объемом 0,9 м.куб.

Второй этап (головной проект), 2022 – 2023 гг. Создание опытно-промышленного производства производительностью до 20 тыс. тонн в год по товарной продукции.

Третий этап, 2023 - 2025 гг. Создание промышленного энерготехнологического комплекса (ЭТК) производительностью до 120 тыс. тонн в год по товарной продукции

5. Предполагаемый ответственный исполнитель-координатор комплексной программы/комплексного проекта (федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере, соответствующей направлениям реализации комплексной программы, комплексного проекта, или иной главный распорядитель средств федерального бюджета в сфере научно-технической или производственной деятельности, соответствующей направлениям реализации комплексной программы/комплексного проекта, отвечающий за их реализацию и достижение целевых показателей)

Министерство сельского хозяйства РФ

6. Предполагаемый соисполнитель комплексной программы, комплексного проекта (федеральный орган исполнительной власти и (или) иной главный распорядитель средств федерального бюджета, отвечающий за реализацию комплексной программы, комплексного проекта и достижение их целевых показателей)

Министерство образования и науки РФ

7. Предполагаемые участники комплексной программы/комплексного проекта (органы государственной власти, научные и образовательные организации, иные организации различных форм собственности, институты развития)

Базовая организация ФИЦ Биотехнологии РАН (разработчик КНТП)

Участники ФИЦ "Биотехнологии" РАН, ФГБНУ "ВНИРО", НПО Биосинтез, ВФ Элна (ГК Комита))

8. Потенциальные заказчики комплексной программы/комплексного проекта (организации реального сектора экономики, заинтересованные в использовании научных, научно-технических результатов комплексной программы/комплексного проекта и участвующие в выполнении и

реализации их мероприятий с целью производства продукции и оказания услуг), а также перечни потенциальных рынков, на которых будут востребованы предлагаемые к разработке и производству продукты и технологии, а также предлагаемые к оказанию услуги

ООО «Комита Биотехнологии» в лице Генерального директора Крамаренко В.М.

ВЭБ-Инновации в лице _____

РФПИ в лице _____

9. Оценка ресурсов, необходимых для реализации комплексной программы/комплексного проекта (описание материальной производственной базы, инжиниринговых центров и иных объектов инфраструктуры, отвечающих задачам комплексной программы/комплексного проекта; описание финансовой обеспеченности потенциального заказчика и (или) потенциальных участников; кадровое обеспечение потенциального заказчика и (или) потенциальных участников (наличие у них работников, способных решать задачи комплексной программы/комплексного проекта); наличие у потенциального заказчика и (или) потенциальных участников производственных мощностей для выпуска разрабатываемой продукции; наличие между потенциальным заказчиком и (или) потенциальными участниками договоров о научно-производственном партнерстве, включающих условия о софинансировании реализации комплексной программы, комплексного проекта, о предоставлении и (или) передаче прав на результаты интеллектуальной деятельности, о дооснащении оборудованием, о проведении исследований, о создании лабораторий)

ФИЦ Биотехнологии РАН является базовой организацией в части обеспечения фундаментальных исследований по проекту Биопротеин.

Институт теплофизики им. Кутателадзе СО РАН является соисполнителем по проекту и отвечает за исследования в части гидродинамики биореактора и вопросов массо-теплопереноса

Первый в мире специализированный Институт теплофизики организован в 1957 г. в Новосибирском научном центре Сибирского отделения Российской академии наук. Возглавил институт академик И. И. Новиков – признанный специалист в области технической термодинамики и теплофизических свойств веществ.

В настоящее время Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, являясь одним из ведущих научных центров по теории теплообмена и физической гидрогазодинамики, проводит фундаментальные исследования по следующим направлениям:

[Тепломассоперенос в системах с фазовыми превращениями \(кипение, конденсация, абсорбция\), в том числе при криогенных температурах.](#)

[Тепломассоперенос в однофазных системах \(турбулентный пограничный слой, радиационный и комбинированный теплообмен, свободно-конвективный теплообмен, газовые завесы\).](#)

[Тепломассообмен в дисперсных системах \(пористые и зернистые среды, кипящий слой, закрученные дисперсные потоки, микродисперсные системы\).](#)

[Гидродинамическая устойчивость и турбулентность \(струи и следы, когерентные структуры, модели турбулентности, пристенная турбулентность, турбулентный пограничный слой, полимерные добавки\).](#)

[Вихревые течения \(закрученные потоки, вихревые структуры, эффект Ранка, вихри в сверхтекучем гелии\).](#)

[Многофазные течения \(газожидкостные потоки, газонасыщенный пограничный слой, газокапельные потоки\).](#)

[Процессы переноса и волны в стекающих пленках жидкости.](#)

НПО Биосинтез является разработчиком технологии производства белка одноклеточных из природного газа (биопротеин) в части прикладных исследований вопросов ферментации, разработки систем управления ферментацией, режимов и методик культивирования метанотрофов. является обладателем 7 патентов в области промышленных биотехнологий.

2699293	Способ получения биомассы метанооксиляющих бактерий
2702539	Способ определения эффективности массообменных аппаратов
2700079	Способ получения ферментализатов бактерий <i>Methylococcus capsulatus</i>
2699986	Способ получения биомассы метанооксиляющих бактерий <i>Methylococcus capsulatus</i>
2706074	Штамм бактерий <i>Methylococcus capsulatus</i> CONCEPT-8 продуцент белковой биомассы
2679356	Аппарат для выращивания микроорганизмов
2677311	Способ получения биомассы микроорганизмов (аммонизация)

Тесис является соисполнителем по проекту в части моделирования двухфазных системы, газо-гидродинамики

Внедренческая фирма Элна является исполнителем по проекту в части разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами, обладает широкими компетенциями в области промышленных АСУТП.

Фирма «Элна» создана в 1992 г. на базе ведущих отделов двух институтов:

- ИНЭУМ (Институт электронных управляющих машин) – головной институт Минприбора.
- СНИИП (Союзный научно-исследовательский институт приборостроения) - головной институт Минатомэнерго.

Целью создания являлось внедрение передовых технологий, программных средств и систем

управления в энергетике и газовой промышленности.

За время работы в ОАО «Газпром» фирма привлекалась для участия в проектах Ямал-Европа, Россия-Турция, Штокмановское месторождение.

В феврале 2000 г. прошла межведомственные испытания, сдана в промышленную эксплуатацию и рекомендована для использования в ОАО «Газпром» САУ ГПА STD – 4000 на Смоленской КС ООО «Лентрансгаз».

В октябре 2001 г. система прошла межведомственные испытания, сдана в промышленную эксплуатацию и рекомендована для применения в ОАО «Газпром». Наличие собственной производственной базы, а также квалифицированного персонала, превышающего 100 человек (доктора и кандидаты наук, аспиранты и инженеры монтажники, наладчики и программисты высокой квалификации) позволяет фирме создавать все системы под ключ. С 2005 г. в состав ООО ВФ «ЭЛНА» входит структурное подразделение «Сервисинтертехника», которое выполняло пусконаладочные, а в ряде случаев и проектные работы (включая разработку программного обеспечения), на уникальных установках ядерных и исследовательских центров, головных блоков атомных станций, объектов Северного морского флота и Газпрома.

между ФИЦ Биотехнологии РАН, НПО Биосинтез, ВФ Элна заключено соглашение о научно-техническом сотрудничестве, выполняются совместные НИР, в частности успешно реализованы исследования в рамках гранта Минобрнауки 2019-05-579-0001 в рамках ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы"

10. Предложения об источниках финансирования комплексной программы/комплексного проекта

	2 021	2 022	2 023	Итого
Бюджетные	228	276	196	700
Внебюджетные	250	300	200	750
Итого	478	576	396	1450

_____ Ершов С. В.
(Уполномоченное лицо) (подпись)

М.П.

Дата составления заявки: « _____ » _____ 20__ г.