

**Предложение на разработку комплексного научно-технического проекта  
полного инновационного цикла (далее – комплексный проект)  
«Разработка конкурентоспособной технологии микробиологического  
синтеза аминокислоты L-Треонин»**

Наименование приоритет научно-технологического развития Российской Федерации, на обеспечение которого направлена комплексная программа/комплексный проект	Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания
Предполагаемый ответственный исполнитель-координатор комплексного проекта <sup>1</sup>	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (см. Приложение 1).
Потенциальные заказчики комплексного проекта <sup>2</sup>	ЗАО «Завод Премиксов №1» (см. Приложение 2).
Предполагаемый соисполнитель комплексного проекта <sup>3</sup>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (см. Приложение 3).
Предполагаемые участники комплексного проекта <sup>4</sup>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИГенетика (см. Предложение 4);</li> <li>2. НИУ «БелГУ» (см. Предложение 5);</li> <li>3. ООО «Научно-производственное предприятие «Биотех – БелГУ» (см. Предложение 6);</li> <li>4. Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области (см. Предложение 7);</li> <li>5. ЗАО «Завод Премиксов №1».</li> </ol>
Цель комплексного проекта <sup>5</sup>	Разработка и промышленное внедрение отечественной технологии производства аминокислоты треонин с

<sup>1 - 8</sup> За основание берется информация, указанная в заявке на разработку комплексной программы/комплексного проекта, которая должна быть уточнена, дополнена и согласована экспертной группой, созданной при совете приоритетному направлению с целью обеспечения согласованных действий при формировании предложения о разработке.

<sup>9</sup> Указываются источники финансового обеспечения комплексной программы, комплексного проекта, а также объем финансирования комплексной программы, комплексного проекта за счет средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов Российской Федерации, средств местных бюджетов, внебюджетных источников. В качестве источников финансирования приводятся государственные программы Российской Федерации, другие программы и проекты, в рамках которых предполагается реализации комплексной программы/комплексного проекта.

<sup>10</sup> Указываются конечные (итоговые) результаты, которые должны соответствовать приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации, установленным Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642, (далее – Стратегия), включая предлагаемые к разработке технологии, продукты и предлагаемые к оказанию услуги. Указываются в виде качественных и количественных характеристик основных ожидаемых конечных результатов с описанием конкретных завершенных событий, позволяющих оценить результаты реализации комплексной программы/комплексного проекта. При этом формулировка ожидаемых результатов комплексной программы/комплексного проекта должна отражать прогресс в достижении целей и решении задач комплексной программы/комплексного проекта.

	использованием высокопродуктивного штамма-продуцента для решения проблемы импортозамещения и отсутствия в Российской Федерации производства кормовых аминокислот.
Комплексные задачи, на решение которых направлен комплексный проект <sup>6</sup>	<p>1. Создание конкурентоспособной технологии производства аминокислот с использованием научного задела, имеющегося в НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИгенетика и НИУ «БелГУ» по улучшению штамма-продуцента треонина.</p> <p>2. Организация промышленного производства аминокислоты треонин на базе имеющегося в Белгородской области комплекса – ЗАО «Завод Премиксов №1». Планируемая производственная мощность – 16 тыс. тонн треонина в год.</p> <p>3. Поддержание уровня конкурентоспособности технологии в период строительства, организации производства и выпуска продукции вплоть до окончания периода окупаемости проекта.</p>
Предполагаемые показатели комплексного проекта	<p>Предполагаемые показатели приведены на срок реализации комплексного проекта – с 2020 по 2035 год. В части показателей операционной деятельности: концентрация треонина в культуральной жидкости (КЖ) – не менее <b>160 г/л</b>; время ферментации – не более <b>36 часов</b>; коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше <b>57%</b>.</p> <p>В части финансовых показателей: объем реализации предлагаемых к разработке и производству продуктов, рассчитанный в денежном выражении (с НДС) за весь срок реализации, а также в течение 3 лет после окончания реализации проекта (2020-2038 гг.) – <b>35,9 млрд рублей</b>; объем экспорта продуктов в денежном эквиваленте – <b>1,3 млрд рублей</b>; сумма налоговых отчислений в федеральный бюджет от реализации продуктов (2020-2038 гг.) – <b>4,0 млрд руб.</b> Простой срок окупаемости проекта составляет <b>15 лет</b>, а индекс рентабельности (PI) – <b>1,03</b>.</p>
Предполагаемые сроки и этапы реализации комплексного проекта <sup>7</sup>	<p>Комплексный проект рассчитан на срок с <b>2020</b> года по <b>2035</b> год. За это время будет реализованы следующие этапы проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>2020-2022 гг.</b> – проведение комплекса научно-исследовательских работ (НИР) по модернизации штамма-продуцента и разработке технологии производства треонина с достижением следующих показателей: концентрация треонина в КЖ – не менее 140 г/л; время ферментации – не более 36 часов; коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше 55%;</li> <li>– <b>2023-2025 гг.</b> – проведение второго этапа НИР с достижением целевых показателей: концентрация треонина в культуральной жидкости (КЖ) – не менее 160 г/л; время ферментации – не более 36 часов; коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше 57%.</li> <li>– <b>2026-2031 гг.</b> – этап реализации комплексного проекта, предполагающий создание опережающего задела по биотехнологии производства треонина, обеспечивающего поддержание конкурентоспособности технологии и недопущения технологического отставания в течение всего</li> </ul>

	<p>инновационного цикла, от момента создания производства до завершения окупаемости проекта;</p> <p>– <b>2031-2035 год</b> – мониторинг уровня передовых мировых технологий и корректировка целей и задач НИР и НИОКР в зависимости от него.</p>
<p>Предлагаемые объемы и источники финансирования комплексного проекта<sup>8,9</sup></p>	<p>Общая стоимость реализации комплексного проекта составляет <b>6931 млн рублей</b>. Внебюджетное финансирование со стороны ЗАО «Завод Премиксов №1» составляет около <b>5500 млн рублей</b>, в том числе порядка <b>4000 млн рублей</b> будут получены в виде заемных средств на условиях льготного кредитования. Ожидается финансирование проекта в размере около <b>1431 млн рублей</b> со стороны Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а также со стороны Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.</p>
<p>Ожидаемые результаты комплексного проекта<sup>10</sup></p>	<p>Ключевым результатом комплексного проекта станет разработка научно-технологических основ получения треонина микробиологическим синтезом с помощью новых высокопродуктивных штаммов мирового уровня, а также организация конкурентоспособного производства данной аминокислоты на основе разработанных технологий. Для этого предполагается достижение следующих промежуточных результатов:</p> <p>– <i>Результаты выполнения НИР:</i></p> <p>Проведение комплекса научно-исследовательских работ по модернизации штамма-продуцента и разработке технологии производства треонина с достижением следующих показателей: концентрация треонина в культуральной жидкости (КЖ) – не менее <b>160 г/л</b>; время ферментации – не более <b>36 часов</b>; коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше <b>57%</b>.</p> <p>– <i>Результаты выполнения организационно-производственных задач:</i></p> <p>Организация первого отечественного промышленного производства аминокислоты треонин, отладка производства и промышленный выпуск продукции в объеме <b>16 тыс. тонн треонина в год</b>. Решение проблемы отсутствия в Российской Федерации производства кормовых аминокислот и устранение зависимости в них от иностранных производителей. Обеспечение конкурентоспособности и недопущения технологического отставания путем создания опережающего задела по биотехнологии производства треонина.</p>

## I. Обоснование актуальности разработки комплексного проекта

Незаменимые аминокислоты, прежде всего, треонин и лизин являются важнейшими кормовыми добавками, обеспечивающими высокую усвояемость корма и высокие привесы сельскохозяйственных животных. Вместе с тем они не способны синтезироваться в организме сельскохозяйственных животных и птиц и попадают в организм только в составе кормов. В пшенично-ячменных и кукурузно-подсолнечных рационах, которые составляют основу питания сельскохозяйственных животных в Российской Федерации, всегда отмечался дефицит незаменимых аминокислот, в частности, треонина и лизина. Использование таких кормов, несбалансированных по треонину и лизину, приводит к существенному перерасходу кормов. Устранение дефицита треонина и лизина в кормах позволяет увеличить привес животных и птицы на 10-30%, повысить надои молока на 12%, увеличить яйценоскость кур на 10%.

Основным способом устранения дефицита треонина в кормах является внесение аминокислот, полученных с помощью микробиологического синтеза, извне. Для этой цели в мире производится около **300 тыс. тонн треонина в год**, и при этом объемы выпуска треонина постоянно увеличиваются. В то же время в Российской Федерации **промышленное производство треонина отсутствует**. Потребности России в этой аминокислоте в размере **34,4 тыс. тонн в год** удовлетворяются **исключительно за счет импорта**. Отсутствие производства треонина в стране ставит отечественное животноводство и птицеводство в полную зависимость от мировой конъюнктуры. Приобретение за рубежом конкурентоспособной технологии производства треонина у ведущих компаний (Ajinomoto, Evonik, CJ, Global Biochem) не представляется возможным, т.к. данные производители не заинтересованы появлении новых игроков и стремятся к исключительной монополии на рынке кормовых добавок на основе незаменимых аминокислот. В то же время имеющиеся на мировом рынке технологии получения треонина существенно уступают лучшим современным биотехнологиям, при этом, их приобретение ставит отечественных производителей в зависимость от зарубежных разработчиков технологий, поскольку без постоянного совершенствования технологий снижается конкурентоспособность производимой продукции.

При сохранении полной импортной зависимости и ввиду отсутствия отечественного производства возникновение любой форс-мажорной ситуации (эмбарго, военные действия, крупные аварии на производстве, стихийные бедствия, пандемии и т.д.) может привести к следующим последствиям: потребность животных в полноценных кормовых рационах придётся обеспечивать заменой треонина белковыми продуктами животного происхождения (мясокостная, рыбная мука и прочие), имеющими высокую стоимость, а в

результате нарушения баланса аминокислот в кормах, **потери по производству мяса** могут составить **до 30%**.

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Росстата и Национального союза свиноводов по итогам 2019 года в Российской Федерации произведено на убой в живом весе: свинины – 5,00 млн тонн/год; птицы всех видов – 6,70 млн тонн/год. Возможные **потери мяса птицы и свинины** в результате отсутствия в кормовых рационах треонина могут составить **2,527 млн тонн/год**, что в денежном эквиваленте составит около **492 553 млн руб./с НДС**.

Комплексный проект отвечает государственной экономической политике в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и полностью соответствует Стратегии национальной безопасности, утвержденной указом Президента Российской Федерации от 31.12.2015 года и приоритету 20Г научно-технологического развития Российской Федерации (далее – Приоритет 20Г), установленному Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 (далее – Стратегия).

## II. Цель комплексного проекта

**Целью** данного комплексного проекта является разработка и промышленное внедрение отечественной технологии производства аминокислоты треонин с использованием высокопродуктивного штамма-продуцента для решения проблемы импортозамещения и отсутствия в Российской Федерации производства кормовых аминокислот. Создание в России производства незаменимых аминокислот будет иметь кумулятивный эффект в области сельского хозяйства, прежде всего в области производства мяса.

### III. Комплексные задачи, на решение которых направлен комплексный проект

Для достижения цели комплексного проекта необходимо решение ряда научных задач. Первостепенной задачей является создание конкурентоспособной технологии производства аминокислот с использованием научного задела, имеющегося в НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИгенетика и НИУ «БелГУ» по улучшению штамма-продуцента треонина. Для возможности коммерческого внедрения и поддержания конкурентоспособности, создаваемая технология должна сохранять конкурентоспособность по сравнению с технологиями, используемыми ведущими мировыми производителями кормовых аминокислот. Создаваемая научная и методическая платформа должна обеспечивать возможность совершенствования разрабатываемых технологий и поддержания их конкурентоспособности с учетом мирового уровня развития технологий производства аминокислот ведущими мировыми производителями. Целевыми технологическими показателями технологии являются:

- концентрация треонина в культуральной жидкости (КЖ) – не менее **160 г/л**;
- время ферментации – не более **36 часов**;
- коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше **57%**.

На основе полученной конкурентоспособной технологии будет организовано промышленное производство аминокислоты треонин на базе комплекса в Белгородской области – ЗАО «Завод Премиксов №1». Использование имеющейся инфраструктуры потребует меньшего финансирования, а также приведет к сокращению сроков строительства и организации производства. Планируемая производственная мощность завода составляет **16 тыс. тонн треонина в год**, что позволит обеспечить до **48%** потребности российского рынка в данной продукции.

Одной из задач проекта является поддержание уровня конкурентоспособности технологии в период строительства, организации производства и выпуска продукции вплоть до окончания периода окупаемости проекта. Для этого необходимо проводить постоянную целенаправленную работу по улучшению технологии и штамма-продуцента. Выполнение данной задачи должно осуществляться во взаимодействии между участниками проекта.

#### IV. Информация о научно-техническом заделе организаций, являющихся потенциальными заказчиками и участниками комплексного проекта

В рамках реализации комплексного проекта Министерство сельского хозяйства Российской Федерации выступает в роли ответственного исполнителя-координатора (см. *Приложение 1*), который совместно с соисполнителем – Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (см. *Приложение 3*), является главным распорядителем средств федерального бюджета и отвечает за достижение целевых показателей проекта.

Заказчиком и основным исполнителем комплексного проекта является ЗАО «Завод Премиксов №1» (см. *Приложение 2*), который отвечает за проведение исследований по улучшению технологии, организацию производства по выпуску аминокислоты треонин и обеспечение выпуска продукции. ЗАО «Завод Премиксов №1» имеет опыт в организации аналогичного производства. В период с 2010 по 2015 год предприятие осуществляло реализацию проекта по организации высокотехнологичного производства L-лизин сульфата мощностью 57 тыс. тонн в год и сопутствующих продуктов на основе глубокой переработки зерна в Белгородской области. Для организации предусмотренного проектом производства по выпуску аминокислоты треонин планируется привлечение заемных средств в размере порядка 4 млрд рублей на условиях льготного кредитования. В распоряжении у предприятия имеется земельный участок площадью 45 га со свободной площадью, достаточной для размещения объектов. При строительстве завода будет использована имеющаяся инфраструктура, а также свободные энергетические мощности. Кроме этого, будут использованы часть объектов начального технологического цикла и вспомогательных объектов, некоторые из которых потребуют модернизации для увеличения производственных мощностей.

Общий штат сотрудников ЗАО «Завод Премиксов №1» на сегодняшний день составляет 770 человек, основная часть из которых имеет опыт в организации нового производства, обладает достаточной компетенцией и высокой квалификацией. Вовлеченных в научно-исследовательские работы – порядка 60 человек. Организация нового производства не потребует увеличения числа работников, выполняющих управленческие функции, а также работников вспомогательных и обслуживающих производств. На предприятии имеется научно-исследовательская лаборатория, которая оснащена современным оборудованием.

В части реализации продукции у предприятия имеются отлаженные хозяйственные связи. Крупнейшие потребители, с которыми у ЗАО «Завод Премиксов №1» на данный момент уже существуют договорные отношения, это такие компании, как Черкизово ГК,

Мираторг АПХ, Приосколье ГК, Агро-Белогорье ГК, Рус-Агро, Белгранкорм-БЭЗРК, Агроэко ГК, Аграрная Группа АО и другие.

Одним из участников комплексного проекта является НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИГенетика, который обладает научной, методической, аналитической, технологической и кадровой базой, позволяющей разрабатывать на современном уровне промышленные штаммы суперпродуценты аминокислот. Работы по конструированию штаммов суперпродуцентов аминокислот с использованием методологии генетической и метаболической инженерии ведутся в институте более 30 лет. За эти годы создана научная школа, способная вести исследования на самом современном уровне, имеющая опыт сотрудничества с ведущими мировыми биотехнологическими компаниями: Ajinomoto (Япония), ADM (США). В последние годы в рамках проектов Минобрнауки России в институте разработаны штаммы суперпродуценты кормовых аминокислот – лизина и треонина, промышленное использование которых позволяет организовать крупнотоннажное производство этих аминокислот. При этом, в институте созданы научные заделы, позволяющие существенно улучшить технологические характеристики созданных штаммов – суперпродуцентов этих аминокислот, и, в частности, треонина, до уровня, не уступающего лучшим зарубежным аналогам. Большое значение для успешного решения этой задачи имеет проводимое в институте постоянное совершенствование теоретической и методической базы генетической и метаболической инженерии, подготовка высококвалифицированных молодых специалистов, активно участвующих в работах по созданию промышленных штаммов продуцентов мирового уровня.

Другим участником комплексного проекта является НИУ «БелГУ», ученые и сотрудники которого постоянно участвуют как в инициативных, так и в финансируемых исследованиях, связанных с изучением различных аспектов микробиологического синтеза незаменимых аминокислот (см. *Приложение 8*). Такого рода исследования стали возможны благодаря заделу, который был сформирован в ходе выполнения комплексного проекта по организации крупнотоннажного производства лизина и побочных продуктов на основе глубокой переработки зерна в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 №218. В рамках реализации комплексного проекта НИУ «БелГУ» осуществляет кадровое обеспечение проводимых исследований и производства, а также проведение научных исследований по улучшению технологии производства треонина.

ООО «Научно-производственное предприятие «Биотех – БелГУ» также является участником комплексного проекта, который имеет положительный опыт участия в проекте по организации производства аминокислоты лизин. В рамках рассматриваемого проекта



функции организации заключаются в проведении исследований по улучшению технологии и выполнении опытно-промышленных работ.

Департамент агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области осуществляет координацию взаимодействия участников проекта с органами государственной власти (см. *Приложение 7*).

## V. Предлагаемые показатели комплексной программы, комплексного проекта

Предполагаемые показатели приведены на срок реализации комплексного проекта – с 2020 по 2035 год.

1	Наименование показателя комплексного проекта	Единица измерения	Значения показателя																
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<b>1. Показатели операционной деятельности</b>																			
1.1.	Объем реализации тренина	тн.	-	-	7641	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000
1.2.	Объем реализации глютена	тн.	-	-	2309	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836	4836
1.3.	Объем реализации отрубей	тн.	-	-	6203	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990	12990
1.4.	Объем реализации зерно отходов	тн.	-	-	492	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031	1031
1.5.	Объем реализации филтраты	тн.	-	-	5183	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855	10 855
<b>2. Финансовые показатели</b>																			
2.1.	Годовая выручка от реализации	тыс. руб.	-	-	1 153 025	2 432 139	2 449 915	2 467 869	2 486 003	2 504 317	2 522 815	2 541 498	2 560 367	2 579 426	2 598 674	2 618 116	2 637 752	2 657 584	

	продукции (без НДС)																	
2.2.	Объем экспорта продукции (2020-2038 гг.)	тыс. руб.	1 313 252															
2.3.	Объем налоговых платежей	тыс. руб.	1391	6415	32 758	191 595	189 098	189 275	192 623	194 997	196 398	208 333	238 690	242 859	247 073	261 671	302 659	315 305
<b>3. Инвестиционные показатели</b>																		
3.1.	Общий объем инвестиций в проект	млн. руб.	100	2850	2263	603	645	288	72	28	28	18	18	18	-	-	-	-
3.2.	Объем собственных вложений в ходе реализации проекта	млн. руб.	-	2750	2200	550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3.	Объем государственного участия в ходе реализации проекта	млн. руб.	100	100	63	53	645	288	72	28	28	18	18	18	-	-	-	-
3.4.	Период окупаемости проекта	лет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
3.5.	Индекс рентабельности (PI)	руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,03

## VI. Предлагаемые работы комплексного проекта

Раздел отсутствует

## VII. Предполагаемые сроки и этапы реализации комплексного проекта

Комплексный проект рассчитан на срок с **2020** года по **2035** год. За это время будет реализованы следующие этапы проекта:

– **2020-2022 гг.** – проведение комплекса научно-исследовательских работ (НИР) по модернизации штамма-продуцента и разработке технологии производства треонина с достижением следующих показателей: концентрация треонина в КЖ – не менее 140 г/л; время ферментации – не более 36 часов; коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше 55%;

– **2023-2025 гг.** – проведение второго этапа НИР с достижением целевых показателей: концентрация треонина в КЖ – не менее 160 г/л; время ферментации – не более 36 часов; коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше 57%.

– **2026-2031 гг.** – этап реализации комплексного проекта, предполагающий создание опережающего задела по биотехнологии производства треонина, обеспечивающего поддержание конкурентоспособности технологии и недопущения технологического отставания в течение всего инновационного цикла, от момента создания производства до завершения окупаемости проекта;

– **2031-2035 год** – мониторинг уровня передовых мировых технологий и корректировка целей и задач НИР и НИОКР в зависимости от него.

## VIII. Предложения об объеме и источниках финансирования комплексного проекта

Общая стоимость реализации комплексного проекта составляет **6931 млн рублей**. Внебюджетное финансирование со стороны ЗАО «Завод Премиксов №1» составляет около **5500 млн рублей**, в том числе порядка **4000 млн рублей** будут получены в виде заемных средств на условиях льготного кредитования. Ожидается финансирование проекта в размере около **1431 млн рублей** со стороны Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а также со стороны Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Таблица 2. Реализация средств федерального бюджета и внебюджетных источников

Этапы реализации комплексного проекта	Источники финансирования	Всего (млн. руб.)	В том числе по годам												
			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
I и II этап НИР	Средства федерального бюджета	450* 110**	60 40	60 40	60 3	50 3	50 3	50 3	25 3	25 3	25 3	15 3	15 3	15 3	
	Внебюджетные источники	В объеме, определенном Заказчиком	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	-  -	
Этап коммерциализации	Средства федерального бюджета	871	-	-	-	-	592	235	44	-	-	-	-	-	
	Внебюджетные источники	5500	-	2750	2200	550	-	-	-	-	-	-	-	-	

\* Потребность в средствах на НИР у НИЦ «Курчатовский институт» - ГосНИИгенетика.

\*\* Потребность в средствах на НИР у иных участников.

Финансовая модель проекта основана на следующих ключевых показателях:

1. показатели штамма-производителя треонина:

- концентрация треонина в КЖ – 160 г/л;
- время ферментации – 36 час;
- коэффициент конверсии углеводного субстрата – 57%;

2. льготное инвестиционное кредитование по минимальной ставке (не более 3%) сроком до 14 лет;
3. цена на пшеницу (основное сырье) – 11 000 руб./т с НДС,
4. цена на треонин 110 000 руб./т с НДС с ежегодным увеличением на 1%.

В финансовую модель уже заложены такие меры поддержки как возмещение 20% понесённых затрат на строительство объектов (870, 833 млн рублей), льгота по региональному налогу на имущество от даты ввода объектов в эксплуатацию с установлением дифференцированных ставок в размере 0,1% с первого года с ежегодным увеличением на 0,1% до 0,8%; краткосрочное льготное кредитование по минимальной ставке (не более 1,5%). В таком случае, простой срок окупаемости проекта составляет 15 лет, а индекс рентабельности (PI) – 1,03.

Необходимо учитывать, что в финансовой модели цена на треонин заложена 110 000 руб./т с НДС, в то время как цена на треонин на момент формирования Заявки на разработку КНТППИЦ (июнь 2019 года) составляла 86 740 руб./т с НДС. Уровень такой цены на российском рынке не был экономически обоснованным и являлся следствием резкого сокращения объемов животноводства из-за африканской чумы свиней в Китае (по имеющимся данным до 30% от общего объема, включая маточное поголовье) и возникшим в этой стране перепроизводством аминокислот. Российский рынок треонина представлен исключительно продукцией китайского производства. Последующее восстановление объемов производства мяса в Китае приведет к восстановлению цен до уровня, указанного в расчете (2016-2017 гг.). Кроме того, необходимо учитывать фактор возможного ухода с рынка некоторых производителей аминокислот вследствие резко возникшей конкуренции, что повлияет на ценообразование. Текущий уровень цен (май 2020 года) находящийся в диапазоне 105 000-115000 руб./т с НДС, обусловлен влиянием таких факторов как увеличение курса иностранных валют и пандемия коронавирусной инфекции Covid-19, что привело к остановке некоторых производств и последующему дефициту, а также разбалансировке всей мировой торговой системы. Сейчас рынок находится в состоянии ожидания – факторы коронавируса и колебания курса доллара отражаются на стоимости кормовых добавок. При стабилизации ситуации в Китае все производители начнут в первую очередь закрывать свои внутренние потребности в аминокислотах, и сработает феномен отложенного спроса. В итоге дефицит треонина будет сохраняться продолжительное время, как в течение срока восстановления мировой экономики после пандемии и восстановления объемов животноводства из-за африканской чумы свиней в Китае, так и некоторое время после этого. Фактор высокого курса валют будет положительно влиять на уровень цен при

реализации проекта. При формировании расчетной цены на треонин, выпуск которого планируется начиная с 2022 года, учтен уровень годовой инфляции.

## IX. Ключевые ожидаемые промежуточные результаты реализации комплексного проекта

Ключевым результатом комплексного проекта станет разработка научно-технологических основ получения треонина микробиологическим синтезом с помощью новых высокопродуктивных штаммов мирового уровня, а также организация конкурентоспособного производства данной аминокислоты на основе разработанных технологий. Для этого предполагается достижение следующих промежуточных результатов:

– *Результаты выполнения НИР:*

Проведение комплекса научно-исследовательских работ по модернизации штамма-продуцента и разработке технологии производства треонина с достижением следующих показателей: концентрация треонина в культуральной жидкости (КЖ) – не менее **160 г/л**; время ферментации – не более **36 часов**; коэффициент конверсии углеводного субстрата – выше **57%**.

– *Результаты выполнения организационно-производственных задач:*

Организация первого отечественного промышленного производства аминокислоты треонин, отладка производства и промышленный выпуск продукции в объеме **16 тыс. тонн треонина в год**. Решение проблемы отсутствия в Российской Федерации производства кормовых аминокислот и устранение зависимости в них от иностранных производителей. Обеспечение конкурентоспособности и недопущения технологического отставания путем создания опережающего задела по биотехнологии производства треонина.

## Х. Предполагаемые эффекты от реализации комплексного проекта

Проект направлен на решение проблемы отсутствия в Российской Федерации производства кормовых аминокислот и устранение зависимости в них от иностранных производителей, а также на обеспечение конкурентоспособности и недопущение технологического отставания при производстве данной продукции. В настоящее время аминокислота треонин в Российской Федерации не производится, а существующая потребность в ней порядка **34,4 тыс. тонн в год** обеспечивается исключительно за счет импорта. Важнейшим результатом данного проекта является разработка научно-технологических основ создания конкурентоспособного производства треонина с помощью новых высокопродуктивных штаммов мирового уровня с последующей организацией такого производства. Производственная мощность завода – **16 тыс. тонн треонина в год**, что обеспечит **до 48%** потребности российского рынка в данной продукции.

Реализация комплексного проекта окажет положительное социально-экономическое влияние. Организация нового производства на базе действующего не потребует увеличения числа работников, выполняющих управленческие функции, а также работников вспомогательных и обслуживающих производств. В то же время будут созданы новые рабочие места для людей, задействованных на производстве. Общее количество создаваемых рабочих мест – **245**.

Планируемый объем экспорта аминокислоты треонин в период реализации проекта в денежном эквиваленте, в ценах и условиях календарного года, соответствующего дате подачи заявки, составит **1,3 млрд рублей**. Объем реализации предлагаемой к разработке продукции, включая побочную продукцию, рассчитанный в денежном выражении за весь срок реализации (простой срок окупаемости), а также в течение 3 лет после окончания реализации проекта (2020-2038 гг.) составит **35,9 млрд рублей**.

Сумма налоговых отчислений в федеральный бюджет от реализации продукции на создание которой направлен проект, за весь срок реализации проекта, а также в течение 3 лет после окончания реализации проекта (2020-2038 гг.) составит **4,0 млрд рублей**.

Объем общего российского рынка аминокислот, к которому относится сегмент кормовой добавки аминокислоты треонин, в 2019 году составил более **330 млн долл. США**. Объем сегмента аминокислоты треонин в тот же период составил **45,5 млн долл. США**. Конкурирующих с рынком треонина сегментов внутри общего рынка не имеется. Рост общего российского рынка аминокислот, включая сегмент аминокислоты треонин, составляет **5,6% в год**. (По данным аналитических обзоров [feedlot.ru](http://feedlot.ru), [tsenovik.ru](http://tsenovik.ru), [soyanews.info](http://soyanews.info)).



Потенциальные потребители кормовой аминокислоты треонин – агропромышленные холдинги; свиноводческие, птицеводческие, звероводческие фермы; рыбные, фермерские, личные подсобные хозяйства. Спрос на кормовые добавки находится в прямой зависимости от спроса на продукты животноводства. Потенциальный рынок сбыта, соответствующий объему российского рынка, составляет **34,4 тыс. тонн треонина в год**, с тенденцией к увеличению по мере развития отечественного животноводства и птицеводства. В части реализации продукции у предприятия имеются отлаженные хозяйственные связи. Крупнейшие потребители, с которыми у ЗАО «Завод Премиксов №1» на данный момент уже существуют договорные отношения, это такие компании, как Черкизово ГК, Мираторг АПХ, Приосколье ГК, Агро-Белогорье ГК, Рус-Агро, Белгранкорм-БЭЗРК, Агроэко ГК, Аграрная Группа АО и другие.

---

*(Фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии)  
председателя совета по приоритетным  
направлениям научно-технологического развития  
Российской Федерации,)*

---

*(подпись)*

---

*Дата*

Запрос согласия на участие в реализации комплексного проекта от исполнителя –  
Министерства сельского хозяйства Российской Федерации



«14» 0000 2019г.

№ 1043/12

ЗАО «Завод Премиксов №1»  
309261, Россия, Белгородская область,  
Шебекинский р-н, с. Ржевка, ул. Первомайская, 39а  
т. 8 (47248) 546-41; e-mail: info@lysine31.ru  
ИНН 3120013078 ОГРН 1043104002391

Министру сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Патрушеву Д.Н.

Уважаемый Дмитрий Николаевич!

Постановлением Правительства РФ от 19.02.2019 N 162 утверждены Правила разработки, утверждения, реализации, корректировки и завершения комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла и комплексных научно-технических проектов полного инновационного цикла в целях обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации - (далее Правила).

ЗАО «Завод Премиксов №1», имеющее опыт реализации крупных инвестиционных проектов (в Белгородской области построен первый в Российской Федерации завод по производству кормовой аминокислоты лизин), намерено обратиться в Совет по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации с заявкой на разработку комплексного проекта полного инновационного цикла, включающего в себя организацию промышленного производства аминокислоты треонин на основе разработанной в рамках проекта технологии мирового уровня.


Производство аминокислоты треонин в Российской Федерации на данный момент отсутствует. Предполагается строительство завода производственной мощностью 16 тыс. тонн треонина в год. Проект обеспечит до 48% потребности российского рынка, а его реализация, помимо вклада в обеспечение продовольственной безопасности страны, будет способствовать созданию отечественного высокопродуктивного агрохозяйства и эффективной переработке сельскохозяйственной продукции.

Создание конкурентоспособной технологии производства аминокислот предполагается с использованием научного задела, имеющегося в НИЦ «Курчатовский институт» - ГосНИИ Генетика и НИУ «БелГУ» по улучшению штаммов-продуцентов и кадровому обеспечению производства.

Особенностью реализуемого проекта должны стать следующие обязательные условия:

- в целях поддержания уровня конкурентоспособности технологии и недопущения технологического отставания, научные исследования,





направленные на улучшение технологии, а также кадровое обеспечение исследований и производства должны осуществляться в течение всего инновационного цикла, включая появление на рынке создаваемой продукции и во время ее производства до завершения периода окупаемости;

- специальными соглашениями (соглашение о защите и поощрении капиталовложений, СПИК или иное) между Российской Федерацией, субъектом Российской Федерации и инвестором, либо отдельными решениями органов государственной власти организации, реализующей проект, будут гарантированы стабильность условий реализации проекта, а также оказание финансовых и нефинансовых мер поддержки. В частности, необходимы следующие меры поддержки: льготное инвестиционное кредитование по минимальной ставке (не более 3 %) сроком до 12 лет; краткосрочное льготное кредитование по минимальной ставке (не более 1,5%); федеральная или региональная льгота по региональному налогу на имущество от даты ввода объектов в эксплуатацию с установлением дифференцированных ставок в размере 0,1% с первого года с ежегодным увеличением на 0,1% до 0,8%; возмещение части понесённых затрат на строительство объектов; ограничение импорта кормовых аминокислот (треонина и т.д.) на территорию Российской Федерации, информационная и административная поддержка на уровне Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в вопросах содействия в реализации аминокислот на российском и зарубежных рынках.

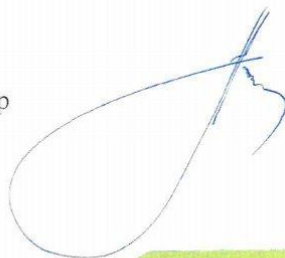
Предполагаемыми исполнителем-координатором и соисполнителем комплексной программы являются Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

В соответствии с имеющимися рекомендациями к вышеуказанным Правилам по подготовке заявки, требуются документы, подтверждающие согласование от федерального органа исполнительной власти быть исполнителем.

На основании вышеизложенного, прошу Вас подтвердить свою заинтересованность в реализации указанного проекта и предоставить согласие от Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на участие в его реализации в качестве исполнителя на указанных выше условиях.

С уважением,

Директор



А.Г.Балановский

[www.lysine31.ru](http://www.lysine31.ru)





*110-44000-02, 01.1*



**ЗАВОД ПРЕМИКСОВ №1**  
ЦЕНТР ИННОВАЦИОННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ

**ЗАО «Завод Премиксов №1»**  
309261, Россия, Белгородская область,  
Шебекинский р-н, с. Ржевка, ул. Первомайская, 39а  
т. 8 (47248) 546-41; e-mail: info@lysine31.ru  
ИНН 3120013078 ОГРН 1043104002391

*№ 1452  
18.07.2019г.*

Заместителю Министра  
сельского хозяйства Российской Федерации

М.И.Увайдову

Уважаемый Максим Иосифович!

Постановлением Правительства РФ от 19.02.2019 N 162 утверждены Правила разработки, утверждения, реализации, корректировки и завершения комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла и комплексных научно-технических проектов полного инновационного цикла в целях обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации - (далее Правила).

ЗАО «Завод Премиксов №1», имеющее опыт реализации крупных инвестиционных проектов (в Белгородской области построен первый в Российской Федерации завод по производству кормовой аминокислоты лизин), подготовило в Совет по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации заявку на разработку комплексного проекта полного инновационного цикла, включающего в себя организацию промышленного производства аминокислоты треонин на основе разрабатываемой в рамках проекта технологии мирового уровня.

Производство аминокислоты треонин в Российской Федерации на данный момент отсутствует. Предполагается строительство завода производственной мощностью 16 тыс. тонн треонина в год. Проект обеспечит до 48% потребности российского рынка, а его реализация, помимо вклада в обеспечение продовольственной безопасности страны, будет способствовать созданию отечественного высокопродуктивного агрохозяйства и эффективной переработке сельскохозяйственной продукции.

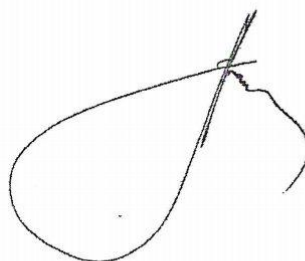
Предполагаемыми ответственным исполнителем и соисполнителем комплексной программы являются Министерство сельского хозяйства Российской Федерации и Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с установленным вышеуказанными Правилами порядком, прошу Вас, подтвердить готовность Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, как предполагаемого ответственного исполнителя комплексного проекта, обеспечить формирование и реализацию комплексного проекта.

Приложение: Заявка на разработку комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла - на 11 листах.

С уважением,

Директор

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, fluid loop followed by a vertical stroke and a small flourish at the top.

А.Г.Балановский



ЗАО «Завод Премиксов №1»  
309261, Россия, Белгородская область,  
Шебекинский р-н, с. Ржевка, ул. Первомайская, 39а  
т. 8 (47248) 546-41; e-mail: info@lysine31.ru  
ИНН 3120013078 ОГРН 1043104002391

«13» сентября 2020 год  
№ 10/н.л.

Министру сельского хозяйства  
Российской Федерации

Д.Н. Патрушеву

Уважаемый Дмитрий Николаевич!

16.10.2019 года на заседании Совета по приоритетному направлению Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации был поддержан КНТПИЦ «Разработка конкурентоспособной технологии микробиологического синтеза аминокислоты L-Треонин и организация ее промышленного производства».

В наш адрес поступил запрос №85-01-11/1177 от 25.12.2019 г. из ФИЦ биотехнологии РАН, которым затребована дополнительная информация, необходимая для дальнейшей совместной подготовки предложения на разработку комплексного научного проекта полного инновационного цикла для его предоставления на координационном совете развития Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию.

Одним из неразрешенных вопросов остается отсутствие документального подтверждения о готовности со стороны Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, как предполагаемого ответственного исполнителя комплексного проекта, обеспечить формирование и реализацию комплексного проекта.

Ранее заказчик проекта ЗАО «Завод Премиксов №1» уже направляло в Министерство сельского хозяйства Российской Федерации запросы от 14.05.2019 г. и 18.07.2019 г. о подтверждении участия в проекте, которые до настоящего времени остались без ответа.

Прошу Вас, уважаемый Дмитрий Николаевич, предоставить такое документально подтвержденное согласие, наличие которого необходимо в соответствии с Правилами, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 19.02.2019 N 162 и отсутствие которого не позволяет продвинуться дальше в вопросе об организации первого в Российской Федерации производства по выпуску незаменимой аминокислоты L-треонин.

С уважением,

Директор

А.Г.Балановский

www.lysine31.ru

## Приложение 2

### Согласие на участие в реализации комплексного проекта от заказчика – ЗАО «Завод Премиксов №1»



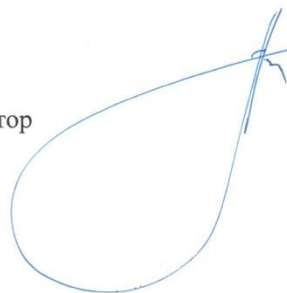
ЗАО «Завод Премиксов №1»  
309261, Россия, Белгородская область,  
Шебекинский р-н, с. Ржевка, ул. Первомайская, 39а  
т. 8 (47248) 546-41; e-mail: info@lysine31.ru  
ИНН 3120013078 ОГРН 1043104002391

Исх. № 2599  
от 27.12.2019 г.

В Совет по приоритетному направлению  
научно-технологического развития  
Российской Федерации

Настоящим подтверждаю согласие ЗАО «Завод Премиксов №1» на участие в реализации проекта «Разработка конкурентоспособной технологии микробиологического синтеза аминокислоты L-Теонин и организация ее промышленного производства» в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 19.02.2019 года №162, на указанных в заявке на разработку КНТП условиях.

Директор



А.Г.Балановский



Согласие на участие в реализации комплексного проекта от исполнителя –  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Тверская ул., д.11, стр. 1, 4, Москва, 125009, телефон: (495) 547-13-16,  
e-mail: info@minobrnauki.gov.ru, http://www.minobrnauki.gov.ru

11.06.2019 № МН-72/200  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Директору  
ЗАО «Завод Премиксов № 1»

Балановскому А.Г.

Первомайская ул., 39а, с. Ржевка,  
Щебекинский р-н, Белгородская область,  
309261

О предоставлении информации

Уважаемый Алексей Георгиевич!

Департамент научно-технических программ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, рассмотрев Ваше обращение по вопросу реализации комплексного научно-технического проекта полного инновационного цикла, включающего организацию промышленного производства аминокислоты треонин, сообщает следующее.

На сегодняшний день проект подпрограммы «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных» Федеральной научно-технической программы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 (далее – проект подпрограммы), а также проект комплексного плана научных исследований в рамках реализации вышеуказанной подпрограммы (далее – КПНИ) находятся на согласовании.

ЗАО «Завод премиксов № 1» включен в КПНИ и в проект подпрограммы в качестве участника.

После утверждения проекта подпрограммы и размещения на официальном сайте Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети



«Интернет» извещения о проведении отбора комплексных научно-технических проектов Министерство науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с КПНИ и подпунктом «е» пункта 7 Порядка отбора комплексных научно-технических проектов, утвержденного приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 320 от 23 июля 2018 г., предоставит письмо о том, что в случае отбора проекта ЗАО «Завод премиксов № 1» для участия в подпрограмме, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации готово рассмотреть формирование для подведомственной организации государственного задания и предоставление финансового обеспечения для проведения научного исследования в соответствии с КПНИ.

Врио директора Департамента  
научно-технических программ



А.А. Тихонов

Исп.: Сереброва Анастасия Михайловна  
Тел.: (495) 547-12-57 (доб. 24-34); (965) 133-74-80

Согласие на участие в реализации комплексного проекта от НИЦ «Курчатовский институт» – ГосНИИГенетика



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственный научно-исследовательский институт  
генетики и селекции промышленных микроорганизмов  
Национального исследовательского центра  
«Курчатовский институт»

(НИЦ «Курчатовский институт» — ГосНИИГенетика)

1-й Дорожный проезд, д. 1 Москва, 117545  
тел.: (495) 315-37-47, факс: (495) 315-05-01

10.10.19г. № ЗА 400.01.1/457

На № \_\_\_\_\_

Директору ЗАО  
«Завод Премиксов № 1»  
А.Г. Балановскому

Уважаемый Алексей Георгиевич!

На Ваш запрос об участии в проекте «Разработка конкурентоспособной технологии микробиологического синтеза аминокислоты L-Треонин и организация ее промышленного производства» в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 19.02.2019 г. № 162, НИЦ «Курчатовский институт» - ГосНИИГенетика подтверждает свою заинтересованность и выражает согласие на участие в его реализации на указанных условиях.

С уважением,

Директор

А.С. Яненко

Галиева А.В.  
8 (495) 315 11 10

Согласие на участие в реализации комплексного проекта от НИУ «БелГУ»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Победы ул., д. 85, г. Белгород, 308015; e-mail: info@bsu.edu.ru,  
тел.: (4722) 30-12-11, факс 30-10-12, Web: http://www.bsu.edu.ru  
ОКПО 02079230, ОГРН 1023101664519, ИНН/КПП 3123035312/312301001

17.09.2019 № 0-2740  
На № 1051/мн От 14.05.2019


Директору  
ЗАО «Завод Премиксов  
№1»  
А.Г.Балановскому

О представлении информации


Уважаемый Алексей Георгиевич!

На Ваш запрос об участии в проекте «Разработка конкурентоспособной технологии микробиологического синтеза аминокислоты L-Треонин» в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 19.02.2019 N 162 НИУ «БелГУ» подтверждает свою заинтересованность и выражает согласие на участие в его реализации на указанных условиях.

С уважением,  
ректор

  
О.Н. Полухин

Каськова И.К.  
+7(4722) 301440



**Приложение 6**

*Согласие на участие в реализации комплексного проекта от ООО «Научно-производственное предприятие «Биотех – БелГУ»*

**Общество с ограниченной ответственностью**

**«Научно-производственное предприятие «Биотех – БелГУ»**

309255, Россия, Белгородская область, Шебекинский р-н,  
Территория Биотехнологический центр, стр.1.  
ИНН 3120100130 ОГРН 1143120000176

«21» *мая* 2019г.  
№ *004*

Директору ЗАО «Завод Премиксов №1»

А.Г.Балановскому

Уважаемый Алексей Георгиевич!

На Ваш запрос №1047/пл от 14 мая 2019г. ООО «НПП «Биотех-БелГУ» подтверждает свою заинтересованность в проекте «Разработка конкурентоспособной технологии микробиологического синтеза аминокислоты L-Треонин» и выражает согласие на участие в его реализации на указанных условиях.

Директор



*Живина*  
Живина Надежда Ивановна



Согласие на участие в реализации комплексного проекта от Департамента агропромышленного комплекса и воспроизводства окружающей среды Белгородской области



ГУБЕРНАТОР БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

1 июля 20 19 г.

№ 1/34-3604

Соборная пл., 4, г. Белгород, 308005  
факс (4722) 33-67-05, e-mail: admin@belregion.ru

Министру  
сельского хозяйства  
Российской Федерации

Патрушеву Д.Н.

О поддержке реализации проекта

Уважаемый Дмитрий Николаевич!

Информируем, что в соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 23 июля 2018 года № 320 «Об утверждении Порядка отбора комплексных научно-технических проектов» и на основании постановления Правительства Российской Федерации от 19 февраля 2019 года № 162 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, реализации, корректировки и завершения комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла и комплексных научно-технических проектов полного инновационного цикла в целях обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации» закрытым акционерным обществом «Завод Премиксов № 1», имеющим опыт реализации крупных инвестиционных проектов, планируется направление заявки на разработку комплексного проекта полного инновационного цикла, включающего в себя организацию промышленного производства аминокислоты треонина на основе технологии мирового уровня, в Совет по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации.

Согласно требованиям к подготовке заявки Правительство Белгородской области поддерживает реализацию комплексного научно-технического проекта закрытого акционерного общества «Завод Премиксов № 1» на территории Белгородской области.

Уважающий Вас

Е.С. Савченко

Научный задел НИУ «БелГУ» – участника комплексного проекта

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НИУ «БелГУ»)



Победы ул., д. 85, г. Белгород, 308015; e-mail: info@bsu.edu.ru,  
тел.: (4722) 30-12-11, факс 30-10-12, Web: http://www.bsu.edu.ru  
ОКПО 02079230, ОГРН 1023101664519, ИНН/КПП 3123035312/312301001

21.01.2020 № 0-134  
№ 2604 от 30.12.2019

Директору  
ЗАО «Завод Премиксов №1»  
Балановскому А.Г.

Уважаемый Алексей Георгиевич!

В ответ на Ваш запрос о предоставлении информации в Совет по приоритетному направлению Стратегии научно-технического развития Российской Федерации сообщаем, что ученые и сотрудники НИУ «БелГУ» постоянно участвуют как в инициативных, так и в финансируемых исследованиях, связанных с изучением различных аспектов микробиологического синтеза незаменимых аминокислот. Такого рода исследования стали возможны благодаря тому заделу, который совместно с Вами был сформирован в ходе выполнения комплексного проекта по организации крупнотоннажного производства лизина и побочных продуктов на основе глубокой переработки зерна в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218.

В приложении к данному письму указаны статьи, ноу-хау и патенты, которые были написаны и разработаны как в период выполнения данного проекта, так и после его завершения (см. приложения 1-2).

Финансирование исследований, проводимых после завершения проекта, осуществлялось из средства хоздоговоров, государственных контрактов, а также из внебюджетных средств НИУ «БелГУ», общей суммой в 3,38 млн. руб.

Что касается сравнения уровней технологии производства треонина, НИУ «БелГУ» не располагает характеристиками технологии, заявленной Вами, и характеристиками штамма-продуцента, с которым Вы планируете работать. Однако, анализ имеющейся в открытом доступе информации, позволяет привести следующие уровни развития технологии микробиологического синтеза треонина (см. приложение 3).

Таким образом, потенциал БелГУ позволяет осуществить работу по оптимизации условий культивирования промышленно-значимых микроорганизмов в соответствии с поставленными задачами.

Надеемся на плодотворное сотрудничество.

Проректор по науке

И.С. Константинов

Исп. Батлуцкая И.В.  
Зав. каф. биотехнологии и микробиологии  
ИФХБ, НИУ «БелГУ»  
+7(4722) 30 11 67



## Приложение 1

1. Адамова В.В., Буковцова И.С., Во Ван Тхань, До Хыу Куэт Влияние лизина сульфата на иммунный статус цыплят-бройлеров//Сборник материалов докладов XI Всероссийской молодежной научной конференции Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, 2012г.-С.3-7.
2. Недопекина С.В., Нгуен Тхи Тьук, То Тхи Бик Тхуи Влияние лизина сульфата на структурно-функциональные особенности мембран эритроцитов цыплят бройлеров//Сборник материалов докладов XI Всероссийской молодежной научной конференции Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, 2012г.-С. 169-172
3. Чернявских С.Д., Мусиенко Н.А., Яковлева И.Н., Бородаева Ж.А. Белковый спектр крови цыплят-бройлеров при добавлении в рацион лизина сульфата// Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки», №9 (128) Выпуск 19 2012г. С.-156-158
4. Сиротин А.А., Глухарева Н. А., Оспищева Н. В., Бондаренко В. В., Резун А. П., Зенинская Н. А. Процесс биосинтеза лизина штаммом *Corynebacterium glutamicum* B-11167 на основе сред, содержащих гидролизат пшеничного глютена// Современные проблемы науки и образования № 6, 2012г.
5. Буханов В. Д., Везенцев А. И., Батлуцкая И. В., Сиротин А. А., Фролов Г. В., Соколовский П. В. Получение опытной партии кормового концентрата биотехнологического лизина// Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. – Материалы международной научно-практической конференции 2012г.
6. Батлуцкая И. В., Сиротин А. А., Оспищева Н. В., Бондаренко В. В., Резун А. П. Коллекция микроорганизмов кафедры биотехнологии и микробиологии НИУ «БелГУ»// «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2012г.
7. Сиротин А. А., Глухарева Н. А., Оспищева Н. В., Бондаренко В. В., Резун А. П., Зенинская Н. А. Технология кислотного гидролиза кукурузного глютена в биосинтезе лизина *corynebacterium glutamicum* b-11167//«Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2012г.
8. Мелькина О. Е., Тяглов Б. В., Манухов И. В., Антонова С. В., Барсуков Е. Д., Малахова И. И., Красиков В. Д., Яненко А. С., Синецкий С. П. Метод количественной высокоэффективной тонкослойной хроматографии для определения содержания L-треонина и сопутствующих ему аминокислот в культуральной жидкости// Биотехнология. №4, 2012г. С. 89-96
9. Гермашева И. И., Ерохин К. С., Глухарева Н. А., Лебедева О. Е. Гуматы как переносчики агентов поверхностно-активных веществ и аминокислот.// 13<sup>th</sup> European Meeting on Environmental Chemistry 2012г. С.81
10. Сиротин А. А., Трифанова М. Ф., Глухарева Н. А., Оспищева Н. В., Бондаренко В. В., Резун А. П., Зенинская Н. А. Технология биосинтеза лизин-белковой кормовой добавки штаммом *corynebacterium glutamicum* b-11167 на основе сред, содержащих гидролизат глютена// Известия Международной академии аграрного образования 2013г.
11. Батлуцкая И. В., Васильев А. Г., Маканина О. А. Оценка соотношения антропогенной и сезонной форм морфологической изменчивости в популяциях клопа-солдатика (*Pyrhocoris apterus* L.) методами геометрической морфометрии// Вестник КазНУ. Серия экологическая 2013г.

12. Бондаренко В.В., Батлуцкая И. В., Маканина О.А., Сорокотягина Л. А., Прохорова Г.В. Применение метода геометрической морфометрии для оценки флуктуации морфометрических показателей формы тела клопа-солдатика (*Puzoscoris apterus* L.) из природных популяций Шебекинского района Белгородской области// Научные ведомости Белгородского государственного университета  
Естественные науки № 21 (140) 2012г. С. 93-97
13. Маканина О. А., Хорольская Е. Н. Флуктуирующая асимметрия как показатель нарушения стабильного развития тест – объекта//«Вестник ХНУ им. В.Н. Каразина. Серия Геология-География-Экология» № 1, 2013 г.
14. Батлуцкая И. В., Маканина О.А., Сорокотягина Л. А., Прохорова Г.В. Изменчивость биоиндикационных признаков клопа-солдатика, обитающего на территории расположения опытно-экспериментальной установки по производству лизина в Шебекинском районе Белгородской области// Научные ведомости Белгородского государственного университета Естественные науки № 21 (140) 2012г. С. 98-103
15. Егоров И. А., Андрианова Е. Н., Яненко А. С., Гончарук А. А., Живина Н. И. Сульфат лизина в комбикормах для цыплят-бройлеров// Птицеводство №9 2012г. С. 13-15
16. Шапошников А.А., Чернявских С.Д., Недопекина С. В., Бородаева Ж.А. Морфофункциональные особенности эритроцитарных мембран цыплят-бройлеров при введении в рацион лизина сульфата // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» Сборник материалов международной научно-практической конференции. Часть 1 Ветеринария, 2012г. С. 129-130
17. Липунова Е.А. Об эффективности применения сорбирующей добавки из гидроалюмо-силикатного сырья месторождений Белгородской области при выращивании бройлеров//Проблемы региональной экологии №2, 2011г.С. 133-137
18. Липунова Е.А. Гематологические профили и морфометрический анализ эритроцитов крови кур приведении в рацион природной полиминеральной добавки// Проблемы региональной экологии №3, 2011г. С. 126-130
19. Липунова Е.А. Фундаментально-ориентированные исследования эритрона сельскохозяйственной птицы на основе оригинальных гематологических методов// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. №6, 2011г. С. 67-68
20. Гермашева И.И., Глухарева Н. А., Прохорова Г.В. Взаимодействие L-лизина с додецилсульфатом натрия// Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Естественные науки», №3 (98) 2011г. С.174-178
21. Липунова Е. А., Об эффективности применения сорбирующей добавки из гидроалюмо-силикатного сырья месторождений Белгородской области при выращивании бройлеров// Проблемы региональной экологии №2, 2011г. С. 133-137
22. Липунова Е. А., Гематологические профили и морфометрический анализ эритроцитов крови кур приведении в рацион природной полиминеральной добавки//Проблемы региональной экологии №3, 2011г. С. 126-130
23. Бондаренко В. В. Применение метода компьютерной морфометрии в мониторинге территории размещения завода по производству лизина в Шебекинском районе Белгородской области// Нанобиотехнологии: проблемы и перспективы: сборник трудов IV Всероссийской школы-семинара студентов, аспирантов и молодых ученых по тематическому направлению развития ННС «Нанобио-технология» 2011г. С. 11-14
24. Бородаева Ж. А. Использование лизина в рационах птиц// Нанобиотехнологии: проблемы и перспективы: сборник трудов IV Всероссийской школы-семинара студентов, аспирантов и молодых ученых по тематическому направлению развития ННС «Нанобио-технология» 2011г. С.17-19
25. Маканина О. А. Авторский подход биоиндикации в системе мониторинга



территории размещения завода по производству лизина в Шебекинском районе Белгородской области// Нанобиотехнологии: проблемы и перспективы: сборник трудов IV Всероссийской школы-семинара студентов, аспирантов и молодых ученых по тематическому направлению развития ННС «Нанобиотехнология» 2011г. С.46-47

26. Гермашева И.И., Глухарева Н. А., Лебедева О.Е., Прохорова Г.В. Взаимодействие *L*-лизина с алкилсульфатами натрия в водных растворах// Бултеровские сообщения. №20, Т.28, 2011г. С. 94-100

27. Васильев А.Г., Сорокотягина Л. А., Бондаренко В. В., Маканина О. А. Применение современных информационных технологий в экологическом анализе изменчивости формы тела и меланизированного рисунка покровов клопа-солдатика// Вестник Омского университета №4 (62) 2011г. С. 142-145

28. Габрук Н. Г., Олейникова И. И., Метелев А.В. Высокоэффективная жидкостная хроматография в тестировании культуральной жидкости микробиологического синтеза лизина// НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ Белгородского государственного университета, Серия Естественные науки №21(116), 2011г. С. 91-94

## Приложение 2

1. Гермашева И.И., Богданова А.О., Глухарева Н.А., Колесникова Е.Н., Колесникова Е.Н. Способ установления чистоты ионногенных поверхностно активных веществ. Свидетельство №43 от 17.06.2011
2. Гермашева И.И., Гермашев В.Г., Лебедева О.Е., Глухарева Н.А., Колесникова Е.Н., Богданова А.О., Прохорова Г.В. Способ разделения биологически активных продуктов микробиологического синтеза культуральной жидкости путем взаимодействия поверхностно активных веществ. Свидетельство №45 от 17.06.2011.
3. Гермашева И. И., Богданова А. О., Глухарева Н. А., Колесникова Е. Н. Способ установления чистоты ионногенных поверхностно активных веществ. Распоряжение о введении режима конфиденциальности №211 от 20.07.2011.
4. Гермашева И.И., Гермашев В.Г., Лебедева О.Е., Глухарева Н.А., Колесникова Е.Н., Богданова А.О., Прохорова Г.В. Способ разделения биологически активных продуктов микробиологического синтеза культуральной жидкости путем взаимодействия поверхностно активных веществ. Распоряжение о введении режима конфиденциальности №211 от 20.07.2011.
5. Батлуцкая И.В., Сиротин А.А. Дисперсный носитель и способы его стерилизации для поверхностного выращивания микроорганизмов и биосинтеза на иммобилизованных живых клетках. Свидетельство №85 от 29. 08. 2012.
6. Батлуцкая И.В., Бондаренко В.В. Способ биомониторинга окружающей среды. Свидетельство №92 от 23.10.2012.
7. Фролов Г.В. , Везенцев А.И., Бухано В. Д. , Батлуцкая И.В., Сиротин А. А., Соколовский П.В. Кормовая добавка на основе лизинсодержащего сорбента и способ ее получения. Свидетельство №100 от 23.10.2012.

**1. Патент РФ 2304166**

Способ получения L-треонина с использованием бактерии, принадлежащей к роду *Escherichia*, в которой инактивирован ген *ltaE*.

Рыбак Константин Вячеславович (RU),  
Сливинская Екатерина Александровна (RU),  
Саврасова Екатерина Алексеевна (RU),  
Казиева Екатерина Дмитриевна (RU),  
Ахвердян Валерий Завенович (RU)

Согласно настоящему изобретению бактерия рода *Escherichiacoli* была модифицирована для того, чтобы иметь повышенную экспрессию одного или нескольких следующих генов, регулирующих синтез L-треонина:

- мутантного гена *thrA*, кодирующего аспартокиназа-гомосериндегидрогеназу I, устойчивую к ингибированию треонином по типу обратной связи;
- гена *thrB*, кодирующего гомосеринкиназу;
- гена *thrC*, кодирующего треонинсинтазу;
- гена *rhtA*, предположительно кодирующего трансмембранный белок.
- гена *asd*, кодирующего аспартат-Р-семиальдегиддегидрогеназу; и
- гена *aspC*, кодирующего аспартатаминотрансферазу (аспартаттрансаминазу).

Помимо этого у штамма ингибирована активность L-алло-треонинальдолазы путем инактивации гена *ltaE*.

Данный микроорганизм способен накапливать в среде целевую L-аминокислоту в количестве не менее чем 1.0 г/л.

**2. патент РФ 2402610**

Способ получения L-треонина.

УдзиЮитиро (JP),  
Като Наото (JP),  
КоямаНаото (JP),  
ДзоеЮдзи (JP)

Разработан способ эффективного получения L-треонина с помощью бактерий рода *Escherichia*, которые способны продуцировать L-треонин.

Цель изобретения достигалась модификацией состава среды культивирования, в частности, концентрация серы в ферментационной среде составляет 0,35 г/л или ниже.

Помимо этого, был модифицирован геном штамма таким образом, что фермент биосинтеза L-треонина в микроорганизме перестал являться мишенью ингибирования L-треонином по механизму обратной связи.

Особенностью является способ культивирования, при котором периодически или непрерывно забирается среда из ферментационной среды, когда концентрация аминокислоты достигает определенного уровня, причем забирается только L-треонин, и после рециркулирующей фильтрации остатки, включая бактериальные клетки, попадают в ферментер, и это можно воспроизвести, ссылаясь, например, на Патент Франции No. 2669935.

Ферментационную среду предлагается использовать в качестве пищевой добавки. Содержание белка в пищевой добавке может быть менее 10%, предпочтительно менее 5% по весу, и концентрация L-треонина может быть более 50%.

В рамках приведенного изобретения использовали такой штамм бактерии *Escherichia*, который производит большее количество L-треонина в сравнении



со штаммами дикого типа или родственными штаммами. В особенности предпочтительно, если бактерия *Escherichia* продуцирует L-треонин в количестве 30 г/л или более, более предпочтительно 50 г/л или более, особенно предпочтительно 75 г/л или выше, при использовании обычных методов культивирования, в которых не контролируется концентрация серы. Среди указанных, например, предпочтительно использовать *Escherichiacoli*. Конкретными примерами *Escherichiacoli* являются *Escherichiacoli* W3110 (ATCC 27325) и *Escherichiacoli* MG1655 (ATCC 47076), которые (оба) происходят от одного прототипа - штамма K12 дикого типа, и так далее.

В качестве примера бактерии, которая может быть использована в рамках данного изобретения, является штамм *Escherichiacoli* VKPM В-3996 (Патент США No. 5175107). Этот штамм VKPM В-3996 хранится во Всероссийской Национальной Коллекции Промышленных Микроорганизмов (ВКПМ) (Россия, Москва, Дорожный проезд, 1) от 19 ноября 1987 с регистрационным номером VKPM В-3996. Штамм VKPM В-3996 несет плазмиду pVIC40 (Международная патентная публикация WO 90/04636), полученную при вставлении генов биосинтеза треонина (треониновый оперон thrABC) в pAUC32, которая является плазмидой у широкого спектра хозяев и несет маркер устойчивости к стрептомицину (Chistorerdov, A.Y., Tsygankov, Y.D., Plasmid, 1986, 16, 161-167). В pVIC40 ингибитор аспартокиназы I-гомосериндегидрогеназы, закодированной как thrA в треониновом опероне, по механизму обратной связи посредством L-треонина удален.

### 3. Патент RU 2244007

Способ получения L-треонина, штамм *Escherichiacoli* - продуцент треонина (варианты)

Саврасова Е.А. (RU)

Каплан А.М. (RU)

Лобанов А.О. (RU)

Ахвердян В.З. (RU)

Козлов Ю.И. (RU)

Наилучшим продуцентом треонина в настоящее время является известный штамм ВКПМ В-3996 (патенты США 5175107 и 5705371). В ходе конструирования указанного штамма ВКПМ-3996 в его родительский штамм *E.coli* K-12 (ВКПМ В-7) были введены несколько мутаций, а также плазида. Мутантный ген thrA (мутация thrA442) кодирует аспартокиназу-гомосериндегидрогеназу I, устойчивую к ингибированию треонином по типу обратной связи. Мутантный ген ilvA (мутация ilv-4442) кодирует треониндезаминазу с низкой активностью, что приводит к уменьшению скорости биосинтеза изолейцина и образованию фенотипа с недостатком по изолейцину типа "leaky". В бактерии с мутацией ilvA442 транскрипция оперона thrABC не репрессируется изолейцином, что является очень эффективным при продукции треонина. Инактивация гена tdh приводит предотвращению деградации треонина. Для увеличения экспрессии генов, контролирующих биосинтез треонина, в промежуточный штамм TDH6 была введена плазида pVIC40, содержащая мутантный треониновый оперон thrA442BC. Количество треонина, накопленного в ходе ферментации этого штамма, достигало 85 г/л.

Отмечалось, что продукция L-треонина коринформными бактериями (патент США 4980285) зависит от уровня экспрессии аспартаминотрансферазы. Но к настоящему времени нет сообщений об использовании бактерий, принадлежащих к роду *Escherichia*, с увеличенной активностью аспартаминотрансферазы для производства L-треонина.

Настоящее изобретение описывает штамм *Escherichiacoli* В-3996, в котором активность аспартаминотрансферазы увеличена за счет увеличения числа копий гена

аспаратаминотрансферазы путем трансформации бактерии с помощью низкокопийного вектора, содержащего указанный ген.

В изобретении описан способ получения L-треонина, включающий стадии выращивания бактерии в питательной среде с целью продукции и накопления L-треонина в питательной среде и выделения L-треонина из культуральной жидкости в концентрации выше 40 г/л.

#### 4. Патент RU 2515095

Бактерия рода *Escherichia* - продуцент L-треонина и способ микробиологического синтеза L-треонина с ее использованием.

Выборная Татьяна Владимировна (RU)

Синеокий Сергей Павлович (RU)

Ларина Анна Сергеевна (RU)

Гвилава Илья Геймуразович (RU)

Воюшина Нина Евгеньевна (RU)

Мокрова Светлана Сергеевна (RU)

Юзбашева Евгения Юрьевна (RU)

Юзбашев Тигран Владимирович (RU)

Изобретение представляет собой способ микробиологического синтеза L-треонина с использованием бактерии, принадлежащей к роду *Escherichia*, в которой инактивирован ген фумаразы *fumA*. Инактивирование гена *fumA* способствует повышению выхода L-треонина, т.о. изобретение позволяет получать L-треонин с высокой степенью эффективности.

Авторы изобретения показали, что штамм B-3996 $\Delta$ *fumA*/pUC-*aspA*, содержащий делецию гена *fumA* накапливает большее количество L-треонина по сравнению с контрольным штаммом ВКПМ B-3996/pUC-*aspA*. Выход треонина составляет 7,2 $\pm$ 0,3 г/л.

Последний патент в примере – Ваших коллег из РосНИИГенетики.