

ЗАЯВЛЕНИЕ
на участие в Конкурсе «Ректорские гранты»

Я, Кирилин Владислав Юрьевич

(указать полностью фамилию, имя и отчество участника)

прошу принять к рассмотрению проект:

Аквामодуль для выращивания спироульны

(название проекта)

О себе сообщаю следующие персональные данные, необходимые для участия в Конкурсе:

Почтовый адрес с индексом	индекс 442220 Пензенская область, Каменский район, Троицкое, ул Новая, дом 1,
Контактный телефон	79674476506
Адрес электронной почты	robika2000@lenta.ru

С Положением о Конкурсе «Ректорские гранты» Пензенского государственного университета ознакомлен. С условиями Конкурса и предоставления гранта согласен.

В случае признания победителем Конкурса даю согласие на информирование общественности о победителях Конкурса и их проектах, а также использование предоставленных текстов, графических изображений, фото- и видеоматериалов.

Достоверность информации, предоставленной в составе заявки на участие в Конкурсе «Ректорские гранты» Пензенского государственного университета, подтверждаю.

«28» февраль 2022 г.

Участник Конкурса

Кирилин В. Ю.
(подпись / фамилия и инициалы)

Научный консультант

Голобоков С.В.
(подпись / фамилия и инициалы)

**Информация о проекте для участия
в Конкурсе «Ректорские гранты»**

Название проекта	Аквамодуль для выращивания спироулины
Направление (в соответствии с п. 3.1 Положения о Конкурсе)	Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии
Информация об участнике	<p>Руководитель проекта: Кирилин В. Ю.</p> <p>Ф.И.О. (указать полностью) руководителя проекта Кирилин Владислав Юрьевич</p> <p>Дата рождения 22.02.2002 г.</p> <p>Адрес фактического проживания с индексом 442220 Пензенская область, Каменский район, Троицкое, ул Новая, дом 1,</p> <p>Городской (с кодом) или мобильный телефоны 79674476506</p> <p>Адрес электронной почты robika2000@lenta.ru</p> <p>Группа, кафедра, факультет, институт, специальность ИМЭИ, кафедра «ЭиЭ», ФПТЭТ, ПИ</p> <p>Исполнители проекта: (при наличии)</p> <p>Научный консультант (Ф.И.О. (указать полностью), ученая степень, ученое звание, кафедра, номер сотового телефона) Голобоков Сергей Владимирович, к.т.н., кафедра «ЭиЭ», тел. 89374019259</p>
Ресурсное обеспечение проекта	<p>Партнерство (соглашения в реализации проекта с органами государственной власти и местного самоуправления, коммерческими и некоммерческими организациями)</p> <p>Использование при выполнении исследований научного оборудования и услуг центра коллективного пользования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора, центра трансфера технологий, кабинета интеллектуальной собственности Пензенского государственного университета.</p>

Содержание проекта:

<p>Аннотация (не менее 0,3 стр.)</p>	<p>В рамках проекта будет построен Аквамодуль, предназначенный для научных исследований, опытного производства, демонстрации и учебных целей.</p> <p>По расчетам, один Аквамодуль с объемом 100 л может обеспечить стабильное производство 40 граммов сухой спироулины в день. Этого количества достаточно, чтобы обеспечить ежедневной пищевой добавкой 10-20 детей в классе или дошкольном учреждении.</p> <p>Аквамодуль позволит выполнять научные исследования, изучить влияние климатических факторов на рост различных водорослей, выдать рекомендации по промышленному освоению.</p>
<p>Актуальность (не менее 1 стр.)</p>	<p>На рубеже 20-21 веков человеческая цивилизация столкнулась с рядом проблем глобального масштаба. В связи с ростом численности населения во многих странах третьего мира ощущается нехватка продовольствия. В развитых странах проблема снабжения населения продуктами питания решается в основном путем внедрения агропромышленных технологий.</p> <p>Дальнейший рост населения Земли ограничивается возможностями стран и народов в производстве продуктов питания и может привести к вооруженным конфликтам за ресурсы, в том числе и за продовольственную базу.</p> <p>В настоящее время все участки суши, пригодные для сельского хозяйства уже используются. Прироста площадей для земледелия и скотоводства не будет. Но у человечества имеется огромный, мало используемый потенциал акватории морей и океанов. Темпы роста биомассы в прибрежных участках в несколько раз превышают рост сельскохозяйственных культур.</p> <p>На сегодняшний день известно огромное количество водорослей, которые разрешается употреблять в пищу. Наиболее популярной и перспективной является зеленая водоросль «Спирулина», которая растет в мелких водоемах.</p> <p>Другой проблемой является истощение природных запасов ископаемого топлива. Колебания цен на углеводородное топливо порождает энергетические кризисы и негативно сказывается на экономике.</p> <p>Альтернативой является биотопливо, получаемое из зеленой массы, которая выращена в текущем году. Современные технологии позволяют перерабатывать биоимассу и получать синтетический газ, жидкие и твердые топлива. По суточному</p>

	<p>приросту биомассы водорослям нет конкурентов. В перспективе возможно выращивание огромных объемов водорослей и переработка их в продукты питания, топливо или лекарства.</p>
<p>Анализ современного состояния исследований в данной области (приводится обзор исследований в данной области со ссылками на публикации в научной литературе)</p>	<p>Родиной «Спирулины» считается озеро Чад в центральной Африке. В естественных условиях «Спирулина» произрастает также в озере Тескоко в Мексике и в водоемах Китая. В нашей стране водоросли можно приобрести в виде полуфабрикатов или пищевой добавки. В промышленных масштабах «Спирулину» выращивают в странах с теплым климатом, на открытом воздухе. В Европе «Спирулину» выращивают в закрытых аквафермах. В России выращивание спирулины не вышло за рамки лабораторных исследований, хотя спрос на сырье достаточно высокий.</p> <p>Водоросли «Спирулина» имеют высокое содержание активных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов. Этот продукт действует на организм, как стимулятор иммунитета и противоопухолевое средство. Полезные свойства водоросли «Спирулина» позволяют использовать ее как иммуномодулятор.</p> <p>Лабораторный модуль позволяет менять режимы и отработать технологию выращивания «Спирулины» в учебном заведении, например в школе или университете. Лабораторный модуль будет применяться в учебном процессе. Выращенный продукт пойдет в качестве добавки к сокам, напиткам, салатам. Это позволит восполнить недостаток полезных веществ в организме зимой.</p>
<p>Цель и задачи проекта</p>	<p>Проектирование конструкции и системы управления аквамодуля.</p>
<p>Научная новизна (формулируется новая научная идея, обосновывается новизна предлагаемой постановки и решения заявленной проблемы)</p>	<p>Современное оборудование и микропроцессорные системы управления позволяют моделировать природно-климатические условия, характерные для различных участков акватории морей.</p> <p>Изменением основных параметров – температуры воды, содержанием питательных компонентов, освещенности, аэрации раствора можно влиять на образование биомассы. Постановка такого рода экспериментов в природе неосуществима в принципе или требует перемещения участников и оборудования на огромные расстояния. Заданием режимов работы оборудования можно имитировать природные условия различных морей и океанов.</p> <p>В рамках проекта предполагается расчет, обоснование и выбор типов светодиодных светильников, обеспечивающих максимальный рост водорослей и минимальные затраты электрической энергии. Внедрение</p>

	<p>промышленных технологий позволит исключить влияние погодных условий и обеспечить ритмичную работу аквамодуля.</p> <p>Авторский коллектив выполняет разработку энергосберегающих технологий в области промышленных источников света, в том числе для нужд сельского хозяйства. На кафедре накоплен практический опыт проектирования светильников для теплиц. Задача разработки светильников для аквамодуля является новой и достаточно сложной. Одной из проблем является равномерное освещение внутреннего пространства в мутном растворе при постоянном поглощении света аквакультурой на поверхности воды.</p>
<p>Предлагаемые подходы и методы, их обоснование для реализации цели и задачи исследований (форма изложения должна дать возможность конкурсной комиссии оценить соответствие подходов и методов исследования поставленным целям и задачам, надежность получаемых результатов)</p>	<p>Основные факторы, влияющие на рост «Спирулины»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Питательная среда/ 2. Температура в диапазоне от 20 до 30 0С. 3. Освещение спектром, влияющим на рост, мощностью ФАР 120 Вт/м². 4. Перемешивание, аэрация воздухом. <p>Важнейшим фактором для интенсификации биологических процессов выращивания водорослей является освещение внутреннего пространства аквамодуля. Необходимо выполнить комплекс требований по уровню освещенности, спектральному составу света и времени включения. Для оценки уровня освещенности жилых и производственных помещений используется световой поток, падающий на единицу площади. Однако классическая величина освещенности к агрокультурам в принципе неприменима.</p> <p>Главным показателем фитосветильников является мощность фитосинтетической радиации (ФАР). Мощность ФАР светильника измеряется в Вт/м². Более точным показателем является фитосинтетический фотонный поток, измеряется в $\mu\text{моль}/(\text{м}^2/\text{с})$ и показывает число фотонов, участвующих в синтезе хлорофилла, которое испускает источник на единицу площади в единицу времени. Фотоны других длин волн растениями не поглощаются, отражаются и рассеиваются в окружающей среде. Из всего видимого спектра в наращивании биомассы участвуют только фотоны красного и синего цвета.</p> <p>Естественный солнечный свет и искусственные источники непрерывного спектра, используемые для освещения теплиц, показывают достаточно низкую эффективность. Доля мощности излучения ФАР для солнечного света не более 30 % и составляет 400 $\mu\text{моль}/(\text{м}^2/\text{с})$ [4]. Современные технологии позволяют выпускать светодиоды с заданной длиной волны. Число светодиодов в светильнике определяется спектральной характеристикой. При низкой освещенности доля мощности излучения ФАР для таких светильников достигает 80 %.</p>
<p>Имеющийся у заявителя</p>	<p>На протяжении нескольких лет на кафедре ЭиЭ проводятся работы по энергоаудиту промышленных предприятий и повышению</p>

<p>научный задел по проекту (указываются полученные результаты, разработанные программы и методы, экспериментальное оборудование, материалы и информационные ресурсы, имеющиеся в распоряжении участника для реализации проекта, публикации (не более 15) участника, наиболее близко относящиеся к проекту за последние 5 лет (для каждой публикации, при наличии, указать ссылку в сети интернет)</p>	<p>энергетической эффективности. По результатам международного конкурса студенческих проектов «from green campus to green city» в декабре 2021 выполнен грант, выданный университетом прикладных наук г. Фленсбурга. В рамках гранта проведены теоретические исследования по разработке требований к аквамодулю, определён состав, конструктивное исполнение. Основные системы и взаимосвязи между ними. В рамках гранта закуплены комплектующие, оборудование и приборы, которые позволяют разрабатывать типоразмерный ряд на основе модельного принципа. Часть комплектующих может быть использована для выполнения исследований. По теме исследования предполагается публикация статьи в изданиях. Цитируемых в РИНЦ и выступление на конференции ПГУ «Модели, системы, сети».</p>
<p>Ожидаемые результаты</p>	<p>Ожидаемым результатом будет создание аквамодуля, предназначенного для выращивания водоросли "Спирулины". Данный модуль будет поддерживать заданную температуру раствора, необходимый уровень освещения, состояние питательной среды, а также обеспечивать необходимое содержание кислорода в растворе.</p>

Значения целевых индикаторов Конкурса «Ректорские гранты» Пензенского государственного университета

№	Наименование	Единица измерения	Значение
1	Число публикаций по результатам исследований:		
	1.1 в изданиях, индексируемых в РИНЦ	единиц	2
	1.2 в российских научных журналах, включенных в перечень ВАК	единиц	
	1.3 в изданиях, индексируемых в Scopus или Web of Science	единиц	
2	Количество мероприятий по демонстрации и популяризации результатов проекта (участие в научных конкурсах, на выставках с экспонатами, в научных конференциях с докладами)	единиц	2
3	Число заявок на объекты интеллектуальной собственности, поданные по результатам выполнения проекта	единиц	
4	Количество поданных заявок для участия в конкурсах грантов на проведение научных исследований (Федеральное агентство по делам молодежи, Фонд содействия инновациям и др.); в конкурсном отборе на получение стипендий Президента РФ и Правительства РФ, именных стипендий	единиц	
5	Использование при выполнении исследований научного оборудования и услуг центра коллективного пользования, студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора, центра трансфера технологий, кабинета интеллектуальной собственности	-	

«28» февраль 2022 г.

Участник Конкурса

Кириллин В. Ю.
(подпись / фамилия и инициалы)

Научный консультант

Голобоков С.В.
(подпись / фамилия и инициалы)