

ФОРМА "5Т". ТИТУЛЬНАЯ СТРАНИЦА ОТЧЕТА В РФФИ

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА Разработка научных основ и создание экологически безопасных инновационных индукторных композиций для применения на зерновых сельскохозяйственных культурах и изучение их биологической активности	НОМЕР ПРОЕКТА 15-29-05835
ОБЛАСТЬ ЗНАНИЯ (цифровой код) 26	КОД КЛАССИФИКАТОРА 26-505
КОД И НАЗВАНИЕ КОНКУРСА офи_м- Конкурс междисциплинарных ориентированных фундаментальных исследований 2015 года по актуальным темам	
ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА Душкин Александр Валерьевич	ТЕЛЕФОН РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА
ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук	
ПОДПИСЬ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА	ДАТА

Форма 501. КРАТКИЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

- 1.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 1.2. Руководитель Проекта**
Душкин Александр Валерьевич
- 1.3. Название Проекта**
Разработка научных основ и создание экологически безопасных инновационных индукторных композиций для применения на зерновых сельскохозяйственных культурах и изучение их биологической активности
- 1.4. Код и название Конкурса**
офи_м - Конкурс междисциплинарных ориентированных фундаментальных исследований 2015 года по актуальным темам
- 1.5. Год представления Отчета**
2015
- 1.6. Вид Отчета (этап 2015 г.)**
2
- 1.7. Содержательная научная часть отчета, публикуемая на сайте Фонда**
Протравители семян являются одними из перспективных препаратов для эффективного сельскохозяйственного производства. Наибольшее число известных протравителей базируется на основе известного фунгицида – тебуконазола (ТБК). Для получения инновационных протравителей семян использован механохимический метод получения супрамолекулярных комплексов тебуконазола с рядом водорастворимых полимеров. В качестве комплексантов использованы – арабиногалактан, гидроксипропилкрахмал, натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) и поливинилпирролидон. Твердые дисперсии и их водные растворы (суспензии) изучены методами рентгенофазового, термического и гранулометрического анализов, сканирующей электронной микроскопией, ИК-спектроскопией, проанализированы методами ВЭЖХ и гельхроматографии.
Для синтезированных препаратов изучены их физико-химические параметры для выявления наиболее перспективного протравителя. В результате совокупности этих данных были выбраны оптимальные составы композиций и их образцы переданы на биологические испытания
Полученные препараты показали высокую биологическую эффективность при обработке семян пшеницы на их зараженность, ростовые и продуктивные качества в лабораторных и полевых условиях. Показано, что обработка семян разработанными композициями:
- положительно влияли на всхожесть семян мягкой яровой пшеницы Новосибирская 29;
- эффективно подавляла рост фитопатогенных микроорганизмов и поэтому зерновки, обработанные этой композицией, давали 100%-ные нормально развитые проростки, тогда как в контроле (без обработки препаратами) и стандарте (Раксил, КС) наблюдалось лишь 73,4% и 91,2% здоровых зерновок, соответственно;

- позитивно оказывала влияние на ростовые процессы, а именно, при обработке семян препаратами увеличивалось число корешков (+4,7%), их длина (+32%) и воздушно-сухая биомасса (+23,9%);

- показала высокий уровень оздоравливающего воздействия на корневую систему яровой мягкой пшеницы, выращиваемой на почве с высокой плотностью спор фитопатогена *Bipolaris sorokiniana*;

- была эффективна и в полевом эксперименте по ограничению поражения растений пшеницы возбудителями обыкновенной корневой гнили.

В большинстве случаев, разработанные композиции по сумме биологических результатов значительно превышали характеристики промышленно выпускаемого препарата Раксил.

По совокупности физико-химических характеристик и биологического действия препарат/комплекс тебуконазола с арабиногалактаном обладал высокой биологической активностью при сниженном расходе препарата, что открывает перспективу дальнейшей разработки с целью его внедрения в производство зерна.

1.8. Полное название организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук

Подпись Руководителя проекта _____

Форма 502. КРАТКИЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ

(заполняется на английском языке)

2.1. Номер Проекта

15-29-05835

2.2. Руководитель Проекта

Alexandr Valerievitch Dushkin

2.3. Название Проекта

Development of scientific bases and the creation of environmentally friendly innovative inductor compositions for use on cereal crops and the study of their biological activity

2.4. Код и название Конкурса

офи_м - Конкурс междисциплинарных ориентированных фундаментальных исследований 2015 года по актуальным темам

2.5. Год представления Отчета

2015

2.6. Вид Отчета (*этан 2015 г.*)

2

2.7. Содержательная научная часть отчета, публикуемая на сайте Фонда

Seed disinfectants are among the most promising preparations for an effective agricultural production. The largest number of known disinfectants based on the known fungicide – tebuconazole (TBA). To obtain innovative seed disinfectants was used mechanochemical method of manufacturing supramolecular complexes of tebuconazole with a number of water-soluble polymers. As complexants were used – arabinogalactan, hydroxyethyl starch, sodium salt of carboxymethylcellulose (Na-CMC) and polyvinylpyrrolidone. Solid dispersions and their aqueous solutions (suspensions) were studied by X-ray diffraction, thermal and grain-size analyses, scanning electron microscopy, IR-spectroscopy, were analyzed by means of HPLC and gel-permeation LC.

Synthesized preparations were studied for their physico-chemical parameters to identify the most promising disinfectant. As a result of these combined data were chosen as optimum formulations of compositions and samples submitted for biological testing

This compositions showed high biological efficiency under the treatment of wheat seeds on their infection, growth and productivity under laboratory and field conditions.

It is shown that treatment of seeds by the developed compositions:

- positively influenced the germination of seeds of spring soft wheat “Novosibirsk

29”;

- effectively inhibited the growth of phytopathogenic microorganisms, and therefore seeds, processed by this composition gave 100% normally developed seedlings, whereas in the control (treatment without medications) and standard (Raxil, KS) was observed only at 73.4% and 91.2% of healthy grains, respectively;
- positively influenced on growth processes, namely, seed treatment preparations increased the number of roots (+4,7%), their length (+32%) and air-dry biomass (+23,9%);
- showed a high level of healing effect on the root system of spring wheat grown on soil with a high density of spores of *Bipolaris sorokiniana* fitopatogene;
- efficiently and in a field experiment on the limitation of plant infestation by pathogens of wheat common root rot.

In most cases, the developed composition on the amount of biological results significantly than the characteristics of commercially available preparation “Raxil”. On set of physico-chemical characteristics and the biological action of the intermolecular complex of arabinogalactan with tebuconazole had the highest biological activity with reduced consumption of the drug, which opens up the prospect of further development with a view to its introduction in the grain production.

2.8. Полное название Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту физическим лицам

Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry SB RAS

Подпись Руководителя проекта _____

**Форма 550. РАЗВЕРНУТЫЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТАМ
ОРИЕНТИРОВАННЫХ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО
АКТУАЛЬНЫМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫМ ТЕМАМ**

50.1.1. Номер Проекта

15-29-05835

50.1.2. Название Проекта

Разработка научных основ и создание экологически безопасных инновационных индукторных композиций для применения на зерновых сельскохозяйственных культурах и изучение их биологической активности

50.1.3. Вид конкурса

офи_м Конкурс ориентированных фундаментальных исследований по актуальным междисциплинарным темам

50.2.1 Тема исследований

505 Разработка фундаментальных основ создания индукторов устойчивости к действию фитотоксикантов

50.2.2. Направление исследований

505.4 Создание инновационных комплексных препаратов для предпосевной обработки семян.

50.4. Объявленные ранее цели и основные задачи Проекта на 2015 год

Разработать индукторные композиции для защиты растений на основе супрамолекулярных комплексов тебуконазола (ТБК) и водорастворимых природных и синтетических полимеров. Эти комплексы в виде твердых дисперсий и водных растворов/суспензий будут охарактеризованы и стандартизованы на основе комплексных данных физико-химических методов анализа (ИК-, ЯМР-, ДТА, РФА, ВЭЖХ и гельхроматографии).

Полученные комплексы будут изучены в лабораторных модельных системах. Запланировано исследовать:

-степень оздоровления семян мягкой яровой пшеницы после применения индукторной композиции методом закладки зерновок по ГОСТ 12044-93 и на агаризованную питательную среду Чапека-Докса (Литвинов, 1969).

-влияние композиции на ростовые процессы и формирование корневой системы мягкой яровой пшеницы;

-влияние индукторной композиции тебуконазола на процессы роста и развития зерновых культур в период вегетации, вплоть до уборки

урожая;

- влияние природы полисахаридов на проницаемость модельных биологических мембран, имитирующих различную природу семенных покрытий зерновых культур.

В рамках проекта в 2015 году получены композиции, удовлетворяющие требованиям показателей качества и обладающие широким спектром биологической активности.

На основе проведенных исследований выявлены перспективные композиции, для которых в 2016-2017гг будут проведены технологические исследования по масштабированию процессов, разработаны композиции с перспективными комплексами, оценены их физико-химические характеристики и наработаны опытные партии для передачи на био-испытания. Полученные композиции будут испытаны как на мягкой яровой пшенице, так и новой культуре - яровом ячмене.

50.5. Степень выполнения поставленных в Проекте задач

В рамках Проекта получены инновационные протравители в виде супрамолекулярных комплексов на основе известного фунгицида тебуконазола с рядом водорастворимых полимеров. По результатам физико-химических исследований (изменение водорастворимости, дисперсности, данным термического анализа и пр.) определены оптимальные составы композиций и их образцы переданы на биологические испытания. Проведено исследование биологического действия полученных композиций при обработке семян пшеницы на их зараженность и ростовые и продукционные процессы в лабораторных и полевых условиях. Биологические испытания показали, что полученные препараты положительно влияли на всхожесть семян мягкой яровой пшеницы Новосибирская 29, подавляли рост фитопатогенных микроорганизмов, позитивно оказывали влияние на ростовые процессы, показали высокий уровень оздоравливающего воздействия на корневую систему яровой мягкой пшеницы и были эффективны и в полевом эксперименте по ограничению поражения растений пшеницы возбудителями обыкновенной корневой гнили и формированию продуктивности культуры.

По совокупности физико-химических характеристик и биологического действия, выбраны перспективные протравители на основе тебуконазола для дальнейших исследований и разработки опытно-промышленных партий препаратов.

Таким образом, объявленные ранее цели и задачи проекта на 2015 г полностью выполнены.

50.6. Полученные за отчетный период важнейшие научные результаты с указанием их междисциплинарности и значимости для развития междисциплинарных направлений

В числе рациональных приемов использования пестицидов —

предпосевная обработка семян, защищающая растения от семенной, почвенной и, частично, аэрогенной инфекции. Протравливание - одно из наиболее целенаправленных, экономичных и экологически целесообразных мероприятий. Оно отвечает основному принципу интегрированной защиты - обеспечению максимального эффекта при минимальном сопутствующем негативном влиянии на компоненты агроценоза.

В мировой сельскохозяйственной практике широко и эффективно применяются препараты на основе тебуконазола (ТБК), которые являются эффективными системными фунгицидами для обработки семян зерновых культур в борьбе с фитопатогенами, передающимися с семенами [Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2010, 840 с 1].

Известно множество работ с попытками совершенствования препаратов на основе ТБК. Разработан защитно-стимулирующий состав для предпосевной обработки семян зерновых на основе ТБК с добавлением известных стимуляторов роста (янтарная кислота, гетероауксин), диметилсульфоксида и водного раствора хитозана [Тютюрев С.Л., Тарлаковский С.А., Хацкевич Л.К., Здрожевская С.Д. Патент РФ № 2232504 (2003)]. Известна композиция для протравливания семян в виде водно-суспензионного концентрата, содержащая в качестве активных действующих веществ ТБК и тиабендазол в соотношении от 20:1 до 1:20 [Усков А.М., Нестерова Л.М., Елиневская Л.С., Кочанова И.А., Катомышева О.П., Дорофеев Д.А. Патент РФ № 2264711 (2004)].

Принимая во внимание плохую растворимость ТБК в воде, нами был предложен способ увеличения водорастворимости ТБК путем его комплексообразования с водорастворимыми полимерами [Халиков С.С., Душкин А.В., Халиков М.С., Гуськов С.А., Давлетов Р.Д., Сапожников Ю.Е., Колбин А.М. Патент РФ № 2469536 (2011)]. Получение и исследование физико-химических свойств композиций образцы композиций в виде твердых дисперсий (порошков) получали механохимической обработкой смесей тебуконазола и водорастворимых полимеров – полисахаридов арабиногалактана, гидроксиэтилкрахмала, а также натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) и поливинилпирролидона. Для получения использовались шаровые валковые (ВМ-1 и LE-101), а также планетарная (АГО-2) мельницы. Параметры процесса механохимической обработки оптимизировались с целью достижения максимальных величин растворимости, а также минимизации побочных химических процессов. Состояния твердых фаз и растворов получаемых материалов было изучено методами рентгенофазового, термического и гранулометрического анализов, сканирующей электронной

микроскопией, ИК-спектроскопией, проанализированы методами ВЭЖХ и гельхроматографии.

При этом по данным РФА и ДСК определялись фазовый состав твердых дисперсий и степень кристалличности субстанции тебуконазола.

Гранулометрический анализ применялся для исследования степени дисперсности нерастворившегося тебуконазола в водных суспензиях полученных препаратов.

Методом ВЭЖХ и ИК спектроскопией контролировалось содержание тебуконазола в полученных образцах и отсутствие «побочных» продуктов. Гель-фильтрующая хроматография применялась для определения молекулярно-массовых характеристик водорастворимых полимеров - как исходных веществ, так и в продуктах механохимической обработки.

Сканирующая электронная микроскопия применялась при исследовании морфологии частиц исходных материалов и их механохимически полученных твердых дисперсий. Было показано, что порошки полученных материалов состоят в основном из частиц – агрегатов композитного состава.

Ранее планировавшееся исследование водных растворов композиций ЯМР-спектроскопией не дало результатов вследствие ограничений чувствительности этого метода.

Наиболее важными параметрами, полученными при исследовании композиций физико-химическими методами, по нашему мнению, являлись параметры изменения растворимости и гранулометрические характеристики их водных суспензий.

Анализ изменения водорастворимости проводили по следующей методике - композицию ТБК/полимер 1:5 и 1:10 (массовые отношения) в количествах 0,33г и 0,6г, соответственно, растворяли в 10 мл дистиллированной воды при перемешивании в шейкере-инкубаторе (25 °С, 180 об/мин.) в течение 3ч. Концентрацию ТБК в растворе определяли методом ВЭЖХ на хроматографе Agilent 1200 с колонкой Zorbax Eclipse XDB-C18, 4.6*250 мм; температура колонки 30 °С; детектор диодно-матричный. В качестве элюента применяли систему ацетонитрил - ацетатный буфер pH=3,4 (1:1), скорость потока – 1 мл/мин., объем пробы – 5 мкл, детектирование на длине волны 238 нм. Концентрации ТБК определяли относительно его специально приготовленного раствора в ДМСО. Анализ данных показал, что путем механохимической модификации тебуконазола /ТБК/ водорастворимыми полисахаридами (арабиногалактан /АГ/, гидроксиэтилкрахмал /ГЭК/) и полимерами (ПВП) возможно достичь увеличения растворимости ТБК в десятки раз.

Гранулометрический состав осадков исходного ТБК и его композиций определяли с помощью лазерного анализатора размера частиц Microsizer-201a («ВА Инсалт», Россия). В модуль пробоподготовки

(объем жидкости 150 см³) засыпали 1-5 г исследуемого порошка в количестве достаточном для достижения 70-75% светопропускания через кювету. Измерения проводили после перемешивания в течение 1-2 мин. при одновременной ультразвуковой обработке суспензии для разрушения агломератов. Обработку данных производили во встроенной в анализатор программе расчета. Анализ данных указывает на значительное диспергирование субстанции тебуконазола, вплоть до образования субмикронных и нанодисперсных фракций. Наряду с образованием водорастворимых комплексов, появление ультрадисперсных частиц тебуконазола, по нашему мнению, также должно являться фактором повышения биологической активности в исследуемых препаратах.

На основе проведенных исследований был выбран комплекс ТБК:АГ (1:5) как наиболее перспективный с точки зрения растворимости и дисперсности. С целью получения удобной препаративной формы в композицию был включен растительный экологически безопасный ПАВ – порошок плодов *Sapindus trifoliates*. Ниже приводится методика приготовления инновационного протравителя, разработанного в рамках настоящего Проекта:

- для получения композиции ТБК с АГ и поверхностно-активным компонентом (порошок плодов *Sapindus trifoliates*), в металлический барабан (объемом 0,7л) валковой мельницы LE-101 загрузили 7 г плодов (орехи) *Sapindus trifoliatus* (ПАВ) и 350 г металлических шаров (диаметр шаров 20-22 мм) и проводили измельчение плодов до образования мелкодисперсного порошка при скорости вращения барабана 80-100 об/мин в течение 3 часов. Затем в барабан при перемешивании последовательно загрузили 35 г АГ, 7 г ТБК и 1250 г шаров (диаметр металлических шаров 10-22 мм) и, после предварительного смешения твердофазных компонентов, продолжали процесс механохимической активации (обработка в течение 5 час при скорости вращения барабана 50-60 об/мин). Выгрузили 48,5 г бежевого легкосыпучего тонкодисперсного порошка, представляющего собой композицию состава ТБК : АГ : ПАВ = 1 : 5 : 1.

Биологические исследования.

На богатом питательном субстрате – агаризованной среде Чапека-Докса все (100%) обработанные ТБК:АГ:ПАВ зерновки давали нормально развитые проростки (контроль – 73,4%, Раксил – 91,2%). Число здоровых проростков, сформировавшихся на среде Чапека-Докса из зерновок, обработанных ТБК:АГ:ПАВ, достигало 78,3% и превышало контроль (13,2%) в 5,9 раза. Эффективность Раксила составила 72,4%. Воздушно-сухая биомасса (0,082 ± 0,08 г) ростков была также выше (на 5%) в варианте с обработкой ТБК:АГ:ПАВ (без обработки – 0,078 ± 0,005 г; Раксил – 0,076 ± 0,006 г).

На фильтровальной бумаге из обработанных ТБК:АГ:ПАВ зерновок формировались проростки с лучшими, чем в контроле, показателями

роста (табл. 3). Препарат оказал воздействие и на формирование корневой системы. Под его влиянием увеличивалось число корешков (+4,7%), их длина (+32%) и воздушно-сухая биомасса (+23,9%). Высота ростка (10,56 см) в варианте с обработкой ТБК:АГ:ПАВ не отличалась от таковой с обработкой Раксилон (10,57 см) и превышала контроль на 11%. Ростки формировались более выровненные, чем в контроле. Это подтверждает и показатель биомассы 1 ростка, сформировавшегося из обработанных ТБК:АГ:ПАВ зерновок, величина которого колебалась (9,39-11,30 мг) в значительно меньшей степени, чем таковая из необработанных (5,26-15,65 мг).

В условиях лаборатории (естественное освещение; твоздуха = +22...+24°C; постоянная влажность почвы) был выявлен уровень оздоравливающего воздействия препарата ТБК:АГ:ПАВ на корневую систему яровой мягкой пшеницы, выращиваемой на почве с высокой плотностью спор фитопатогена *Vipolaris sorokiniana*; его влияние на всхожесть зерновок, рост и развитие проростков и накопление биомассы. Опыт закладывался по схеме сравнения действия препаратов Раксила и ТБК:АГ:ПАВ, взятых в равных дозах тебуконазола с контрольным опытом (семена не обрабатывались).

В ходе наблюдений за динамикой всхожести семян, выявлена ее зависимость от обработки препаратом ТБК:АГ:ПАВ. Его положительный эффект проявился на самых ранних этапах роста: через 3 суток в этом варианте зафиксировано большее (16,3%) число всходов. Эта величина превышала как «чистый» (11,3%), так и «химический» контроль (Раксил – 6,2%) в 1,4 и 2,6 раза. По завершении эксперимента в вариантах 3 и 2 сформировалось одинаково большее (95%) количество растений, чем в варианте 1 (90%). На ростовые процессы растений пшеницы препарат ТБК:АГ:ПАВ влиял неоднозначно. В ходе наблюдений отмечены как стимулирующий, так и ингибирующий эффекты. Стимулирующий эффект выражался в увеличении (на 5,3%) числа корней (ТБК:АГ:ПАВ – $4,67 \pm 0,09$; Раксил – $4,52 \pm 0,17$; без обработки – $4,42 \pm 0,10$ шт.) и накоплении воздушно-сухой биомассы растений, которая в варианте с обработкой ТБК:АГ:ПАВ превышала (ростки – на 5,13%; корни – на 7,1%) таковую в контроле. Высота же растений в варианте с обработкой ТБК:АГ:ПАВ ($18,5 \pm 0,98$ см) снижалась на 7,5% (без обработки – $20 \pm 0,12$ см; Раксил – $18,7 \pm 1,09$;). Корни 14-дневных растений, выросших из семян, обработанных комплексным препаратом ТБК:АГ:ПАВ, на почве с высокой плотностью спор *V. sorokiniana* поражались вдвое слабее (индекс развития болезни = 0,42%), чем в контрольном варианте (1,03%), а частота встречаемости растений с пораженными первичными корнями в опытном варианте снижалась на 25,8%. По сравнению с корнями колеоптиле поражался слабее во всех вариантах опыта. В контрольном варианте индекс развития болезни составил 0,57%. Эффективность обработки препаратом ТБК:АГ:ПАВ (индекс развития болезни =

0,39%) достигала 46,1%, но уступала (1,2 раза) эффективности Раксила (57,6%). Симптомы болезни на колеоптиле чаще (в 1,5 раза) обнаруживались в варианте с обработкой ТБК:АГ:ПАВ (у 26,3% растений), чем Раксил (17,2%).

При закладке семян яровой пшеницы, обработанных композицией ТБК-АГ-ПАВ, на богатый питательный субстрат (среда Чапека-Докса) была подтверждена ее способность оказывать высокий фитосанитарный эффект в отношении основного возбудителя обыкновенной корневой гнили – *V. sorokiniana* (табл. 4). Композиция на основе тебуконазола в нормах расхода 0,3 и 0,15 кг/т семян полностью подавляла *V.*

sorokiniana на пшенице. Грибы *Fusarium* spp. эффективно контролировались в случае снижения дозы тебуконазола.

Аналогичное положительное воздействие пониженных доз тебуконазола отмечено и в отношении грибов *Penicillium* spp., которые полностью подавлялись Раксил (72,1%) и на ТБК: АГ: ПАВ.

Эффективность препарата ТБК:АГ:ПАВ в ограничении поражения растений пшеницы возбудителями обыкновенной корневой гнили подтверждена и в полевом эксперименте. На первых этапах органогенеза препарат оказывал оздоравливающее действие на первичные корни, колеоптиле и влагалища прикорневых листьев (табл. 5). Его эффективность в подавлении развития и распространенности болезни была высокой и достигала 74,1 и 71,1% (первичные корни); 86,1 и 85,7% (колеоптиле) и 100% (влагалище прикорневых листьев). Растения, сформировавшиеся из обработанных тебуконазолом семян, имели меньшую (на 10,7 – ТБК:АГ:ПАВ и 11,4% – Раксил) высоту (13,57 см ±0,68 и 13,46±0,43 см) по сравнению с контролем (15,19 ±0,56 см). Воздушно-сухая биомасса 50 ростков в варианте с обработкой ТБК:АГ:ПАВ (1,69 ±0,10 г) незначительно отличалась от «чистого» контроля (1,66 ±0,07 г) и превышала (на 6%) таковую в варианте с обработкой Раксил (1,59 ±0,06 г). Полученные результаты свидетельствуют о меньшей силе ретардантного эффекта у изучаемого комплексного препарата ТБК:АГ:ПАВ, по сравнению с Раксил. К фазе кущения разница в высоте растений (29,0±0,11 см – ТБК:АГ:ПАВ; 29,1±0,54 см – Раксил), выросших из обработанных ТБК:АГ:ПАВ и Раксил семян начала исчезать, деланки имели более выровненный вид. Но относительно «чистого» контроля (30,65±0,53 см) они по-прежнему отставали (на 5%) в росте и имели меньшую (на 15,2%) воздушно-сухую биомассу (ТБК:АГ:ПАВ – 11,2±0,32 г/50 шт.; Раксил – 11,1±0,25 г/50 шт.; без обработки семян – 12,9±0,85 г/50 шт.). В вариантах с обработкой семян корневая система и влагалища прикорневых листьев кустящихся растений оставались более здоровыми.

Разница в показателях контрольного и опытного вариантов, характеризующих течение заболевания, была достоверно существенной. Препарат ТБК:АГ:ПАВ эффективно (развитие – на

83,8%, распространенность – на 85,9%) сдерживал заражение формирующихся вторичных корней. В пробах опытного варианта обнаружено большее количество растений со здоровыми вторичными и первичными корнями (в 7,1 и 2,2 раза) и подземным междоузлем (в 3,2 раза). Эффективность препарата в оздоровлении надземной части к стадии кущения ослабевала, но оставалась заметной.

Эффективность препарата ТБК:АГ:ПАВ в ограничении развития и распространенности обыкновенной корневой гнили прослеживалась вплоть до фазы молочной спелости пшеницы.

Корневая система пшеницы, выросшей из протравленных ТБК:АГ:ПАВ семян, оставалась менее пораженной, чем в чистом контроле.

Наилучший эффект отмечен на подземном междоузлии. Встречаемость растений со здоровыми эпикотилиями (88,9%), вторичными (81,1%) и первичными (42,7%) корнями была выше, чем в чистом контроле (52,4; 71,3 и 29,3%) в 1,7, 1,1 и 1,5 раза соответственно. Количество растений со здоровым основанием стебля в опытном и контрольном вариантах было одинаковым – 66 и 63%. В варианте с обработкой Раксиллом пораженные эпикотили не встречались, вторичные корни были поражены слабее, чем первичные, а заболеваемость оснований стебля была на уровне таковой в варианте с ТБК:АГ:ПАВ.

К фазе молочной спелости растения, выросшие из обработанных ТБК:АГ:ПАВ семян, оказались более (на 4,2%) высокорослые (64,6 см; контроль – 61,9 см; НСР05 = 0,50), имели большую (на 8,9%) биомассу надземной части (50 раст. = 69,54 г; без обработки семян = 63,3 г; с обработкой Раксиллом = 74,35 г; НСР05 = 3,82) и сильнее (на 4,8%) кустились (коэффициент кустистости = 1,25 шт./раст.; контроль = 1,19 шт./раст.; НСР05 = 0,01). По всем показателям, характеризующим структуру колоса, опытный вариант достоверно отличался от контроля (табл. 7). Несколько слабее от применения препарата ТБК:АГ:ПАВ зависел процесс формирования колоса, длина и число колосков которого увеличивались на 3,2 и 3,8%. Аналогичный рост (+3,8%) получен и по показателю масса 1000 зерен. Заметно лучший эффект от применения препарата ТБК:АГ:ПАВ в полевых условиях выявлен при анализе данных озерненности и зерновой продуктивности главного колоса. Число зерен и их масса увеличилась на 7,8% и 10,8% (контроль = 21,2 шт. и 0,789 г). Сбор зерна в опытном варианте (1,62 т/га) превысил контроль и эталонный вариант.

С целью выявления эффективности обработки семян препаратом ТБК:АГ:ПАВ в комплексной защите от болезней, посевы пшеницы в фазе колошения обрабатывали фунгицидом Фалькон (норма расхода 0,6 л/га). Урожайность пшеницы (1,90 т/га), защищенной препаратом ТБК:АГ:ПАВ в комплексе с фунгицидом Фалькон не отличалась от таковой (1,92 т/га) в варианте Раксил + Фалькон.

Разница в сборе зерна с 1 га посевов пшеницы, выращенной без применения фунгицидов-протравителей, но защищенной от болезней

листьев (1,77 т/га) и таковой в вариантах «протравитель + Фалькон» составила 0,13 (ТБК:АГ:ПАВ) и 0,15 т/га (Раксил). Полученные прибавки свидетельствуют о существенном вкладе комплексного препарата ТБК:АГ:ПАВ =1:5:1 (ТБК – 14%) как фунгицида-протравителя в формирование урожайности комплексно защищенной яровой мягкой пшеницы раннего срока созревания.

Резюмируя данные биологических испытаний, следует заметить, что применение композиции ТБК-АГ-ПАВ позволило достичь неожиданного синергизма в проявлении биологической активности, ранее не наблюдаемой для аналогичных систем на основе ТБК и АГ, а именно, установлено, что композиция ТБК-АГ-ПАВ (ТАП):

- эффективна в оздоровлении зерновок яровой пшеницы раннего срока созревания от семенной инфекции;
- снижает развитие и распространение обыкновенной корневой гнили, а также ряда грибковых инфекций, не характерных для препаратов на основе ТБК;
- повышает всхожесть семян, образование первичных корней, увеличивает рост и структуру колоса, а также накопление биомассы растений;
- повышает зерновую продуктивность колоса и сбор зерна с 1 га посевов пшеницы раннего срока созревания.

Таким образом, в рамках настоящего Проекта проведены исследования по созданию основ приготовления новых композиций на основе ТБК и водорастворимых полимеров, анализу физико-химических и технологических характеристик полученных композиций и оценке их биологических свойств.

Междисциплинарная значимость проведенных исследований заключается в комплексности исследований – использовании новых технологических приемов получения препаратов, корреляции физико-химических данных и биологических свойств полученных композиций, а также в демонстрации применимости принципов технологий повышения водорастворимости биологически активных веществ для повышения эффективности их биологического действия. Ранее, этот подход использовался в основном при создании лекарственных средств, однако полученные результаты демонстрируют его успешность для средств защиты растений.

50.7. Степень новизны полученных результатов

Необходимость минимизации воздействия биотических стрессоров оптимизационными и регуляторными возможностями агротехнологий обусловлена как неравноценной сортовой устойчивостью к воздействию фитопатогенных организмов, так и вновь разработанными компонентами защиты растений, и, в первую очередь, – химической природы. Их научно-обоснованное применение на яровой пшенице нивелирует экологические и экономические риски и способствует устойчивому развитию зернопроизводства [Кирюшин В.И. Теория

адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. М.: КолосС. 2011. 443 с.].

Одним из наиболее экологичных способов применения химических препаратов считается протравливание посевного материала. Это объясняется тем, что фунгициды вносятся только туда, где они действительно необходимы с последующим разложением до кущения растений, и их остатки в зерне не содержатся [Долженко В.И. Современные требования к формированию ассортимента фунгицидов и протравителей/ В.И. Долженко, Г.Ш. Котикова, Д.А. Орехов //АгроXXI. 1999. С.3-4.]. Во всех развитых странах мира протравливание относят к законодательно обязательному фитосанитарному мероприятию, направленному против комплекса возбудителей болезней зерновых культур, передающихся семенами и сохраняющихся в почве [Долженко В.И. Протравливание семенного материала/ В.И. Долженко, Г.Ш. Котикова, С.Д. Здрожевская, Л.Д. Гришечкина, Л.А. Буркова, А.В. Герасимова, А.И. Силаев, Т.И. Милютенкова, Е. Б. Белых //Рекомендации. М.-Санкт-Петербург, ООО «Изд-во Агрорус». 2003. 61 с.]. Эффективность пестицидных препаратов складывается из природы действующего вещества, правильного выбора препаративной формы, сохраняющей полезные свойства действующего вещества, стабильности рабочих растворов, качества нанесения и прилипаемости на обрабатываемую поверхность.

Несмотря на то, что в условиях фитосанитарной дестабилизации агроэкосистем с отчетливым доминированием вредоносных видов, приносящих значительный экономический вред [Павлюшин В.А. Агроэкосистемный подход в решении фундаментальных проблем по защите растений/ В.А. Павлюшин// Вестник защиты растений. – 2009. – № 4. – С.3-8.], объем применения химических средств защиты растений постоянно растет [Захаренко В.А. Тенденции развития нанофитосанитарии в защите растений / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. 2009. № 5. С. 13-17], в мире актуализируется создание и внедрение новых экологичных и эффективных средств защиты..

Перспектива нового фунгицидного препарата должна обуславливаться тремя критериями – эффективностью, экономичностью и экологической безопасностью для окружающей среды. Актуально и экологически оправдано применение препаратов с низкой нормой расхода действующего вещества. Это актуально в отношении фунгицидов на основе тебуконазола. По данным некоторых авторов [Гришечкина Л.Д. Препараты на основе тебуконазола для защиты пшеницы яровой от семенной и почвенной инфекции / Л.Д. Гришечкина//Агро XXI. 2014. №1-3. С. 31-34], негативное действие тебуконазола может проявляться в снижении всхожести протравленных семян, их отставании в росте, положительное - в повышении продуктивного стеблестоя, массы 1000 зерен и др.. Полевая всхожесть

особенно сильно снижается в условиях недостатка почвенной и воздушной влаги, а также при глубокой заделке семян. Усилить результативность тебуконазола, уменьшить негативные последствия в жестких условиях посева зерновых культур и расширить спектр контролируемых болезней зерновых культур возможно включением в состав препаратов действующих веществ из других химических классов, обладающих иным механизмом действия, различной чувствительностью к ним патогенов, характеризующихся положительным воздействием на микробиологическую активность почвы.

На сегодняшний момент рынок средств защиты растений очень разнообразен и включает в себя большой ассортимент активных молекул из разных химических классов, различных по механизму действия и по-разному влияющих на культурное растение. Факторы абиотической и химической природы в зависимости от величины дозы, концентрации могут быть активатором или ингибитором ростовых процессов яровой пшеницы, поэтому подход к выбору фунгицида для предпосевной обработки семян в различных эколого-географических зонах должен научно-обоснованным, и базироваться на сведениях о степени чувствительности патогенных микромицетов к пестицидам.

В рамках выше упомянутой актуальности исследований по разработке перспективных протравителей, наши исследования по изучению методов синтеза инновационных протравителей на основе тебуконазола и эффективности новых композиций в отношении обыкновенной корневой гнили, их влияния на ростовые процессы и формирование продуктивности яровой пшеницы, находятся на уровне мировых стандартов, а механохимические методы получения композиций являются оригинальными. Биологические исследования по выявлению эффективности новых композиций на основе тебуконазола в оздоровлении семян и корневой системы растений мягкой яровой пшеницы, по определению уровня росторегулирующих эффектов у изучаемых композиций, а также определению влияния обработки семян разработанными нами препаратами на продуктивность яровой пшеницы подтверждают научную и практическую значимость исследований в рамках Проекта.

50.8. Сопоставление полученных результатов с мировым уровнем

Как известно, нанотехнология - совокупность методов и приемов, обеспечивающих

возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размером менее 100 нм, хотя бы в одном измерении и в результате этого получать принципиально новые качества, позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большого масштаба; в более широком смысле этот термин охватывает также

методы диагностики, характерологии исследований таких объектов [В.А.Захаренко. Фитосанитария: сегодня и завтра. // Приложение к журналу «Защита и карантин растений» № 1, 2013. с.61-90].

Возможности нанотехнологий активно осваиваются сегодня в разных областях науки и отраслях народного хозяйства, однако в области защиты растений эти работы носят единичный характер.

Нанофитосанитария рассматривается как новое научное и прикладное направление, объединяющее нанотехнологию и современную защиту растений. При этом она носит междисциплинарный характер и базируется на новых знаниях фундаментальных и прикладных наук, прежде всего физики, химии, науке о жизни, нанобиотехнологии, наномедицине, и реализует их в фитосанитарии с использованием специальных приборов и методов исследований новых веществ и материалов.

Нанофитосанитария позволяет получать новые знания и принимать решения в области защиты растений и в смежных дисциплинах, таких как фитопатология, гербология, растениеводство, земледелие, генетика и селекция культурных растений, микробиология и вирусология, в новых направлениях биотехнологии биотехнологии и генной инженерии, геномике, протеомике, метаболомике, в экологии и экотоксикологии и других областях. Нанотехнология в фитосанитарии уже сейчас востребована в большей степени, чем в других направлениях науки о жизни. Изучение на наноуровне процессов, происходящих в живой клетке и клеточных структурах, взаимодействия их в растительном организме создает предпосылки для понимания и управления деятельностью живых организмов, с которыми связан метаболизм веществ, синтез нуклеиновых кислот; белков, а также теория и практика создания новых молекул активных веществ, в том числе и эффективных для защиты растений [Захаренко В.А. Нанофитосанитария — научное направление, объединяющее нанотехнологию и современную защиту растений. Часть 1. Общая концепция // Агрохимия, 2011, № 3.; Захаренко В.А.

Нанофитосанитария — научное направление, объединяющее нанотехнологию и современную защиту растений. Часть 2.

Перспективные нанотехнологии и методы исследований в области фитосанитарии // Агрохимия, 2011, № 4.; Захаренко В.А.

Нанофитосанитария — научное направление, объединяющее нанотехнологию и современную защиту растений. Часть 3.

Биобезопасность наноматериалов и нанотехнологий в нанофитосанитарии. Перспективные нанотехнологии и методы исследований в области фитосанитарии // Агрохимия, 2011, № 5.].

Нанофитосанитария рассматривается как новое научное направление, объединяющее фитосанитария с достижениями в области развития нанотехнологии, ориентированное на инновационное развитие защиты растений.

Несмотря на это в нашей стране работы в области нанофитосанитарии носят единичный характер. К таковым работам относятся и наши работы в рамках настоящего Проекта. В основе наших исследований лежит концепция, что многие биологически активные вещества обладают недостаточной водорастворимостью. Это снижает эффективность препаратов на их основе, заставляет использовать их в избыточных дозировках, увеличивает токсические эффекты. Так, на примере фармацевтических препаратов известно, что в повышении водорастворимости нуждается до 40-50% используемых субстанций [T.Takagi, Ch.Ramachandran, M.Bermejo, S.Yamashita, L.X. Yu, G.L.Amidon. A Provisional Biopharmaceutical Classification of the Top 200 Oral Drug Products in the United States, Great Britain, Spain, and Japan // MOLECULAR PHARMACEUTICS. – 2006. - VOL. 3, NO. 6. – p/631-646.]. Увеличение растворимости может достигаться физической, химической и пр. путями модификации исходных субстанций.

- Физическая модификация – уменьшение размера частиц до субмикронного наноразмерного диапазонов, наносусpendingирование, модификация кристаллической структуры, аморфизация, получение твердых растворов и эвтектических состояний, криогенная техника.
- Химическая модификация – изменение pH, использование буфера, дериватизация, комплексообразование, образование солей.
- Другие методы – использование суперкритических жидкостей, адьювантов, поверхностно-активных веществ, смешанных растворителей и пр..

Все эти методы достаточно широко и успешно применяются в фармацевтической промышленности. Однако они недостаточно используются при разработке препаратов для сельского хозяйства, в частности препаратов для защиты растений, что, вероятно, связано с экономическими факторами и недостаточными темпами инновационного развития этих производств. Вместе с тем, повышение эффективности действия, снижения используемых доз, за счет «формулирования» составов их композиций с вспомогательными веществами и применения новых технологий их получения, по нашему мнению, должны являться основным направлением инновационного развития в этой области. Тут уместно применить аналогии с тем же фармацевтическим производством, где объем мировых продаж, созданных по технологиям Drug Delivery примерно в три раза превышает аналогичный рынок технологий Drug Discovery - разработка новых биологически активных молекул [Ляхов Н.З., Душкин А.В., Толстикова Т.Г. Эффективные и безопасные лекарства от сибирских ученых // Изв. РАН. – 2013. - №1 .- с.233-239.]

Из выше перечисленных подходов повышения растворимости/эффективности средств защиты растений в настоящее время наиболее «популярны» методы получения микро- и наносуспензий, которые являются как бы системами доставки БАВ

первого поколения. В нашей работе мы использовали подходы супрамолекулярной химии, в частности, получения межмолекулярных комплексов активного вещества тебуконазола с рядом водорастворимых полимеров. А также оригинальную, разработанную в СССР/РФ механохимическую твердофазную технологию их получения. Преимуществами этой технологии являются возможность проведения процесса в одну технологическую стадию, не требующую использования жидких фаз или расплавов, высокая производительность (не менее 100 кг/час), относительно недорогое технологическое оборудование (энергонапряженные мельницы). Эти подходы были использованы нами ранее для разработки инновационных лекарственных средств повышенной эффективности и безопасности [Ляхов Н.З., Душкин А.В., Толстикова Т.Г. Эффективные и безопасные лекарства от сибирских ученых // Изв. РАН. – 2013. - №1 .- с.233-239.; A.V.Dushkin, T.G.Tolstikova, M.V.Khvostov, G.A.Tolstikov Complexes of polysaccharides and glycyrrhizic acid with drug molecules. mechanochemical synthesis and pharmacological activity // in book The Complex World of Polysacchraids, ed.by Dr. D.N.Karunaratn. - Publisher: InTech. – 2012. – p.573-602.]. В лабораторных испытаниях нескольких десятков препаратов была показана возможность снижения действующих доз до 10-100 раз и сопутствующих токсических эффектов. Использованные технические решения защищены более 30 патентами РФ и других стран (Европейские, Австралийские, Евразийские и японские патенты). В частности, по технологии получения композиций на основе тебуконазола получен патент [Халиков С.С., Душкин А.В., Халиков М.С., Гуськов С.А., Давлетов Р.Д., Сапожников Ю.Е., Колбин А.М. Патент РФ № 2469536 (2011)] .

Использованные исполнителями проекта подходы ранее не применялись для модификации свойств средств защиты растений и являются оригинальными. Дополнительно следует отметить, что наиболее перспективным вспомогательным веществом – комплексантом, согласно совокупности полученных результатов, является полисахарид арабиногалактан, легко выделяемый из древесины сибирской лиственницы. Учитывая, что именно лиственница является наиболее распространенной древесной породой в восточной (за Уралом) части РФ, таким образом, его производство обладает практически неограниченной ресурсной базой. Важным преимуществом этого вещества также является его экологическая безопасность.

Таким образом, проведенные исследования по критериям эффективности, безопасности применения и технологии получения значительно превышают мировой уровень.

50.9. Методы и подходы, использованные в ходе выполнения Проекта
При выполнении проекта поставленные задачи решались с использованием комплексных физико-химических и биологических

исследований:

1. При получении межмолекулярных/супрамолекулярных комплексов тебуконазола в виде его твердых дисперсий с водорастворимыми полимерами была использована оригинальная механохимическая технология, ранее разработанная авторами для получения твердых дисперсии лекарственных и других биологически активных веществ [Душкин А.В., Возможности механохимической технологии органического синтеза и получения новых материалов // Химия в интересах устойчивого развития. – 2004. - Т.12, №3. - С. 251 - 274.; Dushkin A.V. Mechanochemical synthesis of organic compounds and rapidly soluble materials : in High-energy ball milling. Mechanochemical processing of nanopowders. – Woodhead Publishing Limited, Oxford, 2010. – P. 249-273.]. Ее преимуществом является относительная простота оборудования, высокая производительность, отсутствие жидких фаз, возможность проведения процесса в одну технологическую стадию и минимизация «побочных» химических реакций.

2. Для физико-химических исследований и контроля состава твердых дисперсий и их водных растворов использовались методы термического и гранулометрического анализов, сканирующей электронной микроскопией, ИК-спектроскопии. Отсутствие «побочных» химических превращений контролировалось методами ВЭЖХ и ГПХ. Определены значения водорастворимостей ТБК из полученных комплексов. В результате совокупности этих данных были выбраны оптимальные условия механохимического получения и составы композиций. Произведена наработка и характеристика оптимизированных образцов для передачи на биологические испытания.

2. Исследование комплексного биологического действия полученных в рамках Проекта композиций проводились в лабораторных условиях и опытном поле ФГБНУ «СибНИИЗиХ» расположенном в Центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области.

В условиях лаборатории определяли всхожесть, эффективность подавления возбудителей обыкновенной корневой гнили – *B. sorokiniana* и грибов рода *Fusarium* на семенах, пораженность растений обыкновенной корневой гнилью, ростовые реакции пшеницы и ячменя, выросших из семян, протравленных тебуконазолсодержащими композициями. Эксперименты проводили в вегетационных сосудах (субстрат – чернозем выщелоченный среднесуглинистый), в рулонах и на питательной среде (субстрат – фильтровальная бумага, твердая питательная среда Чапека-Докса, ГОСТ 12044-93[ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями]).

В опытах учитывали всхожесть семян. У нормально развитых проростков определяли: число и длину корней, высоту ростка, их

воздушно-сухую биомассу. В экспериментах с использованием метода рулонов и твердой питательной среды Чапека-Докса определяли комплекс семенной инфекции, биологическую эффективность новых комплексов против фитопатогенных микроорганизмов, обитающих на зерновках пшеницы и ячменя. Перед закладкой на фильтровальную бумагу и твердую питательную среду зерновки контрольного варианта выдерживали под проточной водой (1 час), стерилизовали этиловым спиртом (1-2 мин.) и промывали стерильной водопроводной водой. Растения выращивали при естественном освещении с твоздуха = +22..+25°C (фильтровальная бумага и вегетационные сосуды); зерновки на твердой питательной среде – в термостате при t =+27 °C. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, перед набивкой в сосуды просеивали через сито с размером ячеек 2 мм.

Основные элементы технологии возделывания – общепринятые для региона. Пшеницу сорта Новосибирская 29 выращивали по паровому предшественнику, норма высева 6 млн. всхожих зерен /га. Опыт включал следующие варианты – контроль, протравливание семян Раксилон с нормой расхода 0,5 л/т семян, ТБК:АГ:ПАВ с нормой 0,3 кг/т. В фазе колошения половину каждой делянки обрабатывали фунгицидом Фалькон с нормой 0,6 л/га. Повторность опыта 4-х кратная, площадь делянки 25 м².

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ “СНЕДЕКОР” [Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере – Новосибирск, 2004. – 162 с.] и Statistica 6.0.

Применение описанного авторами проекта комплексного подхода для создания средств защиты растений является полностью оригинальным.

50.10.1.1. Количество научных работ, опубликованных в 2015 году (цифрами)

7

50.10.1.2. Из них в изданиях, включенных в перечень ВАК

1

50.10.1.3. Из них в изданиях, включенных в системы цитирования

1

50.10.2. Количество научных работ, подготовленных в ходе выполнения Проекта и принятых к печати в 2015 году (цифрами)

0

50.10.3. Полученные в ходе выполнения проекта результаты-объекты интеллектуальной собственности

0

- 50.11. Участие в 2015 году в научных мероприятиях по тематике Проекта**
1. 2nd Conference on Medical Chemistry 6th Russian-Korean Conference “Current Issue of Biological Active Compounds Chemistry and Biotechnology”, Novosibirsk, July 5-10, устный доклад.
2. Горячие точки химии твердого тела: механизмы твердофазных процессов», Новосибирск, 25 - 28 октября 2015, устный.
- 50.12. Участие в 2015 году в экспедициях по тематике Проекта, которые проводились при финансовой поддержке Фонда**
0
- 50.13. Финансовые средства, полученные в 2015 году от РФФИ**
2000000,00
- 50.14. Адреса ресурсов в Интернете, подготовленных авторами по данному проекту.**
0
- 50.15. Библиографический список всех публикаций по проекту, опубликованных в 2015 году, в порядке значимости: монографии, статьи в научных изданиях (тезисы докладов и материалы съездов, конференций не включать)**
1. С.С. Халиков, О.И. Теплякова, Н.Г. Власенко, М.С. Халиков, В.И. Евсеенко, А.В. Душкин Применение арабиногалактана для улучшения технологических и биологических свойств протравителей зерновых культур // Химия в интересах устойчивого развития. – 2015. – Т.23, №5. – С. 591-599.
- 50.16. Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта**
Науки о жизни
- 50.17. Критическая технология РФ, которой, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта**
Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов
- 50.18. Основное направление технологической модернизации экономики России, которому, по мнению исполнителей, соответствуют результаты данного проекта**
не очевидно

Подпись Руководителя Проекта _____

Форма 506. ФИНАНСОВЫЙ ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТУ № 15-29-05835

***Внимание.** Подписи руководителя и главного бухгалтера Организации подтверждают достоверность сведений, указанных в п.п. 6.1а, 6.1б, 6.2а, 6.9, 6.10, и сведений, в отношении которых в Финансовом отчете, указано, что «Расходы произведены Организацией»*

Отметка «Расходы произведены Организацией» должна быть сделана при заполнении Отчета в расшифровке расходов (В графе «Расходы на выполнение Проекта», после последней из обязательных записей).

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.1.	Компенсация трудозатрат получателя (получателей) гранта.	1370841
	Душкин А.В. - 420841 Власенко Н.Г. - 300 000 Халиков С.С. - 300 000 Теплякова О.И. - 150 000 Халиков М.С. - 60 000 Сунцова Л.П. - 140 000	
6.1а	Денежные средства, переданные Руководителем проекта Организации по договору (договорам) на выполнение работ (оказание услуг) по Проекту и израсходованные Организацией на выплату вознаграждения получателям гранта, выполнявшим заказанные Организации работы (услуги) в рамках трудовых отношений с Организацией (с учетом НДФЛ и страховых взносов)	0
	0	
6.1б	Денежные средства, переданные Руководителем проекта Организации по договору (договорам) на выполнение работ (оказание услуг) по Проекту и израсходованные Организацией на выплату вознаграждения получателям гранта, выполнявшим заказанные Организации работы (услуги) на основании гражданско-правовых договоров с Организацией (с учетом НДФЛ и страховых взносов)	0
	0	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.2.	Расходы на поездки за пределы населенного пункта, в котором проживает физическое лицо, получившее грант, в том числе в связи с выполнением работ по проекту, подготовкой и/или участием в мероприятии или экспедиции (полевом исследовании).	23695
6.2.1.	Расходы на проезд получателей грантов к месту за пределами населенного пункта постоянного проживания и обратно транспортом общего пользования для подготовки мероприятия, участия в мероприятии или экспедиции (полевом исследовании), выполнению работ по Проекту, если работы выполняются в организации, не являющейся постоянным местом работы участника Проекта.	23420
6.2.2.	Расходы получателей гранта на оплату пользования на транспорте постельными принадлежностями, на разного рода сборы при оформлении проездных документов (комиссионные сборы, в том числе сборы, взимаемые при возврате неиспользованных проездных документов), на оплату страховых премий по обязательному страхованию пассажиров на транспорте и т.д.	275
6.2.3.	Расходы получателей грантов на проживание за пределами населенного пункта постоянного проживания в связи с подготовкой мероприятия, участием в научном мероприятии или экспедиции (полевом исследовании), выполнению работ по Проекту, если работы выполняются в организации, не являющейся постоянным местом работы участника Проекта (в том числе в случаях, если работы выполняются за рубежом).	0
6.2.4.	Расходы на оформление виз, медицинских страховок при поездке за рубеж.	0
6.2.5.	Расходы на организационные и регистрационные взносы за участие в мероприятиях.	0

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
	0	
6.2а	Расходы получателя гранта на компенсацию затрат Организации на командировку работника Организации, который дополнительно выполнял работы по Проекту или готовил мероприятие и экспедицию(полевом исследовании) или участвовал в мероприятии и экспедиции(полевом исследовании) по проекту (включая суточные и полевое довольствие)	0
	0	
6.3.	Расходы на пересылку почтовых отправлений (включая расходы на упаковку почтового отправления, на приобретение почтовых марок и маркированных конвертов), на оплату пользования телефонной, факсимильной связью и услугами интернет - провайдеров, включая плату за предоставление доступа и использование линий связи, передачу данных по каналам связи, информационной сетью «Интернет»	0
	0	
6.4.	Расходы на оплату договоров аренды помещений и другого имущества.	0
	0	
6.5.	Расходы на оплату услуг (работ), оказанных (выполненных) физическими лицами и организациями	0
6.5.1.	Расходы по договорам на предоставление редакционно-издательских услуг (выполнении работ).	0
	0	
6.5.2.	Расходы по договорам на предоставление транспортных услуг	0
	0	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.5.3.	Расходы по договорам на предоставление услуг переводчика	0
6.5.4.	Расходы по договорам на оказание услуг по организации питания животных и на ветеринарное обслуживание животных.	0
	0	
6.5.5.	Расходы по договорам на выполнение, научно-исследовательских, опытно-технологических, геолого-разведочных работ, работ по программному обеспечению.	0
	0	
6.5.6.	Расходы по договорам на изготовление экспериментального оборудования, карт, схем, диаграмм, эскизов, макетов и др. предметов.	0
	0	
6.5.7.	Расходы по договорам на выполнение пуско-наладочных работ, технического обслуживания и текущий ремонт научного оборудования, приборов, вычислительной техники.	0
	0	
6.5.8.	Расходы по договорам с организациями на оказание услуг по подготовке и проведению мероприятий	0
	0	
6.5.9.	Расходы по договорам на предоставление иных услуг и выполнение иных работ	0
	0	
6.6.	Расходы по договорам купли – продажи (поставки)	205464
6.6.1.	Расходы на приобретение научных приборов, оборудования, в т.ч. флеш-карт.	98854
	Внешний диск 500 Гб, 2 шт, 7700 р. Модуль памяти 16 Гб, 2 шт, 1200 р. Модуль памяти 64 Гб, 1 шт, 1750 р. Компьютер в сборе, 2 шт, 88204 р	
6.6.2.	Расходы на приобретение запасных частей к научному оборудованию, приборам, вычислительной и оргтехнике.	80147

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
	хроматографические колонки для ВЭЖХ хроматографа 6 шт. в комплекте- 78647р адаптер сетевой 2 шт -1500	
6.6.3.	Расходы на приобретение (для Проектов, в которых предусмотрены экспедиции): медикаментов, перевязочных средств и прочих лечебных препаратов; мягкого инвентаря и обмундирования; спальных мешков; специальной одежды и специальной обуви; средств космической связи; горюче-смазочных материалов; прочих необходимых материалов (указать материалы).	0
	0	
6.6.4.	Расходы на приобретение подопытных животных и продуктов питания для этих животных, биологических объектов для экспериментов и т.д.	0
	0	
6.6.5.	6.6.5. Расходы на приобретение расходных материалов: канцелярских, чертежных и письменных принадлежностей; бумаги для факсов, ксероксов и принтеров; бумаги на печатные работы; дискет, оптических дисков и т.п., картриджей, тонеров; киноплёнки, аудио- и видеокассет; химических реактивов; прочие расходные материалы (указать материалы)	24863
	Картридж Brother, 1 шт, 2580 р. Лимонная кислота, 1 кг, 225 р. Реактив Грисса, 1 кг, 800 р. Реактив Несслера, 1 кг, 800 р. Цилиндр мерный, 37 шт, 10117 р. Фильтры обеззоленные, 3 уп, 153 р. Бумага индикаторная, 1 шт, 288 р. Лавитол-арабиногалактан, 1 кг, 9900 р.	
6.6.6.	Расходы на приобретение средств, обеспечивающих безопасность при проведении работ по Проекту.	1600
	Перчатки, 120 пар, 1600р.	
6.6.7.	Расходы на приобретение научно-технической литературы по проблематике Проекта (кроме библиотечных фондов).	0
	0	

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта	Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
6.6.8.	Расходы на оплату иных договоров купли-продажи	0
	0	
6.7.	Расходы на:	
	подписку научной литературы по тематике проекта	0
	0	
	на получение доступа к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств	0
	0	
6.8.	Расходы на:	
	приобретение неисключительных (пользовательских), лицензионных прав на программное обеспечение	0
	0	
	приобретение и обновление справочно-информационных баз данных	0
	0	
6.9.	Расходы, связанные с оформлением прав на результаты интеллектуальной деятельности.	0
	0	
6.10.	Расходы, связанные с опубликованием результатов, полученных в ходе выполнения Проекта, в рецензируемых научных изданиях.	0
	0	
6.11.	Расходы, связанные с использованием ресурсов центров коллективного пользования (ЦКП) при выполнении Проекта.	0
	0	
6.12.	Компенсация расходов Организации, предоставляющей условия для выполнения Проекта (не более 20 % от суммы гранта)	400000
	Денежные средства, переданные Организации, израсходованы на: коммунальные услуги	
6.13.	Возвращено в Фонд	0
	ИТОГО:	2000000
	Размер гранта, предоставленного на выполнение Проекта в 2015 году:	2000000,00

№ пункта	Расходы на выполнение Проекта		Расходы, произведенные получателем гранта (в целых руб.)
<i>Подпись Руководителя проекта</i>	<i>Подпись руководителя организации</i>	<i>Подпись главного бухгалтера организации</i>	
	МП		

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 9.2. Первый автор**
Халиков Салават Самадович
- 9.3. Другие авторы**
Теплякова Ольга Ивановна
Власенко Наталия Григорьевна
Халиков Марат Салаватович
Евсеенко Вероника Ивановна
Душкин Александр Валерьевич
- 9.4. Название публикации**
Применение арабиногалактана для улучшения технологических и биологических свойств протравителей зерновых культур
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Химия в интересах устойчивого развития
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
Т.23
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
591-599
- 9.12. Полное название издательства**
журнал Химия в интересах устойчивого развития
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Используя методы механохимии получены перспективные многокомпонентные композиции препаратов для комплексной защиты растений. Применение в этих процессах полисахаридов, в частности, арабиногалактана (из древесины лиственниц *Larix sibirica* и *Larix gmelinii*) позволило получить протравители семян на основе тебуконазола с улучшенными физико-химическими, технологическими и биологическими параметрами. Испытания препаратов в лабораторных условиях показали синергизм биологических свойств, проявляющихся в ускорении роста

культурного растения, сохранении от болезней корневой системы и увеличении урожайности яровой пшеницы при снижении нормы расхода действующих веществ препаратов.

Показано, что межмолекулярные комплексы тебуконазола на основе арабиногалактана обладали высокой биологической активностью при сниженном расходе препарата.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

6

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 9.2. Первый автор**
Халиков Салават Самадович
- 9.3. Другие авторы**
Vlasenko N.G.
Terlyakova O.I.
- 9.4. Название публикации**
Innovative technologies in the creation of plant protection products
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Book of Abstracts of 2nd Conference on Medical Chemistry and 6th Russian-Korean Conference “Current Issue of Biological Active Compounds Chemistry and Biotechnology”
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
197
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В работе представлены данные исследований по механохимической модификации и созданию многокомпонентных композиций, включающих в свой состав фунгициды (тебуконазол, беномил, БМК), инсектициды (ТМТД) и природные антидепрессанты (полисахариды), а также по изучению их биологической активности на зерновых культурах и картофеле.
- 9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы**
0

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 9.2. Первый автор**
Поляков Николай Эдуардович
- 9.3. Другие авторы**
Душкин А.В., Толстикова Т.Г.
- 9.4. Название публикации**
Mechanochemical and physicochemical approaches to drug delivery
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** 2015 International Conference on Green Pharmaceuticals
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
18
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Механохимическая методика имеет определенные возможности и преимущества в области доставки лекарственных средств по сравнению с традиционными методами. Использование природных олигосахаридов и полисахаридов в качестве носителей для доставки лекарственных препаратов значительно увеличивает их терапевтическую активность и стабильность при хранении, а также уменьшает побочные эффекты. Применение современных физических методов позволяет получать уникальную информацию о структуре, динамике и физико-химических свойствах супрамолекулярных комплексов включения препаратов, а также для выяснения механизмов увеличения их биодоступности в комплексах. В частности, было показано, что:
- Комплексообразования увеличивает десятки и сотни раз растворимость и

биодоступность плохо растворимых лекарственных препаратов.

- Комплексообразование значительно увеличивает стабильность соединений, включая устойчивость к окислению и свету.

- Некоторые средства доставки оказывают влияние на проницаемость клеточных мембран.

Эти результаты позволили предложить механизмы повышения активности препаратов в супрамолекулярных комплексах.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

4

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 9.2. Первый автор**
Поляков Николай Эдуардович
- 9.3. Другие авторы**
Селютина Ольга Юрьевна
Душкин Александр Валерьевич
- 9.4. Название публикации**
Physicochemical approaches to the study of new drug delivery systems based on naturally occurring polysaccharides and oligosaccharides.
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** 2-nd Russian Conference on Medicinal Chemistry
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
104
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Использование природных олигосахаридов и полисахаридов в качестве комплексантов для доставки лекарственных соединений существенно увеличивает их терапевтическую активность и стабильность при хранении, а также значительно снижает побочные эффекты. Применение современных физических методов исследования молекулярных процессов позволяет получать уникальную информацию о строении, динамике и физико-химических свойствах супрамолекулярных комплексов включения лекарственных соединений. В докладе представлен ряд примеров иллюстрирующих возможности физических методов в исследовании средств доставки лекарственных соединений в твердой фазе и в растворах, а также примеры применения этих методов для установления механизмов повышения

биодоступности лекарственных соединений в составе комплексов включения. Интересные и практически важные результаты были получены с использованием природных комплексантов, полисахарида арабиногалактана (АГ) и олигосахарида - глицирризиновой кислоты (ГК), с широким набором лекарственных соединений. Образование комплексов, их строение и свойства были изучены как в твердом виде методами рентгенофазового и термического анализа, так и в растворах с использованием современных физико-химических методов: гель-проникающая хроматография, ВЭЖХ, SPR и ЯМР. Комбинация этих методов позволила не только получить доказательства образования нековалентных комплексов включения, но и исследовать изменение физико-химических свойств лекарственных соединений в составе комплексов. В частности, продемонстрировано, что:

- комплексообразование в десятки и сотни раз увеличивает растворимость малорастворимых лекарственных соединений и их биодоступность.
- комплексообразование существенно увеличивает стабильность включенных соединений, включая окислительную стабильность и фотостабильность.
- средства доставки оказывают влияние на проницаемость клеточных мембран.

Полученные результаты позволили предложить механизмы усиления активности лекарств в составе супрамолекулярных комплексов.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 9.2. Первый автор**
Халиков Салават Самадович
- 9.3. Другие авторы**
Душкин А.В.
Чистяченко Ю.С.
Архипов И.А.
Власенко Н.Г.
Теплякова О.И.
Малюга А.А.
Чуликова Н.С.
- 9.4. Название публикации**
Возможности механохимической технологии в увеличении биологической активности препаратов
- 9.5. Язык публикации**
RU
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала. Тезисы докладов II Всероссийской конференции (с международным участием) «Горячие точки химии твердого тела: механизмы твердофазных процессов»**
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Статья в журнале
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
10
- 9.12. Полное название издательства**
Тезисы докладов II Всероссийской конференции (с международным участием) «Горячие точки химии твердого тела: механизмы твердофазных процессов»
- 9.13. Краткий реферат публикации**
В работе представлены:
- данные исследований по механохимической модификации антигельминтных субстанций бензимидазолов (карбендацим, альбендазол, фенбендазол) с полисахаридами и изучению их антигельминтной активности.
- результаты по созданию многокомпонентных композиций, включающих в свой состав фунгициды (тебуконазол, беномил, БМК), инсектициды (ТМТД)

и природные антидепрессанты (полисахариды), а также изучению их биологической активности на зерновых культурах и картофеле.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы
2

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 9.2. Первый автор**
M.V. Khvostov
- 9.3. Другие авторы**
T.G. Tolstikova, S.A. Borisov, M.S. Biryukova, A.V. Dushkin,
J.S. Chistyachenko, A.A. Chernonosov
- 9.4. Название публикации**
Arabinogalactan as a Drug Carrier
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Book of Abstarcts of 2nd
Conference on Medical Chemistry 6th Russian-Korean Conference “Current Issue
of Biological Active Compounds Chemistry and Biotechnology”
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
77
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Worldwide use of natural polysaccharides for complexation with drugs as a way for
their
bioavailability and stability improvement is firmly became a part of global
pharmaceutics. Here we
suggest expand the list of well-known compounds by a novel one that is
Arabinogalactan (AG)
from Larix Sibirica or Gmelini. It has branched structure and is able to form
inclusion complexes
with drugs that has low aqueous solubility. Its molecular mass is 15-20 kDa and
LD50 >5000 mg/kg.
AG possesses good water solubility without any structure modifications. By a solid

phase synthesis
we have obtained and investigated pharmacological properties of AG complexes
(mass ratio
10/20:1) with drugs possesses different effects.
Thus, presented approach is a simple and
effective way increasing drug's bioavailability and safety.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

Подпись руководителя проекта

Форма 509. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА

- 9.1. Номер Проекта**
15-29-05835
- 9.2. Первый автор**
A.V.Dushkin
- 9.3. Другие авторы**
T.G.Tolstikova , Khvostov M.I , Polyakov N.E. , Khalikov S.S., Gaidul K.V.
- 9.4. Название публикации**
Mechanochemical Approaches to Creation of Drug Delivery Systems
- 9.5. Язык публикации**
EN
- 9.6.1. Полное название издания на языке оригинала.** Book of Abstarcts of 2nd Conference on Medical Chemistry 6th Russian-Korean Conference “Current Issue of Biological Active Compounds Chemistry and Biotechnology”
- 9.7. Вид публикации (числовое поле; является обязательным к заполнению)**
Тезисы
- 9.8. Завершенность публикации**
Опубликовано
- 9.9. Год публикации**
2015
- 9.10.1. Том издания**
- 9.10.2. Номер издания/Выпуск**
- 9.11. Страницы**
72
- 9.12. Полное название издательства**
- 9.13. Краткий реферат публикации**
Pharmacological and physicochemical properties of mechanochemically synthesized supramolecular systems were investigated in the Institutes of RAS and RAMS. Actually such type of systems appears as the «guest-host» complexes, where the «guest» is a drug molecule and the «host» is a carrier particle – usually macromolecule of polysaccharides, micelle of glycosides, silica particles, etc. The increasing of pharmacological effect by using of such structures might be achieved through improved delivery of drug molecules to the active centers of the cell receptors. It

was demonstrated that plant metabolites - glycyrrhizic acid and polysaccharide arabinogalactan, as well as nano-structured colloidal silica are very effective "carriers". To obtain such kind of solid dispersions of drugs and auxiliary substances the original solid state mechanochemical technology was developed. The supramolecular complexes are formed by solidphase synthesis or by dissolving the obtained solid dispersion in aqueous media. The studies of several tens of widely used medicinal agents of different pharmacological classes show that the inclusion of drug molecules in these supramolecular systems can significantly improve the efficiency and safety of their actions.

9.14. Общее число ссылок в списке использованной литературы

1

Подпись руководителя проекта

10.1. Номер Проекта

15-29-05835

10.2. Ключевые слова

индукторные композиции, протравители семян, механохимия, тебуконазол, полисахариды, супрамолекулярные комплексы, снижение фитотоксичности, антидоты

10.3. Задачи Проекта, которые должны быть решены в 2016 году, их связь с целью и задачами Проекта

1. Исследование механизмов повышения биологической эффективности создаваемых препаратов путем изучения биодоступности тебуконазола. Для этого будет изучено его распределение на поверхности зерна и в его объеме.

2. Исследование влияния комплексообразования на факторы, указанные в п.1.

3. Дополнительно к комплексообразователю арабиногалактану использовать глицирризиновую кислоту и ее соли. Особенностью этих веществ является возможность «встраиваться» в биологические мембраны. Таким образом, в отличие от гидрофильных макромолекул арабиногалактана, который не может проникать через биологические мембраны, глицирризиновая кислота как комплексант может служить «переносчиком» молекул малорастворимых БАВ через мембраны, таким образом, существенно повышая их биодоступность.

4. Оптимизировать технологию получения и составы композиций по совокупности физико-химических исследований и пространственного распределения ТБК в зернах злаковых культур.

5. Провести биологические испытания новых препаратов в лабораторных условиях на зерне яровой пшеницы и ярового ячменя (при протравливании семян рекомендуется, как правило, использовать максимальные нормы расхода из-за особенностей строения зерновки – покрыта сросшимися цветочными пленками) по оценке эффективности подавления патогенной микрофлоры на зерне, а также ретардантного эффекта на растения на начальных этапах развития.

6. Дать оценку эффективности предпосевного протравливания семян яровой пшеницы и ячменя новыми препаратами в полевых условиях (биологическая эффективность против корневых гнилей, оценка формирования посевов, ретардантное действие, влияние на продуктивность).

Душкин Александр Валерьевич – руководство работ по проекту, обеспечение физико-химических исследований части проекта, интерпретация результатов, участие в обсуждении, написании статей и презентации результатов.

Власенко Наталия Григорьевна – руководство биологическими экспериментами, интерпретация результатов, участие в обсуждении, написании статей и презентации результатов;

Халиков Салават Самадович – механохимическое получение и характеристика исследуемых индукторных композиций протравителей, интерпретация результатов, участие в обсуждении, написании статей и презентации результатов;

Теплякова Ольга Ивановна – проведение биологических экспериментов, их статистическая обработка, интерпретация результатов, участие в обсуждении, написании статей и презентации результатов;

Халиков Марат Салаватович – получение композиций протравителей, обработка и интерпретация полученных данных, участие в обсуждении, написании публикаций и презентации результатов;

Метелева Елизавета Сергеевна - наработка образцов композиций, проведение физико-химических анализов, обработка и интерпретация полученных данных, участие в обсуждении, написании публикаций и презентации результатов;

Хомиченко Наталья Николаевна - наработка образцов композиций, проведение ВЭЖХ и ГПХ анализов, обработка и интерпретация полученных данных, участие в обсуждении, написании публикаций и презентации результатов.

10.4. Ожидаемые в конце 2016 г. научные результаты

1. Будут получены комплексы ТБК с глицирризиновой кислотой и ее солями, получены данные по фазовому составу их твердых дисперсий, растворимости, прочности комплексообразования.

2. Будет изучено распределение тебуконазола на поверхности зерен и в их объеме при обработке растворами комплексов ТБК с арабиногалактаном и производными глицирризиновой кислоты, а также препаратом Раксил. На основании этих данных будет произведена оценка сравнительной биодоступности тебуконазола.

3. По совокупности физико-химических исследований и пространственного распределения ТБК в зернах злаковых культур, будут оптимизированы параметры механохимического процесса получения и составы композиций.

4. Будут наработаны и аттестованы образцы для биологических испытаний в лабораторных и полевых условиях.

5. По совокупности лабораторных и полевых исследований будут отобраны образцы, обеспечивающие высокую биологическую эффективность против болезней зерновых, получение дополнительного урожая зерна, не ниже, чем при применении коммерческих препаратов и не оказывающие фитотоксического действия на культуру (отсутствие ретардантного эффекта).

Результаты работы будут доложены на всероссийских и международных конференциях и опубликованы в рецензируемых журналах.

В целом, предполагаемые результаты могут дать важную информацию о механизме повышения биологической активности средств защиты растений в виде супрамолекулярных комплексов, а также позволят разработать научный подход к созданию новых инновационных препаратов. Все ожидаемые результаты носят оригинальный характер.

10.5. Объем финансирования на 2016 г. запрашиваемый в Фонде 4000000,00

10.5.1. Перечень оборудования и материалов, которые необходимо дополнительно приобрести, изготовить или отремонтировать для успешного выполнения Проекта; обосновать необходимость его приобретения и указать приблизительную стоимость

Комплекующие и расходные материалы к жидкостному хроматографу Agilent 1200 – 350000 руб.;

Расходные материалы, растворители – 100000 руб.;

Расходные материалы и комплектующие для оргтехники – 100000 руб.;
Центрифуга лабораторная, используемая при анализе приготовленных образцов – 250000 тыс.руб.

Комплектующие механохимического оборудования – специальных мельниц – барабаны разного объема, изготовленные из нержавеющей стали и снабженные специальной футеровкой, мелющие тела (шары) разного диаметра (материал – сталь, оксид циркония) – производитель ЗАО «Новиц» - 200000 руб.

10.5.2 Перечень командировок (в том числе зарубежных), необходимых для выполнения проекта. Обосновать их необходимость и указать приблизительную стоимость.

3 командировки для участия в конференциях;
100 000

10.5.3. Планируемое количество участников Проекта в 2016

7

10.6. Полный список членов коллектива на 2016 год

Душкин Александр Валерьевич
Власенко Наталья Григорьевна
Теплякова Ольга Ивановна
Халиков Салават Самадович
Халиков Марат Салаватович
Метелева Елизавета Сергеевна
Хомиченко Наталья Николаевна

Подпись руководителя проекта

**Форма 511. ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТА РФФИ**

- 11.1.** В какой форме результаты проекта могут быть доведены до рынка (1 – научно-техническая продукция, 2 – услуги, 3 – технология, 4 - прочее).
1
- 11.2.** Краткое назначение конечной продукции, технологии или услуг, которые будут производиться с применением полученных результатов. Инновационные комплексные препараты для предпосевной обработки семян, обладающие повышенной эффективностью и сниженной дозировкой действующих веществ.
- 11.3.** Планируемый период проведения дополнительных НИОКР с целью разработки прототипов продукции (технологии) для демонстрации потенциальным инвесторам (1 – до 1 года, 2 – до 3 лет, 3– более 3 лет, 4 – на данном этапе неочевидно)
2
- 11.4.** Предполагаемые авторами пути дальнейшего продвижения проекта (1 – подача заявки в другие фонды; 2 – участие в программах федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций; 3 – привлечение прочих внебюджетных источников финансирования; 4 – другое).
3
- 11.5.** Информация, связанная с интеллектуальной собственностью (1 - патентование не требуется; 2 - имеется ноу-хау; 3 - патентование потребуется в ходе дальнейшей работы; 4 - заявка подана; 5 - патент (свидетельство на полезную модель) имеется)
3

Подпись руководителя проекта

Форма 512-Р. Данные о физическом лице – Руководителе проекта

- 2.1.1.1. Фамилия**
Душкин
- 2.1.1.2. Имя**
Александр
- 2.1.1.3. Отчество**
Валерьевич
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Dushkin
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Alexandr
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**
Valerievitch
- 2.2.1. Дата рождения**
22.10.1950
- 2.2.2. Пол**
Мужской
- 2.3.1. Ученая степень**
доктор химических наук
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**
2006
- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения
Российской академии наук
- 2.5.2. Сокращенное название организации – основного места работы**
ИХТТМ СО РАН
- 2.6. Должность по основному месту работы**
рук.гр.
- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
Механохимия, супрамолекулярные системы, системы доставки
лекарств
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
04-370
- 2.8. Общее число публикаций**
300

- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
dushkin@solid.nsc.ru
- 2.11. Участие в Проекте (Р – Руководитель проекта)**
Р
- 2.12. Образование**
- 2.13. Год участия в проекте**
2015

С условиями Конкурса и текущей редакцией «Правил организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», «Правил представления научных и финансовых отчетов по проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований» ознакомлен, согласен выполнять.

Согласен на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__»_____201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Власенко
- 2.1.1.2. **Имя**
Наталия
- 2.1.1.3. **Отчество**
Григорьевна
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Vlasenko
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Nataliya
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. **Дата рождения**
04.03.1955
- 2.2.2. **Пол**
Женский
- 2.3.1. **Ученая степень**
доктор биологических наук
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
2000
- 2.4.1. **Ученое звание**
Член-корреспондент РАН
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**
2014
- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
зам.дир.
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
04-170

- 2.8. Общее число публикаций**
- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
vlas_nata@ngs.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
- 2.13. Год участия в проекте**
2015

Согласен:

- с содержанием Отчета за 2015 год, Заявки на 2016 год, с условиями Конкурса и текущей редакцией «Правил организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», «Правил представления научных и финансовых отчетов по проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований»

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта _____ (ФИО Руководителя),

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю _____ (ФИО Руководителя) право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Теплякова
- 2.1.1.2. **Имя**
Ольга
- 2.1.1.3. **Отчество**
Ивановна
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Terlyakova
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Olga
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**
Ivanovna
- 2.2.1. **Дата рождения**
02.03.1957
- 2.2.2. **Пол**
Женский
- 2.3.1. **Ученая степень**
кандидат биологических наук
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
2007
- 2.4.1. **Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**
- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
снс
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
Агроэкология
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
04-180, 04-170

- 2.8. Общее число публикаций**
50
- 2.9. Телефон для связи**
3487147
- 2.10. Электронный адрес**
tepol@ngs.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2015

Согласен:

- с содержанием Отчета за 2015 год, Заявки на 2016 год, с условиями Конкурса и текущей редакцией «Правил организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», «Правил представления научных и финансовых отчетов по проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований»

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта _____ (ФИО Руководителя),

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю _____ (ФИО Руководителя) право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Халиков
- 2.1.1.2. **Имя**
Салават
- 2.1.1.3. **Отчество**
Самадович
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Khalikov
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Salavat
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. **Дата рождения**
16.02.1957
- 2.2.2. **Пол**
Мужской
- 2.3.1. **Ученая степень**
доктор технических наук
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
1997
- 2.4.1. **Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова
Российской академии наук
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
ИНЭОС РАН
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
внс

- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
механохимия биологически активных веществ, модификация свойств
субстанций антигельминтных препаратов, многокомпонентные и
полифункциональные препараты для защиты растений, фунгициды,
стимуляторы роста растений, гербициды, антидоты, твердые и жидкие
дисперсии, супрамолекулярные комплексы, полисахариды,
природные антиоксиданты, комплексные протравители семян.

- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
03-450
- 2.8. Общее число публикаций**
85
- 2.9. Телефон для связи**
+7(499)135-93-32
- 2.10. Электронный адрес**
salavatkhalikov@mail.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2015

Согласен:

- с содержанием Отчета за 2015 год, Заявки на 2016 год, с условиями Конкурса и текущей редакцией «Правил организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», «Правил представления научных и финансовых отчетов по проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований»

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта _____ (ФИО Руководителя),

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю _____ (ФИО Руководителя) право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Халиков
- 2.1.1.2. **Имя**
Марат
- 2.1.1.3. **Отчество**
Салаватович
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Khalikov
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Marat
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. **Дата рождения**
03.03.1988
- 2.2.2. **Пол**
Мужской
- 2.3.1. **Ученая степень**
без ученой степени
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**

- 2.4.1. **Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
ФГБНУ ВНИИФ
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
мнс
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
биологические средства защиты растений, биологически активные
вещества, механохимия лекарственных веществ
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
03-450
- 2.8. **Общее число публикаций**
6

- 2.9. Телефон для связи**
+7(926)108-95-96
- 2.10. Электронный адрес**
marat.khalikov.1988@mail.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2015

Согласен:

- с содержанием Отчета за 2015 год, Заявки на 2016 год, с условиями Конкурса и текущей редакцией «Правил организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», «Правил представления научных и финансовых отчетов по проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований»

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта _____ (ФИО Руководителя),

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю _____ (ФИО Руководителя) право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Хомиченко
- 2.1.1.2. **Имя**
Наталья
- 2.1.1.3. **Отчество**
Николаевна
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Khomichenko
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Natalia
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. **Дата рождения**
02.05.1993
- 2.2.2. **Пол**
Женский
- 2.3.1. **Ученая степень**
без ученой степени
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**

- 2.4.1. **Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения
Российской академии наук
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
ИХТТМ СО РАН
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
асп.
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**

- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
03-130

- 2.8. Общее число публикаций**
1
- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
nkhomichenko@mail.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
- 2.13. Год участия в проекте**
2015

Согласен:

- с содержанием Отчета за 2015 год, Заявки на 2016 год, с условиями Конкурса и текущей редакцией «Правил организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», «Правил представления научных и финансовых отчетов по проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований»

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта _____ (ФИО Руководителя),

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю _____ (ФИО Руководителя) право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И. Данные о физическом лице – члене коллектива, как фактически принимавшем участие в выполнении проекта в 2015 г., так и о тех новых членах коллектива, которые будут участвовать в работе по проекту в 2016 г.

- 2.1.1.1. **Фамилия**
Метелева
- 2.1.1.2. **Имя**
Елизавета
- 2.1.1.3. **Отчество**
Сергеевна
- 2.1.2.1. **Фамилия (на английском языке)**
Metelava
- 2.1.2.2. **Имя (на английском языке)**
Elizaveta
- 2.1.2.3. **Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. **Дата рождения**
11.11.1982
- 2.2.2. **Пол**
Женский
- 2.3.1. **Ученая степень**
кандидат химических наук
- 2.3.2. **Год присуждения ученой степени**
2011
- 2.4.1. **Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. **Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. **Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения
Российской академии наук
- 2.5.2. **Сокращенное название организации– основного места работы**
ИХТТМ СО РАН
- 2.6. **Должность по основному месту работы**
нс
- 2.7.1. **Область научных интересов (ключевые слова)**
механохимический синтез межмолекулярных комплексов
полисахаридов с лв
- 2.7.2. **Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
03-130

- 2.8. Общее число публикаций**
15
- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
mete@ngs.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**
2015

Согласен:

- с содержанием Отчета за 2015 год, Заявки на 2016 год, с условиями Конкурса и текущей редакцией «Правил организации и проведения работ по научным проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований», «Правил представления научных и финансовых отчетов по проектам, поддержанным федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский фонд фундаментальных исследований»

- с выбором Организации, предоставляющей условия для выполнения работ по Проекту, в случае получения гранта,

- с избранием Руководителем проекта _____ (ФИО Руководителя),

- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Предоставляю _____ (ФИО Руководителя) право представлять мои интересы в отношениях с РФФИ, Организацией и иными юридическими и физическими лицами по всем вопросам, связанным с подачей заявки на Конкурс в РФФИ, заключением договора с РФФИ и Организацией, реализацией Проекта, в том числе с распоряжением грантом, в случае его получения.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 512-И(з). Данные о физическом лице – члене коллектива, завершившем участие в выполнении проекта в 2015 г.

- 2.1.1.1. Фамилия**
Сунцова
- 2.1.1.2. Имя**
Любовь
- 2.1.1.3. Отчество**
Петровна
- 2.1.2.1. Фамилия (на английском языке)**
Suntsova
- 2.1.2.2. Имя (на английском языке)**
Lyubov
- 2.1.2.3. Отчество (на английском языке)**

- 2.2.1. Дата рождения**
03.04.1987
- 2.2.2. Пол (1 – мужской; 2 – женский)**
Женский

- 2.3.1. Ученая степень**
без ученой степени
- 2.3.2. Год присуждения ученой степени**

- 2.4.1. Ученое звание**
без ученого звания
- 2.4.2. Год присвоения ученого звания**

- 2.5.1. Полное название организации – основного места работы**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук
- 2.5.2. Сокращенное название организации– основного места работы**
ИХТТМ СО РАН

- 2.6. Должность по основному месту работы**
асп.

- 2.7.1. Область научных интересов (ключевые слова)**
механохимия, твердые дисперсии, биологически активные вещества, флавоноиды, каротиноиды, растворимость
- 2.7.2. Область научных интересов (коды по классификатору РФФИ)**
03-130

- 2.8. Общее число публикаций**
3
- 2.9. Телефон для связи**
- 2.10. Электронный адрес**
suntcovalp@mail.ru
- 2.11. Участие в Проекте (И – член коллектива, подавшего заявку на Конкурс)**
И
- 2.12. Образование**
высшее
- 2.13. Год участия в проекте**

Согласен:

- с содержанием Отчета,
- на использование моих персональных данных для информационного и финансового сопровождения Проекта.

Согласен с опубликованием (в печатной и электронной формах) содержательной научной части отчета, перечня и аннотаций публикаций по Проекту.

Заявляю о своей согласии с тем, что в 2016 году я не принимаю участия в выполнении работ по Проекту 15-29-05835 в качестве члена коллектива физических лиц, подавших Заявку на получение гранта РФФИ.

«__» _____ 201_ г.

Подпись _____

Форма 515. Сведения по организации в 2016 году экспедиции и/или полевых исследований по тематике Проекта

- 15.1. Регион проведения экспедиции (полевых исследований)**
- 15.2. Название района проведения экспедиции (полевых исследований)**
- 15.3. Сроки проведения экспедиции**
-
- 15.4. Обоснование необходимости экспедиции. Основные задачи экспедиции.**
- 15.5. Обоснование необходимости полевых работ. Основные задачи полевых работ.**
- 15.6. Перечень средств транспорта, оборудования и материалов, имеющих в наличии, для проведения экспедиции**
- 15.7. Перечень и назначение оборудования, имеющегося в наличии, для проведения полевых испытаний**
- 15.8. Запрашиваемая стоимость экспедиции (полевых испытаний) (в руб.)**

Подпись руководителя проекта _____