

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»
Адрес: 117997, г. Москва, Садовническая ул., д. 33, стр. 1, тел. +7 (495) 951-58-01

О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Ткаченко Эллы Владимировны
на тему: «Разработка армированных композитов на основе полиамида 6 и
фенилона С-1» на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.17.06 - Технология и переработка полимеров и композитов

РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.144.07
созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Российский государственный университет им.
А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

от 14 июня 2018 г.
протокол № 6

Диссертационный совет Д 212.144.07 пришел к выводу о том, что диссертация «Разработка армированных композитов на основе полиамида 6 и фенилона С-1» представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, и по результатам тайного голосования принял решение присудить **Ткаченко Элле Владимировне** ученую степень **кандидата технических наук** по специальности 05.17.06 - Технология и переработка полимеров и композитов.

На заседании диссертационного совета присутствовали следующие члены совета:

1.	Кобраков К.И. (председатель)	доктор химических наук	02.00.03
2.	Кильдеева Н.Р. (зам. председателя)	доктор химических наук	05.17.06
3.	Кузнецов Д.Н. (ученый секретарь)	кандидат химических наук	02.00.03
4.	Акопова Т.А.	доктор химических наук	05.17.06
5.	Атрощенко Ю.М.	доктор химических наук	02.00.03
6.	Беляев О.Ф.	доктор физико-математических наук	05.17.06
7.	Бокова Е.С.	доктор технических наук	05.17.06
8.	Дружинина Т.В.	доктор химических наук	02.00.03
9.	Карпухин А.А.	доктор технических наук	05.17.06
10.	Ковальчукова О.В.	доктор химических наук,	02.00.03
11.	Наумова Ю.А.	доктор технических наук	05.17.06
12.	Неделькин В.И.	доктор химических наук	02.00.03
13.	Сафонов В.В.	доктор технических наук	05.17.06
14.	Скородумов В.Ф.	доктор физико-математических наук	05.17.06
15.	Старосотников А.М.	доктор химических наук	02.00.03
16.	Филатов Ю.Н.	доктор химических наук	05.17.06
17.	Шахкельдян И.В.	доктор химических наук	02.00.03

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.144.07, созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «14» июня 2018 г., протокол № 6

О присуждении Ткаченко Элле Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка армированных композитов на основе полиамида 6 и фенилона С-1» в виде рукописи по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов, технические науки, принята к защите «10» апреля 2018 года, протокол № 4, диссертационным советом Д 212.144.07, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» Министерства образования и науки Российской Федерации (117997, г. Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1, приказ о создании диссертационного совета от 14 октября 2013 г. № 654/нк).

Соискатель Ткаченко Элла Владимировна, «02» мая 1975 года рождения. В 1997 году окончила Донецкий государственный университет по специальности «Химия», в 2006 году окончила Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности по специальности «Химическая технология редких рассеянных элементов и материалов на их основе».

Была прикреплена соискателем к Федеральному государственному автономному образовательного учреждению высшего образования «Севастопольский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации по специальности 05.17.06 – Технология и

переработка полимеров и композитов для подготовки диссертации с 2005 г. по 2014 г.

В настоящее время работает в должности старшего преподавателя кафедры «Химия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Химия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук профессор Буря Александр Иванович работает в должности профессора кафедры физики конденсированного состояния Днепропетровского государственного технического университета.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук доцент Базаров Юрий Михайлович, гражданин РФ, профессор кафедры «Химия и технология высокомолекулярных соединений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации;

кандидат технических наук доцент Агафонова Галина Викторовна, гражданка РФ, доцент кафедры «Материаловедение и композиционные материалы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский

технологический университет», г. Москва, в своем *положительном* заключении, подписанном доктором технических наук профессором, профессором кафедры «Химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов» Марковым Анатолием Викторовичем и утвержденном первым проректором доктором химических наук профессором Прокоповым Николаем Ивановичем указала, что диссертационная работа по содержанию, объему и уровню теоретических и экспериментальных исследований соответствует требованиям ВАК РФ п. 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) и является завершенной научно-квалификационной работой в области химической технологии переработки полимеров и композитов на их основе, в которой содержатся научно-обоснованные решения научной и практической задач, связанных с созданием новых полиамидных композиционных материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками для производства изделий, используемыми в машиностроении, а ее автор Ткаченко Элла Владимировна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов (отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры «Химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов» протокол № 8 от «22» мая 2018 г.).

Соискатель имеет **23** опубликованные работы, из них все по теме диссертации, общим объёмом 7,25 п.л., в том числе **7** в научных журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций и приравненных к ним (п.10 Постановления Правительства РФ №723 от 30.07.2014г.). Соискателем опубликовано **1** статья в прочем научном журнале и **12** работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получено **3** патента.

Все работы по теме диссертации написаны в соавторстве с научным руководителем и другими исследователями. Личный вклад соискателя составляет 75 % и заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе, интерпретации и обсуждении результатов, подготовке публикаций, формулировке выводов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Буря, А.И. ИК-спектры и структура композитов на основе полиамида 6, наполненного ариимидом / А.И. Буря, А.С. Редчук, Э.В. Ткаченко [и др.] // Вопросы химии и химической технологии. – 2010. – № 1. – С. 67–70.

2. Буря, А.И. Исследование теплофизических свойств органопластиков на основе фенилона, армированного полиимидными волокнами / А.И. Буря, Э.В. Ткаченко, М.В. Бурмистр [и др.] // Вопросы химии и химической технологии. – 2008. – № 6. – С. 43–46.

3. Буря, А.И. Создание и исследование свойств органопластиков на основе полиамидов, армированных полиимидными волокнами / А.И. Буря, Э.В. Ткаченко, Ю.Ф. Шутилин // Вестник ВГУИТ. – 2014. – №4 (62). – С. 167–171.

На диссертацию и автореферат поступило одиннадцать отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве доктора технических наук профессора Иваночкина Павла Григорьевича, профессора кафедры «Теоретическая механика» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», в качестве замечаний отмечено, что при описании результатов трибологических испытаний в автореферате не отражены используемые методики проведения испытаний. Кроме того, не приводятся результаты трибологических испытаний при смазке маслом и водой для композитов на основе ПА-6.

В отзыве кандидата технических наук Грядунновой Юлии Евгеньевны, старшего научного сотрудника 24 отдела 2 управления научно-

исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией ВВС) ФГКОУ ВО ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», в качестве пожеланий отмечено, значимо было бы показать, как отразится применение разработанных композиционных материалов на себестоимость получаемой продукции, а также отсутствуют в автореферате сведения о токсичности полученных полимерных композиций.

В отзыве доктора химических наук Шустова Геннадия Борисовича, профессора кафедры биохимии и химической экологии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» в качестве замечаний отмечено, что из автореферата недостаточно ясен выбор процентного содержания волокна.

В отзыве доктора химических наук Евтушенко Юрия Михайловича, старшего научного сотрудника лаборатории структуры полимерных материалов ФГБУН «Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова» РАН в качестве замечаний отмечено, что не всегда представлены конкретные методы исследований (ИКС) и расчетов (аддитивная температура). Присутствует некоторая неопределенность в интерпретации данных (например, в табл. 3 $\Delta H_{\text{плавл.}}$ представлена в единицах ккал/моль, а не ккал/г).

В отзыве кандидата технических наук Лагусевой Елены Ивановны, доцента кафедры технологии полимерных материалов ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», в качестве замечаний отмечено, что во второй главе указано, что фенилон марки С-1 (ТУ 6-05-101-71) выпускается в промышленном масштабе, желательно было бы указать его производителя, поскольку в пятой главе речь идет о внедренных образцах разработанных композитов.

В отзыве кандидата технических наук Щетинина Александра Михайловича, начальника отдела термостойких и селективных волокон ООО «Лирсот» в качестве замечаний отмечено, что нет никакого объяснения в появляющихся экстремальных (минимум-максимум на кривых) зависимостях контролируемых показателей от

массового содержания наполнителя. Рецензент предлагает более глубоко рассмотреть влияние наполнителя – волокна Аримид-Т на возможные изменения механизма трения за счет частичного расщепления волокон и образования глобулярных или пленочных микроструктур полиимидного характера. При этом, как показано А.П. Красновым с сотрудниками (А.П. Краснов и др. «Трение и износ» №3, с.370-376 и №5, стр. 650-658, 1998г.) имеет место снижение коэффициентов трения композитов аналогичного строения. Дополнительно исследовать влияние дефектов на границе «наполнитель - матрица» на изменение механических характеристик полимерных композитов. В работе ничего не сказано о возможностях аппретирования наполнителя и о возможных изменениях в свойствах композитов.

В отзыве доктора химических наук профессора Шаталова Геннадия Валентиновича, профессора кафедры высокомолекулярных соединений и коллоидной химии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», в качестве замечаний отмечено, что из автореферата неясно, на основании каких данных ИК-спектроскопии сделано заключение о наличии взаимодействия функциональных групп волокна и связующих, а также дополнительного образования между ними межмолекулярных водородных связей.

В отзыве доктора технических наук профессора член-корреспондента НАН Беларуси Песецкого Степана Степановича, заведующего отделом «Технология полимерных материалов» и кандидата технических наук доцента Сергиенко Владимира Петровича, заведующего отделом «Фрикционное материаловедение» «Институт механики и металлополимерных систем им. В.А. Белого» Национальной академии наук Беларуси в качестве замечаний отмечено, на странице 6 автореферата автор утверждает, что совмещение волокон с полиамидом (проводили методом сухого смешения с ферромагнитными частицами во вращающемся электромагнитном поле. Примененный метод обеспечил не только равномерное распределение волокна.....но и их однонаправленную ориентацию). По мнению рецензентов – это утверждение спорно, поскольку структура композита в изделии, включая ориентацию армирующих наполнителей, закладывается на стадии

уплотнения (прессования), а не в процессе смешивания. Рецензенты отмечают, что в автореферате не определен используемый диссертантом критерий термостойкости композитов (стр.8). По тексту автореферата встречается ряд неудачных выражений, например, «...дефектов, являющихся центрами разрушения адгезионного взаимодействия» (стр.8); «..... более высокие образцы композитов деформируются в меньшей степени ... в силу своей большей жесткости...» (стр.12); последний абзац (на стр. 13 – начало текста на стр. 14).

В отзыве кандидата технических наук доцента Ильиной Виктории Валентиновны, доцента кафедры фотографии и народной художественной культуры ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения» в качестве замечаний отмечено, что предложение составов композиционных материалов на основе ПА-6,сочетающих высокие теплофизические, прочностные и трибологические характеристики вряд ли можно отнести к научной новизне. Скорее, подбор состава композиции стоит относить к практической значимости, что, и сделано автором в другой формулировке в п.1 практической значимости работы.

В отзыве доктора технических наук доцента Пугачевой Инны Николаевны, заведующей кафедрой технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» в качестве замечаний отмечено, что в автореферате не приведена информация о том какие способы совмещения волокна с полиамидными матрицами были изучены, кроме выбранного для дальнейших исследований способа сухого смешения ферромагнитными частицами во вращающемся электромагнитном поле.

В отзыве доктора технических наук профессора Устиновой Татьяны Петровны, профессора кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» и кандидата технических наук доцента Левкиной Натальи Леонидовны доцента той же кафедры в качестве замечаний отмечено, к сожалению, очевидно, в связи с ограниченностью объема автореферата, отсутствуют экспериментальные данные, подтверждающие

установленное автором взаимодействие между связующим и наполнителем, а также результаты эксперимента, обосновывающие выбор критической длины волокнистого наполнителя. По мнению рецензентов, полученные результаты были бы более убедительными при наличии сравнительной оценки свойств разработанных материалов с отечественными и зарубежными аналогами, свидетельствующей о перспективности их применения на российском рынке полимерных материалов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью тематик научных работ и высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством научных публикаций, и позволяет определить научную и практическую значимость представленной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научно-обоснованная технология получения полимерных композитов на основе ароматического и алифатического полиамидов и полиимидных волокон с оптимальными параметрами структуры и комплексом улучшенных технологических и эксплуатационных характеристик;

предложен системный подход к исследованию структурообразования в полимерных композитах; его описанию с позиций понижения скачка удельной теплоемкости в граничных слоях при температуре стеклования; определению доли макромолекул в граничных слоях, толщины граничных слоев; изучению физико-химических, физико-механических, трибологических свойств;

доказана эффективность и перспективность предложенных решений по созданию полимерных композиционных составов на основе полиамидов, наполненных органическими волокнами с оптимальными параметрами структуры и комплексом высоких показателей и эксплуатационных свойств.

введены новые рецептуры для создания композиционных материалов триботехнического назначения с высокими показателями физико-механических свойств на основе термопластичных матриц с оптимальным содержанием волокна в фенилоне С-1 – 15 масс. %, а в ПА 6 – 30 масс. %.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны и обоснованы физико-химические особенности взаимодействия на границе раздела фаз полимер - волокнистый наполнитель и их влияние на структуру и свойства композитов;

применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс современных физико-химических, физико-механических и трибологических методов исследования композиционных материалов, в том числе электронная и оптическая микроскопия, ИК-спектроскопия, дилатометрия, дериватография, методы изучения теплофизических и прочностных свойств, методы определения износостойкости при различных режимах эксплуатации;

изложена методика оптимизации технологических параметров переработки полимерных композитов с использованием математического планирования эксперимента на основе ортогонального плана второго порядка;

раскрыта взаимосвязь между содержанием полиимидного наполнителя и прочностными и трибологическими свойствами полимерных композитов на основе полиамидов;

изучена взаимосвязь структуры и эксплуатационных свойств полимерных композитов на основе полиамидов, армированных полиимидными волокнами;

проведена модернизация и оптимизация процесса смешения, заключающаяся в применении нетрадиционного способа совмещения компонентов, в частности сухого смешения компонентов полимерных композиций во вращающемся электромагнитном поле в присутствии ферромагнитных частиц, позволяющего равномерно распределить волокна в полиамидных матрицах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена технология производства армированных полиамидных композитов, включающая в себя альтернативный способ приготовления композиций путем совмещения компонентов во вращающемся электромагнитном поле в присутствии электромагнитных частиц;

определены перспективы дальнейшего практического применения полученных результатов при разработке новых полиамидных композиционных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками для производства изделий востребованных в области машиностроения;

созданы рекомендации к практическому применению изделия из армированных композитов на основе ПА 6 и фенилона С-1 в качестве конструкционных материалов для изготовления деталей подвижных соединений;

представлены методические рекомендации для направленного регулирования свойств полимерных композитов на основе выявленных закономерностей достижения высоких эксплуатационных характеристик изделий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ, которые проводились с соблюдением требований ГОСТ, на сертифицированном научно-исследовательском и поверенном оборудовании, показана достоверность и воспроизводимость результатов экспериментов;

теория построена на современных научных знаниях и на известных положениях физикохимии наполненных полимеров, межфазных явлениях полимеров, трибологии, материаловедении, физической химии и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и данными других авторов по данной тематике;

идея базируется на анализе ранее полученных практических результатов по модификации полимерных композиционных материалов на основе полиамидов и исследовании их свойств;

установлено преимущество разработанных составов на основе ПА 6 и фенилона С-1, армированных полиимидными волокнами перед аналогами по прочностным и трибологическим характеристикам;

использованы современные методики планирования эксперимента, сбора и обработки информации.

достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;

выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о механизме усиления полимеров, наполненных органическими волокнами.

Личный вклад соискателя заключается в непосредственном участии во всех этапах диссертационного исследования: в постановке цели и задач исследования, анализе и обобщении научно-технических данных, проведении научных экспериментов; обработке полученных экспериментальных данных; анализе и обсуждении полученных результатов, выдачи рекомендаций; представлении полученных результатов на конференциях и подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет рекомендует использовать полученные в диссертационной работе Ткаченко Э.В. результаты на предприятиях и в ведущих научно-исследовательских организациях, занимающихся производством композитных полимерных материалов: ОАО Научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения им. В.П. Горячкина, ФГБУН «Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова» РАН, ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения» Сибирского отделения РАН, ОАО Стеклонит (г. Уфа), АО ЦНИИТОЧМАШ (г. Климовск), АО Концерн Калашников и др.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов в части: формулы специальности: п. 2 - Физико-химические основы технологии получения и переработки полимеров, композитов и изделий на их основе, включающие стадии смешения и гомогенизацию композиций, изготовление заготовок или

изделий, их последующей обработки с целью придания специфических свойств и формы; п. 3 - Исследование физико-химических свойств материалов на полимерной основе, коллоидных свойств системы полимер – наполнитель в зависимости от состава композиций и их структуры химическими, механическими, оптическими, термическими и др. методами. В части области исследований: п. 2 - Полимерные материалы и изделия; пластмассы, волокна, получение композиций, прогнозирование свойств, фазовые взаимодействия, исследования в направлении прогнозирования состав-свойства, гомогенизация композиции, процессы изготовления изделий (прессование), процессы, протекающие при этом, последующая обработка с целью придания специфических свойств; п. 3 - Физико-химические основы процессов, происходящих в материалах на стадии изготовления изделий, а также их последующей обработки, в процессе эксплуатации.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена важная научно-техническая задача по созданию составов полимерных композиций на основе полиамидов, армированных полиимидными волокнами с оптимальными параметрами структуры и комплексом эксплуатационных характеристик, что вносит весомый вклад в развитие технологии переработки полимеров и композитов.

Результаты, полученные в диссертационной работе Э.В. Ткаченко, способствуют расширению представлений о механизме усиления полиамидов полиимидными волокнами, а именно, о физико-химических процессах, происходящих на границе раздела полимер-наполнитель. Разработанные составы полимерных композитов обеспечивают повышение конкурентной способности отечественных материалов конструкционного назначения и технического потенциала страны.

По актуальности, новизне, содержанию, объёму, научной и практической ценности полученных результатов диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени

кандидата наук (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.).

На заседании «14» июня 2018 года, протокол № 6, диссертационный совет принял решение присудить Ткаченко Элле Владимировне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 17, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.144.07

доктор химических наук, профессор

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.144.07

кандидат химических наук, доцент

Кобраков К.И.



Кузнецов Д.Н.

14 июня 2018 г.