

**Заключение диссертационного совета Д 01.005.01 на базе
Донбасской национальной академии строительства и архитектуры
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета Д 01.005.01 от 17.12.2015 № 8

О ПРИСУЖДЕНИИ

**Остапенко Дмитрию Валериевичу, гражданину Украины
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Повышение эффективности жаротрубного теплогенератора за счет улучшения конвективного теплообмена» по специальности 05.23.03 – теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение принята к защите «13» октября 2015 г., протокол № 5 диссертационным советом Д 01.005.01 на базе Донбасской национальной академии строительства и архитектуры Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, 86123, г. Макеевка, ул. Державина, 2, приказ МОН ДНР № 629 от 01.10.2015 г.

Соискатель Остапенко Дмитрий Валериевич 1983 года рождения. В 2007 году соискатель окончил Донбасскую национальную академию строительства и архитектуры по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция», в 2011 году окончил аспирантуру Донбасской национальной академии строительства и архитектуры по специальности 05.23.03 – вентиляция, освещение и теплогазоснабжение.

Работает ассистентом кафедры теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции Донбасской национальной академии строительства и архитектуры Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики.

Диссертация выполнена на кафедре теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции Донбасской национальной академии строительства и архитектуры Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Лукьянов Александр Васильевич, Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, кафедра теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

1. Недопекин Федор Викторович, доктор технических наук, профессор, Донецкий национальный университет, кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии, профессор кафедры;
2. Гридин Сергей Васильевич, кандидат технических наук, доцент, Донецкий национальный технический университет, кафедра промышленной теплоэнергетики, доцент кафедры

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Академия строительства и архитектуры ФГАОУ ВО "КФУ им. В.И. Вернадского", г. Симферополь, Министерства образования и науки Российской Федерации, в своем положительном заключении, подписанном Зайцевым Олегом Николаевичем, доктором технических наук, профессором, и. о. заведующего кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции, указала, что диссертация и автореферат изложены понятным, технически грамотным языком, содержат большое количество иллюстраций, аккуратно оформлены. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы. Основные научные результаты диссертации опубликованы в 6 печатных работах в специализированных рецензируемых научных изданиях, 3 публикации включены в наукометрическую базу РИНЦ.

По содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, а именно в части:

- совершенствование, оптимизация и повышение надежности систем теплогасоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета и проектирования. Использование нетрадиционных источников энергии.

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для повышения энергетической эффективности жаротрубного теплогенератора путем интенсификации конвективного теплообмена за счет применения турбулизатора потока и при разработке новых жаротрубных теплогенераторов и модернизации старых, что позволит существенно увеличить КПД оборудования и сократить расход топлива. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Работа отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на присуждение ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 - теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях (3 публикации включены в РИНЦ) общим объемом 1,59 п.л., лично автором 1,14 п.л.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Остапенко, Д.В. Движение твердых частиц на горизонтальных участках газоходов теплогенераторов малой мощности [Текст] / Д.В. Остапенко, А.В. Лукьянов, Л.Д. Катин // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2009. – № 3 (том 5). – С. 145-151. (Получено аналитическое решение уравнения движения твердой частицы в газовом потоке для жаротрубного теплогенератора с использованием зависимости Клячко).

2. Остапенко, Д.В. Совместное использование централизованных и децентрализованных источников теплоснабжения [Текст] / Д.В. Остапенко // Вестник ОГАСА. – 2009. – № 34. – С. 580-583.

3. Ostapenko, D.V. Convective heat transfer in tubes with turbulator [Text] / D.V. Ostapenko // Modern industrial and civil constructions. – 2014. – № 1. – P. 15-22.

4. Остапенко, Д.В. Повышение энергетической эффективности тепловых предприятий ЖКХ [Текст] / Д.В. Остапенко, А.В. Лукьянов // Вестник ДонНАСА. – 2014. – № 3(107). – С. 32-36. (Рассмотрен вопрос модернизации тепловых предприятий ЖКХ, определена экономическая эффективность применения турбулизатора потока).

На диссертацию и автореферат поступили 13 отзывов, в которых отмечаются актуальность, новизна и достоверность полученных результатов, их значение для науки и практики:

1. НОУ ВПО «Белгородский инженерно-экономический институт» (БИЭИ), заведующий кафедрой теплоэнергетики, теплогазоснабжения и вентиляции, д.т.н., доцент **Трубаев П.А.** Отзыв положительный с замечаниями:

- в автореферате указано, что при проведении эксперимента был выбран полный двухфакторный план, вид таблицы 1 свидетельствует, что это план первого порядка. Между тем регрессионные зависимости (3) и (4) соответствуют планам второго порядка. Также непонятно, как с этим планом соотносятся пять значений Ω (с. 9);

- из текста автореферата непонятно, почему в предмет исследования указан диапазон теплогенераторов от 0,5 до 3,0 МВт.

2. ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», заведующий кафедрой теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции, д.т.н., профессор **Посохин В.Н.** Отзыв положительный с замечаниями:

- проблемам интенсификации теплообмена с помощью разного рода вставок, выступов, выемок, искусственно создаваемой шероховатости и т.д. привлечено внимание многих исследователей: Гортышов Ю.В., Золотоносов

Я.Д., Олимпиев В.В., Попов И.А и др. К сожалению, в автореферате это обстоятельство не отмечено;

- неясна постановка задачи о движении твердой частицы в трубе: идет ли речь о трубе с турбулизаторами или без них, какова начальная скорость частицы, какова ее форма, свойства, каков режим обтекания и т.д. Формулы (1), (2) как раз и должны отражать все эти обстоятельства, но фактически этого нет. Видимо все эти факторы включает в себя параметр A (размерность?), названный комплексной величиной;

- вообще непонятно в какой связи возникла эта задача, практически не имеющая отношения к основной проблеме, решаемой в диссертации. Было бы уместно подробнее описать какие «теоретические исследования» позволили получить зависимость (5);

- центральная часть работы - экспериментальное определение характеристик течения в трубках в зависимости от степени перекрытия сечения трубки турбулизатором. К сожалению, не описана геометрия последнего. Здесь желательно бы более подробно описать методику измерений и обработки результатов. Неясно, например, как определялась турбулентная вязкость среды, возможно ли это вообще в рамках такого эксперимента.

3. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина», заведующая кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции, водообеспечения и прикладной гидрогазодинамики, к.т.н., доцент **Осипова Н.Н.**
Отзыв положительный с замечаниями:

- в разделе 3, рис. 4 представлены кривые температуры уходящих газов и падения давления, в то же время отсутствие подрисуночной подписи с соответствующей расшифровкой затрудняет понимание данного графического материала;

- на рис.7 в виде точек представлены результаты экспериментальных исследований по определению коэффициента теплоотдачи конвекцией. Приведена линия аппроксимации с соответствующим коэффициентом (указана в

формуле 8), однако нигде не приведены данные, какова погрешность в определении коэффициента теплоотдачи на экспериментальной установке;

- из четвертого раздела автореферата не понятно, является ли исследование загрязнения приземного слоя типовым, т.е. применимым для автономных источников различных производителей и мощностей или же данные исследования выполнены только для текущих условий и обобщающих рекомендательных материалов соискателем не разрабатывалось.

4. ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», заведующий кафедрой теплотехники и теплогазоснабжения д.т.н., профессор **Хаванов П.А.** Отзыв положительный с замечаниями:

- как видно из автореферата, в работе рассматривается жаротрубный котел, работающий на природном газе. К чему приводится математическая модель движения твердой частицы?;

- из текста не ясно как определены оптимальные размеры турбулизатора потока.

5. ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова», профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, д.т.н., профессор **Кущев Л.А.**, доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, к.т.н. **Суслов Д.Ю.** Отзыв положительный с замечаниями:

- при описании математической модели расчета интенсивности теплоотдачи в жаровых трубках необходимо привести исходные дифференциальные уравнения, начальные и граничные условия, а также численный метод решения;

- в 3 разделе (с. 6-12) при проведении экспериментальных исследований целесообразно проведение ПФЭ 24, а не двухфакторного эксперимента;

- заключение 3 главы (с. 14), о нормальной экологической обстановке при использовании природного газа, носит достаточно тривиальный характер.

6. Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого, заведующий кафедрой промышленной теплоэнергетики и экологии, к.т.н., доцент **Овсянник А.В.** Отзыв положительный с замечаниями:

- рассматривалось ли сжигание твердого и жидкого топлива?

- установка турбулизаторов приведет к образованию отложений при сжигании топлива, особенно твердого и жидкого, в «углах» ленты, что ухудшит теплоотдачу;

- автор утверждает, что «Анализ графических и эмпирические зависимости показывает, что установка турбулизаторов и конвективные трубки увеличивает скорость движения продуктов сгорания и соответственно коэффициент теплоотдачи». Это очевидно, т.к. установка турбулизаторов в канале ведет к уменьшению площади проходимости сечения, а, следовательно, к увеличению скорости движения среды, что в свою очередь ведет к увеличению коэффициента теплоотдачи. Кроме того, происходит турбулизация пограничного слоя;

- в формуле (5) автореферата: что собой представляет число Re. Вероятно формула (5) получена в результате моделирования, теории подобия и обработки экспериментальных данных, а не в результате теоретических исследований.

Было бы логичней записать (5) в виде $\frac{\alpha_k \cdot d_{экв}}{\lambda} = 0,038 \cdot Re^{0,85}$ или $Nu = 0,038 \cdot Re^{0,85}$;

- на основании каких исследований (стр. 14) определены геометрические параметры турбулизатора: ширина $0,2d_u$, расстояние между вершинами (шаг) $0,4d_u$;

- рисунок 2. Где измерялась температура дымовых газов поступающих в кон-вективный пучок и уходящих?

7. ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции, к.т.н., доцент **Логвиненко В.В.** Отзыв положительный с замечаниями:

- не приведены в должной мере и не использованы научные и промышленные разработки по турбулизаторам в конвективных поверхностях котлов с низкими температурами уходящих газов (в том числе и с конденсацией водяных паров), указанный на стр. 1 реферата диапазон T_{yx} $160-200^\circ\text{C}$ представляется сильно завышенным;

- название диссертации содержит нетехнический по отношению к конвективному теплообмену термин «улучшение», возможно более приемлем

термин «интенсификация». Так же из названия диссертации неясно, какой конвективный теплообмен имеется в виду: в жаротрубной трубе и поворотном газоходе, или в конвективной поверхности;

- выполненные во второй главе решения уравнения движения твердых частицы в газоходах жаротрубного котла не применимы к конвективной поверхности с исследованными турбулизаторами, так как в последних на газе отсутствуют твердые частички;

- не приведены характеристики исследованных турбулизаторов, на рис. 3 показан турбулизатор из прямоугольной заготовки пластины, а в сечении – из волнистой по ширине заготовки пластины, здесь турбулизатор прилегает к трубе по дугам окружности, а не в точках. Это сильно влияет на аэродинамику и теплообмен в трубе, а также на установку и удержание турбулизатора. Не приведена методика обработки результатов опытов;

- на рис. 3 скорость движения продуктов сгорания изменилась примерно в 4 раза, а потери давления по рис. 2 – только примерно в 2 раза, не соблюдается не только квадратичная зависимость потери давления от скорости, но даже и линейная. Объяснения этого не приводятся. Нет и параметров опытов;

- вывод об оптимальном значении степени перекрытия турбулизатором конвективной трубки сделан на основании рисунка 2 в точке пересечения кривых «Потери давления в конвективной части» и «Температура уходящих газов». Такое лобовое решение не является обоснованным, его можно сделать только на основании сравнения уменьшения потерь с теплом уходящих газов и затратами на продвижение дымовых газов. В условиях естественной тяги, что видно из схемы на рис. 2, наиболее оптимальным следовало бы считать оптимальной степень перекрытия 0,5, с самой низкой температурой уходящих газов и минимальными потерями с теплом уходящих газов;

- не обосновано прямое определение зависимостей параметров каналов с турбулизаторами от степени перекрытия канала, а не, как принято, в критериальных зависимостях Re , Pr . Отсутствие таких зависимостей не позволяет применять полученные данные на другие случаи, кроме

исследованного теплообменника в составе жаротрубного котла. Использование в качестве экспериментальной установки модели жаротрубного котла без вычленения из баланса конвективной части тепла, поступившего к воде от жаровой грубы, от трубных досок, отсутствие данных по усреднению температуры газов перед конвективными трубами и за ними заставляют относить полученные результаты к конкретной модели котла, а не к трубе с турбулизатором.

8. ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова», заведующий кафедрой тепловых электрических станций и теплотехники, д.т.н., профессор **Ефимов Н.Н.** Отзыв положительный с замечаниями:

- из автореферата не совсем ясно, из какого материала выполняется турбулизатор, в связи с этим может ли он рассматриваться как дополнительная поверхность теплообмена;

- в работе рассмотрена задача повышения эффективности только за счет применения турбулизатора. Однако повышение эффективности возможно и за счет увеличения поверхности нагрева путем применения ребристых труб;

- в автореферате имеются ошибки. Например, на стр.1 фразу «В настоящее время теплоснабжение около 80% городского фонда...» лучше читать «В настоящее время около 80% теплоснабжения городского фонда...», а стр. 3 «- усовершенствована математическая модель конвективного теплообмена в конвективных трубках жаротрубного теплогенератора с турбулизатором потока и получило дальнейшее развитие...».

9. ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», заведующий кафедрой теплотехники и теплогазоснабжения, руководитель НИЛ «Теплоэнергетические установки», д.т.н., профессор **Шарапов В.И.**, заместитель заведующего кафедрой теплотехники и теплогазоснабжения, ведущий научный сотрудник НИЛ «Теплоэнергетические установки», к.т.н., доцент **Орлов М.Е.** Отзыв положительный с замечаниями:

- на с. 10 автореферата приведена полученная автором формула (5) для определения коэффициента теплоотдачи в конвективных трубках с турбулизаторами с учетом турбулентной вязкости, однако не ясно, каким образом учитывалась в расчетах лучистая составляющая теплообмена;

- на с. 10-12 автореферата приведены результаты экспериментальных исследований, но не указаны методы определения и значения погрешностей этих экспериментов;

- на с. 13 автореферата представлены карты-схемы экологического мониторинга района теплоснабжения, на первой из которых (рис. 8) приведены концентрации вредных веществ для существующего варианта теплоснабжения с тремя районными котельными, а на второй (рис. 9) - предлагаемого варианта с двумя районными и 17-ю автономными теплоисточниками. На с. 14 автореферата отмечено, что при рассмотрении котельных малой мощности, использующих природный газ, превышений предельно допустимых концентраций не наблюдается. Однако по картам-схемам видно, что на рис. 8 на большей части территории района значения концентраций вредных веществ равны нулю и только по окраинам зоны застройки наблюдаются относительно небольшие значения этих концентраций. В то время как на рис. 9 вся зона застройки покрыта изолиниями, показывающими наличие концентраций вредных веществ по всему району, т. е. первый вариант теплоснабжения по экологическим критериям представляется более предпочтительным;

- на с. 15 автореферата приведены технико-экономические показатели от применения турбулизатора потока в жаротрубных котлах, но не указан срок окупаемости предложенного технического решения.

10. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», профессор кафедры жилищно-коммунального хозяйства, к.т.н., доцент **Щукина Т.В.** Отзыв положительный с замечаниями:

- из автореферата не ясно, от каких параметров зависит комплексная величина «А», входящая в формулы (1, 2);

- необходимо уточнить для какого диаметра трубы и при каком расходе дымовых газов получена зависимость (6), изображенная на рис. 5.

11. ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, д.т.н., профессор **Чеботарев В.И.** Отзыв положительный с замечаниями:

- на рис 3 (стр. 9) представлена схема конвективной трубки с турбулизатором потока, по которой были проведены исследования направленные на определение температуры продуктов сгорания и потерь давления (график на рис. 4). В автореферате нет пояснения того, кто является автором рассматриваемого устройства;

- следовало бы, результаты исследования рис. 5 и рис. 7 (стр. 12) обработать в критериальной зависимости $Nu=f(Re)$, что позволило бы более широко применить результаты исследования конвективного теплообмена в жаротрубных теплогенераторах.

12. Белорусский национальный технический университет (БНТУ), заведующий кафедрой тепловых электрических станций, д.т.н., профессор **Карницкий Н.Б.**, доцент кафедры тепловых электрических станций, к.т.н., доцент **Руденко Б.М.** Отзыв положительный с замечаниями:

- при степени перекрытия сечения $\Omega=0,5$ сечение уменьшается в 2 раза. Почему при этом скорость увеличивается с 7,5 до 27 м/с? (При том, что увеличилось сопротивление и уменьшилась самотяга при снижении t_{yx});

- в четвертом разделе рассматривается загрязнение атмосферы только NO_x , что для мелких котлов, работающих на газе, не является определяющим. Следовало бы рассмотреть и выбросы CO;

- в 5 разделе приводятся рекомендации по выполнению турбулизатора, но не приводятся оснований для этого, и нет оснований для выбора именно такой конструкции. Нет никаких сравнений с другими;

- для чего нужна модель движения твердой частицы (раздел 2) при сжигании газа?

13. Брестский государственный технический университет, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции, к.т.н., доцент **Новосельцев В.С.**, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, д.т.н., профессор **Северянин В.С.** Отзыв положительный с замечаниями:

- при описании формул желательно более детально разграничивать изменения и дополнения в них, предложенные автором, а также причины, по которым они производятся;

- при описании автором опытной установки в третьем разделе приведена на рис. 3 схема конвективной трубки с турбулизатором потока. В тексте указано применение турбулизаторов потока, имеющих различные геометрические характеристики, и что искомые зависимости определялись от степени перекрытия сечения канала турбулизатора потока. Из этого не ясно - исследования проводились только с данным типом турбулизатора потока или же были использованы другие конфигурации, а данный тип был принят как наилучший. Желательно более детально привести описание данного исследования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- исследованы современные конструкции жаротрубных водогрейных теплогенераторов для выбора перспективных направлений повышения их энергетической эффективности;

- разработана математическая модель теплообменного процесса в конвективных трубках жаротрубного теплогенератора с турбулизатором потока, позволившая получить уточненный коэффициент теплоотдачи конвекцией;

- предложена уточненная математическая модель движения частиц в конвективных трубках теплогенератора с целью предотвращения их зарастания.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- разработана математическая модель конвективного теплообмена в конвективных трубках жаротрубного теплогенератора с турбулизатором потока в виде определения коэффициента теплоотдачи с учетом турбулентной вязкости;

- раскрыты закономерности изменения температуры продуктов сгорания, потерь давления и коэффициента теплоотдачи в конвективных трубках с турбулизаторами потока, влияющие на повышение тепловой эффективности конвективной части жаротрубного теплогенератора;

- изложены идеи дальнейшего развития повышения тепловой эффективности теплогенератора за счет применения турбулизатора газового потока в виде вставки из ломаной ленты;

- раскрыта математическая модель движения твердой частицы в газоходах жаротрубного теплогенератора с использованием критерия Клячко.

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

- разработаны рекомендации по определению оптимальных размеров турбулизатора потока, полученные результаты внедрены в виде вставок в конвективные трубки жаротрубного теплогенератора;

- определены математические зависимости, которые позволяют определить коэффициент теплоотдачи конвекцией в трубках жаротрубного теплогенератора с турбулизаторами потока в виде ломаной ленты с учетом турбулентной вязкости, математически описать нестационарное движение твердых частиц и определить границы применения “вязкой” модели при ускоренном их движении;

- достигнуто снижение расхода топлива за счет увеличения КПД теплогенератора на 2% до 94%. Для теплогенератора КВ-ГМ-1,6-95СН эта экономия достигает 16,7 тыс.м³ природного газа за отопительный сезон;

- результаты диссертационной работы внедрены на предприятиях ООО “Квант Энергия” (г. Артемовск) и КП “Макеевтеплосеть”, а также при разработке комплексных программ оптимизации систем теплоснабжения городов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ были использованы современные метрологические средства измерений и оборудование, методики, обеспечивающие достоверность полученных результатов и доказана воспроизводимость полученных результатов экспериментов в различных условиях;

- теория исследуемых параметров (скорость движения продуктов сгорания, потери давления и изменение температуры в конвективных трубках) согласуется с известными опубликованными данными по теме диссертации;

- идея базируется на анализе исследований в области тепломассообмена и конвективного теплообмена в газоходах жаротрубного теплогенератора;

- установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами предшественников при определении коэффициента теплоотдачи конвекцией в случае гладкой трубы, при этом погрешность составила от 2,5% до 3%;

- использованы численные методы обработки экспериментальных данных с использованием компьютерного программного обеспечения и технологий.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в сборе и обработке исходных данных; постановке цели и задач исследования, определении путей их решения, проведении научных экспериментов, обработке, интерпретации и проверке эффективности полученных результатов, непосредственном участии в апробации результатов исследования и в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 17.12.2015 диссертационный совет принял решение присудить Остапенко Д.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации 05.23.03 – теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование

воздуха, газоснабжение и освещение, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Нездойминов Виктор Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Удовиченко Злата Викторовна



17.12.2015