

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 218.010.02,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения» (РОСЖЕЛДОР),
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16.09.2019 № 3

О присуждении Корниенко Елене Владимировне, Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Особенности напряженно-деформированного состояния бесстыкового пути при учете воздействия поездов» по специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог» принята к защите 11.06.2019 г., протокол № 2, диссертационным советом Д 218.010.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РОСЖЕЛДОР, 344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2. Приказ Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012), далее – ФГБОУ ВО РГУПС.

Соискатель Корниенко Елена Владимировна, 1988 года рождения, в 2010 году окончила ГОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения» (сейчас ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС)) по специальности «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство». С 2010 по 2013 г. обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВПО РГУПС по специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог». Работает ассистентом кафедры «Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО РГУПС с 2012 года по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре «Путь и путевое хозяйство» в ФГБОУ ВО РГУПС.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Новакович Василий Иванович, профессор кафедры «Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО РГУПС.

Официальные оппоненты: Савин Александр Владимирович – доктор технических наук, заместитель генерального директора – начальник АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»); Коваленко Николай Иванович – доктор технических наук, профессор кафедры «Путь и путевое хозяйство» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ «МИИТ») – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС), в своем положительном заключении, рассмотренном, обсужденном и одобренном на заседании кафедры «Железнодорожный путь» ФГБОУ ВО ПГУПС 21.06.2019 г. протокол № 11, подписанном заведующей кафедрой «Железнодорожный путь» д.т.н. (05.22.06), профессором Блажко Людмилой Сергеевной и д.т.н. (05.22.06), доцентом кафедры «Железнодорожный путь» Бельтюковым Владимиром Петровичем, и утвержденном проректором по научной работе д.т.н., профессором Титовой Тамилей Семеновной, указала, что диссертация Корниенко Е.В. «Особенности напряженно-деформированного состояния

бесстыкового пути при учете воздействия поездов» является законченной научной квалификационной работой по изучению закономерностей и причин изменения продольных сил и деформаций, происходящих в бесстыковом пути в процессе эксплуатации. В работе учитываются как знакопеременные суточные и сезонные изменения температуры рельсов, так и влияние проходящих по пути поездов. Выполненные в диссертации теоретические и экспериментальные исследования позволяют квалифицировать её как новое научно-техническое решение для корректировки нормативной базы, создающей более надёжные условия эксплуатации бесстыкового пути. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Корниенко Елена Владимировна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог».

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 26 работах, в том числе 11 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Авторский вклад 5,63 п.л. Публикации отражают содержание работы, в них рассмотрены особенности напряженно-деформированного состояния бесстыкового пути. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Предложения по изменению проекта Инструкции по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути / Г.В. Карпачевский, Н.И. Залавский, Е.В. Корниенко [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 15.

2. Корниенко, Е.В. Определение реологических свойств балласта, сдвигаемого железобетонными шпалами поперек оси пути / Е.В. Корниенко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 2. – С. 82–86.

3. Корниенко, Е.В. Устойчивость бесстыкового пути и вязкость балласта / Е.В. Корниенко // Путь и путевое хозяйство. – 2014. – № 6. – С. 10–13.

4. Возможно ли содержание пути с 25-метровыми рельсами без температурных напряжений? / Г. В. Карпачевский, М.В. Новакович, Е.Н. Зубков, Е.В. Корниенко [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2014. – № 10. – С. 31–32

5. Влияние формы и площади поперечного сечения рельса на устойчивость бесстыкового пути / Н.И. Залавский, М.В. Новакович, Е.В. Корниенко [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2015. – № 2. – С. 22–23.

6. Об опасностях невидимой части «айсберга» / Г.В. Карпачевский, Б.С. Бабадеев, А.В. Варданын, Е.В. Корниенко [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 30–33.

7. Натяжители или нагреватели? / В.И. Новакович, Г.В. Карпачевский, Е.В. Корниенко [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 21–22.

8. Напряженные и ненапряженные неровности / Н.И. Залавский, М.В. Новакович, Е.В. Корниенко [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 23–25.

9. Когда может быть потеряна температура закрепления? / Г.В. Карпачевский, М.В. Новакович, Е.В. Корниенко [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2015. – № 8. – С. 29–30.

10. Как восстанавливать плети сваркой, обеспечивая температурный режим? / В.И. Новакович, Г.В. Карпачевский, Е.В. Корниенко, А.В. Варданын [и др.] // Путь и путевое хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 5–6.

11. Корниенко, Е.В. Изменение напряженно-деформированного состояния в процессе эксплуатации бесстыкового пути / Е.В. Корниенко // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 1. – С. 100–105.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

- **ведущей организации** – ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС). Отзыв положительный. Замечания: 1. Методика применена к расчетам прямых участков пути. Необходимо при дальнейшей работе расширить применение разработанной методики на кривые участки пути, так как условия устойчивости бесстыкового пути в кривых значительно менее благоприятные. 2. Автору следовало бы уточнить, о какой устойчивости пути идет речь: об устойчивости пути против бокового сдвига путевой решётки под действием боковых сил или об устойчивости при действии продольных сжимающих сил в рельсах. 3. Представленный в работе графоаналитический метод предполагает изменения зазоров в уравнительном пролёте в пределах их конструктивных значений. Фактически, особенно в регионах с большой амплитудой температурных колебаний, может производиться сезонная смена уравнительных рельсов на удлиненные или укороченные. В этих случаях нарушения температурного режима работы бесстыкового пути, отмеченные в работе, станут ещё опаснее. Это следует учитывать при использовании предложенных автором методов расчета. 4. Выводы по главе 3 приведены в основном практические, но не приведены результаты по материалу главы, касающиеся методики использования графоаналитического метода. 5. В формулах (1.1 – 1.16) одной и той же буквой «лямбда» обозначены и продольное смещение, и зазор, что затрудняет понимание изложенного и приводит к парадоксу в формуле 1.15 ($\lambda=2\lambda$). 6. На рис. 2.2 – 2.5 и в формулах (2.8 – 2.10) приведены зависимости q от u . При этом в тексте не приведено конкретное определение этих символов;

- **официального оппонента** – д.т.н. **Савина Александра Владимировича** - заместителя генерального директора – начальника АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»). Отзыв положительный. Замечания: 1. При учёте воздействия поездов не определено влияние боковых сил, передаваемых колёсами подвижного состава на рельсы. Этому вопросу в работе уделено недостаточно внимания. 2. Вязкость балласта – это не единственный фактор, влияющий на сопротивление балласта поперечным оси пути сдвигам. 3. Корректнее было бы применить термин – «псевдовязкость» балласта. 4. Требуется специальное доказательство утверждение о том, что упругость или пластичность балласта проявляются в виде начального сопротивления, которые по величине составляют относительно малую деформацию. 5. Необходимо отметить, что декларируемое в практической значимости снижение материальных и трудовых затрат на устройство и содержание бесстыкового пути не нашло отражения в выводах;

- **официального оппонента** – д.т.н., профессора кафедры «Путь и путевое хозяйство» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)» **Коваленко Николая Ивановича**. Отзыв положительный. Замечания: 1. По первой главе следует отметить излишне обширный перечень работ различных авторов, исследования которых непосредственно не относятся к выбранной научной направленности диссертации. 2. При знакопеременном изменении температурных продольных сил в рельсовых плетях бесстыкового пути в соответствии с приведенным расчётом стрела изгиба рельсов в плане растёт при повышении температуры и уменьшается при понижении температуры. При этом в расчёте принята механическая характеристика балласта (коэффициент вязкости) одинаковой. Однако в реальности балласт при росте стрелы будет оказывать сопротивление большее, чем при обратном ходе. 3. При производстве путевых работ в условиях понижения температуры возможен вариант, например, увеличения сопротивления балласта сдвигу шпал, в результате это будет ухудшающим условием устойчи-

востии колеи, поскольку остаточная стрела будет больше найденной по расчёту. 4. По третьей главе следует отметить, что полученные закономерности являются случайными, поскольку используемые в расчётах механические характеристики балласта имеют большую дисперсию. Соискатель приводит пример расчёта в виде детерминированных функций, используя известные ухудшающие значения параметров, однако требует доказательств того, что они фактически являются предельными и не могут быть ещё более худшими. 5. По четвертой главе следует отметить, что найденные в работе значения коэффициента вязкости балласта, сдвигаемого шпалами, в особенности поперёк оси пути, являются весьма приближёнными. Они ещё подлежат уточнению для различных условий эксплуатации. 6. При определении условий устойчивости в расчёте принимается минимальный коэффициент вязкости как фактор ухудшающий результат, при условии, что продольная сила является сжимающей, в противном случае при условии, что сила становится растягивающей, минимальный коэффициент вязкости улучшает устойчивость, так как в этом случае будет менее интенсивное накопление остаточной стрелы. В итоге такой подход направлен на создание избыточных параметров состояния бесстыкового пути по его устойчивости. 7. В диссертации не рассмотрены участки, где при низкой температуре была произведена сварка с ликвидацией уравнивательных пролётов, которые могут оказаться худшими по условиям устойчивости бесстыкового пути. 8. Не учтено, что при больших погонных сопротивлениях градиент продольной силы увеличивается, что может повлиять на увеличение отступлений от установленного температурного режима эксплуатации бесстыкового пути. 9. В разработанном методе расчёта не учитываются величины радиусов кривых.

На автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные.

1. Отзыв к.т.н., доцента кафедры «Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО РУТ (МИИТ)», **Замуховского Александра Владимировича**. Замечания: 1. В формуле (2) и формулах (7-8) использован один символ для обозначения близких по смыслу, но различных величин. 2. Для изменения эпюры продольных сил постулирован закон функции ошибок (или Лапласа) без доказательства. 3. В автореферате недостаточно раскрыт тезис о том, что периодической сезонной разрядке подлежат именно четырехсотметровые концы рельсовых плетей.

2. Отзыв д.т.н. профессора кафедры «Путь и железнодорожное строительство» ФГБОУ ВО УрГУПС **Аккермана Геннадия Львовича**. Замечания: 1. Из автореферата не ясно, подтвержден ли практическими экспериментами графоаналитический метод определения изменений напряженно-деформированного состояния бесстыкового пути и предложение об использовании рельсовых плетей длиной до перегона, а на их концевых участках длиной до 400 м осуществлении сезонного перезакрепления.

3. Отзыв д.т.н., профессора, главного научного сотрудника АО «ВНИИЖТ» **Певзнера Виктора Ошеровича**. Замечания: 1. В разработанной математической модели желательнее было бы учесть влияние боковых сил, передаваемых колёсами подвижного состава на рельсы, особенно в кривых участках при действии больших продольных сил в поезде. 2. Желательно более чётко определить понятие «начального сопротивления балласта», каким оно является – упругим или пластическим? 3. Так же было бы весьма желательнее более четко дифференцировать условия необходимости перезакрепления концевых участков рельсовых нитей, имеющих длину перегона, по параметрам устройств пути (план, профиль), условием эксплуатации (погонная нагрузка) и природно-климатическим факторам.

4. Отзыв д.т.н., профессора кафедры «Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО СГУПС **Карпущенко Николая Ивановича**. Замечания: 1. В качестве недостатка мож-

но отметить, что в работе не уделено внимания устойчивости бесстыкового пути в местах временного восстановления дефектных плетей при помощи рельсовых рубок на болтовых соединениях.

5. Отзыв д.т.н., профессора главного научного сотрудника АО «ВНИИЖТ» **Романа Юрия Семёновича**. Замечания: 1. Необходимо указать на то, что следствия отмеченных в диссертации особенностей напряженно-деформированного состояния бесстыкового пути имеют причиной явления гистерезиса погонных сопротивлений балласта горизонтальным перемещениям шпал, возникающего при знакопеременном изменении сил в рельсовых плетях бесстыкового пути. 2. Желательно рассмотреть влияние воздействия периодичности движения поездов различной длины (сдвоенных составов) на напряженное состояние различных участков рельсовых плетей.

6. Отзыв начальника технического отдела службы пути СКДИ, филиала ЦДИ ОАО «РЖД» **Лисуновой Ларисы Олеговны**. Замечания: 1. В реферате желательно бы было указать конкретные параметры, на которых основаны приведенные цифры концевое участка от 200 до 400 м.

7. Отзыв доцента кафедры «Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», к.т.н. (05.22.06) **Манюгиной Екатерины Андреевны**. Замечания: 1. В качестве замечаний можно отметить, что из автореферата не понятно, как учитывается степень загрязненности балласта на коэффициент вязкости.

8. Отзыв д.т.н., профессора кафедры «Сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (ФГБОУ ВО ДГТУ) **Языева Батыр Меретовича**. Замечания: 1. При выводе основных разрешающих уравнений, желательно учитывать переменную жесткость и вязкость как функцию температуры. Тогда решение можно получить только численно, но это позволит учесть полную работу элементов конструкции. 2. При исследовании устойчивости при рассматриваемой постановке задачи возможно потеря плоской формы изгиба. Этот фактор нельзя исключать при решении такого класса задач. 3. При рассмотрении задач ползучести желательно выбирать физически и геометрически нелинейные модели, позволяющие учесть реальную работу элементов конструкции.

9. Отзыв д.т.н. (05.22.06) технического эксперта АО «ВНИИЖТ» **Суслова Олега Александровича**. Замечания: 1. В качестве замечания к работе можно отметить следующее – в автореферате представлены результаты экспериментальных исследований по определению значения коэффициента вязкости балластного слоя в виде минимального, максимального и среднего значений этого показателя, однако отсутствует ранжирование значений в зависимости от состояния пути (уплотнение балласта, процент заполнения шпальных ящиков, ширина плеча балластной призмы, процент загрязненности и иных эксплуатационных факторов). Отсутствие такого ранжирования не позволяет обосновано выполнять расчеты роста остаточных стрел изгиба пути в плане в конкретных сечениях пути, так же отсутствует оценка потенциального технико-экономического эффекта от внедрения результатов работы.

Однако указанные замечания не снижают ценности рассматриваемой диссертации и могут служить основанием для научной полемики во время защиты.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации, согласно «Положению о присуждении ученых степеней», обоснован не только их высокой публикационной активностью в ведущих российских и зарубежных научных изданиях, но и достижением ряда фундаментальных результатов в области железнодорожного пути, изыскания и проектирования железных дорог, в частности, верхнего строения железнодорожного пути, а также их личными достижениями в разработке методов повышения надежности и безопасности

движения поездов, их непосредственной причастностью к специальности, по которой происходила защита диссертации, наличием опыта работы в области бесстыкового пути и подготовки научных кадров, наличием соответствующих ученых степеней.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработаны:** математическая модель, отражающая процесс увеличения во времени остаточных стрел изгиба рельсов в плане при чередующихся сжимающих и растягивающих температурных продольных сил в бесстыковом пути с учетом воздействия поездов; графоаналитический метод определения опасных для движения поездов мест, где нарушается установленный температурный режим работы концевых участков рельсовых плетей; методика определения коэффициента вязкости балласта, сдвигаемого шпалами поперек оси пути;

- **предложены:** научно обоснованные подходы, заключающиеся в использовании метода решения дифференциальных уравнений определения условий устойчивости бесстыкового пути с учётом вязких сил сопротивления балласта сдвигам железобетонных шпал, возникающих во время движения поездов; результаты определения опасных мест в бесстыковом пути в пределах концевых участков рельсовых плетей; метод определения коэффициента вязкости балласта, сдвигаемого железобетонными шпалами по данным экспериментов, проведенных на действующих участках бесстыкового пути;

- **доказаны:** закономерности возникновения отступлений от установленного температурного режима работы рельсовых плетей бесстыкового пути на их концевых участках;

- **введены** понятия: «опасные отступления от температурного режима работы на концевых участках рельсовых плетей бесстыкового пути», «сезонное перезакрепление концевых участков рельсовых плетей бесстыкового пути».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказаны:** закономерности роста остаточных стрел изгиба рельсов в плане под действием знакопеременных колебаний продольных сил в рельсах бесстыкового пути с учетом воздействия поездов, закономерности образования опасных отступлений от установленного температурного режима эксплуатации бесстыкового пути.

- **применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы:** определения опасных для движения поездов отступлений от установленного температурного режима работы рельсовых плетей бесстыкового пути в пределах их концевых участков;

- **изложены:** особенности изменений напряженно-деформированного состояния рельсовых плетей при суточных, погодных и сезонных знакопеременных колебаний температуры рельсов, при которых происходит рост остаточных стрел изгиба рельсов в плане и образование опасных отступлений от установленного температурного режима работы конструкции с понижением фактической температуры закрепления;

- **раскрыты:** пути решения проблемы определения опасных мест для движения поездов с помощью графоаналитического метода расчета изменений напряженно-деформированного состояния рельсовых плетей бесстыкового пути с учетом воздействия поездов;

- **изучены:** взаимосвязи основных параметров и их влияние на условия устойчивости рельсошпальной решетки бесстыкового пути под действием знакопеременного изме-

нения температурных продольных сил в рельсах бесстыкового пути с учётом фактора времени;

- **проведена модернизация:** методики моделирования оценки устойчивости бесстыкового пути по росту остаточных стрел изгиба рельсов в плане и методики расчета локальных изменений температуры закрепления рельсовых плетей в пределах их концевых участков.

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

- **разработан и внедрен:** графоаналитический метод определения опасных по условиям устойчивости мест в бесстыковом пути в пределах концевых участков, на которых при знакопеременных изменениях температуры возникают отступления в температуре закрепления в сторону ее понижения;

- **определены:** способы практического использования разработанных методов определения особенностей напряженно-деформированного состояния бесстыкового пути, что позволит обеспечить более надежную систему обслуживания конструкции верхнего строения железнодорожного пути;

- **созданы:** практические рекомендации по определению более рациональной конструкции бесстыкового пути с рельсовыми плетями длиной равной протяженности перегона;

- **представлены:** предложения по совершенствованию системы обслуживания бесстыкового пути с периодичным сезонным перезакреплением концевых участков.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **для экспериментальных работ:** использованы приборы и способы определения параметров необходимых для расчетов устойчивости бесстыкового пути и обнаружения мест с опасными отступлениями температуры закрепления;

- **теоретические методы и подходы:** базируются на фундаментальных методах строительной механики, теории теплопроводности, уравнений математической физики, методах механико-математического моделирования,

- **идея базируется:** на результатах экспериментов, проведенных в действующем пути, выявивших процессы ползучести щебёночного балласта, сдвигаемого железобетонными шпалами вдоль и поперёк оси рельсовой колеи, возникающих во время движения поездов;

- **использованы:** собственные результаты экспериментов, проведенных в действующем пути, и результаты таких экспериментов других авторов;

- **установлена:** качественная сходимость результатов расчетных данных диссертационной работы, базирующихся на экспериментальных исследованиях, полученных лабораторией бесстыкового пути на экспериментальном кольце ВНИИЖТа.

- **использованы:** апробированные методики определения реологических характеристик щебёночного балласта, сдвигаемого железобетонными шпалами вдоль и поперёк оси колеи на действующих участках бесстыкового пути с учётом воздействия поездов.

Личный вклад соискателя состоит в:

– обосновании математической модели и обосновании причин увеличения остаточных стрел изгиба рельсов в плане на напряженных неровностях бесстыкового пути при знакопеременных изменениях температуры с учетом воздействия поездов;

– разработке метода определения особенностей изменения напряженно-деформированного состояния бесстыкового пути, при знакопеременных изменениях температуры рельсов с учетом воздействия поездов и фактора времени, с помощью ко-

торого обнаруживают опасные для движения поездов места, где нарушен температурный режим работы рельсовых плетей;

– разработке методики определения по опытным данным коэффициента вязкости балласта, сдвигаемого шпалами поперек оси пути.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленных научных задач, обладает внутренним единством, что подтверждается корректной постановкой цели и задач исследований; содержит новые научные результаты, а также свидетельства личного вклада автора в науку. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании «16» сентября 2019 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Корниенко Елены Владимировны представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, направленные на обеспечение устойчивости бесстыкового пути, что имеет существенное значение для железнодорожного транспорта страны, соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 02.08.2016) «О порядке присуждения ученых степеней» к кандидатским диссертациям, и принял решение присудить Корниенко Елене Владимировне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного
совета Д 218.010.02
д.т.н., профессор, академик РАН



Колесников Владимир Иванович

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 218.010.02
д.т.н., профессор

Щербак Петр Николаевич

«16 » сентября 2019 г.