

**Заключение диссертационного совета Д 01.025.02 на базе
Государственной организации высшего профессионального образования
«Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского» Министерства образования и науки
Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета Д 01.025.02 от 11.12.2019г. № 5

О ПРИСУЖДЕНИИ

Севаторовой Ирине Сергеевне
ученой степени кандидата технических наук

Диссертация «Трансформация виброакустических характеристик оборудования предприятий питания» по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» принята к защите «9» октября 2019 г., протокол №4 диссертационным советом Д 01.025.02 на базе Государственной организации высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, 83050, г. Донецк, ул. Щорса, 31, Приказ Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики №697 от 10.08.2018 г.

Соискатель Севаторова Ирина Сергеевна 1981 года рождения, в 2006 году окончила Донецкий государственный университет экономики и торговли им. М.Туган-Барановского.

Работает ассистентом в ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», кафедра оборудования пищевых производств.

Диссертация выполнена в ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского».

Научный руководитель – доктор технических наук, 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств Заплетников Игорь Николаевич, ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», заведующий кафедрой оборудования пищевых производств.

Официальные оппоненты: Фалько Александр Леонидович, доктор технических наук, 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Керченский государственный морской технологический университет», профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств; **Гуляев Владимир Георгиевич**, доктор технических наук, 05.05.06 – Горные машины, профессор, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», профессор кафедры горные машины - **дали положительные отзывы о диссертации.**

Ведущая организация Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», кафедра проектирования зданий и строительной физики, в своем положительном заключении, подписанном к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой проектирования зданий и строительной физики **Белоус Алексеем Николаевичем** и ассистентом кафедры проектирования зданий и строительной физики **Феськовой Еленой Александровной** указала, что работа выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. По тематике исследований соискателем опубликовано 35 научных трудов, а том числе 15 статей в профильных изданиях, 19 статей в научных журналах и сборниках трудов конференций, получен патент на полезную модель. Данные публикации в полной мере отображают содержание диссертационной работы. Диссертация несомненно актуальна, имеет научную новизну, результаты, полученные автором, достаточно обоснованы. Работа полностью соответствует паспорту научной специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств. Работа отвечает требованиям п.2.2 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Основные публикации соискателя:

1. Заплетников И.Н., Жидков Ю.В., Божок И.С. (Севаторова И.С.) Виброакустика машин очистки корнеклубнеплодов с перфорированной стенкой рабочей камеры // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля: Наук.журнал. Вип.11(93) - Луганск: СУНУ, 2005.-С.158-161.
2. Заплетніков І.М., Жидков Ю.В., Севаторова І.С. Про вибір прогнозуючих моделей для ідентифікації віброакустичних характеристик технологічного обладнання / Обладнання та технології харчових виробництв. – Темат.зб.наук. пр. – Донецьк: ДонНУЕТ, - 2009. Вип. 20. – С.98-105.
3. Заплетніков І.М., Севаторова І.С., Кіріченко В.О. Дослідження відносних шумових характеристик очищувального та подрібнювального обладнання ресторанного господарства / Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонНУЕТ. – 2011. – Вип. 26. – С. 63-68.
4. Заплетніков І.М., Севаторова І.С., Осипенко Н.І. Багатофакторні моделі відносних шумових характеристик обладнання ресторанного господарства / Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – м. Донецьк: ДонНУЕТ Вип. 28. – 2012. – С. 28-32.
5. Заплетников И.Н., Севаторова И.С. Моделирование относительных шумовых характеристик оборудования пищевых производств / Прогресивні технології і системи машинобудування. Міжнародний збірник наукових праць. - Донецьк Випуск 1, 2 (44). – 2012. – С. 99-103.
6. Заплетников И.Н., Севаторова И.С., Пильненко А.К. Шумовые характеристики оборудования общественного питания и показатели его качества / Научный журнал NOISE Theory and Practice, - ООО "ИАК" при БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова. - Том 3, №2. – 2017. – С.17-24.
7. Заплетніков І.М., Жидков Ю.В., Севаторова І.С. Учет коэффициента потерь колебательной энергии в расчетах виброакустических характеристик оборудования

пищевых производств / II Всероссийская научно-практ. конф. с междунар. участием «Защита населения от повышенного шумового воздействия», 17-19 марта 2009г, Санкт-Петербург. – С.290-296.

8. I.N. Zapletnikov, I.S.Sevatorova, A.A. Shubin Calculation of noise characteristics of technological equipment by its technical characteristics / The 19th International congress on sound and vibration. – Vilnius, Lithuania July 08-12, 2012.

9. I.N. Zapletnikov, I.S.Sevatorova Cercetarea caracteristicilor relative de zgomot ale utilajelor tehnologice fata de parametrii de baza la frecvente medii / The 19^h “George Baritiu” University. International conference on control, development and applied informatics in business and economics “The scale of the global crisis – quality and performance”. – Brasov, Romania, 22-23 November, 2012. – P.201-206

10. Заплетников И.Н., Севаторова И.С., Пильненко А.К., Гордиенко А.В., Ревякин Д.А. Усовершенствование конструкции овощерезательных машин предприятий питания / Сучасне обладнання та автоматизація виноробних, м'ясних, консервних, молочних, хлібопекарних, зернопереробних, харчоконцентратних і кондитерських виробництв: зб.наук.пр. Серія «Технічні науки» ОНАХТ. – Одеса: 2014. – Вип. 45. – Том 3. – С. 22-25

11. Заплетников И.Н., Севаторова И.С. Трансформация виброакустических характеристик оборудования предприятий питания/ Повышение эффективности процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности //Сб.науч. тр. Международной научно-технической конференции, Т.2 / М.: ФГБОУ ВО МГУДТ, 2016. – С. 337-341

12. Заплетников И.Н., Севаторова И.С. Оценка качества оборудования по его шумовым характеристикам / Материалы VI Всерос. научно-практ.конф. с международным участием «Защита от повышенного шума и вибрации», 21 – 23 марта 2017 г., Санкт-Петербург. – С.264-270.

13. Заплетников И.Н., Пильненко А.К., Гордиенко А.В., Севаторова И.С. Снижение шума и вибрации овощерезательных машин / Защита от повышенного шума и вибрации: V Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участ., 2015 г., 18-20 марта, г. Санкт-Петербург [тезисы докл.] / редкол. Н.И. Иванов [и др.] – СПб, 2015. – С. 193–201.

14. Гура А.В., Заплетников И.Н., Севаторова И.С., Ревякин Д.А. Толкатель вибродемпфирующий для измельчительных машин / Патент на полезную модель №115864, Украина, МПК, В26D 3/26, А23N 15/00, В02С 21/02; заявл. 08.12.2016; опубл. 25.04.2017, Бюл.№8. – 4с.: ил.

15. Заплетников И.Н., Севаторова И.С. Расчет и трансформация шумовых характеристик пищевого оборудования. Монография / ГО ВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского. – Донецк : ФОРМ Мезина В. В., 2017 . – 243 с.

В опубликованных работах автору принадлежат основные идеи проведенных исследований и результаты экспериментов. Постановка задач исследования, общий подход к проведению экспериментальных исследований, анализ полученных данных, формулирование основных положений работы. Разработка структуры и содержания работы выполнены совместно с научным руководителем.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1) *Ведущая организация ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», кафедра проектирования зданий и строительной*

физики, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой проектирования зданий и строительной физики Белоус Алексей Николаевич и ассистент кафедры проектирования зданий и строительной физики Феськова Елена Александровна:

1. В разработанной автором регрессионной модели отсутствуют доверительные интервалы для разрешающих уравнений.
2. При планировании эксперимента заданы усилия на толкатель с различной размерностью, что повлечет сложности расчета определения погрешностей вычислений.
3. В общих выводах по диссертационной работе нечетко отображены конкретные результаты исследований и отсутствуют сведения о положительном эффекте от внедрения в производства предложенного толкателя.
4. Не достаточно исследовано соотношение времени холостого хода машин для очистки и измельчения овощей к нагруженному состоянию.
5. При сравнении ШХ с допустимыми нормативными значениями не учтена поправка на продолжительность работы машин для очистки и измельчения овощей в смену.

2) Официальный оппонент, доктор технических наук ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», профессор кафедры машины и аппараты пищевых производств Фалько Александр Леонидович:

1. По введению недостаточно обоснована актуальность работы. Это касается и цели работы. Изложено, что нужно сделать, а зачем, для чего, не указано.
2. Излагается конструктивное устройство и принцип работы оборудования без акцента на создание шума движущимися элементами конструкции.
3. При описании процесса измерения шумовых характеристик исследуемого оборудования следовало бы привести размеры помещения где проводились испытания, расстояния от стен и пр.
4. Рисунки 3.2-3.3 слишком перегружены, что усложняет их понимание и соответственно их анализ читателем.
5. Нет указаний, каким образом определяли модуль упругости обрабатываемого продукта, хотя его значения приведены в таблице 3.3 в качестве одного из варьированных факторов.
6. В п. 2.2 изложена методика стат. обработки результатов опытов для получения коэффициентов уравнения, но условия постановки оптимального эксперимента не описаны.
7. В п.3.1 описана методика проведения эксперимента, место которой в разделе 2.
8. В п.4.4 приведена информация по методике исследования. Логично ее представить в разделе 2.
9. Стоит ли использовать для описания ШХ многочлен 5-6 степени, если значения коэффициентов при этих членах очень малы?

3) Официальный оппонент, доктор технических наук ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», профессор кафедры горные машины Гуляев Владимир Георгиевич:

1. Соискатель применяет в работе термины: конструкция, машина, оборудование без характеристики объектов исследования; в тоже время принят динамико-акустический метод исследования ВАХ. Следовало бы указать, что исследуемые машины – это нелинейные динамические системы с электромеханическим приводом рабочего органа, взаимодействующего с обрабатываемым продуктом и корпусом; полезно было бы определить частоты собственных колебаний машин, в т.ч. электродвигателя, для установления возможных резонансных явлений при рабочих режимах.
2. В параграфе 1.3 в формуле (1.11) для расчета звуковой мощности, излучаемой при ударе продукта о корпус, не раскрыт физический смысл символа V_0 и способа определения его численного значения.
3. В описании принципа функционирования и методики исследования вибродемпфирующего толкателя для овощерезки (стр.91) отсутствует объяснение физики полученных результатов. В выводах по разделу 3 следовало бы указать, что управление эффективностью функционирования вибродемпфирующего толкателя для овощерезки, можно использовать, кроме описанного, дополнительный способ регулирования уровня демпфирования в толкателе путем варьирования допусками деталей на длине сопряжения корпуса и поршня по переходной посадке.
4. На стр.88 приведен пример установленной в эксперименте вибрации верхней части корпуса машины МОК-150 с амплитудой до 10мм в горизонтальном направлении. Однако отсутствуют объяснения причин этих колебаний резонансного характера.
5. В работе исследованиям акустического шума, для защиты персонала технологического оборудования предприятий питания, уделено больше внимания, чем вибрационным процессам. Однако, повреждения усталостного характера, снижающие ресурс оборудования, испытывают детали и узлы машин, подверженных вибрациям и шуму в полосе низких и средних частот.
6. В расчетах ВАХ машин используется динамико-акустический метод, на точность расчетов этим методом оказывает большое влияние коэффициент потерь колебательной энергии (стр.108-110). Численные значения коэффициента потерь определяются как отношение амплитуд виброскорости на выходе системы к амплитудам на входе в исследуемую систему. Полезно было бы сравнить эти результаты с расчетом снижения энергии звуковых колебаний по методу акустического КПД.

4) *Доктор технических наук, профессор кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов» Копп В.Я., канд. техн. наук, доцент кафедры «Пищевые технологии и оборудование» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», Еременко Дмитрий Олегович:*

1. По моему мнению, название диссертационной работы предусматривает исследование более широкого диапазона технологического оборудования, используемого на предприятиях общественного питания, а не только измельчительного и очистительного, несмотря на то, что на современных предприятиях оно занимает большую долю.

2. Для определения акустических характеристик очистительного оборудования автором была выбрана машина МОК-150, которая уже снята с производства.
3. На рисунках 3-6 не подписана ось абсцисс.

5) *Канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», проректор по организационной работе и развитию структурных подразделений Степанов Дмитрий Витальевич:*

1. Отсутствует оценка погрешностей при экспериментальных исследованиях.
2. Не представлена общая экономическая оценка результатов исследований.

6) *Канд. техн. наук ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», старший научный сотрудник, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, охраны труда и гражданской защиты Коваленко Александр Владимирович:*

1. Несколько завышен объем раздела «Актуальность темы», его следует описывать более емко.
2. Раздел «Научная новизна» традиционно описывается фразами «впервые...», «получило дальнейшее развитие знание о...». В представленном автореферате этот раздел не имеет четкого обозначения полученных достижений.
3. В схеме измерения, представленной на рисунке 2, изображена машина в идеальных условиях. Однако, в соответствии с санитарными нормами, вокруг картофелечисток на предприятиях питания, устанавливается ограждение, высотой 150мм, для предупреждения растекания воды по цеху. Таким образом, было бы полезно включить это ограждение в схему расположения точек измерения и исследовать его влияние на распространение шума.

7) *Проректор по научно-учебной работе ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», доктор технических наук, профессор Мирошников Вадим Владимирович:*

1. Из текста автореферата не понятно, каким образом варьировалось усилие не толкателе.
2. В тексте автореферата, для наглядности, следовало бы привести фотографию разработанного вибродемпфирующего толкателя.
3. Из текста автореферата не ясно, с каким именно продуктом осуществлялись исследования показателей качества оборудования по шумовых характеристикам.

8) *Доктор технических наук ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», профессор кафедры тракторов и автомобилей, с.н.с. Жижкина Наталья Александровна, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов, к.т.н. Лавицкий Вадим Петрович:*

1. Нет четкого обоснования, почему уравнения регрессионных зависимостей относительных шумовых характеристик технологического оборудования можно использовать для всех частот, включая характеристику А.

2. Необходимо указать, каким ГОСТом пользовались при сравнении шумовых характеристик оборудования с допустимыми нормами.

9) *Доктор технических наук ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», зав. кафедрой технологии машиностроения, профессор Михайлов Александр Николаевич:*

1. Отсутствует методика и результаты аналитического расчета виброакустических характеристик машин.
2. В выводах по работе отсутствуют конкретные сведения об улучшении виброакустических характеристик исследуемого оборудования.
3. Пятый раздел работы «Практическая реализация результатов исследования» недостаточно раскрыт.

10) *Доктор технических наук ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», профессор кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии Недопекин Федор Викторович:*

1. Название диссертационной работы относится лишь к 4 разделу, а в целом работа посвящена исследованию ВАХ представительных образцов очистительного и измельчительного оборудования предприятий питания.
2. В таблицах 5,6,7 автореферата указаны лишь марки оборудования, а следовало дать и их наименование.

11) *Декан факультета «Е» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, д.т.н., профессор кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» Шашурин Александр Евгеньевич:*

1. Из автореферата неясно как автор учитывает границы применимости методики с точки зрения резонансов структурных элементов. Помимо этого, в автореферате не указано, проводил ли автор анализ измеренных значений в третьоктавных полосах частот для более четкого понимания процессов шумообразования.

11) *Кандидат технических наук Краснодарского филиала ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», доцент кафедры торговли и общественного питания Данько Владислав Павлович:*

1. Название работы следовало бы дополнить: "... и разработка рекомендаций по их улучшению».
2. Вызывает недоумение структурная схема комплекса научных исследований по изучению формирования ВАХ исследуемых машин (рис.1. автореферата), где определение ОШХ включено в блок теоретических исследований. В этой же схеме в блоке «Практическая реализация результатов исследований» есть ссылка на полученный Патент № 115864 «Толкатель вибродемпфирующий для измельчительных машин», на мой взгляд, этот патент лишь косвенно связан с основными результатами работы, а уж на этапе постановки задачи планировать получение патента некорректно.

3. Название второго раздела работы заявлено автором как «Методическое обеспечение проведения исследований», однако приведенное автором содержание второго раздела, включающего в себя как разработку регрессионных уравнений, так и анализ экспериментальных данных, на мой взгляд, не соответствует названию раздела.
4. Автором указано, что акустические характеристики машин определялись с использованием ГОСТ 12.1.026-80 «Шум. Определение шумовых характеристик в свободном звуковом поле над звукоотражающей поверхностью. Технический метод». Однако данный стандарт утратил силу и взамен его существует ГОСТ Р 51401-99 (ИСО 3744-94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью.

12) Доктор технических наук ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», профессор кафедры безопасности жизнедеятельности Алабьев Вадим Рудольфович:

1. Рисунки 5, 6, 11 и 12 автореферата не имеют подписей осей.
2. Вызывает сомнение возможность поддержания значений факторов на верхнем и нижнем уровнях в процессе резания (усилие на толкателе, коэффициента жесткости амортизатора, модуля упругости продукта).
3. Библиографическое описание литературных источников оформлено с нарушением требований.

13) Доктор технических наук, профессор, заф.кафедрой «Высшая математика и физика» ГОУ ВПО «Донецкий институт железнодорожного транспорта» Шамота В.П.

1. На мой взгляд, название работы не совсем удачно и не полностью отражает смысл диссертации.
2. Непонятно, что автор имеет в виду под аббревиатурой ОШХ.
3. Предложения по улучшению конструкций оборудования автор приводит в третьем разделе, хотя их было бы целесообразнее привести в 5 разделе, где описана практическая реализация исследований.
4. Выводы по работе не совсем соответствуют поставленным задачам.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются специалистами в вопросах виброакустики, которые близки с направлением исследований соискателя, а **выбор ведущей организации** обусловлен тем, что ее ученые и специалисты занимаются вопросами снижения шума, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований и компетентностью в определении научной и практической ценности диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– в результате трансформации шумовых характеристик оборудования предприятий питания впервые получены выражения зависимости качества оборудования от его шумовых характеристик;

– определены виброакустические характеристики по А и в октавных полосах частот представительских образцов очистительного (картофелечистки) и измельчительного (овощерезки) оборудования предприятий питания, получены оригинальные многофакторные модели зависимости этих характеристик от параметров оборудования и режимов работы;

– установлена оценка влияния уровня звуковой мощности элементов исследуемых машин на общий уровень звуковой мощности машины;

– впервые разработана и апробирована в учебном процессе методика расчета на ПК показателей качества оборудования предприятий питания с учетом его шумовых характеристик.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что

– в работе установлены многофакторные математические модели связи виброакустических характеристик очистительного и измельчительного оборудования предприятий питания с внешними факторами (усилием на толкатель, жесткостью амортизатора, модулем упругости продукта и др.)

– получены регрессионные зависимости трансформированных шумовых характеристик по А и в октавных полосах частот от основных параметров оборудования: производительности, массы и мощности электродвигателя.

Практическая значимость исследования заключается в том, что

– определены виброакустические характеристики серийных картофелечистки и овощерезки по А и в октавных полосах частот и установлены величины превышения санитарно-гигиенических норм по шуму;

– предложены и научно обоснованы усовершенствования конструкции картофелечистки и овощерезки для предприятий питания с целью снижения излучаемого шума, которые реализованы на предприятиях «Укрпрогресс» и ТК «Журавлиный» г.Донецк с общим социально-экономическим эффектом 352 тыс. руб. Предложенная конструкция вибродемпфирующего толкателя подачи пищевого продукта в рабочий орган технологической машины защищена патентом на полезную модель.

– разработана и внедрена в учебный процесс оригинальная методика расчета на ПК показателей качества оборудования с учетом его шумовых характеристик.

Оценка достоверности результатов исследования. Автором использованы современные источники и методы сбора научно-технической информации, что позволило объективно оценить состояние вопроса, основательно изучить предмет исследования. Научные положения теоретически обоснованы, их достоверность подтверждена корректностью использования апробированных методов исследований и научных теорий, адекватностью разработанных моделей, применением современного математического аппарата, приборов и технологического оборудования, эффективностью внедрения результатов работы в производство.

Личный вклад соискателя заключается в анализе состояния проблемы, обосновании и формировании темы диссертации, выборе направления и разработке методики исследований, создании экспериментального стенда для определения виброакустических характеристик овощерезки и картофелечистки, математической обработке результатов экспериментальных исследований, создании математических моделей, описывающих виброакустические процессы измельчительного и очистительного оборудования, проверке достоверности полученных результатов, формулировании выводов, разработке алгоритма и программы расчета ОШХ оборудования и оценки влияния ШХ машин на качество конструкции оборудования очистительного и измельчительного оборудования предприятий питания.

Диссертационный совет считает, что диссертация Севаторовой Ирины Сергеевны на тему: «Трансформация виброакустических характеристик оборудования предприятий питания» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» и п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней.

На заседании 11 декабря 2019 года диссертационный совет Д 01.025.02 принял решение присудить Севаторовой Ирине Сергеевне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств». При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 4 докторов наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств», участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 16, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Зам. председателя
диссертационного совета Д 01.025.02
доктор технических наук, доцент

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 01.025.02
кандидат технических наук, доцент



С.А. Соколов

Н.Н. Севаторов