

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА
о диссертации Дереченника Станислава Станиславовича
«Прогнозирование надёжности строительных сооружений из бетона
при ограниченном объёме эмпирических данных»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения

Диссертационная работа посвящена разработке актуальной научно-технической проблемы обеспечения надёжности строительных сооружений из бетона при их проектировании, возведении и эксплуатации. Основной аспект проблемы заключается в существенных неопределенностях при идентификации базисных переменных сопротивления и нагрузки, входящих в функцию состояния конструкции. Данные неопределенности порождаются, главным образом, малым объемом эмпирических данных о прочностных свойствах бетона и изделий из него, а также о климатических нагрузках и воздействиях на строительные сооружения, а также высокой вариативностью этих характеристик, как случайных величин с априори неизвестным вероятностным распределением. Известные методы параметрической статистики не позволяют в таких условиях выполнять анализ эмпирических данных с необходимой достоверностью.

Научный вклад Дереченника С.С. заключается в концептуальном развитии научного направления вероятностно-статистического анализа и прогнозирования надёжности строительных сооружений в части применения методов непараметрической статистики для достоверного оценивания квантилей вероятностных распределений базисных переменных по эмпирическим выборкам ограниченного объема.

Соискатель научно обосновал и разработал новые непараметрические методы, позволяющие получать оценку квантили любого уровня с заданной статистической достоверностью, в том числе нижние и верхние квантили, не покрываемые размахом малой эмпирической выборки. Разработанные линейные непараметрические оценки адаптированы к ограниченному объёму эмпирических выборок и основаны на использовании лишь нескольких (трех-пяти) порядковых статистик. Новые оценки эффективны как в задаче анализа эмпирических рядов годовых максимумов климатических нагрузок, так и в задаче определения характеристической прочности материала (на примере бетона). Функция распределения квантили прочности бетона, впервые рассмотрена во взаимосвязи с функцией распределения вероятности отказа конструкции, а усредненная вероятность отказа – средний уровень конструкционной надёжности – предложена как новый показатель для анализа надёжности конструкций существующего сооружения:

Полученные новые научные результаты обеспечили разработку технических кодексов и строительных норм климатических воздействий (снег, ветер, температура), а также стандартов по контролю соответствия прочности конструкционного бетона для условий Республики Беларусь. Их применение в практике строительного проектирования обеспечивает как социальный, так и экономический эффект в масштабах страны.

Таким образом, соискатель в полной мере решил поставленную научную задачу, полученные им результаты являются принципиально новыми, а их совокупность является крупным достижением в области теории и методов расчета надёжности строительных сооружений.

Новые научные результаты диссертации Дереченника С.С. представлены за рубежом: личным участием в симпозиумах Международной Федерации по Бетону (*fib Symposium* – Маастрихт 2017, Краков 2019; публикация разделов в коллективных монографиях), в Международных конференциях *Czech Concrete Days* (Чехия, 2017, 2018, 2019; статьи в журнале *Solid State Phenomena*); статьями в журналах *Journal of Building Engineering* (Elsevier BV), *Строительство и реконструкция* (Россия). Зарубежное цитирование этих публикаций свидетельствует о признании мировым научным сообществом и об обеспечении приоритета Республики Беларусь в данной области.

Соискатель Дереченник С.С. имеет высокую научную и профессиональную квалификацию в различных научно-технических областях.

Как студент Минского радиотехнического института и будущий инженер-конструктор-технолог радиоаппаратуры, выполнил исследование в области математического и компьютерного моделирования процесса термической обработки металлов, по результатам которого стал призёром Всесоюзного конкурса студенческих научных работ и опубликовал первую научную статью в 1984 году в журнале из базы цитирования *Scopus*.

Имеет четырехлетний опыт практической работы по специальности на брестском заводе «Цветотрон» Научно-производственного объединения «Интеграл», где участвовал в разработке и постановке на производство ряда передовых на то время изделий (первые в СССР портативный компьютер и бортовой компьютер легкового автомобиля, а также блоки памяти для суперскоростной ЭВМ). Был рекомендован к научно-педагогической работе и направлен в аспирантуру, по окончании которой с 1990 года работает в Брестском государственном техническом университете. Прошел путь от ассистента до заведующего кафедрой «Электронные вычислительные машины и системы», которую возглавляет с 2000 года. Имеет ученую степень кандидата технических наук по специальности Твердотельная электроника и микроэлектроника, ученое звание доцента по специальности Информатика, управление и вычислительная техника.

Дереченник С.С. известен научными работами в области микроэлектроники и радиоэлектроники, вычислительной техника, обработки данных и моделирования сложных систем, строительного материаловедения, надежности технических систем. Являлся руководителем и исполнителем заданий Государственных программ «Микроэлектроника», «Электроника и фотоника», «Строительство и архитектура», «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии», проектов по техническому нормированию и стандартизации Министерства строительства и архитектуры Республики Беларусь.

Это стало возможным благодаря его хорошей физико-математической подготовке, а также выраженной способности к абстрактному мышлению и системотехническому анализу. Он способен видеть аналогии в разнородных и разномасштабных объектах и процессах, создавать оригинальные и адекватные феноменологические, математические, компьютерные модели, и эффективно применять их для решения конкретных задач. Тем самым, на практике реализуется междисциплинарный системный научный подход. В частности, для целей своей докторской диссертации соискатель привлек мощный аппарат порядковых статистик, используемый для обработки данных в космической телеметрии и радионавигации, и эффективно развил его в части прямого (минуя вычисление моментов распределения) оценивания нижних и верхних квантилей применительно к малым выборкам результатов измерения случайных переменных.

В научно-педагогической деятельности Дереченник С.С. стремится передать ученикам названные выше умения и способности. Он читает студентам и магистрантам ряд курсов системотехнической направленности (Системотехника, Радиоэлектронная системотехника, Основы системной инженерии), руководит междисциплинарными дипломными проектами, кафедральным студенческим проектно-исследовательским бюро. Практически все научные работы студентов, выполненные под его руководством и представленные на Республиканские конкурсы, удостаивались 1-й категории. Подготовил более 15 магистров технических наук. Руководит аспирантами, подготовил трёх работающих в университете кандидатов технических наук по специальностям: Строительные материалы и изделия; Теоретические основы информатики; Твердотельная электроника, микро- и наноэлектроника (последняя из перечисленных диссертаций признана лучшей в Республике Беларусь за 2022 год).

Дереченнику С.С. присущи научная этика и добросовестность, требовательность к себе, доброжелательность и заинтересованность в успехах коллег. Считаю соискателя талантливым состоявшимся ученым, квалификация которого соответствует докторской ученой степени.

Предлагаю присудить Дереченнику С.С. ученую степень доктора технических наук:

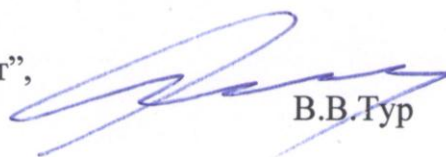
– за создание единой методологии непараметрического статистического анализа эмпирических распределений базисных переменных, входящих в функции состояния конструкции из бетона, заключающейся в оценивании вероятности принадлежности квантилей распределения случайных величин непараметрическим интервалам вариационного ряда результатов измерений, что позволяет получать интервальные оценки нижних и верхних квантилей с известной и задаваемой статистической достоверностью при любом, в том числе малом объеме выборок эмпирических данных;

– за разработку комплексной непараметрической методики оценивания климатических воздействий, в частности веса снегового покрова на поверхности земли, которая позволяет прогнозировать величину характеристической нагрузки с заданным уровнем достоверности, в частности оценивать положение медианы 0,98-квантиля, и обеспечивать разработку технических кодексов и строительных норм климатических воздействий (снег, ветер, температура) для условий Республики Беларусь;

– за концептуальное развитие методов прогнозирования надежности строительных сооружений, выразившееся в создании нового непараметрического метода оценивания нормируемой квантили вероятностного распределения прочности бетона (в частности, 0,05-квантиля) с малочисленными выборками эмпирических результатов испытаний, что позволило выполнить разработку стандартов по контролю соответствия прочности конструкционного бетона для условий Республики Беларусь

24 февраля 2025 года

Научный консультант –
заведующий кафедрой “Технология
бетона и строительных материалов”
учреждения образования “Брестский
государственный технический университет”,
профессор, доктор технических наук



V.V. Тур