

О Т З Ы В
официального оппонента на диссертационную работу
ТЕПЛЫХ СВЕТЛАНЫ ЮРЬЕВНЫ на тему:
**«Системы сбора, отведения и очистки поверхностного стока
с железнодорожных путей станций и мостовых переходов»**
на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 2.1.4– Водоснабжение, канализация,
строительные системы охраны водных ресурсов

Актуальность темы диссертации

Поверхностные сточные воды железнодорожных территориальных промышленных комплексов характеризуются сложным химическим составом, высоким содержанием нефтепродуктов, взвешенных веществ и ионов железа. Их сбор, отведение и очистка являются актуальными технологическими и экологическими проблемами, решению которых посвящена диссертационная работа Теплых Светланы Юрьевны.

В диссертационной работе Теплых С.Ю. представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований условий формирования сточных вод с железнодорожных путей и мостовых перекрытий и их воздействия на поверхностные водные объекты; количественных характеристик поверхностного стока с железнодорожных путей (расход, динамика миграции загрязняющих веществ и т.п.); сбора, отведения и очистки поверхностного стока предприятий железнодорожного транспорта физико-химическими и биологическими методами.

Общая характеристика работы

К настоящему времени достаточно широко изучены процессы сбора и очистки поверхностного стока с территорий населенных пунктов, автомагистралей и дорог, разработаны нормативные документы.

В России протяженность железнодорожных путей составляет более 150 тысяч км, при этом практически отсутствуют системы сбора, отведения и очистки поверхностного стока с железнодорожных путей.

Работа Теплых С.Ю. направлена на разработку методологических и теоретических основ системы сбора, отведения и очистки поверхностных сточных вод с железнодорожных путей станций и мостовых переходов.

Предложенные Теплых С.Ю. научные, методологические подходы, математические модели формирования поверхностных стоков с железнодорожных путей станций, мостовых переходов и их водоотведения позволили разработать и обосновать методы и технологии сбора, отведения и очистки поверхностного стока, что, несомненно, способствует организации устойчивой, экологически безопасной системы железнодорожные пути – водотоки. На основе разработанных моделей возможно прогнозирование изменения качественного состава воды в

водных объектах при сбросе поверхностных сточных вод железнодорожных территориально-промышленных комплексов и, соответственно, принятие научно-обоснованных технических и технологических решений по охране водных ресурсов.

Диссертационная работа Теплых С.Ю., изложенная на 290 страницах машинописного текста, состоит из введения, семи глав, выводов, приложений и включает 77 таблиц, 109 рисунков, библиографический список из 279 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована цель и задачи исследования, представлена научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, объект и предмет исследования, методология и методы диссертационного исследования, соответствие диссертации паспорту научной специальности, личный вклад автора, положения, выносимые на защиту, достоверность, апробация работы, реализация результатов.

В первой главе представлен анализ существующих методов сбора, отведения и очистки поверхностного стока с железнодорожного полотна, перечислены основные загрязнители поверхностного стока, показано современное состояние систем сбора и отведения поверхностных сточных вод с железной дороги и прилегающих территорий. Автором проведен анализ нормативно-правовой базы РФ и зарубежных исследований.

Во второй главе дана характеристика водотоков, загрязненных поверхностным стоком с железнодорожного полотна. Теплых С.Ю. изложены результаты обследования предприятий железнодорожных территориально-промышленных комплексов Самарской области и Куйбышевской железной дороги (далее КЖД), включая регионы ее распространения и разработана система дифференцирования железнодорожных комплексов на структурные элементы.

Автором представлена классификация видов водоотводящих инженерных элементов железнодорожных комплексов по факторам возникновения и развития повреждений водоотводящих инженерных систем и разработаны способы их устранения.

В главе исследовано влияние поверхностного стока с ЖД на загрязнение водоемов, разработаны основы математического моделирования процессов загрязнения водных объектов поверхностными водами с ЖД.

Выполнена оценка уровня воздействия объектов железнодорожного транспорта ОАО «РЖД» на состояния водных объектов, проведено ранжирование водных объектов с учетом поступления стоков с железнодорожного полотна.

Третья глава рецензируемой работы посвящена описанию и обсуждению результатов исследования качественных характеристик поверхностного стока с железнодорожных путей. В главе рассмотрены способы отбора проб поверхностных сточных вод с загрязнённого двупутного участка железнодорожного пути, с прилегающей территории и конусов мостов железнодорожного пути, с железнодорожных мостов.

В разделе 3.3 главы исследовано влияние поверхностного стока с железнодорожных путей на водный объект по областям ОАО «РЖД» КЖД. На основании этого автором определен перечень приоритетных водоохранных объектов, а также технико-экономическое обоснование поэтапного повышения эффективности работы очистных сооружений и рекомендации по их интенсификации. Предложенная Теплых С.Ю. методика адаптирована для регулирования поступления стоков с железнодорожного полотна, в условиях нормирования существующих водосбросных выпусков поверхностных вод с железнодорожного полотна в р. Кондурча.

В **четвертой главе** даны количественные характеристики поверхностного стока с железнодорожных путей, которые включили: определение расхода поверхностного стока с железнодорожного пути, свойства фильтрации жидкости в гравийном основании железнодорожных путей, динамика впитывания жидких загрязнений в пористый грунт и динамика впитывания жидких загрязнений в пористый грунт в рамках двучленного закона фильтрации.

В разделе 4.2 представлены результаты лабораторных и опытно-промышленных исследований по определению расходов дождевых, талых и фильтрационных вод с железнодорожного пути и мостов при отведении на очистку и в водные объекты и представлены уточненные формулы для расчета расходов поверхностных стоков.

В **пятой главе** представлены разработанные комплексные технологии очистки поверхностных сточных вод предприятий железнодорожного транспорта. Для очистки сточных вод предприятий малой площади и производительности (объем стоков до 10 м³/сут) разработана технологическая схема полупромышленной установки, содержащая отстойники, флотатор, фильтры с загрузкой из зернистого материала и сорбента активного угля. По истечение 60 суток рекомендована замена активированного угля.

Для очистки сточных вод предприятий второй группы (производительность установок 2,5-10 м³/сут) предлагается схема очистки, основанная на использовании методов механической и физико-химической очистки. Установки являются компактными, легкими в транспортировке (масса около 20–30 кг) и занимают минимальные площади (при D=0,8м) S=0,5 м². Максимальный эффект очистки поверхностного стока с путей 3–5 класса на предложенной полупромышленной установки составляет: по нефтепродуктам – 99,9 %, по железу общему – 82,38 %.

Шестая глава посвящена технологическим схемам сбора, отведения и очистки поверхностного стока.

Автором все объекты железнодорожного комплекса и производства совершенно справедливо разделены на ряд групп: мостовые переходы, группа железнодорожных объектов: мелкие, малые, средние, большие и крупные станции. Для каждой группы рассмотрены и предложены схемы сбора, отведения и очистки поверхностных сточных вод.

Автором предложены также технологические схемы сбора, отведения и очистки поверхностных сточных вод с повышенных путей железнодорожного транспорта.

В седьмой главе представлены результаты экономической оценки представленных вариантов технологий очистки поверхностных сточных вод, результаты расчета экологического ущерба при сбросе очищенных вод в водоем и эколого-экономическая эффективность жизненного цикла железнодорожных территориальных промышленных комплексов.

В приложении к работе представлены полученные автором патенты РФ (8 шт), из них два - на полезную модель и шесть на изобретение, а также акты внедрения (15 шт.).

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений и выводов работы не вызывают сомнений, так как они базируются на известных физико-химических законах, не противоречат данным научно-технической информации, согласуются с результатами проведенного теоретического анализа процессов очистки поверхностных сточных вод и подтверждаются лабораторными и натуральными экспериментальными исследованиями.

Достоверность и научная новизна результатов

Экспериментальные исследования и контроль процесса проводились по методикам, принятым в практике очистки поверхностных сточных вод, и методам, применяемым при изучении процессов очистки сточных вод, что позволило соискателю получить достоверные результаты.

Планирование и обработка результатов исследований проведена в соответствии с требованиями методов математической статистики. При проведении исследований автором используются лабораторные и полупромышленные установки, оснащенные необходимыми измерительными приборами, позволяющими контролировать процесс и изменять его параметры.

Соискателем впервые получены следующие результаты:

- предложены основы математического моделирования систем водоотведения поверхностного стока с железнодорожных магистралей в условиях параллельного расположения транспортных железнодорожных магистралей и водотоков;

- теоретически обоснована и экспериментально подтверждена гидрогеологическая закономерность движения жидкости;

- экспериментально определены коэффициенты стока с балластной призмы железнодорожных путей;

- обоснованы и рассчитаны расходы поверхностного стока с участка железнодорожной магистрали с учетом их территориального расположения;

- спрогнозировано изменение загрязнения водных объектов от влияния железнодорожного транспорта.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Соискателем предложена математическая модель сбора поверхностного стока с железнодорожных путей станций, мостовых переходов, позволяющая определить наиболее первостепенные объекты для реализации природно-экологических программ в Приволжском округе.

Метод расположения точек отбора проб сточных вод – метод «полуэллипсов» с двупутных путей, прилегающих территорий и полосы отвода железных дорог на линейных объектах, позволяющий сократить количество отбираемых проб стока на исследование.

Полученные автором гидрогеологические закономерности фильтрации поверхностного стока в балластной призме железнодорожного пути быть использованы при расчете расходов и соответственно разработке технологических схем очистки поверхностного стока.

Соискателем разработана полупромышленная установка производительностью 2,5-10 м³/сут для очистки поверхностных сточных вод.

Новизна полученных результатов подтверждена восемью патентами РФ из них два на полезную модель и шесть на изобретение.

Полученные результаты имеют большую практическую значимость.

Соискателем предложены варианты технологических схем очистки сточных вод для семи групп предприятий железнодорожной промышленности, отличающихся производительностью и объемами образующихся стоков.

Рекомендации и результаты диссертационного исследования использованы при разработке проектной документации в ООО НПФ «ЭКОС» и внедрены в проектную практику ОАО «ВолгаУралТранс» (г. Самара); промывочно-пропарочной станции «Уруссу» (Куйбышевская железная дорога, Республика Татарстан); в структурном подразделении ОАО «РЖД» База № 47 (Куйбышевская железная дорога, Самарская область); ОАО «Абдулинский завод «Ремпутьмаш», ООО «Эколайн»; а также в учебном процессе ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет.

Оценка содержания диссертации

Диссертация написана грамотным литературным языком с использованием научных и инженерных терминов. В работе проведен глубокий анализ состояния проблемы сбора, отведения и очистки поверхностных сточных вод с железнодорожных магистралей, достаточно подробно описаны методики проведения экспериментальных исследований.

Проведенные исследования позволили автору разработать методологию, теоретическую базу и предложить систему водоотведения и очистки поверхностных сточных вод с железнодорожных путей станций и мостовых

переходов. Результаты экспериментов и их обсуждения убедительны и согласуются с представленным графическим материалом. Материал изложен последовательно и логично.

Вместе с тем по работе имеются несколько замечаний и предложений:

1. Во второй главе автором представлены объекты исследования, характеристика загрязнений водных объектов поверхностными стоками с ЖД. В главе целесообразно было бы более подробно описать методики проведения исследований, статистическую обработку результатов, основы используемых математических формул и моделей и т.п.

2. В третьей главе соискателем рассматриваются способы отбора проб и исследуются качественные характеристики поверхностных сточных вод с железнодорожных путей. Автором предлагается способ отбора проб воды методом «полуэллипсов», который недостаточно понятно описан в работе.

3. В четвертой главе соискателем представлены модели расчета динамики впитывания жидких загрязнений в пористый грунт. Однако не показано влияние этих факторов на формирование общего объема поверхностного стока.

4. В пятой главе представлен ряд комплексных технологий по очистке поверхностных сточных вод физико-химическими и биологическими методами. В результате очистки сточных вод образуются твердые отходы, осадки сточных вод в песколовках, нефтевушках, избыточный активный ил в аэротенках и др.. Вопросам утилизации и обезвреживания осадков сточных вод в работе удалено недостаточное внимание.

5. В работе имеются опечатки, при представлении математических формул, описании математических вычислений не всегда расшифровываются все буквенные обозначения, входящие в формулы.

6. В шестой главе автором все объекты железнодорожного комплекса и производства разделены на ряд групп: мостовые переходы, группа железнодорожных объектов: мелкие, малые, средние, большие и крупные станции. Для каждой группы представлены технологии отведения и очистки поверхностных сточных вод на примере действующих объектов Самарской области. Автором проведены объемные исследования и целесообразно было бы в главе описать комплексные технологии для каждой группы объектов, не привязываясь к конкретному предприятию, т.е. создать базу технологических решений и технологий.

Отмеченные недостатки в целом не влияют на общую положительную оценку работы и не снижают высокую научную и практическую значимость проведенных исследований.

Публикации, отражающие основное содержание диссертации

Основное содержание работы изложено в 99 печатных работах, по теме диссертационного исследования, из них 14 статей опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования РФ, 5 работ в изданиях, индексируемых

SCOPUS, Web of Science, получены 2 свидетельства на полезную модель и 6 патентов на изобретение, изданы 2 монографии.

Заключение

Диссертационная работа **Теплых Светланы Юрьевны** отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» утвержденное, постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г., № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, и представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой представлены научно - обоснованные технологические решения проблемы сбора, отведения и очистки поверхностного стока с железнодорожных путей, мостов и мостовых переходов.

Теплых Светлана Юрьевна заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Официальный оппонент

Профессор кафедры «Охрана окружающей среды»

Пермского национального

исследовательского

политехнического

университета (ПНИПУ),

доктор технических наук,

(специальность шифр 05.23.04)

профессор

Глушанкова

Ирина Самуиловна

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»? 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29,
Тел.: (342) 219-80-67, 212-39-27. Факс: (342) 212-11-47, E-mail: rector@pstu.ru

Я, Глушанкова Ирина Самуиловна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Теплых Светланы Юрьевны, и их дальнейшую обработку.

Глушанкова Ирина Самуиловна

« 8 » ноября 2023 г.

Подпись дт. н. профессора
И. С. Глушанковой заверяю

Ученый секретарь ПНИПУ
к. ист. н., доцент *



Владимир Иванович Макаревич