Сведения о ходе выполнения прикладных научных исследований по Соглашению о предоставлении субсидии № 14.574.21.0088 от «16» июля 2014 г. (Дополнительное соглашение №1 от «09» июня.2015 г.), по теме:

«**Проведение прикладных научных исследований по разработке автоматизированной информационной системе мониторинга и прогноза баланса ливневых стоков для городских систем водоотведения»**

Объектом исследования является баланс ливневых стоков для городских систем водоотведения.

Цель работы – создание научно-технического задела в области повышения эффективности мониторинга и прогноза баланса ливневых стоков для городских систем водоотведения за счет более точного пространственного и временного учета выпадающих атмосферных осадков.

В процессе работы проводились теоретические исследования поставленных задач в области мониторинга и прогноза выпадающих атмосферных осадков, формирующих поверхностный сток на территории крупных промышленных городов.

В результате исследования:

1. Проведены теоретические исследования в области мониторинга и прогноза выпадающих атмосферных осадков, формирующих поверхностный сток на территории крупных промышленных городов, включая обоснование возможных направлений теоретических и экспериментальных исследований на основе анализа состояния исследуемой проблемы, результатов патентных исследований, и сравнительной оценки вариантов возможных решений с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по тематике проекта.

2. Разработана методика автоматизированного учета, мониторинга и прогноза выпадающих атмосферных осадков на территории крупного промышленного города (на примере Санкт-Петербурга).

3 Разработана программная документация на программные модули (модуль контроля исходной гидрометеорологической информации, модуль мониторинга и прогноза количества осадков и баланса ливневых стоков, модуль визуализации) макета автоматизированной информационной системы мониторинга и прогноза баланса ливневых стоков для городских систем водоотведения.

4 Разработаны программные модули (модуль контроля исходной гидрометеорологической информации, модуль мониторинга и прогноза количества осадков и баланса ливневых стоков, модуль визуализации) макета автоматизированной информационной системы мониторинга и прогноза баланса ливневых стоков для городских систем водоотведения.

5 Проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ 15.011-96.

6 Разработан промежуточный отчет о ПНИ.

7 Выполнен анализ существующего российского и международного опыта в области мониторинга, учета и управления балансом ливневых стоков городских систем водоотведения.

8 В рамках работы было принято участие в VIII международном салоне средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность – 2015» (19.05.2015 – 22.05.2015) и на международной выставке-форуме по управлению отходами, водоотведению, природоохранным технологиям и возобновляемой энергетике «ВэйстТэк-2015» (26.05.2015 – 28.05.2015).

В процессе выполнения ПНИ получены следующие результаты:

*По первому разделу*

1) Выполнено определение ранга года, который характеризует климатические особенности формирования осадков в анализируемый период (2014 год), позволилолило выявить, что 2014 год относится к 36 рангу, который, в свою очередь, принадлежит к градации около нормы, что позволило обосновать использование данных суточных осадков по территории Санкт-Петербурга за 2014 год для выполнения теоретических исследований в области мониторинга и прогноза выпадающих атмосферных осадков в Санкт-Петербурге.

2) Выполнен расчет ансамбля стаститических характеристик позволил выполнить статистический анализ распределения количества осадков по ежедневным данным по районам Санкт-Петербурга.

3) Выполнены теоретические оценки влияния приземеного атмосферного давления на режим осадков Санкт-Петербурга позволили определить месяцы на определенных станциях в разных районах Санкт-Петербурга, где давление можно успешно использовать в качестве предиктора при прогнозе суточных осадков.

4) Выполнены экспериментальные оценки позволили оценить возможность использования спутниковых данных в области мониторинга и прогноза атмосферных осадков, формирующих ливневой сток.

*По второму разделу*

Разработана методика автоматизированного учета, мониторинга и прогноза выпадающих атмосферных осадков на территории крупного промышленного города (на примере Санкт-Петербурга), включающая в себя разработку требований к построению сети осадкомерных пунктов, к производству наблюдений за атмосферными осадками, к обработке результатов измерений за атсомферными осадками, а также разработку предложений по прогнозированию количества выпадающих атмосферных осадков по территории Санкт-Петербурга.

*По третьем разделу*

Разработана программная документация на модуль контроля исходной гидрометеорологической информации, модуль мониторинга и прогноза количества осадков и баланса ливневых стоков и модуль визуализации.

*По четвертому разделу*

Разработаны программные исходные коды всех перечисленных выше программных модулей.

*По пятому разделу*

Проведены дополнительные патентные исследования по теме по теме «Проведение прикладных научных исследований по разработке автоматизированной информационной системы мониторинга и прогноза баланса ливневых стоков для городских систем водоотведения».

В *шестом разделе* представлено описание структуры промежуточного Отчета.

В *седьмом разделе* представлены результаты выполненного анализа существующего российского и международного опыта в области мониторинга, учета и управления балансом ливневых стоков городских систем водоотведения.

Данный анализ позволил сделать следующие выводы:

1. Формирование дождевых паводков на урбанизированных водосборах является чрезвычайно сложным процессом, способным нанести значительный ущерб. Основными определяющими факторами этого процесса являются объём и пространственно-временное распределение воды, попадающей на водосбор в ходе выпадения сильных осадков, пространственное распределение (по водосбору) поверхностей с различной проницаемостью.

2. Комплексное использование разнородных данных гидрометеорологических наблюдений (радарных и спутниковых дистанционных наблюдений, данных наблюдений, получаемых при помощи наземной сети автоматических метеостанций, а также выходных данных синоптических моделей) рассматривается большинством современных информационных источников в качестве наиболее перспективной стратегии определения объёма и пространственно-временного распределения воды, попадающей на водосбор в ходе выпадения сильных осадков.

3. Для повышения точности и заблаговременности получения таких данных, как объём и пространственно-временное распределение воды, необходимо выполнение их ассимиляции (усвоения) при помощи данных наблюдений за осадками, получаемых при помощи автоматических метеостанций.

4. В развитых технологических странах накоплен богатый опыт отведения и очистки ливневых стоков. Главными отличительными чертами применяемых технологий являются максимально точное и своевременное оценивание объёма и пространственно-временного распределения воды, попадающей на водосбор в ходе выпадения сильных осадков, а также оптимизация отведения и переработки ливневых стоков.

5. В развитых технологических странах (США, Австралии, Канаде, Франции, Великобритании, Японии и др.) оперативные данные наблюдений за осадками и речным стоком являются общедоступными и бесплатными, что открывает широкие возможности для устойчивого развития национальных, региональных и муниципальных противопаводковых систем, направленных на ранее оповещение населения о формирующемся паводке, а также эффективное отведение и очистку загрязнённых ливневых стоков.

В *восьмом разделе* представлены результаты участия РГГМУ в международном салоне «Комплексная безопасность - 2015», который проводился в период с 19 по 22 мая, в Москве.

На международном салоне были представлены информационные материалы по проекту, включая презентацию разрабатываемой автоматизированной информационной системы мониторинга и прогноза баланса ливнвых стоков для городских систем водоотведения.

По результатам международного салона «Комплексная безопасность – 2015» РГГМУ был награжден золотой медалью «Гарантия качества и безопасности» и Дипломом победителя.

На выставке-форуме по управлению отходами, водоотведению, природоохранным технологиям и возобновляемой энергетике «ВэйстТэк-2015» индустриальный партнер представил работу автоматических осадкомеров ОТТ Pluvio.