

Министерство образования и науки Российской Федерации
САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра общей геологии
и полезных ископаемых

**Оценка состояния вод реки 1-ой Гуселки при сбросе ливневых
стоков предприятия ООО «СЭПО-ЗЭМ»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6-го курса 641 группы
020804 специальности «геоэкология»
геологического факультета
Яковлевой Алисы Евгеньевны

Научный руководитель
к.г.-м. н., зав. кафедрой

подпись, дата

В.Н. Еремин

Зав. кафедрой
к.г.-м. н.

подпись, дата

В.Н. Еремин

Саратов
2016

ВВЕДЕНИЕ. Тема настоящей квалификационной работы актуальна, поскольку в последние годы проблемы загрязнения элементов окружающей среды становятся все более важной для оценки степени экологической опасности техногенного воздействия на природные объекты. Предприятие ООО «СЭПО-ЗЭМ» относится к крупным источникам выбросов, сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и находится в окружении жилых районов г. Саратова. Целью настоящей работы является оценка возможного загрязнения реки 1-ой Гуселки при функционировании ливневого сброса в нее от территории предприятия. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- дать характеристику предприятия в целом и инженерной структуры водоотводящих сооружений;
- ознакомиться с результатами мониторинга качественного состава ливневых стоков предприятия и вод реки 1-ой Гуселки за 2013-2015 г.г.;
- провести сравнительный анализ данных мониторинга и оценить динамику концентраций ряда загрязняющих веществ в объектах наблюдений за 2013-2015 г.г.

Работа выполнена на 44 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, содержит 13 рисунков, 3 таблицы, 2 приложения, список литературных источников содержит 22 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. В первой главе «Физико-географическая характеристика района исследований» отмечено, что территория исследований представлена промплощадкой ООО «СЭПО-ЗЭМ» и долиной реки 1-ой Гуселки в месте сброса ливневых вод, расположенных в северо-западной части г. Саратова в центре Ленинского района.

Река 1-ая Гуселка является правобережным притоком р. Волги и впадает в неё на 981 км от устья. Естественный сток реки 1-ой Гуселки наблюдается только в период весеннего половодья, в остальное время года – сток формируется за счёт ливневых и дренажных сточных вод с территории

близлежащих районов города и предприятий. Категория водного объекта – рыбохозяйственная, I категории.

Во второй главе «Геологические и гидрогеологические условия территории» приведено описание геологической и гидрогеологической обстановки на исследуемой территории.

В пределах территории города на дневную поверхность выходят отложения мезозойского и кайнозойского возрастов. Наиболее древними среди них являются среднеюрские, которые последовательно сменяются в разрезе отложениями мелового, палеогенового и четвертичного возраста. Верхняя часть геологического разреза территории предприятия сложена нижнемеловыми и четвертичными отложениями, а также техногенными грунтами.

В пределах территории исследований развиты несколько водоносных горизонтов, из которых описан первый от поверхности пролювиально-делювиальный современно-верхнечетвертичный слабоводоносный горизонт распространенный, в основном, по склонам долины реки 1-ая Гуселка. Здесь развиты воды грунтовые, слабонапорные, сульфатные, натриевые, гидрокарбонатно-сульфатные, кальциево-натриевые, очень редко хлоридные, натриевые с минерализацией 0,4-4,5 г/дм³. Горизонт сложен супесями и суглинками, реже песками, с включением гравия и гальки. Максимальная толщина установлена в устье Глебучева оврага (до 18 м), минимальная толщина (2-3 м) характерна для долины реки 1-ой Гуселки. Поток грунтовых вод направлен к руслу реки с уклонами от 0,01 до 0,08.

Питание горизонта осуществляется на всей площади его распространения за счет атмосферных осадков, поверхностного стока и потерь из водонесущих коммуникаций. На территории площадки предприятия и в ее окрестностях глубина залегания горизонта составляет менее двух метров, то есть наблюдается высокая степень подтопления территории грунтовыми водами. Ливневая канализация на территории предприятия выполняет в том числе роль дренажной системы

По результатам мониторинга качества вод горизонта в районе Торгового центра и предприятий СЭПО-ЗЭМ – Жиркомбинат, ежегодно проводимого в 1990-х годах Саратовской гидрогеологической экспедицией, данная территория характеризовалась как крайне неблагоприятная по состоянию подземных вод, загрязненных аммиаком по азоту, нефтепродуктами, кадмием, мышьяком, наблюдалась чрезвычайно высокая кислотность вод.

В третьей главе «Сведения о предприятии» говорится об основном виде деятельности ООО «СЭПО-ЗЭМ». Территория промплощадки с северо-востока ограничена железной дорогой, с юго-запада проспектом 50 лет Октября, с юго-востока граничит с промышленными предприятиями ОАО «Жиркомбинат» и Электросети, с северо-запада расположен путепровод через железную дорогу. Площадь промплощадки предприятия – 28,238 га. Ближайшая жилая зона расположена на расстоянии 110 м в юго-западном направлении.

Водоотведение на предприятии осуществляется по двум системам канализации: производственно-бытовой и ливневой. Сброс производственно-бытовых сточных вод осуществляется тремя выпусками в городской канализационный коллектор. Сброс поверхностных сточных вод объёмом 177,939 тыс. м³/год (из них поверхностный сток – 81,578 тыс. м³, дренажные сточные воды – 96,36 м³) осуществляется в исток р. 1-ая Гусёлка на 12 км от устья. Прием ливневых сточных вод на территории предприятия осуществляется через 57 колодцев-дождеприёмников в закрытую ливневую канализацию предприятия. Общая протяжённость сетей ливневой канализации на территории предприятия составляет 3,2 км. По территории ООО «СЭПО-ЗЭМ» проходят еще два ливневых коллектора, транспортирующих стоки от других предприятий и городских площадей. Далее ливневая канализация ООО «СЭПО-ЗЭМ» и двух упомянутых ливневых коллекторов врезана в общий коллектор, расположенный за территорией ООО «СЭПО-ЗЭМ». Общий сброс осуществляется по стальной трубе диаметром 1500 мм через овраг в исток реки 1-ая Гусёлка на 12 км от устья. Длина коллектора от территории предприятия

до места сброса сточных вод в овраг – 250 м. Далее сточные воды по оврагу попадают в исток р. 1-ая Гусёлка.

По данным исследований в 1992-1993 г.г. в истоках реки наблюдалось активное загрязнение вод сульфатами, железом, свинцом, кобальтом. В донных отложениях выявлено загрязнение выше нормативных значений свинцом, медью и никелем. Повторные аналогичные исследования в 1999 году подтвердили высокое загрязнение вод реки теми же веществами.

В четвёртой главе «Методика исследований» описаны методы исследований для определения концентраций загрязняющих веществ. Отбор проб воды на анализы из ливневого сброса ООО «СЭПО-ЗЭМ» производился раз в месяц. Концентрации каждого загрязняющего вещества устанавливались в лаборатории предприятия определённым методом.

Пробы вод реки Гуселка-1 отбирались специалистами Саратовского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Полученные при испытаниях концентрации загрязняющих веществ в ливневом сбросе сравнивались с их нормативными показателями предельно допустимых сбросов, а в водах реки с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).

В пятой главе «Оценка состояния вод реки 1-ой Гуселки при сбросе ливневых стоков предприятия ООО «СЭПО-ЗЭМ»» приведены данные о результатах анализов воды из ливневых стоков предприятия, а также проб поверхностных вод реки 1-ой Гуселки.

Для проведения оценки ливневых и дренажных стоков автором проанализированы результаты протоколов испытаний проб ливневых вод. На основании анализа полученных концентраций загрязняющих веществ сделан вывод о том, что качество ливневых вод предприятия не выходит за величины установленных нормативных показателей предельно допустимого сброса.

Для оценки состояния вод р. 1-ой Гусёлки при сбросе ливневых стоков предприятия ООО «СЭПО-ЗЭМ» раз в квартал проводился количественный

химический анализ. Месторасположение створов отбора проб: т.1 – 800 м выше сброса предприятия, т.2 – 500 м ниже сброса предприятия

На основании результатов количественно химического анализа за 2013-2015 г.г. установлено, что в поверхностных водах реки 1-ой Гусёлки показатель БПК₅, а также содержание загрязняющих веществ, таких как, нефтепродукты, железо общее, цинк, медь и азот аммонийный временами превышает допустимые нормативы. Не выявлено превышений нормативных показателей по хлоридам, сульфатам, хрому трех- и шестивалентному, сухому остатку.

Для оценки воздействия ливневых стоков предприятия сравнивались концентрации загрязняющих веществ в водах реки 1-ой Гусёлки в точке наблюдения №1 (800 м выше сброса предприятия) и в точке наблюдения №2 (500 м ниже сброса предприятия).

Для наблюдений 2013 года характерны следующие особенности влияния ливневых стоков на качество воды реки. Превышение БПК₅ относительно норматива наблюдается в обеих точках наблюдения в первом, втором и третьем кварталах, при этом влияние ливневых стоков отрицательно сказывается в марте и мае (рисунки 4-5). В четвертом квартале значения показателя в обеих точках наблюдения не выходят за пределы нормативных. В 2014 году превышение значений БПК₅ относительно норматива наблюдается в точке наблюдения №1 во втором, третьем и четвертом кварталах, а в точке наблюдения №2 в третьем и четвертом кварталах (рисунки 4-5). Заметный прирост содержания БПК₅ в пробе ниже сброса ливневых вод в ноябре месяце свидетельствует об их негативном влиянии на качество речной воды. В 2015 году в обеих точках наблюдения не обнаружено опасных значений БПК₅ в первом, втором и третьем кварталах. Резко увеличиваются в обеих точках наблюдения значения БПК₅ в октябре месяце, более чем в два раза превышая нормативные значения, причем заметного ухудшения вод реки по данному показателю от сброса ливневых вод не наблюдается.

В 2013 году превышение концентраций нефтепродуктов относительно норматива наблюдается только в третьем квартале в точке наблюдения №2 в 2,2

раза, что свидетельствует о негативном влиянии ливневых вод на качество речной воды. В 2014 году превышение концентраций нефтепродуктов относительно норматива наблюдается в точке наблюдения №2 в первом квартале и в обеих точках наблюдения во втором квартале, при этом влияние ливневых стоков отрицательно сказывается в марте. В 2015 году значительное превышение концентраций нефтепродуктов относительно норматива наблюдается в обеих точках наблюдения в первом и втором кварталах, причем ухудшения вод реки по данному показателю от сброса ливневых вод не наблюдается.

В 2013 году превышение концентраций железа общего относительно норматива наблюдается в точке наблюдения №1 только во втором квартале, а также в точке наблюдений №2 во втором, третьем и четвертом кварталах. Заметный прирост содержания железа общего в пробах ниже сброса ливневых вод в мае, августе и октябре свидетельствует об их негативном влиянии на качество речной воды. В 2014 и 2015 г.г. концентрации железа общего относительно норматива превышены в каждом квартале в обеих точках наблюдений, за исключением т.н. 1 в первом квартале 2015 г. Превышение концентраций данного вещества в точке наблюдений №2 относительно точки наблюдений №1 в 2014 году выявлено в первом, третьем и четвертом кварталах, в 2015 году – ежеквартально. Это свидетельствует о негативном влиянии сбрасываемых ливневых вод на качество речной воды в данный период.

Для наблюдений 2013 года характерны следующие особенности влияния концентраций меди в стоках на качество воды реки. Превышение концентраций меди относительно норматива наблюдается в обеих точках наблюдения в третьем и четвертом кварталах, при этом влияние ливневых стоков отрицательно сказывается только в октябре. В первом и втором кварталах значения показателя в обеих точках наблюдения не выходят за пределы нормативных. В 2014 году превышение концентраций меди относительно норматива наблюдается только в третьем квартале в точке наблюдения №1.

Ухудшение вод реки по данному показателю от сброса ливневых вод не наблюдается. В 2015 году превышение концентрации меди относительно норматива в точке наблюдений №1 наблюдается в первом, третьем и четвертом кварталах, а в точке наблюдений №2 – ежеквартально. Превышение концентрации данного вещества в точке наблюдений №2 относительно точки наблюдений №1 наблюдается во втором, третьем и четвертом кварталах. Это свидетельствует о негативном влиянии сбрасываемых ливневых вод на качество речной воды в данный период.

В 2013 году превышение концентраций азота аммонийного относительно норматива наблюдается в обеих точках наблюдения только в третьем квартале, при этом значение в точке наблюдения №2 значительно выше, чем в точке №1. Это свидетельствует о негативном влиянии ливневых вод на качество речной воды. В 2014 году превышение концентраций азота аммонийного относительно норматива наблюдается только в первом квартале в точке наблюдения №2. В данный период наблюдается ухудшение качества вод реки по данному показателю от сброса ливневых вод. В 2015 году превышение концентрации азота аммонийного относительно норматива наблюдается в точке наблюдения №1 только в третьем квартале, а также в точке наблюдений №2 в первом квартале. Прирост содержания азота аммонийного в пробе ниже сброса ливневых вод в марте свидетельствует об их негативном влиянии на качество речной воды.

Таким образом, чаще всего ежегодно негативное влияние общего ливневого стока на качество вод реки Гуселка-1 оказывают высокие концентрации железа общего (март и июнь 2013 г., март, август и ноябрь 2014 г., февраль, май и август 2015 г.), меди (октябрь 2013 г., август 2014 г., март, август и октябрь 2015 г.), и азота аммонийного (все кварталы 2013 г., март 2014 г., февраль и май 2015 г.). Эпизодически ливневые стоки ухудшают качество вод реки по показателю БПК₅ (март, июнь 2013 г., ноябрь 2014 г.) и нефтепродуктам (август 2013 г., март 2014 г.).

При анализе поквартальной динамики концентраций загрязняющих веществ в водах реки Гуселка-1, ухудшающих их качество после сброса ливневых стоков, устанавливается следующая картина. В первом квартале 2013 г. установлено одно вещество, 2014 г.- три вещества, 2015 г. – два вещества. Во втором квартале 2013 г. установлено три вещества, 2014 г.- ни одного, 2015 г. – три вещества. В третьем квартале каждого года установлено два вещества. В четвертом квартале 2013 г. установлено три вещества, 2014 г. – два вещества, 2015 г. – одно вещество.

Установить точную степень влияния состава ливневых стоков предприятия ООО «СЭПО-ЗЭМ» на загрязнение реки не представляется возможным по причине их смешивания в общем ливневом коллекторе. Учитывая, что контролируемое качество ливневых стоков предприятия в 2013 – 2015 г.г. не выходит за величины установленных нормативных показателей предельно допустимого сброса, можно предполагать минимальное их влияние на уровень загрязнения реки 1-ой Гуселки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В результате выполненных мониторинговых исследований установлено, что качество ливневых стоков предприятия ООО «СЭПО-ЗЭМ» в 2013 – 2015 г.г. не выходит за величины установленных нормативных показателей предельно допустимого сброса.

Ливневые стоки предприятия без очистки поступают в общий коллектор, где смешиваются со стоками с промплощадок других предприятий и городской территории, которые далее объединенным объемом сбрасываются в истоки реки 1-ой Гуселки.

Мониторинговые исследования качества вод реки в 2013 – 2015 г.г. в поквартальном режиме в двух точках наблюдения, выше и ниже места сброса ливневых стоков, установили, что показатель БПК₅, а также содержание загрязняющих веществ, таких как, нефтепродукты, железо общее, цинк, медь и азот аммонийный временами превышает допустимые нормативы. Не выявлено превышений нормативных показателей по хлоридам, сульфатам, хрому трех- и шестивалентному, сухому остатку.

Чаще всего ежегодно негативное влияние общего ливневого стока на качество вод реки 1-ой Гуселки оказывают высокие концентрации железа общего (март и июнь 2013 г., март, август и ноябрь 2014 г., февраль, май и август 2015 г.), меди (октябрь 2013 г., август 2014 г., март, август и октябрь 2015 г.), и азота аммонийного (все кварталы 2013 г., март 2014 г., февраль и май 2015 г.). Эпизодически ливневые стоки ухудшают качество вод реки по показателю БПК₅ (март, июнь 2013 г., ноябрь 2014 г.) и нефтепродуктам (август 2013 г., март 2014 г.).

При анализе поквартальной динамики количества загрязняющих веществ в водах реки 1-ой Гуселки, ухудшающих их качество после сброса ливневых стоков, устанавливается следующая картина. В первом квартале 2013 г. установлено одно вещество, 2014 г. - три вещества, 2015 г. – два вещества. Во втором квартале 2013 г. установлено три вещества, 2014 г. - ни одного, 2015 г. – три вещества. В третьем квартале каждого года установлено два вещества. В четвертом квартале 2013 г. установлено три вещества, 2014 г. – два вещества, 2015 г. – одно вещество.

Установить точную степень влияния состава ливневых стоков предприятия ООО «СЭПО-ЗЭМ» на загрязнение реки не представляется возможным по причине их смешения в общем ливневом коллекторе. Учитывая, что контролируемое качество ливневых стоков предприятия в 2013 – 2015 г.г. не выходит за величины установленных нормативных показателей предельно допустимого сброса, можно предполагать минимальное их влияние на уровень загрязнения реки 1-ой Гуселки.