



"LÄMPÖVOIMA OY" Г.ЛАППЕЕНРАНТА

Отчет о проведении экологической экспертизы проекта по очистке сточных вод г. Лаппеенранты

Сокращенный вариант на русском языке

ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящем документе собраны основные разделы Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) по проекту очистки сточных вод г. Лаппеенранты, касающиеся воздействия на территории Российской Федерации. Настоящий документ соответствует международным принципам ОВОС, закрепленным в так называемой Конвенции Эспоо. Поскольку влияние сброса сточных вод может затронуть территорию РФ, был поставлен вопрос о применении международной методики ОВОС. Центр Экономики, транспорта и экологии региона Юго-Восточная Финляндия (Kaakkois-Suomen ELY-keskus) проинформировал о начале проведения экологической экспертизы по методу ОВОС Министерство окружающей среды Финляндии, которое направило запрос в соответствующие официальные структуры РФ по вопросу проведения общественных слушаний на территории РФ по данному проекту. Министерство природных ресурсов и экологии РФ сообщило, что не исключает возможности участия российской стороны в проведении транснациональной оценки воздействия на окружающую среду в отношении строительства в городе Лаппеенранта канализационных очистных сооружений в соответствии со статьями 4 и 5 Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.

Настоящий документ предназначен для участия официальных органов и граждан РФ. В документе представлено краткое описание и варианты реализации проекта. Воздействие на окружающую среду, затрагивающее РФ, согласно оценкам, ограничивается воздействием на водные объекты и возможными факторами, связанными с воздействием на эксплуатацию водоемов и рыбную популяцию, в двух вариантах проекта: варианте VE1, где очищенные сточные воды будут направляться в Вуоксу (Vuoksi), и варианте VE4, где очищенные сточные воды будут направляться в р.Селезнёвку на финской стороне (Rakkolanjoki), откуда в дальнейшем будут поступать в оз.Хаапаярви (Haapajärvi) и р.Селезнёвку на российской стороне. Согласно оценкам, иного воздействия на территории РФ возникнуть не может, поэтому настоящий документ ограничен соответствующим образом.

В Отчете о проведении ОВОС представлены возможные варианты мероприятий по обеспечению очистки сточных вод г. Лаппеенранты и оценка их экологического воздействия (ОВОС). В качестве основных фокус-зон проекта определены воздействие на водные объекты и человека (жизнедеятельность, условия жизни, благоприятная среда обитания). Кроме того, важное значение с точки зрения проекта имеет тот факт, что повышение эффективности очистки сточных вод будет производиться таким способом, реализация которого делает возможным предъявление крайне жестких разрешительных требований к качеству сточных вод. Предварительное проектирование канализационных очистных сооружений проводилось параллельно с реализацией метода проведения ОВОС.

Стороной, ответственной за проект является "Lappeenrantaan Lämpövoima Oy", контактным официальным органом - Центр Экономики, транспорта и экологии региона Юго-Восточная Финляндия, а консультантом по вопросам ОВОС - компания "Pöyry Finland Oy".

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ

Процесс очистки сточных вод активным илом	Процесс биологической очистки сточных вод
AVI	Областной административный орган
BAT	Наилучшие имеющиеся технологии, Best Available Techniques
BOD, BOD ₇	Биохимическое потребление кислорода БПК, биохимическое потребление кислорода БПК ₇ за семь суток
COD _{Mn} , COD _{Cr}	Химическое потребление кислорода ХПК, различные окислители Mn и Cr
Денитрификация	Восстановление нитратов до газообразных оксидов и молекулярного азота
ELY-центр	Центр Экономики, транспорта и экологии (в Финляндии)
Энтерококк	Индикатор фекального загрязнения воды (кишечная бактерия)
Связанное вещество	Мельчайшая неподвижная частица в воде
Хлорирование	Обеззараживание сточных вод с использованием хлорсодержащих химических соединений
Органическое вещество	Вещество биологического происхождения
Q (NQ, MNQ, MQ, MHQ, HQ)	Расход воды (минимальный расход воды, средний минимальный расход воды, средний расход воды, средний максимальный расход воды, максимальный расход воды)
Третичная очистка	Дальнейшая доочистка очищенных сточных вод
Ультрафильтрация	Эффективный способ доочистки очищенных сточных вод
W (NW, MNW, MW, MHW, HW)	Уровень воды (низкий уровень воды, средненизкий уровень воды, средний уровень воды, средневерхний уровень воды, верхний уровень воды)
Норма экологического качества	Ограничение концентрации веществ, которые могут оказывать вредное воздействие на водную среду и посредством водной среды - на здоровье человека и другие организмы
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

г.	год
сут.	сутки
л/с	литр в секунду
м ³	кубический метр
м ³ /сут.	кубический метр в сутки
м ³ /с	кубический метр в секунду
мг/л	миллиграмм на литр
мкг/л	микрограмм на литр
нг/л	нанограмм на литр

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Коммунальные сточные воды г. Лаппеенранты обрабатываются на очистных сооружениях в Тойкансуо, введенных в эксплуатацию в 70-х годах XX века. Очищенные сточные воды направляются в р.Селезнёвку, впадающую в оз.Хаапаярви, а затем продолжающую свой путь уже по территории РФ и впадающую в Выборгский залив. Использование р.Селезнёвка как водоема сброса было запрещено несколькими судебными инстанциями, и город обязан провести мониторинг других вариантов размещения места сброса. В конце 2011 года муниципалитет подал заявку на получение разрешения для дальнейшей эксплуатации очистных сооружений в Тойкансуо и сброс сточных вод в Вуоксу, для чего, по мнению Центра Экономики, транспорта и экологии, требуется проведение ОВОС. В 2012 году был запущен новый метод ОВОС по очистке сточных вод г. Лаппеенранты, в рамках которого прорабатываются приемлемые с точки зрения реализации варианты очистки сточных вод, на основании чего можно будет принять решение о подаче заявки на новое разрешение для решения вопроса с очисткой стоков г. Лаппеенранты.

В Отчете о проведении ОВОС представлен план, в котором перечислены варианты организации очистки сточных вод г. Лаппеенранты и оценка их воздействия на окружающую среду. В качестве основных фокус-зон проекта определены воздействие на водные объекты и человека. Кроме того, важное значение для проекта имеет тот факт, что повышение эффективности очистки сточных вод будет производиться таким способом, реализация которого делает возможным предъявление крайне жестких разрешительных требований к качеству сточных вод. Во всех вариантах целевая эффективность очистки сточных вод на высоком (ВАТ) или очень высоком уровне (ВАТ+). Зона воздействия на водные объекты охватывает Вуоксу, три разных участка в Южной Саймаа, а также водный маршрут р.Селезнёвка - оз.Хаапаярви. Варианты, в которых фигурирует Вуокса и р.Селезнёвка, означают возможное воздействие и на территории РФ. Варианты, в которых фигурирует Южная Саймаа, сколь-нибудь значимое воздействие не доходит до истока Вуоксы, то есть не затрагивает РФ.

Оцениваемые варианты проектов сгруппированы по водоемам сброса:

- **VE1** - сброс очищенных сточных вод в Вуоксу, новые очистные сооружения в районе Килтейнен (Йоутсено)
- **VE2a** - сброс очищенных сточных вод Южную Саймаа перед Йоутсено, варианты размещения новых очистных сооружений: Килтейнен, Туюла, Мустола или Куккоройнмяки
- **VE2b** - сброс очищенных сточных вод Южную Саймаа у Кескисенселкя, варианты размещения новых очистных сооружений: Мустола, Туюла или Куккоройнмяки
- **VE3** - сброс очищенных сточных вод в Малую Саймаа (Каукаанселкя), очистные сооружения (третичная очистка повышенной эффективности) в Тойкансуо или Хювяристёнмяки
- **VE4** - сброс очищенных сточных вод в р.Селезнёвку (Rakkolanjoki), очистные сооружения (третичная очистка повышенной эффективности) в Хювяристёнмяки или Тойкансуо.

Исходной точкой проектирования новых очистных сооружений является обеспечение уровня очистки выше общепринятого уровня ВАТ. Особое внимание было направлено на получение исключительно низкой концентрации фосфора (<0,1 мг Р/л) в уходящей воде. Этого позволяют достичь третичная очистка повышенной эффективности и обеспечение максимальной бесперебойности работы, например, с помощью резервных систем и других проектных решений. Например, для обеззараживания сточных вод перед сбросом в водоем будет применяться УФ-излучение. При реализации варианта с очистными сооружениями в

Тойкансуо, существующая станция будет отремонтирована и расширена таким образом, чтобы отвечать самым жестким к современным канализационным очистным сооружениям.

В рамках оценки рассматривается возведение новых или капитальный ремонт существующих очистных сооружений, строительство трубопровода для транзита и сброса сточных вод, строительство и эксплуатацию насосных станций, а также воздействие сопряженное с работой очистных сооружений. Согласно финскому Закону об оценке воздействия на окружающую среду (Закон об ОВОС / YVA-laki), в рамках проведения оценки должны быть рассмотрены следующие аспекты:

- воздействие на здоровье человека, условия жизни, благоприятную среду обитания, т.е. так называемые социальные факторы
- воздействие на почву, водные объекты, воздух, климат, растительность и живые организмы
- воздействие на общественные здания, постройки, ландшафт, облик города и культурное наследие
- воздействие на использование природных ресурсов. Воздействие может сказаться на лесной и сельскохозяйственной отрасли, рыболовстве, сборе ягод и грибов,
- а также взаимодействию вышеуказанных факторов.

Воздействие на территории РФ может возникнуть только через водные объекты, если очищенные стоки будут направляться в водоемы, переходящие на территорию РФ. Таким образом, оно ограничивается воздействием на качество воды, рыбную популяцию и рыболовство, а также гидробиологические факторы и эксплуатацию водного объекта. Все прочие факторы, исследуемые в ходе проведения ОВОС, например, воздействие на наземную флору и фауну, ландшафт, почву, качество воздуха, носит региональный характер и ограничивается только территорией Финляндии.

При оценке воздействия на водные объекты использовались прогнозные данные по объему сточных вод очистных сооружений, а также моделей 2D и 3D для расчета течения и качества воды. В связи с тем, что при чрезвычайной ситуации трансграничное воздействие имеет вероятный характер, были рассмотрены ситуации, когда в водоем в течение одних суток производился незапланированный сброс неочищенных или плохо очищенных сточных вод.

Очищенные сточные воды г. Лаппеенранты при выведении Южную Саймаа (варианты проекта VE2a, VE2b и VE3), как показывает произведенное моделирование, не окажут негативного воздействия на качество воды в Вуоксенника, то есть факторы не коснутся Вуоксы и территории РФ даже при наступлении чрезвычайной ситуации.

В варианте VE1 очищенные сточные воды будут направляться в Вуоксу в 1,5 км от границы. В Вуоксе очень большой объем водотока, и смешивание сточных вод произойдет быстро. Расчет показывает, что воздействие на качество воды, даже при низком расходе воды, то есть минимальной относительной концентрации, будет ничтожно малым. Что касается концентрации азота, здесь воздействие поддается измерению, в отношении фосфора - практически нет. Влияние на концентрацию питательных веществ очень низкое, согласно оценке, оно не может сказаться на уровне цветения воды в водоеме. Таким образом, воздействие на рыбную популяцию, рыболовство и эксплуатацию водного объекта также оценивается как слабое. Поскольку сточные воды будут проходить дезинфекцию, они не ухудшат санитарно-гигиенического качества воды в Вуоксе. Для обеспечения полного смешивания очищенных сточных вод с водотоком Вуоксы, тем не менее, потребуются дополнительные меры, например, доработка конструкции сброса.

При чрезвычайной ситуации воздействие на Вуоксе может быть очень сильным, и тогда оно затронет и территорию РФ. Повышение концентрации фосфора на несколько мкг/л повлекло бы за собой цветение, особенно вместе с азотной нагрузкой. Проблемы с кислородом, как таковой, на Вуоксе бы не возникло, благодаря большому объему воды и сильному течению.

Санитарно-гигиенический вред мог быть существенным и поставил бы под угрозу возможность использования водного объекта для купания. Кроме того, использование воды из Вуоксы в качестве сырой воды в Светогорске может быть сопряжено с некоторыми сложностями, но, с учетом способа водообработки, по всей вероятности, ситуация не повлечет запрета на использование, по крайней мере, если судить по нормам, принятым в Финляндии. Воздействие загрязнений в водоеме с сильным течением будет происходить не столько в месте сброса, сколько ниже по течению, где постепенно будет происходить смешивание.

В варианте VE4 водоемом сброса является р.Селезнёвка (Rakkolanjoki), впадающая в оз.Хаапаярви, а затем протекающая по территории РФ и впадающая в Выборгский залив. Очистные сооружения сточных вод можно разместить в Тойкансуом (25 км до границы), или южнее, в Хювяристёнмяки (20 км до границы). По территории РФ р.Селезнёвка проходит 20 км и впадает в Выборгский залив.

В связи с низким расходом воды в р.Селезнёвка, разбавление концентрации сточных вод до государственной границы будет слабым. Однако, протяженность пути р.Селезнёвка достаточно велика, и в оз.Хаапаярви произойдет задержка нагрузки от сточных вод до границы. Прежде чем попасть в р.Селезнёвка, сточные воды пройдут очень мощную очистку, включающую в себя обеззараживание сточных вод. Нагрузка от новых очистных сооружений или старых после капитального ремонта будет значительно ниже, чем существующая нагрузка. Путь сточных вод от места сброса до границы РФ достаточно большой, к тому же, он проходит через оз.Хаапаярви, в котором будет происходить задержка питательных веществ и нечистот. Трансграничное воздействие будет, но по вышеуказанным причинам оно оценивается как слабое, а общая ситуация, по сравнению с текущей, станет гораздо лучше, в том числе и условия обитания рыбы.

При чрезвычайной ситуации воздействие на водоемы - оз.Хаапаярви и р.Селезнёвку на стороне РФ - может быть существенным. Даже в устье р.Селезнёвки санитарно-гигиеническая ситуация станет хуже, а концентрация питательных веществ несколько возрастет. Санитарно-эпидемиологическое состояние водоема, как показывает оценка, заметно ухудшится, вплоть до запрета на забор воды и купание сроком до недели, это также окажет вредное воздействие на условия размножения рыб породы лососевых. В условиях динамического водного объекта воздействие сброса, ограниченного временными рамками, будет носить временный характер и продлится не больше нескольких недель. Большая протяженность пути и оз.Хаапаярви приведут к тому, что реальное воздействие аварийного сброса будет ниже расчетной оценки по мере удаления от точки сброса. При чрезвычайной ситуации для российской стороны воздействие на р.Селезнёвка будет менее серьезным, чем на оз.Вуокса. Перемещение до границы займет несколько дней, что также дает возможность предпринять меры для остановки продвижения загрязнений.

Оглавление

ВСТУПЛЕНИЕ	I
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	III
1 ВСТУПЛЕНИЕ	2
2 ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА	3
2.1 Техническое описание новых очистных сооружений	7
2.2 Капитальный ремонт очистных сооружений в Тойкансуо	8
3 МЕТОД ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	9
4 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДЫ	10
4.1 Оценка воздействия экологических факторов	10
4.2 Содержание отчета о проведении ОВОС	11
4.3 Рассматриваемые зоны воздействия	12
5 ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОЕКТА НА ТЕРРИТОРИИ РФ	13
5.1 Методы проведения оценки воздействия	13
5.2 Воздействие на водоемы	14
5.2.1 Южная Саймаа	14
5.2.2 Вуокса	15
5.2.3 р.Селезнёвка (Rakkolanjoki)	18
6 СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ	21
7 ПРОФИЛАКТИКА И СНИЖЕНИЕ УЩЕРБА	22
8 КОНТРОЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ	22
9 ИСТОЧНИКИ	23

1 ВСТУПЛЕНИЕ

Коммунальные сточные воды г. Лаппеенранты обрабатываются на очистных сооружениях в районе Тойкансуо, входящем в структуру города; объект был введен в эксплуатацию в 70-х годах XX века. Очистные сооружения обеспечивают очистку сточных вод региона Лаппеенранта с населением 60 000 человек. После химической и биологической очистки сточные воды направляются в р.Селезнёвку (Rakkolajoki), впадающую в оз.Хаапаярви, а затем протекающую по территории РФ и впадающую в Выборгский залив (Рис. 1-1). Первые канализационные очистные сооружения в данном регионе были построены еще в 1954 году, с тех пор р.Селезнёвка является водоприемником очищенных сточных вод. Очистные сооружения сточных вод в Тойкансуо нуждаются в комплексном капитальном ремонте.

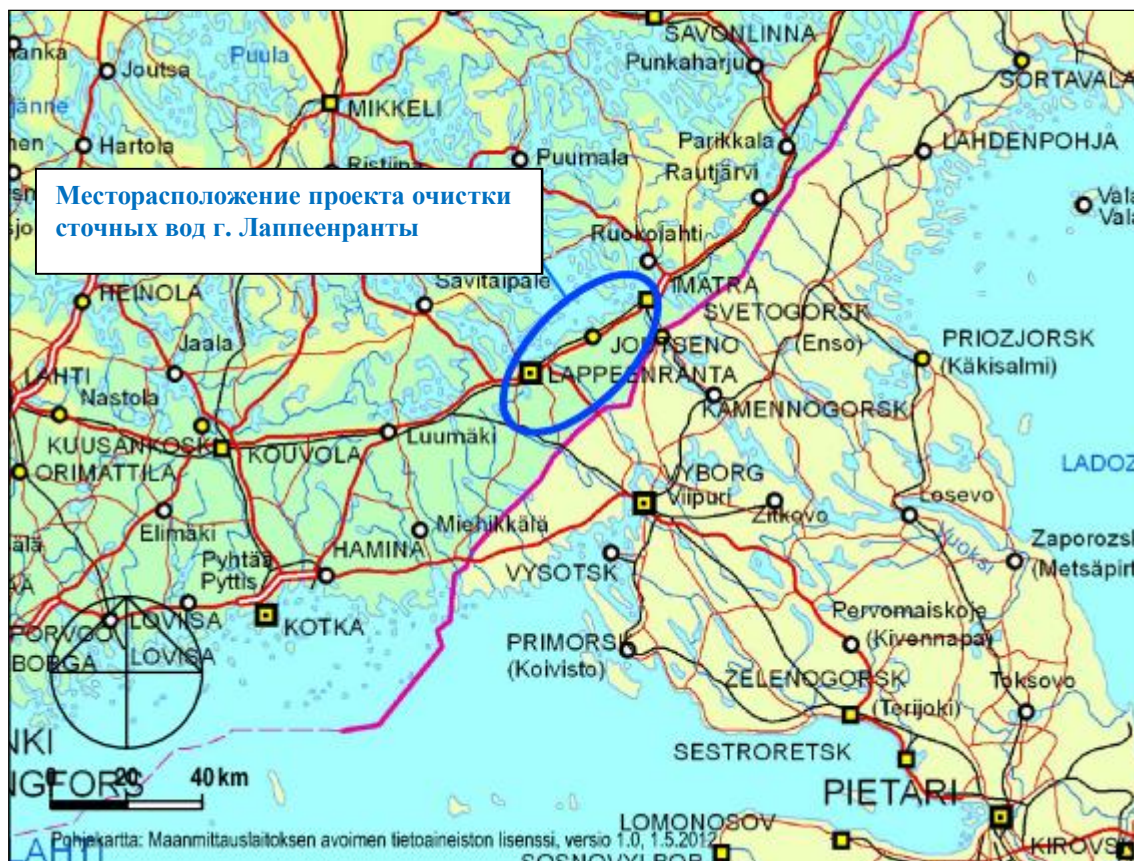


Рис. 1-1. Проект очистки сточных вод г.Лаппеенранты на карте.

Последнее исследование, посвященное очистке сточных вод г. Лаппеенранты и местам сброса, проводилось в рамках методики ОВОС, завершенной в 2006 году. Заявление на использование р.Селезнёвки как водоема сброса было отвергнуто несколькими инстанциями, и город обязан провести мониторинг других вариантов размещения места сброса. В конце 2011 года муниципалитет подал заявку на получение разрешения для дальнейшей эксплуатации очистных сооружений в Тойкансуо и сброс сточных вод в Вуоксу, для чего, по мнению Центра Экономики, транспорта и экологии, требуется проведение ОВОС. В 2012 году был запущен новый метод ОВОС по очистке сточных вод г. Лаппеенранты. Его цель заключается в подробном изучении приемлемых для реализации вариантов очистки сточных вод. В качестве одного из вариантов также рассматривается р.Селезнёвка (Rakkolajoki), которая может использоваться в качестве водоема сброса только при условии строительства сооружений, способных обеспечить высочайшую степень очистки, при которой качество воды в р.Селезнёвка станет лучше имеющегося уровня. По завершении проведения метода ОВОС, в конце 2014 года, муниципалитет Лаппеенранты выберет один из вариантов, и для его

реализации подаст заявку на получение экологического разрешения в соответствующий Областной административный орган Южной Финляндии (AVI).

В Отчете о проведении ОВОС представлены возможные варианты мероприятий по обеспечению очистки сточных вод г. Лаппеенранты и оценка их экологического воздействия (ОВОС). В качестве основных фокус-зон проекта определены воздействие на водные объекты и человека (жизнедеятельность, условия жизни, благоприятная среда обитания). Кроме того, важное значение с точки зрения проекта имеет тот факт, что повышение эффективности очистки сточных вод будет производиться таким способом, реализация которого делает возможным предъявление крайне жестких разрешительных требований к качеству сточных вод. На начальном этапе предварительное проектирование канализационных очистных сооружений проводилось параллельно с реализацией метода проведения ОВОС. Зона воздействия на водные объекты охватывает Вуоксу, три разных участка в Южной Саймаа, а также водный маршрут р.Селезнёвка - оз.Хаапаярви. Размещение места сброса на Вуоксе и р.Селезнёвка (Rakkolanjoki) сопряжено с возможным воздействием в т.ч. и на территории РФ.

2 ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Варианты, рассматриваемые в ОВОС (Рис. 2-1), сформированы по водоемам сброса, а также местам размещения очистных сооружений. В качестве водоема сброса рассматриваются очень разные варианты, в частности, Вуокса (VE1) - самая полноводная река Финляндии, а также используемый в настоящее время водоем сброса - р.Селезнёвка (VE4), которая по размеру гораздо меньше Вуоксы. Варианты размещения места сброса на Саймаа - это Кескисенселкя (VE2b) и Каукаанселкя (VE3) в восточной части Большой Саймаа, а также район Йоутсено (VE2a), где начинается Большая Саймаа. Рассматриваемых мест размещения очистных сооружений в общей сложности шесть: Тойкансуо, Хюваристёнмяки, Мустола, Туюла, Куккоройнмяки и Килтейнен. В местах размещения предполагается строительство новых очистных сооружений, за исключением Тойкансуо, где потребуется капитальный ремонт уже существующего объекта. Технические решения очистных сооружений рассмотрены в пунктах 2.1 и 2.2.

Так называемый "нулевой" вариант было решено исключить из рассмотрения, поскольку он уже был оценен в ранее проведенной оценке воздействия на окружающую среду и, согласно экологическому разрешению, сброс в р.Селезнёвка невозможен без новых очистных сооружений очень высокого класса мощности (третичная очистка повышенной эффективности).

Помимо имеющихся вариантов реализации, при составлении программы ОВОС рассматривались модели решений, при которых очистку коммунальных стоков г. Лаппеенранты планировалось производить в сотрудничестве с промышленными предприятиями. Варианты совместной очистки промышленных и коммунальных сточных вод не были включены в ОВОС в связи с недостаточной синергией и нерентабельностью.

Ниже приводится описание оцениваемых вариантов проекта, из которых VE1 и VE4 сопряжены с возможным воздействием в т.ч. и на территории РФ. В вариантах VE2 и VE3, в которых фигурирует Южная Саймаа, какое-либо значимое воздействие не доходит до истока Вуоксы, то есть не затрагивает РФ.

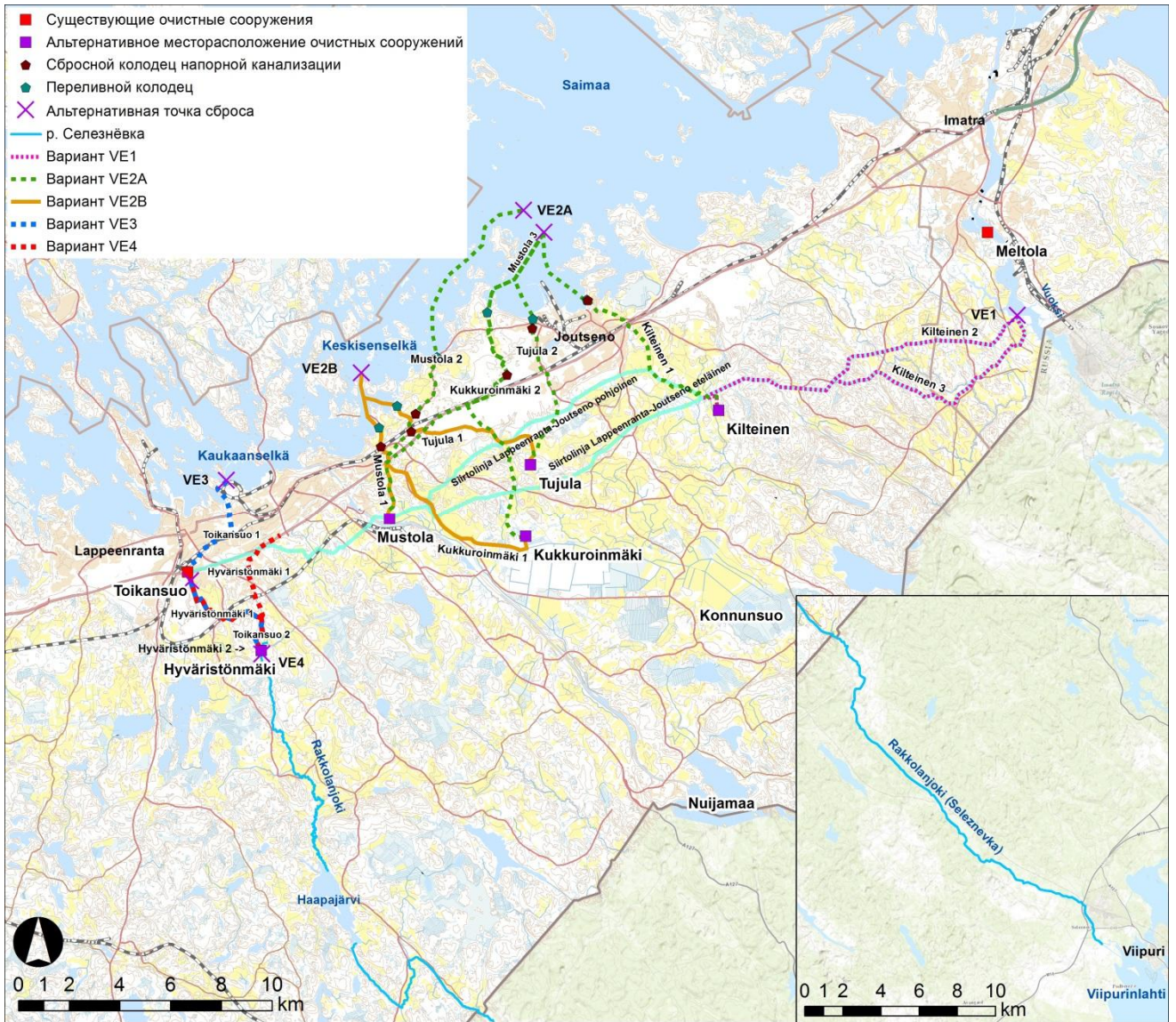


Рис. 2-1. Варианты, рассматриваемые в ходе проведения оценки воздействия на окружающую среду проекта очистки сточных вод г. Лappeенранты.

VE1 сброс в Вуоксу, новые очистные сооружения в районе Килтейнен (Йоутсено)

На территории Йоутсено будут построены новые очистные сооружения. Процесс очистки будет включать этап третичной очистки (например, песчаную фильтрацию), а также дезинфекцию сточных вод. Сточные воды г. Лappeенранты будут поступать на очистные сооружения через новый транзитный канализационный трубопровод, очищенные сточные воды также пойдут по новому трубопроводу сброса в Вуоксу.



Рис. 2-2. Вариант VE1, при котором сброс очищенных сточных вод буде производиться в Вуоксе.

Нагрузка на водный объект от очистных сооружений составит: BOD_7 182 кг/сут., фосфор 5,5 кг/сут., азот 480 кг/сут., а качество сточных вод: BOD_7 <10 мг/л, фосфор <0,3 мг/л. Эффективность очистки от азота >70 %. В ОВОС установлено, какую протяженность водотока нужно пройти сточным водам, чтобы достаточно хорошо смешаться в Вуоксе.

VE2a сброс в Южную Саймаа перед Йоутсено, варианты размещения новых очистных сооружений - Килтейнен, Туюла, Мустола или Куккороймяки

В районе Лаппеенранты - Йоутсено будут построены новые очистные сооружения. Процесс очистки будет включать этап третичной очистки (например, песчаную фильтрацию), а также дезинфекцию сточных вод. Сточные воды г. Лаппеенранты будут поступать на очистные сооружения через новый транзитный канализационный трубопровод. Очищенные сточные воды будут направляться в Южную Саймаа перед Йоутсено. Нагрузка на водный объект от сточных вод составит: BOD_7 182 кг/сут., фосфор 5,5 кг/сут., азот 480 кг/сут., а качество сточных вод: BOD_7 <10 мг/л, фосфор <0,3 мг/л.

VE2b сброс в Южную Саймаа у Кескисенселкя, варианты размещения новых очистных сооружений - Мустола, Туюла или Куккороймяки

В районе Лаппеенранты - Йоутсено будут построены новые очистные сооружения. Процесс очистки будет включать этап третичной очистки (например, песчаную фильтрацию), а также дезинфекцию сточных вод. Сточные воды г. Лаппеенранты будут поступать на очистные сооружения через новый транзитный канализационный трубопровод. Очищенные сточные воды будут направляться в Южную Саймаа в Кескисенселкя.

В варианте VE2 нагрузка на водный объект от сточных вод составит: BOD₇ 182 кг/сут., фосфор 5,5 кг/сут., азот 480 кг/сут., а качество сточных вод: BOD₇ <10 мг/л, фосфор <0,3 мг/л. Эффективность очистки от азота >70 %. Оценка воздействия также производилась при меньшей нагрузке, обозначенной выше.

VE3 сброс в Малую Саймаа (Каукаанселкя), очистные сооружения (третичная очистка повышенной эффективности) в Тойкансуо или Хювяристёнмяки

Очистные сооружения в Тойкансуо пройдут капитальный ремонт, и процесс очистки будет дополнен этапом третичной очистки (например, традиционной третичной очисткой повышенной эффективности или третичной ультрафильтрацией), а также дезинфекцией сточных вод. Очищенные сточные воды будут направляться в Малую Саймаа к Каукаанселкя. Нагрузка на водный объект от сточных вод составит: BOD₇ 90 кг/сут., фосфор 1,8 кг/сут., азот 450 кг/сут., а качество сточных вод: BOD₇ <5 мг/л, фосфор <0,1 мг/л. Эффективность очистки от азота >70 %.

VE4 сброс в р.Селезнёвку (Rakkolanjoki), очистные сооружения (третичная очистка повышенной эффективности) в Хювяристёнмяки или в Тойкансуо

Строительство в Хювяристёнмяки новых очистных сооружений, обеспечивающих очень хороший результат очистки. Процесс очистки будет дополнен этапом третичной очистки (например, традиционной третичной очисткой повышенной эффективности или ультрафильтрацией), а также дезинфекцией сточных вод. Очищенные сточные воды будут направляться в р.Селезнёвку в верхней части или у Хювяристёнмяки. Нагрузка на водный объект от сточных вод составит: BOD₇ 90 кг/сут., фосфор 1,8 кг/сут., азот 450 кг/сут., а качество сточных вод: BOD₇ <5 мг/л, фосфор <0,1 мг/л. Эффективность очистки от азота >70 %.

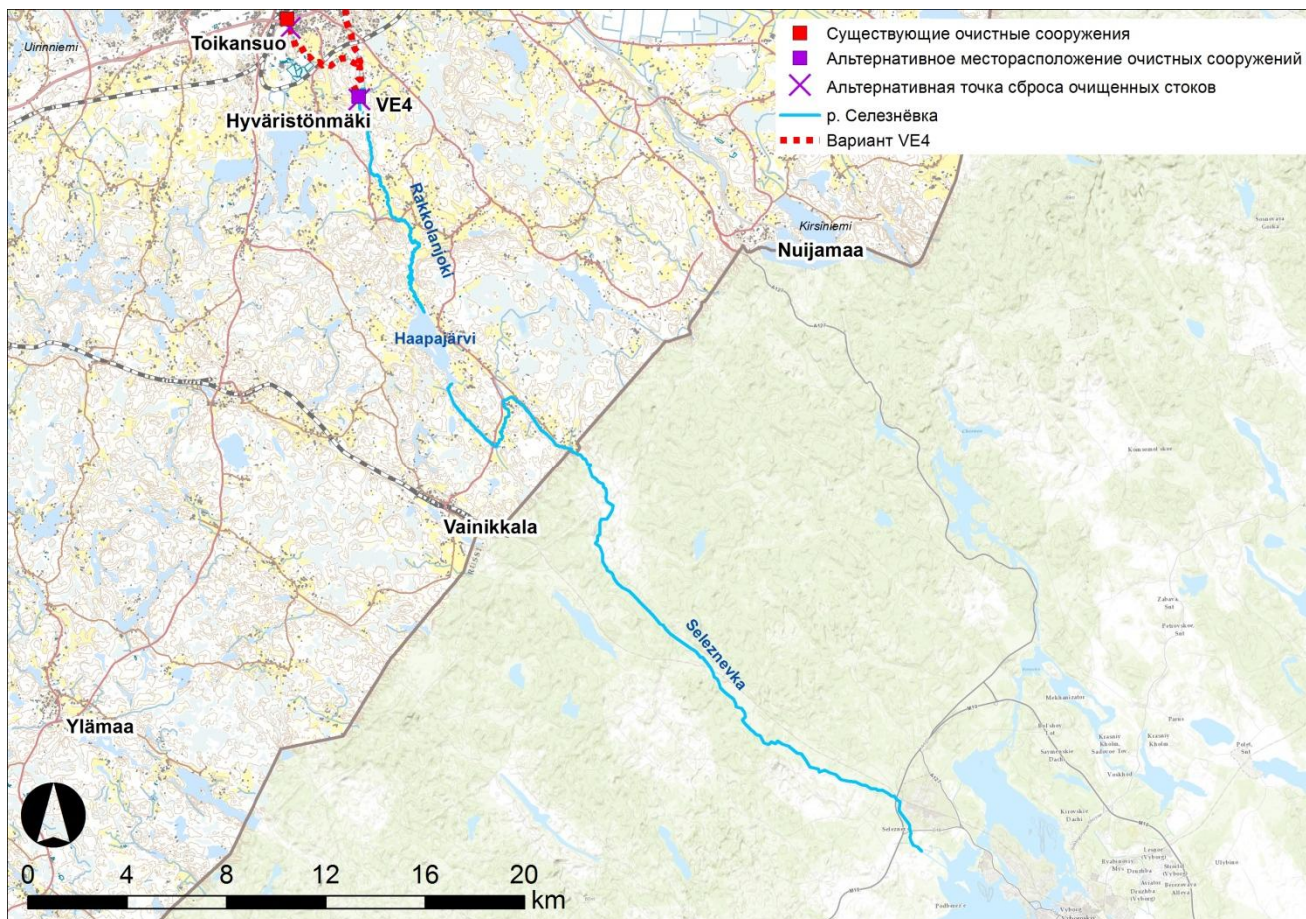


Рис. 2-3. Вариант VE4, при котором очищенные сточные воды будут направляться в р.Селезнёвку.

2.1 Техническое описание новых очистных сооружений

Предпроект новых очистных сооружений г. Лаппеенранты выполнен для строительства объекта в Хювяристёнмяки, однако его возведение может быть реализовано и на другой территории в регионе Лаппеенранта. Альтернативными местами размещения являются Мустола, Туюла, Куккоройнмяки и Килтейнен. Издержки на строительство новых очистных сооружений составят около 50 миллионов евро, а эксплуатационные издержки - около 3,5 миллионов евро в год.

Средняя пропускная способность новых очистных сооружений составит 20 000 м³/сут. (800 м³/ч), а расчетная - 1 600 м³/ч. Исходной точкой проектирования новых очистных сооружений является обеспечение уровня очистки выше общепринятого уровня ВАТ. Особое внимание было направлено на получение исключительно низкой концентрации фосфора (<0,1 мг Р/л) в уходящей воде. Этого, в частности, позволяют достичь третичная очистка повышенной эффективности и обеспечение максимальной бесперебойности работы, например, с помощью резервных систем и других проектных решений.

Главными этапами водного процесса являются механическая очистка на решетках, пескоотделение, предварительное отстаивание, биологическая очистка активным илом, третичная очистка и обеззараживание. Процесс очистки активным илом будет производиться по принципу трехлинейной первичной денитрификации. В качестве алкалоидного химического вещества при необходимости будет использоваться сода. Обесфосфоривание сточных вод будет производиться с помощью химического загушения ферри-сульфатом. Характеристика сточных вод позволяет эффективно выполнить полное удаление азота без

использования угля; тем не менее, в проекте будет учтена возможность размещения метанольной установки. На последующих стадиях проектирования очистных сооружений будет изучаться влияние альтернативных биотехнологий (например, MBR, MBBR) на реализацию, эксплуатацию и издержки объекта.

После биологической очистки вода переходит на следующий этап очистки. В связи с крайне жесткими требованиями к результату, в процесс очистки будет добавлена так называемая третичная очистка повышенной эффективности. На этапе предварительного проектирования очистных сооружений были изучены способы очистки и качественная специфика сточных вод. Самыми многообещающими способами очистки являются ультрафильтрация и сочетание впрыска через мельчайший песок с микрофильтрацией. Метод третичной очистки будет выбран на следующих этапах проектирования.

Дезинфекция сточных вод прежде всего будет производиться с помощью УФ-излучения. Возможна также химическая дезинфекция. Очищенные сточные воды направляются в водоем сброса.

Обработка осадка - традиционное гравитационное сгущение и сушка в центрифуге. Сухой осадок будет вывозиться на дальнейшую переработку за пределы очистных сооружений. Для брожения ила и отдельной обработки шлама после сушки будет предусмотрена соответствующая подготовка в ходе проектирования.

В ходе проектирования и строительства очистных сооружений особое внимание будет уделяться бесперебойности процесса очистки и профилактике аварийных ситуаций. Объемы, превышающие пропускную способность процесса биологической очистки, будут направляться в отдельную установку очистки обходных вод. Способ очистки обходных вод, стандартно - одно из сочетаний химического осаждения и отстаивания, конкретный выбор будет сделан на последующих этапах проектирования. Основные решения по ЭО, приборам и автоматике реализуются по принципу максимальной надежности, с тем, чтобы отдельные части системы могли работать автономно, независимо друг от друга, а основные компоненты дублируются. Предприятие имеет собственную резервную электростанцию.

Обесфосфоривание на практике реализуется полностью химическим способом, что направлено на обеспечение максимальной надежности процесса. Процентное соотношение питательных веществ в обрабатываемых сточных водах теоретически позволяет выполнять биологическое удаление фосфора, но этот процесс зависит от многих факторов и временами сложно контролируем. Химическое обесфосфоривание - легко управляемый и очень надежный процесс, это стало главным критерием выбора.

2.2 Капитальный ремонт очистных сооружений в Тойкансуо

Другой возможный вариант организации необходимой очистки сточных вод - это реконструкция и расширение очистных сооружений в Тойкансуо с целью соответствия ужесточившимся требованиям по очистке сточных вод. Срок эксплуатации большинства зданий и установок на очистных сооружениях заканчивается, при проведении реконструкции они должны быть заменены на новые. Издержки на капитальный ремонт и строительство очистных сооружений составят около 57 миллионов евро, а эксплуатационные издержки - около 3,5 миллионов евро в год.

Параметры расчетов и требования к очистке, применяемые в варианте капитального ремонта Тойкансуо, такие же, как и при строительстве новых очистных сооружений. Проект реконструкции очистных сооружений разрабатывался с целью обеспечения уровня очистки выше общепринятого уровня ВАТ, также как и проект нового строительства.

В ходе предварительного проектирования капитального ремонта старались максимально задействовать имеющиеся структурные компоненты процесса. В ходе работы над проектом учитывался тот факт, что очистные сооружения должны выполнять свои функции в течение всего времени проведения работ по реконструкции. Кроме того, большое внимание было уделено надежности процесса очистки и профилактической подготовке к аварийным ситуациям.

На очистных сооружениях потребуется новое строительство следующих блоков: новая насосная станция на входе сооружений и предварительная очистка, один первичный отстойник, повысительная насосная станция, две линии аэрации, один вторичный отстойник с насосной станцией обратного осадка, третичная очистка, очистка обходных вод и сушка осадка. Также будут построены все необходимое для работы: новое машинное здание, иловая насосная станция и пр. Используемые чаши очистных сооружений, главным образом, останутся в эксплуатации. Все существующие здания подлежат сносу и замене на новые.

Сточные воды будут проходить дезинфекцию, после чего очищенные сточные воды будут направляться к существующему месту сброса в р.Селезневка (Rakkolanjoki) или по новому трубопроводу сброса сточных вод в Малую Саймаа около Каукаанселкя.

3 МЕТОД ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Финское законодательство, касающееся метода оценки воздействия на окружающую среду (468/1994, 267/1999, 458/2006, 1584/2009), имеет своей целью способствовать проведению ОВОС и унифицировать подход к рассмотрению информации при проектировании и принятии решений. Кроме того, оно призвано обеспечивать доступность информации и возможность принимать участие для граждан страны. Метод проведения ОВОС направлен на то, чтобы предупредить или снизить вероятность возникновения вредного экологического воздействия, а также соотнести между собой разные точки зрения и задачи.

Согласно законодательству, прежде чем приступить к каким бы то ни было важным с точки зрения экологического воздействия действиям, необходимо изучить экологические факторы в рамках предусмотренной законом оценки. Официальные органы не имеют права выдавать разрешения на реализацию проекта или принимать какие-либо другие сопоставимые с этим по важности решения до завершения оценки. Метод проведения ОВОС не является инструментом принятия решений или получения разрешительной документации, в ходе оценки не происходит принятия решений, связанных с организацией очистки сточных вод г. Лаппеенранты.

Метод проведения ОВОС включает программный этап и формирование отчета. Программа ОВОС (YVA-ohjelma) - это план организации ОВОС и необходимых отчетов. В Отчете о проведении ОВОС (YVA-selostus) дается характеристика проекта, технические решения и общая оценка экологического воздействия, сформировавшаяся в результате проведения ОВОС. Проведение ОВОС по вопросу очистки сточных вод г. Лаппеенранты было начато в 2012 году, окончание запланировано на 2014 год. Программный этап завершен, ведется оставление отчета.

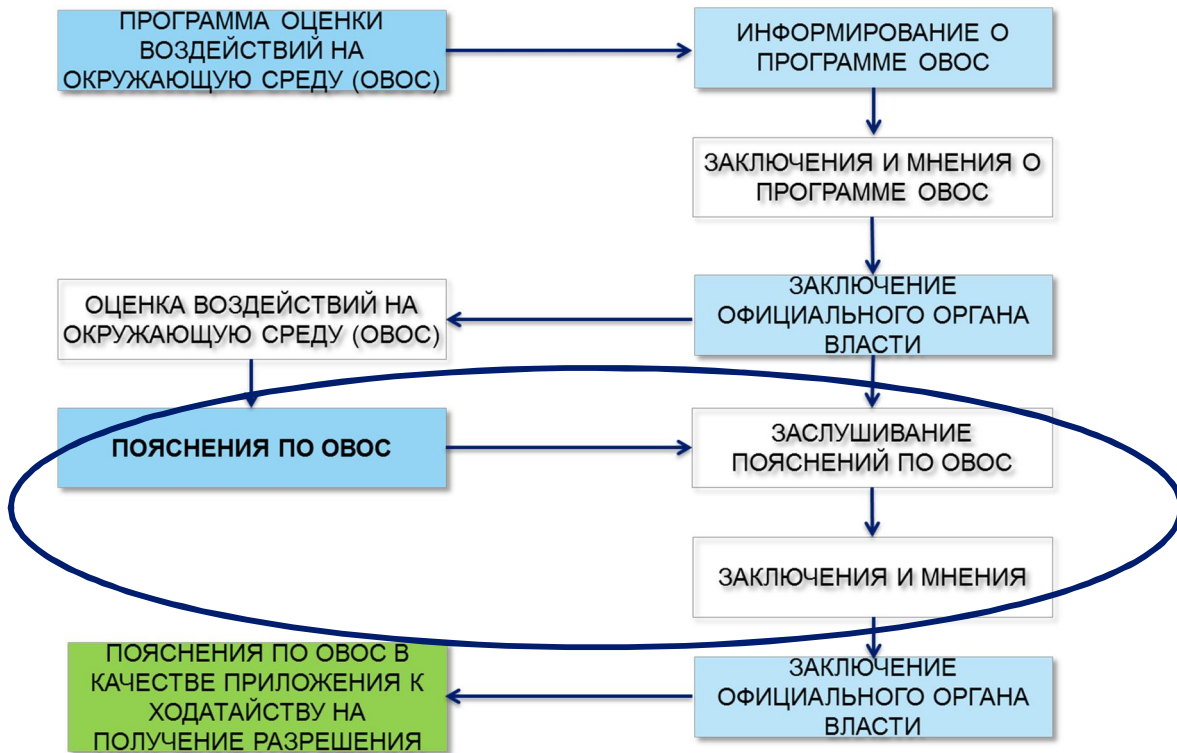


Рис. 3-1. этапы проведения ОВОС

Для контроля и управления ходом проведения ОВОС собрана руководящая группа, задачей которой является подготовка проекта, а также предоставление данных в официальные органы и различным заинтересованным группам. Данная группа занимается организацией диалога между сторонами и следит за тем, чтобы в ходе проведения ОВОС учитывались все точки зрения. Руководящая группа включает в себя около 20 заинтересованных сторон, за период работы она созывалась шесть раз.

Летом 2014 года в Финляндии состоится открытая пресс-конференция и общественное обсуждение, посвященное отчету о проведении оценки воздействия на окружающую среду.

Поскольку влияние сброса сточных вод может затронуть территорию РФ, был поставлен вопрос о применении международной методики ОВОС. Центр Экономики, транспорта и экологии региона Юго-Восточная Финляндия (Kaakkois-Suomen ELY-keskus) проинформировал о начале проведения экологической экспертизы по методу ОВОС Министерство окружающей среды Финляндии, которое направило запрос в соответствующие официальные структуры РФ по вопросу проведения общественных слушаний на территории РФ по данному проекту. Министерство природных ресурсов и экологии РФ сообщило, что не исключает возможности участия российской стороны в проведении транснациональной оценки воздействия на окружающую среду в отношении строительства в городе Лаппеенранте канализационных очистных сооружений в соответствии со статьями 4 и 5 Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.

4 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДЫ

4.1 Оценка воздействия экологических факторов

Под воздействием экологических факторов в настоящем методе проведения ОВОС понимается прямое и опосредованное воздействие очищенных коммунальных сточных вод

г. Лаппеенранты на окружающую среду, носящее постоянный или временный характер. В рамках оценки рассматривается возведение новых или капитальный ремонт существующих очистных сооружений, строительство трубопровода для транзита и сброса сточных вод, строительство и эксплуатацию насосных станций, а также воздействие, сопряженное с работой очистных сооружений. Согласно финскому Закону об оценке воздействия на окружающую среду (Закон об ОВОС / YVA-laki), в рамках проведения оценки должны быть рассмотрены следующие аспекты:

- воздействие на здоровье человека, условия жизни, благоприятную среду обитания, т.е. так называемые социальные факторы
- воздействие на почву, водные объекты, воздух, климат, растительность и живые организмы
- воздействие на общественные здания, постройки, ландшафт, облик города и культурное наследие
- воздействие на использование природных ресурсов. Воздействие может отразиться на лесной и сельскохозяйственной отрасли, рыболовстве, сборе ягод и грибов,
- а также взаимодействия вышеуказанных факторов.

Оценка воздействия на окружающую среду охватывает срок жизни проекта, то есть в ней учитывается не только эксплуатационный, но и строительный период, хотя акцент сделан на воздействии факторов в период работы объекта. Особое внимание было уделено аварийным и чрезвычайным ситуациям. Оценка воздействия выполнена экспертами на основе имеющихся в распоряжении материалов, которые были собраны поэтапно, а также предварительного проекта очистных сооружений сточных вод, имеющего отношение к этой работе.

4.2 Содержание отчета о проведении ОВОС

Непосредственная работа по оценке воздействия на окружающую среду произведена на основании программы оценки и относящихся к ней заключений и отзывов официального контактного органа. Результаты работы по проведению оценки изложены в Отчете о проведении ОВОС. В Отчете о проведении ОВОС представлена следующая информация:

- оцениваемые варианты
- описание проекта и технические данные
- описание текущего состояния окружающей среды
- экологическое воздействие вариантов и его значимость
- информация о месте проекта в ряду важных проектов и программ
- сравнение оцениваемых вариантов
- методы профилактики и снижения воздействия вредных факторов
- предложение о программе контроля воздействия на окружающую среду
- описание схемы организации взаимодействия и участия при проведении оценки по методу ОВОС
- справка о том, как учитывается заключение контактных официальных органов при составлении отчета об оценке.

Описание текущей ситуации в отчете о проведении ОВОС формирует основу для оценки воздействия. Оценка воздействия выполнена экспертами на основе ранее собранных материалов, а также предварительного проекта очистных сооружений сточных вод. В ходе работы были дополнены биологические отчеты, выполнено моделирование водоемов, а также проведены опросы, связанные прежде всего с оценкой социального воздействия, и несколько рабочих совещаний по подготовке материалов для проведения оценки воздействия.

4.3 Рассматриваемые зоны воздействия

Под зоной воздействия понимается зона, на территории которой проводится изучение вопросов воздействия и на территории которой предположительно могут быть выявлены те или иные факторы. Площадь зоны воздействия зависит от изучаемых экологических факторов. По характеру воздействия рассматриваются следующие группы факторов:

Факторы, воздействующие на водные объекты и рыбную популяцию: Оценка воздействия производится по маршруту сброса сточных вод и на водоемах, в которые будет производиться сброс. В варианте VE1 при выведении сточных вод в Вуоксу, оценка ограничивается большим водотоком Вуоксы. При этом варианте воздействие будет затрагивать территорию РФ, т.к. место сброса находится близко к государственной границе. В варианте VE4 рассматривается воздействие по маршруту р.Селезнёвка - оз.Хаапаярви, оценка воздействия затрагивает территорию РФ также в части биологических факторов и воздействия на водные биоресурсы. При выведении очищенных сточных вод в оз.Саймаа (варианты VE2 и VE3) рассматриваемая зона в обоих случаях находится в южной части Саймаа, от Лаппеенранты к Иматре, и в северном направлении до уровня Кюляниemi. Также учитывается возможность попадания очищенных сточных вод в оз. Малая Саймаа.

Факторы, воздействующие на природу, растительный и животный мир, рассматриваются на территории очистных сооружений, линий переноса и сброса сточных вод, по основным маршрутам транспортного движения и на водоемах, в которые будет производиться сброс. Зонами воздействия считается территория в непосредственной близости от очистных сооружений, в радиусе 500 метров, линии перемещения с защитной зоной 300 метров, а также водоемы в месте сброса и в зоне очевидного проявления воздействия на водный объект.

Факторы, воздействующие на человека (связанные со здоровьем, экономикой или социальными аспектами), в ходе проведения оценки выявляются и оцениваются, производится описание изменений окружающей среды и вызываемые ими переживания и ощущения по целевым группам и зонам. Сферы изучения в целом совпадают с зонами исследования воздействия на водоемы, поскольку воздействие по большей части связано с эксплуатационной пригодностью водных объектов и происходящими в них изменениями. Факторы, воздействующие на жизнедеятельность и среду обитания в регионе (шум, запах, транспортное движение) изучаются в радиусе примерно одного километра от очистных сооружений и на расстоянии 200 м от возводимой линии переноса. Некоторые социальные факторы, как то экономическое и имиджевое влияние, выходят за указанные пределы, их оценка производится на областном уровне.

Факторы, воздействующие на почвенные и скальные грунтовые породы, а также грунтовые воды рассматриваются на территории очистных сооружений, линий переноса и сброса сточных вод, а также в непосредственной близости от насосных станций в индивидуальном порядке в зависимости от экологических условий (качества почвы, залегания грунтовых вод и размещения водозаборников).

Факторы, воздействующие на землепользование, ландшафт и культурную среду, рассматриваются на территориях, непосредственно примыкающих к строительному объекту, с учетом транспортного аспекта. В качестве сферы воздействия каждого из вариантов размещения очистных сооружений принята окружающая территория в радиусе около километра, а в части линий перемещения - территория в пределах 300-метровой защитной зоны для каждой из них.

Факторы, воздействующие на климат и качество воздуха, рассматриваются на территории в радиусе одного километра от очистных сооружений, а также непосредственно примыкающих к насосным станциям.

5 ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОЕКТА НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Варианты, рассматриваемые при проведении ОВОС в отношении проекта очистки сточных вод г. Лаппеенранты, были сформированы по названиям водных объектов, в которые может производиться сброс: Вуокса, Южная Саймаа в трех разных зонах или р.Селезнёвка. Воздействие на территории РФ может возникнуть только через водные объекты, если очищенные стоки будут направляться в водоемы, переходящие на территорию РФ. Это предполагает некоторое воздействие на качество воды, рыбную популяцию и рыболовство, а также гидробиологические факторы. Все прочие факторы, исследуемые в ходе проведения ОВОС, например, воздействие на наземную флору и фауну, ландшафт, почву, качество воздуха, носит региональный характер и ограничивается только территорией Финляндии.

5.1 Методы проведения оценки воздействия

Южная Саймаа

Моделирование водотока Южной Саймаа выполнено с помощью трехмерной модели гидродинамики и качества воды EFDC, широко используемой при оценке устойчивости водоемов к нагрузкам.

Моделируемая зона делится на расчетные элементы, после чего модель калькулирует среднюю скорость течения и высоту уровня воды. Объем расчетного элемента можно уточнять, при удалении от выбранной точки объем будет равномерно увеличиваться. Моделирование можно сделать однослойным (двухмерным), если основной акцент не относится к описанию вариативности по глубине потока.

Расчетных сеток было сделано две - одна для зоны Каукаан и Кескисенселкя, другая для Йоутсено. Разрешающая способность моделей около мест сброса Каукаан и Йоутсено составляет 100 метров, начиная оттуда, она постепенно возрастает до максимального значения 500 метров.

В результате моделирования были получены расчетные показатели о распространении очищенных сточных вод и их прохождении в Южной Саймаа. Расчет производился в отношении общей концентрации питательных веществ при разных режимах водотока.

Вуокса

При оценке воздействия в отношении Вуоксы применялась результаты модели, созданной Экологическим центром Финляндии (SYKE) для изучения перемещения и изменения концентрации питательных веществ и бактерий с помощью системы моделирования SOBEC 1D/2D (исп. Роппонен и др., 2013). Воздействие на Вуоксе можно было рассчитывать пропорционально снижению концентрации, поскольку при движении воды в большом русле водотока смешивание происходит довольно быстро. Расчет производился в отношении общей концентрации питательных веществ при разных режимах водотока.

р.Селезнёвка - оз.Хаапаярви

Моделирование выполнено с использованием модулей RMA2 (гидродинамический расчет) и RMA4 (расчет концентрации). RMA2 - интегрированный по глубине двухмерный модуль для создания гидродинамических моделей. Благодаря двухмерности, модуль идеально подходит для водных пространств, где течение происходит в одном направлении по всей толще водного слоя от поверхности до дна. Озеро Хаапаярви мелководно, поэтому точности 2D-модели здесь достаточно, чтобы получить данные для выполнения оценки.

Река Селезнёвка от места сброса до оз. Хаапаярви и от оз.Хаапаярви до государственной границы описывается как двухмерное русло реки с постоянной глубиной, геометрия которого основана на оцифровке картографических материалов. В части оз.Хаапаярви были учтены данные о глубинах и зональная точность описания по расчетной сетке составила ок.100 м. При выполнении расчетов был принят во внимание планируемый дополнительный переброс воды из Сайменского канала в р.Селезнёвка, который улучшит условия разбавления и качество воды в водоеме.

В результате была получена расчетная оценка распространения и продвижения сточных вод. Расчет производился в отношении общей концентрации питательных веществ при разных режимах водотока.

Чрезвычайная ситуация

При проектировании новых очистных сооружений поставлена цель обеспечить очень высокую степень очистки, а также максимальную надежность работы, чтобы гарантировать постоянный результат. Управлению рисками уделяется особое внимание, начиная с этапа предварительного проектирования. На очистных сооружениях может возникнуть авария, при которой уровень очистки сточных вод снизится, и в водоем и другие объекты окружающей среды произойдет сброс частично или плохо очищенных, а также неочищенных сточных вод. В случае аварийной ситуации при перемещении сточных вод, может произойти утечка на поверхность почвы или в другие водоемы по пути следования транзитной линии. Главный риск представляет собой перемещение неочищенных сточных вод. Причиной аварии может стать, например, отключение электроэнергии, пожар, поломка оборудования или слишком большой объем перемещения. Несмотря на то, что в отношении очистки, транзита сточных вод и профилактических мероприятиях будет делаться все возможное, чтобы избежать нестандартных ситуаций и обеспечить постоянный результат, нельзя исключать возможность возникновения аварии, в том числе и серьезной, например, в следствие несчастного случая. При загрязнении сточными водами в нестандартной ситуации любому водоему будет нанесен ущерб, но все таки в каждом из них воздействие будет сказываться по-разному.

Изучение воздействия при возможных чрезвычайных ситуациях производилось путем рассмотрения ситуации, когда в водоем в течение одних суток производился незапланированный сброс неочищенных или плохо очищенных сточных вод. Нагрузка от сточных вод при чрезвычайной ситуации представлена в следующей таблице. Нагрузка по фосфору особенно выходит за рамки нормальной ситуации.

Таблица 5-1. Нагрузка от сточных вод при возможном возникновении чрезвычайной ситуации. Данные демонстрируют аварию на очистных сооружениях, в результате которой в течение 24 часов происходит прямой сброс неочищенных сточных вод в водоем сброса.

Количество сточных вод	19 000	м ³ /сут.
Бактерии	1 000 000	шт./100 мл
Фосфор	200	кг/сут.
Азот	1 400	кг/сут.
ВОД	8 000	кг/сут.

5.2 Воздействие на водоемы

5.2.1 Южная Саймаа

В вариантах VE2a, VE2b и VE3 зоной сброса является оз.Южная Саймаа (Рис. 2-1), откуда вода течет на северо-восток и восток в Большую Саймаа и оттуда поступает в Вуоксу.

Рассматриваемые зоны сброса сточных вод находятся в восточной части Малой Саймаа. Вариант размещения сброса VE2a расположен перед Йоутсено, на перешейке между Малой и Большой Саймаа и недалеко от Вуоксы, но на расстоянии 20 км от ее истока. Время продвижения загрязнений от Йоутсено до Вуоксы составит около 3 недель, а от Каукаанселкя - примерно на неделю больше. Произведенное моделирование демонстрирует, что очищенные сточные воды г. Лаппеенранты при выведении в Южную Саймаа не окажут негативного воздействия на качество воды в Вуоксенниска. Расчет воздействия по зоне сброса Йоутсено - Кескисенселкя произведен с большей нагрузкой, чем по Каукаанселкя, поскольку по предварительной оценке условия смешивания лучше. Расчет воздействия для Кескисенселкя производился по двум уровням нагрузки. На модели для Южной Саймаа, выполненной Экологическим центром Финляндии (SYKE) (исп. Роппонен и др., 2013), виден тот же итоговый результат. Согласно оценкам, чрезвычайная ситуация в Южной Саймаа также не окажет серьезного влияния на территории РФ.

5.2.2 Вуокса

В варианте VE1 очищенные сточные воды будут направляться в Вуоксу на расстоянии 1,5 км от границы, то есть воздействие очищенных сточных вод будет затрагивать РФ. Место размещения очистных сооружений в этом случае будет находиться в районе Килтейнен (Йоутсено), примерно в 15 км от места сброса. В Светогорске производится забор сырой воды из Вуоксы в районе города, приблизительно в 2 км от границы. Никаких других значимых форм эксплуатации по течению Вуоксы поблизости от границы, насколько нам известно, нет. На Вуоксе представлен лодочный спорт, а также рыбная ловля на спиннинг и троллинг, на берегу также имеются жилые объекты.

Вуокса является самой полноводной рекой Финляндии, средний расход воды составляет 600 м³/с, за неделю в среднем не менее 300 м³/с. В отношении Вуоксы на территории обоих государств издано большое количество регламентирующих документов, она впадает в Ладожское озеро. Вода в Вуоксе, согласно финской классификации, считается "хорошей", согласно российской классификации - "условно чистой". С экологической и химической точки зрения, состояние Вуоксы хорошее. Нагрузка на Вуоксу от очищенных сточных вод подразумевает высокий уровень их очистки, включающей традиционную вторичную очистку и обеззараживание УФ-излучением или химическим способом перед сбросом в водоем. На рис.5-1 представлено воздействие нагрузки от сточных вод на общую концентрацию питательных веществ (изменения концентрации, мкг/л) при разных режимах водотока в месте сброса на Вуоксе. Расчет показывает, что воздействие на качество воды, даже при низком расходе воды, то есть минимальной относительной концентрации, будет ничтожно малым. Что касается концентрации азота, здесь воздействие поддается измерению, в отношении фосфора - практически нет. Влияние на концентрацию питательных веществ очень низкое, согласно оценке, оно не может сказаться на уровне цветения воды в водоеме. Таким образом, воздействие на рыбную популяцию, рыболовство и эксплуатацию водного объекта также оценивается как слабое. Расчеты выполнены на основе предположения, что очищенные сточные воды полностью смешаются с водотоком Вуоксы. Однако, для смешивания необходим достаточно большой путь прохождения воды, согласно расчетам, произведенным SYKE, для полного смешивания место сброса должно было бы находиться в районе Мелтола, примерно в 7 км от Светогорска. При размещении места сброса в Вортторнинлахти, откуда путь прохождения воды составляет 3,5 км, не будет обеспечиваться полного смешивания до Светогорска. Однако, эффективность смешивания можно значительно повысить, разместив сброс в центре русла, в месте самого быстрого течения, и поставив несколько не перекрывающих друг друга поперечных заслонок для разделения потока. Доработка конструкции сброса поможет обеспечить смешивание очищенных сточных вод с водотоком Вуоксы до Светогорска. В этом случае на территории РФ не возникнет существенного

воздействия при нормальном режиме очистки и перемещения сточных вод. Гигиенических рисков в отношении водозабора удастся избежать, благодаря дезинфекции очищенных сточных вод.

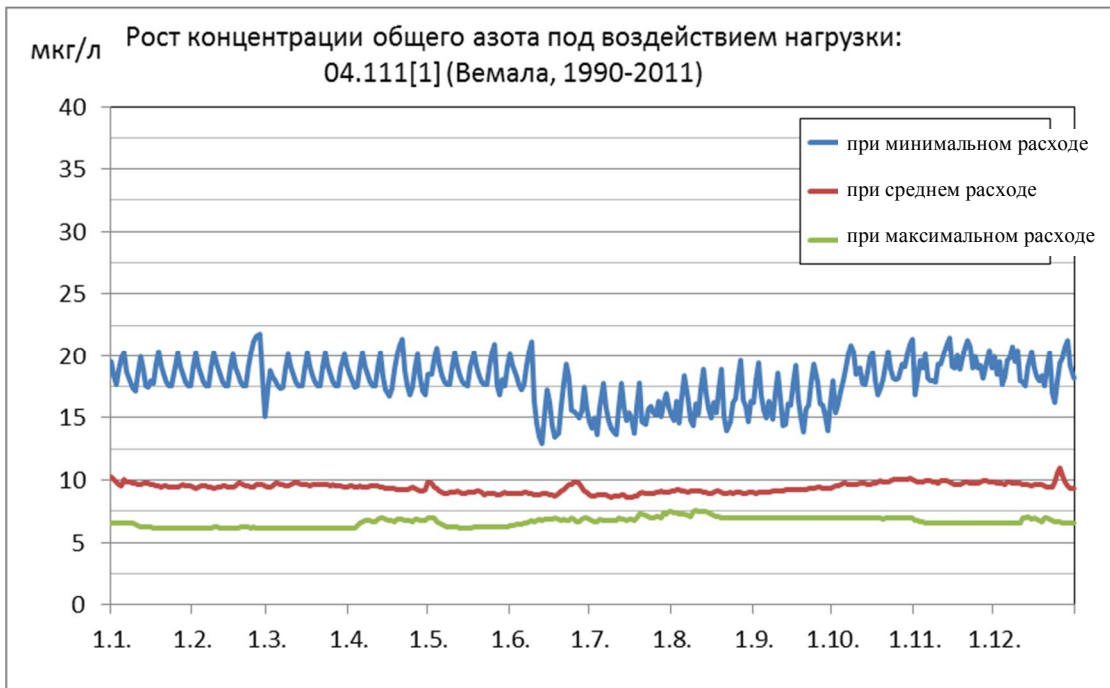
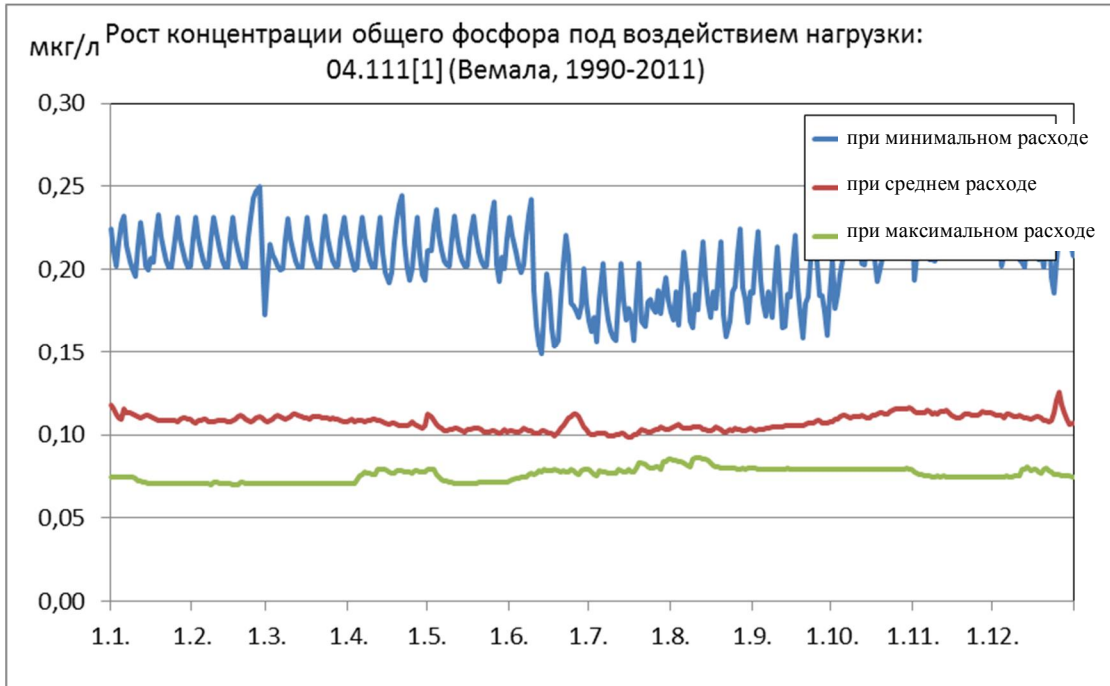


Рис. 5-1. Воздействие нагрузки от сточных вод на концентрацию фосфора и азота на Вуоксе при минимальном, среднем и максимальном расходах воды в реке. Данные по изменению концентрации (мкг/л).

Воздействие на Вуоксу от очистных сооружений сточных вод также было смоделировано Экологическим центром Финляндии по питательным веществам и бактериям (фекальные энтерококки) с помощью системы SOBEK, в одномерном и двухмерном режиме (исп. Роппонен и др., 2013). Согласно модели, очищенные сточные воды будут иметь очень низкое влияние на уровень питательных веществ в Вуоксе. Общее содержание азота может немного вырасти, по сравнению с текущей ситуацией, но относительно имеющегося уровня изменение

будет небольшим. Согласно модели, общее содержание фосфора останется практически на том же уровне. Количество фекальных энтерококков в Вуоксе в зимнее и летнее время, при низком расходе воды, может увеличиться, но их содержание все равно будет весьма незначительным. В будущем мы сможем избежать рисков, связанных с гигиеническим вредом, так как на новых очистных сооружениях будет производиться дезинфекция сточных вод.

Согласно оценке, выведение очищенных сточных вод г. Лаппеенранты не окажет существенного воздействия на качество воды, экологическое и химическое состояние Вуоксы. При дезинфекции сточных вод они не будут нарушать ее санитарно-гигиенического состояния. Для обеспечения полного смешивания очищенных сточных вод с водотоком Вуоксы, тем не менее, потребуются дополнительные меры, например, доработка конструкции сброса. Воздействие на рыбную популяцию, рыболовство и эксплуатацию водного объекта также оценивается как слабое.

Чрезвычайная ситуация

Изучение воздействия при возможных чрезвычайных ситуациях производилось путем рассмотрения ситуации, когда в Вуоксу в течение одних суток производился незапланированный сброс неочищенных или плохо очищенных сточных вод.

При чрезвычайной ситуации воздействие на Вуоксе может быть очень сильным, и тогда оно затронет и территорию РФ. Повышение концентрации фосфора на несколько мкг/л повлекло бы за собой цветение, особенно вместе с азотной нагрузкой. Проблемы с кислородом, как таковой, на Вуоксе бы не возникло, благодаря большому объему воды и сильному течению. Санитарно-гигиенический вред мог быть существенным и поставил бы под угрозу возможность использования водного объекта для купания. Норма по качеству воды для купания в Финляндии по содержанию фекальных стрептококков - "отлично" 200 КОЕ/100 мл, "хорошо" 400 КОЕ/100 мл. Кроме того, использование воды из Вуоксы в качестве сырьевой в Светогорске может быть сопряжено с некоторыми сложностями, но с учетом водообработки, по всей вероятности, ситуация не повлечет запрета использования, по крайней мере, если судить по нормам, принятым в Финляндии. Согласно постановлению Госсовета 366/1994, качество поверхностных вод, предназначенных для изготовления питьевой воды, количество фекальных стрептококков в воде не должно превышать 20, 1000 или 10000 КОЕ/100 мл соответственно в зависимости от класса водообработки А1, А2 или А3. Класс водообработки А1 означает простую физическую обработку и дезинфекцию, А2 - нормальную физическую, химическую обработку и дезинфекцию, а А3 - физическую и химическую повышенной эффективности, последующую обработку и дезинфекцию.

Таблица 5-2. Воздействие нагрузки от сточных вод при чрезвычайной ситуации на качество воды в Вуоксе при разных режимах водотока. Данные по изменению концентрации.

	ВОД (мг/л)	Бактерии (кп/100 ml)	Фосфор (мкг/л)	Азот (мкг/л)
MNQ (271 м ³ /с)	0,30	824	8,7	60,7
MQ (592 м ³ /с)	0,20	327	3,9	27,4
MHQ (847 м ³ /с)	0,10	260	2,7	19,2

Экологическим центром Финляндии SYKE (исп. Роппонен и др., 2013) создана модель сброса неочищенных сточных вод в Вуоксу при минимальном расходе воды (расход воды 200 м³/с) с общих очистных сооружений Иматры и Лаппеенранты. Загрязнения сточными водами в этом случае больше, а расход воды ниже, чем в случае, рассмотренном выше. Воздействие на Вуоксу при этом тоже гораздо больше. Концентрация фосфора превысила бы 20 мкг/л, азота - 120 мкг/л, а количество бактерий - несколько 1 000КОЕ /100 мл.

Воздействие загрязнений в водоеме с сильным течением будет происходить не столько в месте сброса, сколько ниже по течению, где постепенно будет происходить смешивание.

5.2.3 р.Селезнёвка (Rakkolanjoki)

В варианте VE4 водоемом сброса является р.Селезнёвка (Rakkolanjoki), впадающая в оз.Хаапаярви, а затем протекающая по территории РФ и впадающая в Выборгский залив. Очистные сооружения сточных вод могут остаться на прежнем месте, в Тойкансуо, откуда до границы 25 км, или сместиться южнее, в Хювяристёнмяки, откуда до границы 20 км. По территории РФ р.Селезнёвка проходит 20 км и впадает в Выборгский залив.

Средний расход воды в верхнем течении р.Селезнёвка (Rakkolanjoki) - около 0,5 м³/с. В р.Селезнёвку в дальнейшем будет подаваться дополнительная вода из Сайменского канала. Подача воды будет 0,5 м³/с при расходе воды в р.Селезнёвке ниже среднего, и 0,2 м³/с при показателях в р.Селезнёвке между средним и средним максимальным (МНҚ ок. 7,6 м³/с). При расходе воды в р.Селезнёвка выше среднего максимального дополнительной переброски воды осуществляться не будет. Дополнительная переброска воды начнется в 2015 году.

В связи с низким расходом воды в р.Селезнёвке, разбавление концентрации сточных вод до границы будет слабым. Однако, протяженность пути р.Селезнёвка достаточно велика, и в оз.Хаапаярви произойдет задержка нагрузки от сточных вод до границы. На российской стороне р.Селезнёвка впадает в Выборгский залив. На берегу реки проживают 3 000 человек, большинство из них - в поселке Селезнёво. Вода в р.Селезнёвке, согласно финской классификации, считается "плохой", согласно российской классификации - "загрязненной". Экологическое состояние р.Селезневки (Rakkolanjoki) на участке от оз.Хаапаярви до российской границы удовлетворительное, в верхнем течении - плохое. Химическое состояние р.Селезневки (Rakkolanjoki) оценивается как хорошее. Нижнее течение р.Селезневки - потенциальное место нереста морского тайменя и лосося.

Прежде чем попасть в р.Селезнёвку, сточные воды пройдут очень мощную очистку, включающую в себя традиционную очистку, а также УФ или химическое обеззараживание сточных вод перед сбросом в водоем. Нагрузка от новых очистных сооружений или старых после капитального ремонта будет значительно ниже, чем существующая нагрузка. Что касается фосфора, то новая нагрузка составила бы около 20% от существующей. По азоту изменение было бы незначительным, нагрузка составила бы около 80% от существующей. Расчет воздействия демонстрирует, что на границе воздействие концентрации фосфора при новой нагрузке составило бы не более +3...7 мкг/л, в зависимости от времени года, то есть режима водотока, тогда как при существующей нагрузке воздействие составляет +15...30 мкг/л. По азоту воздействие было бы +1 000...1 500 мкг/л. Существующий уровень концентрации фосфора в оз.Хаапаярви составляет 100–200 мкг/л, азота соответственно 4000–8000 мкг/л, так как концентрация сильно варьируется. Путь сточных вод от места сброса до границы РФ достаточно большой, к тому же, он проходит через оз.Хаапаярви, в котором будет происходить задержка питательных веществ и нечистот. До границы от оз.Хаапаярви еще 8 км. Трансграничное воздействие будет, но по вышеуказанным причинам оно оценивается как слабое, а общая ситуация, по сравнению с текущей, станет гораздо лучше.

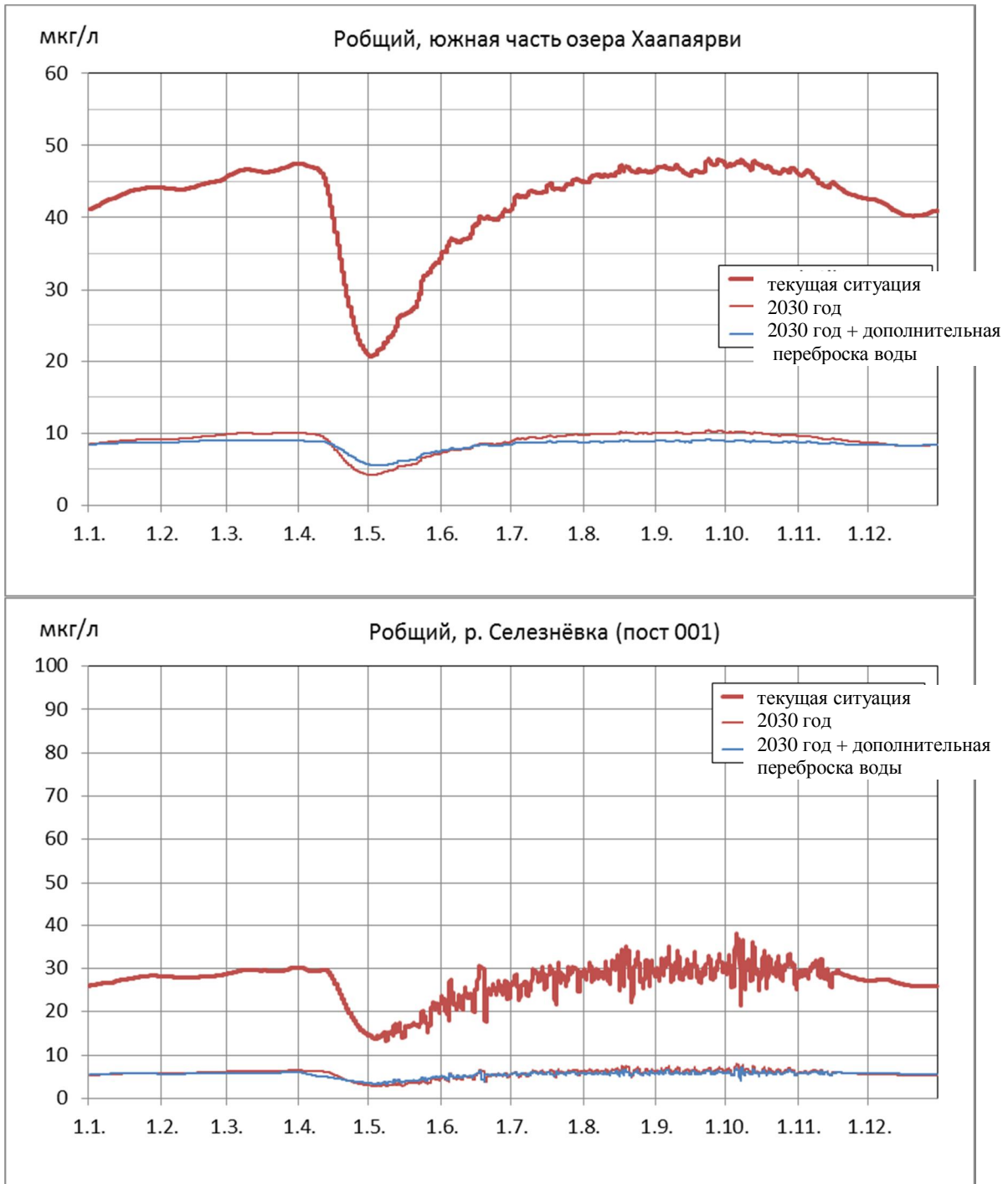


Рис. 5-2. Рост концентрации фосфора, вызванный нагрузкой от очистных сооружений, в оз.Хаапаярви и нижней части р.Селезнёвка на границе РФ (рис. ниже). Представлена текущая ситуация, новые очистные сооружения, а также новые очистные сооружения + дополнительная переборка воды. Данные по изменению концентрации в течение года.

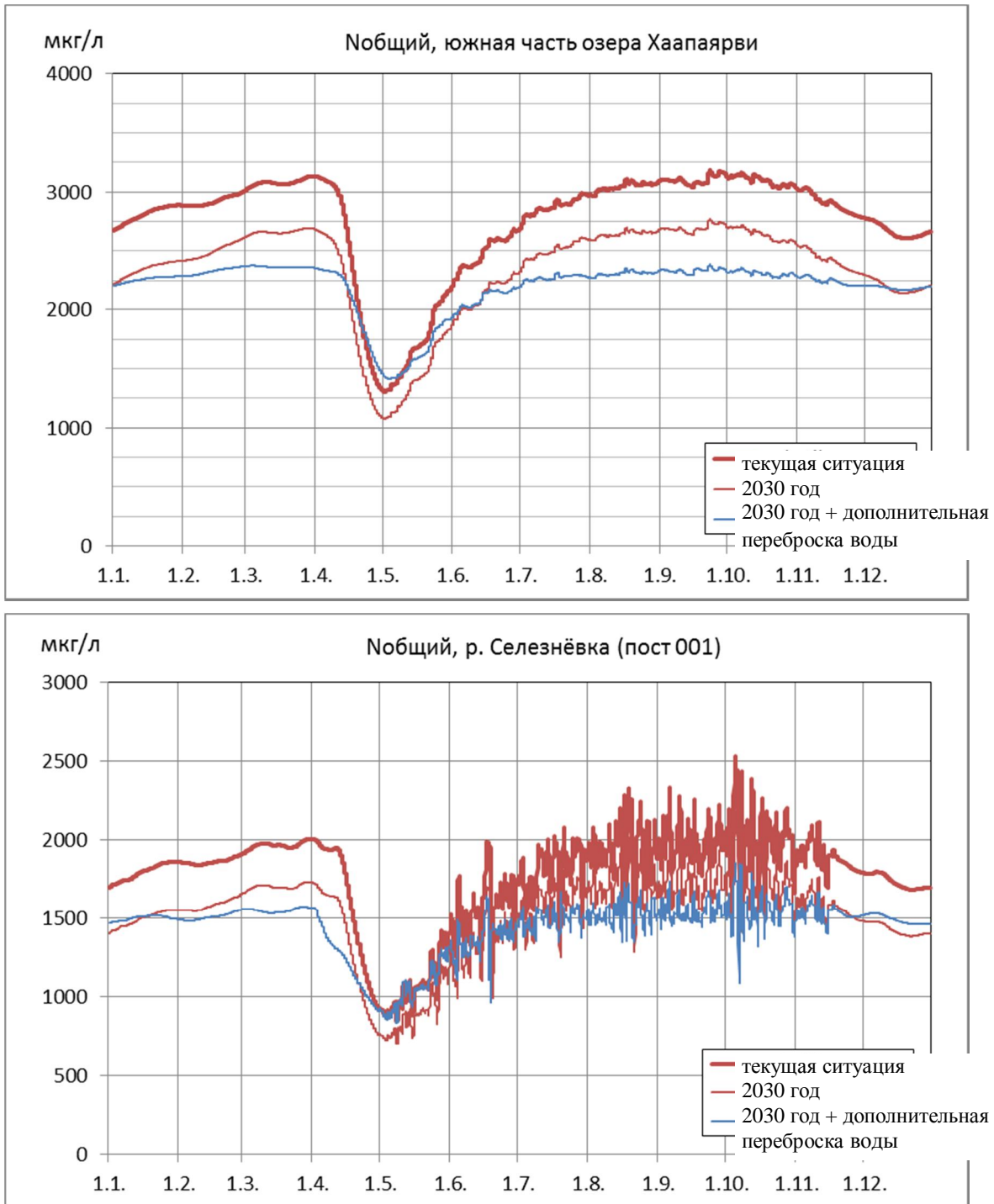


Рис. 5-3. Рост концентрации азота, вызванный нагрузкой от очистных сооружений, в оз.Хаапаярви и нижней части р.Селезнёвка на границе РФ (рис. ниже). Представлена текущая ситуация, новые очистные сооружения, а также новые очистные сооружения + дополнительная переборка воды. Данные по изменению концентрации в течение года.

Чрезвычайная ситуация

Изучение воздействия при возможных чрезвычайных ситуациях производилось путем рассмотрения ситуации, когда в р.Селезнёвку в течение одних суток производился незапланированный сброс неочищенных или плохо очищенных сточных вод с очистных сооружений в Тойкансуо или Хювяристёнмяки.

Оценка воздействия при чрезвычайных ситуациях по маршруту р.Селезнёвка - оз.Хаапаярви производилась в трех расчетных точках: у истока оз.Хаапаярви, на территории РФ у истока и в устье р.Селезнёвка. Нагрузка при чрезвычайной ситуации такая же, как в варианте с Вуоксой. Расчет произведен на основе двухмерной модели оз.Хаапаярви по всей толще воды и далее пропорционально водотоку. В расчетной ситуации использовался средний сток воды.

Воздействие на содержание питательных веществ и количество бактерий в районе оз.Хаапаярви сильное и затрагивает территорию РФ. Нагрузка, связанная с расходом кислорода, также будет большой, что вызовет нехватку кислорода в оз.Хаапаярви, а в зимнее время - полное его отсутствие со всеми вытекающими последствиями. Санитарно-эпидемиологическое состояние водоема заметно ухудшится, вплоть до запрета на забор воды и купание.

Со временем, благодаря течению и обновлению воды, воздействие будет снижаться. Тем не менее, воздействие факторов, вызывающих цветение воды, сохранится на длительное время. Загрязнение в результате чрезвычайной ситуации очень сильно скажется на состоянии оз.Хаапаярви, в котором только что была произведена очистка и благоустройство.

Таблица 5-3. Воздействие нагрузки от сточных вод при чрезвычайной ситуации на качество воды в оз.Хаапаярви и р.Селезнёвка при среднем расходе воды. Данные по максимальным изменениям концентрации.

Точка расчета	ВОД (мг/л)	Бактерии (шт./100 мл)	Фосфор (мкг/л)	Азот (мкг/л)
Озеро Хаапаярви	1,6	3 000	40	300
Устье реки Селезнёвка (Rakkolanjoki)	0,8	1 200	18	130
Устье реки Селезнёвка	0,3	400	6	44

При чрезвычайной ситуации воздействие на водные объекты Хаапаярви и Селезнёвка на российской стороне может быть существенным. Даже в устье р.Селезнёвки санитарно-гигиеническая ситуация станет хуже, а концентрация питательных веществ несколько возрастет. Санитарно-эпидемиологическое состояние водоема, как показывает оценка, заметно ухудшится, вплоть до запрета на забор воды и купание сроком до недели, это также окажет вредное воздействие на условия размножения рыб породы лососевых. В условиях динамического водного объекта воздействие сброса, ограниченного временными рамками, будет носить временный характер и продлится не больше нескольких недель.

Перемещение загрязнений от точки сброса до южной части оз.Хаапаярви займет ок. 6 суток, а до границы - ок. 10 суток, когда будет выявлена максимальная концентрация. оз.Хаапаярви вызовет замедление продвижения загрязнения и значительно снизит его концентрацию. Большая протяженность пути и оз.Хаапаярви приведут к тому, что реальное воздействие аварийного сброса будет ниже расчетной оценки по мере удаления от точки сброса. Прежде всего, это касается санитарно-эпидемиологического вреда, поскольку санитарно-показательные микроорганизмы через несколько дней погибают, и со временем их концентрация в водоеме снижается. Временная задержка также дала бы возможность остановить продвижение загрязнений, например, с помощью подпора воды до границы. Воздействие возможных загрязнений при чрезвычайной ситуации в р.Селезнёвка, с учетом вышеозначенных аспектов, ниже, чем на Вуоксе, но все же весьма значительно.

6 СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ

Сравнение вариантов произведено с оценкой экспертов по степени воздействия на основании силы, постоянства, географического масштаба изменений и уязвимости объекта с учетом непредсказуемых факторов. Оценка произведена по шкале:

- положительное воздействие
- отсутствие воздействия
- слабое негативное воздействие
- существенное негативное воздействие

Воздействие на территории РФ может произойти только через водоемы (оз.Вуокса и р.Селезнёвка). Оба объекта в стандартной ситуации будут подвержены слабому негативному воздействию, однако в чрезвычайной ситуации воздействие может стать существенно негативным. При чрезвычайной ситуации для российской стороны воздействие на р.Селезнёвка будет менее серьезным, чем на оз.Вуокса, поскольку протяженность маршрута перемещения выброса до границы по р.Селезнёвка достаточно велика и на пути находится оз.Хаапаярви. Именно в оз.Хаапаярви, расположенном на расстоянии целых 8 км от границы, движение выброса будет замедлено, а концентрация заметно снижена. Перемещение до границы займет несколько дней, что дает возможность предпринять меры для остановки продвижения загрязнений.

7 ПРОФИЛАКТИКА И СНИЖЕНИЕ УЩЕРБА

Воздействие нагрузки от очистных сооружений на водные объекты и здоровье, а также воздействие рыбохозяйственную отрасль находятся в прямой зависимости от объема нагрузки, поэтому максимально эффективная очистка сточных вод лучше всего позволит снизить вредное воздействие. Большое значение имеют ограничения по допустимому содержанию фосфора, так как сброс в водоемы фосфорсодержащих соединений - один из основных факторов, вызывающих цветение воды. В этой связи вопросам фосфороудаления уделялось и уделяется повышенное внимание в ходе предварительного проектирования новых очистных сооружений и разработке плана капитального ремонта существующих канализационных очистных сооружений. Технология сброса в оз.Вуокса позволит обеспечить эффективное смешивание очищенных сточных вод с течением Вуоксы и препятствовать прохождению недостаточно смешанных сточных вод вниз по течению. Мы стремимся обеспечить снижение вредных факторов, вызывающих цветение воды, в р.Селезнёвка и оз.Хаапаярви, за счет дополнительной переброски в р.Селезнёвка воды из Сайменского канала. В 2013 году были произведены очистные работы на оз.Хаапаярви и р.Селезнёвка. В дальнейшем мы могли бы совместно проводить мероприятия по очистке и благоустройству (отлов малоценной рыбы и удаление водных растений) ежегодно или реже с определенным интервалом. Все вышеописанные мероприятия имеют значение в том числе и с точки зрения снижения трансграничного воздействия.

8 КОНТРОЛЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Экологическое законодательство предписывает проведение экологического контроля проектов и деятельности, оказывающей воздействие на окружающую среду. Обязательства в отношении проведения контролируемых мероприятий оговариваются в получаемом исполняющей стороной экологическом разрешении в перечне обязательных требований, данный юридический документ обязателен к исполнению. Контроль выполнения программы контролируемых мероприятий возлагается на региональный орган государственного экологического надзора, в данном случае им является Центр Экономики, транспорта и экологии Юго-Восточной Финляндии. Результаты проверок и ежегодные сводные отчеты являются публичными документами.

9 ИСТОЧНИКИ

Ropponen, J., Arola, H., Kiuru, P. & Huttula, T. 2013. Nutrient and bacterial load transport in the River Vuoksi. Report of the Finnish Environment Institute 36, 2013.

"Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy" 2012. Факторы воздействия при чрезвычайной ситуации на расположенных в Тойкансуо очистных сооружениях г. Лаппеенранты на р.Селезнёвку и оз.Хаапаярви летом 2012.

Постановление министерства социального развития и здравоохранения 461/2000 "О требованиях к качеству и контрольных исследованиях воды в целях хозяйственного водоснабжения".

Постановление министерства социального развития и здравоохранения 177/2008 "О требованиях к качеству и контролированию воды на общественных пляжах".

Постановление Госсовета 366/1994. Решение Госсовета "О требованиях к качеству и контролированию поверхностных вод, предназначенных для изготовления питьевой воды".