ООО "ЭКХАЙДЕН"
127550, г. Москва,
ул. Б. Академическая, д 44 корп.2
+7 499 976 39 26
info@echyden.ru

"EC'HYDEN" LCC
127550, Moscow,
B. Akademicheskaya st. 44/2
+7 499 976 39 26
info@echyden.ru

Гидродинамическое моделирование затопления поймы р. Большой Невер для подготовки проектной документации на строительство комплекса по производству метанола в г. Сковородино Амурской области

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Река Большой Невер протекает в Амурской области и характеризуется достаточно сложным гидродинамическим режимом, значительное влияние на который также оказывают антропогенные факторы. Так, в районе города Сковородино существует мост и дорожная насыпь, которая целиком перегораживает широкую речную пойму. Пропускной способности имеющихся в насыпи водопропускных сооружений недостаточно. Это препятствует свободному протеканию паводковых вод, что приводит к частым затоплениям прилегающей территории. В том числе, в зоне потенциального затопления при прохождении редких паводков оказывается и территория проектируемого комплекса по производству метанола. Для обоснования возможных проектных решений, включавших в себя защитные и дополнительные водопропускные сооружения, было необходимо проанализировать гидрологические условия, соответствующие прохождению паводка 1% обеспеченности. С целью получения детальной картины течений и уровней воды, на базе программного комплекса MIKE 21 была реализована двумерная гидродинамическая модель для рассматриваемого участка русла и поймы реки.

Калибровка модели

Калибровка модели осуществлялась по данным натурных наблюдений за уровнями воды, скоростью и направлением течения во время прохождения реального паводка летом 2019 года. Также было выполнено сравнение рассчитанных и фактических границ затопления, результаты которого показали, что модель качественно воспроизводит реальные гидродинамические условия и подходит для дальнейшего использования в проектных расчетах.

ОБЪЕКТ

Река Большой Невер

ЗАКАЗЧИК

АО «Технолизинг»

ЗАДАЧА

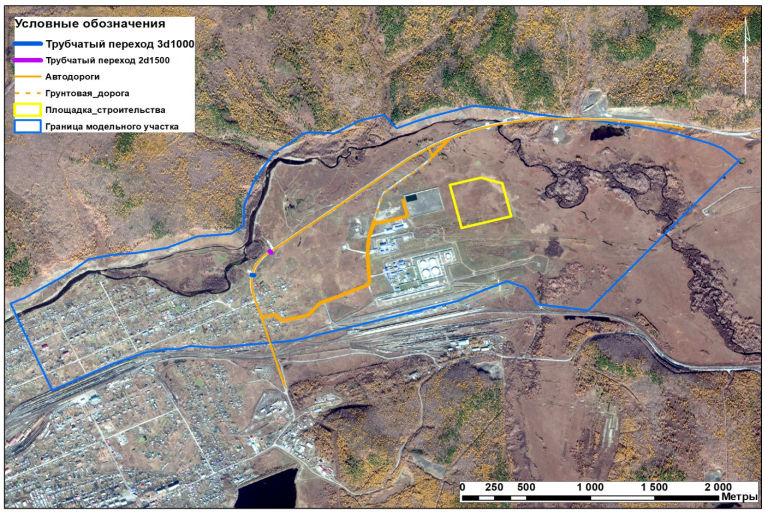
Определение зон и характеристик затоплений при прохождении паводков малой обеспеченности в условиях значительного влияния антропогенных факторов для бытового и проектного режимов, рассмотрение вариантов мероприятий по снижению ущербов и частоты затопления территории

РЕШЕНИЕ

Разработка двумерной плановой гидродинамической модели на основе неструктурированной сетки

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

MIKE 21 FM HD

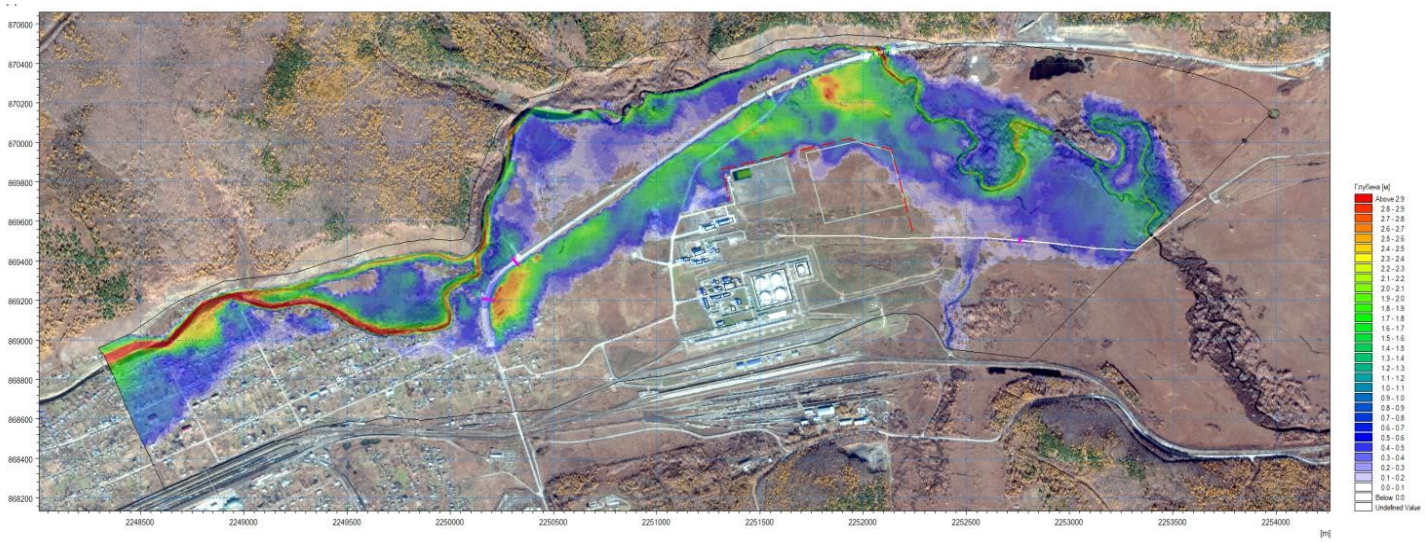


Простирание модельной области

Затопление у дорожной насыпи летом 2019 года во время прохождения паводка

БЫТОВЫЕ УСЛОВИЯ

После калибровки модели были проведены расчеты для пропуска расходов воды 1% обеспеченности в бытовых условиях. Эти расчеты показали, что в современном состоянии при прохождении пика паводка, лишь 21% суммарного расхода проходит под сечением моста, а имеющиеся в насыпи дороги водопропускные сооружения не справляются с пропуском расхода на пойме (всего около 4%). В результате, остальной объем паводковых вод аккумулируется выше дороги, что приводит к значительному затоплению территории, а большая часть расхода (75%) проходит переливом через дорогу. В этом случае, затопление наблюдается также на территории предполагаемой площадки строительства. Может быть затоплено до трети площади комплекса с расчетной глубиной до 0.9 м. Это приводит к необходимости предусмотреть защитные сооружения, а также рассмотреть мероприятия по увеличению пропускной способности поймы и снижению частоты затоплений прилегающей территории.



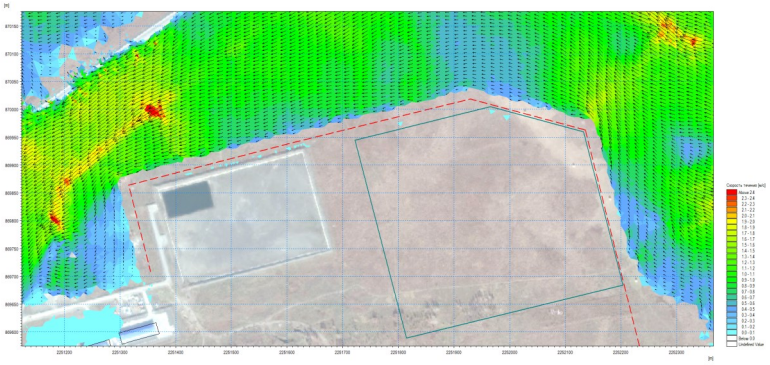
Карта глубин во время пика прохождения расчетного паводка 1% обеспеченности

ПРОЕКТНЫЕ УСЛОВИЯ

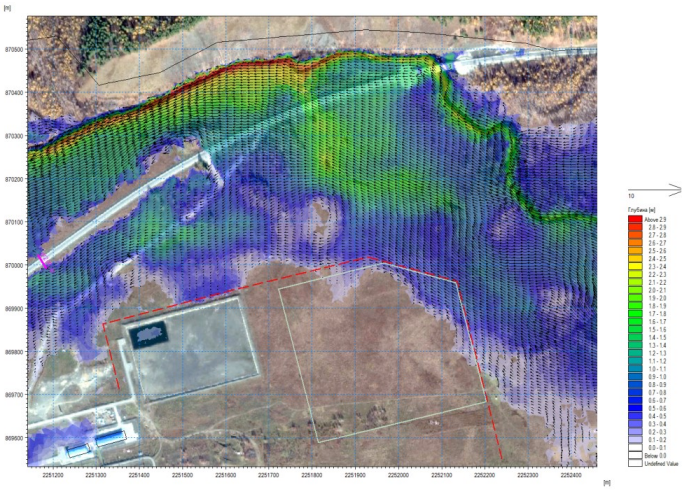
Далее были выполнены сценарные расчеты с искусственным повышением поверхности территории на участке будущего строительства для оценки их влияния на прохождение паводка. Для уменьшения воздействия паводковых вод на важные объекты на пойме, а также для снижения переливов через автодорогу и частоты затопления г. Сковородино, были рассмотрены различные комбинации и варианты инженерных решений, включавшие в себя:

- Изменение положения существующих водопропускных труб в насыпи дороги;
- Увеличение диаметров и количества труб;
- Устройство дополнительных водопропускных сооружений;
- Дноуглубление под существующим мостом;
- Изменение конфигурации дороги и моста.

Благодаря такому комплексному подходу проблему затоплений удалось решить.



Карта скоростей течения во время прохождения пика паводка в проектных условиях



Карта течений при расширении подмостового сечения