

Ангелина ЧЕШОКОВА, учащаяся
ГБОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи
«Неоткрытые острова»». Студия «Интеллект»
Руководитель: Н.Ю. Анашина

КАК ЗАЩИТИТЬ ГОРОДА ОТ НАВОДНЕНИЯ?

(например, города Приамурья)

ВВЕДЕНИЕ

Как родилась тема проекта?

Жители Приамурья привыкли к паводкам — могучая дальневосточная река нередко выходит из берегов в конце лета. Влияние муссонных дождей на уровень Амура и впадающих в него рек оказывается куда сильнее, чем весеннее таяние снега. И все-таки наводнение 2013 года имеет все шансы надолго войти в историю — подобного бедствия еще не случалось за все время гидрологических наблюдений в регионе с конца XIX века.

Сначала в Хабаровском крае попадала под удар стихии сама дальневосточная столица, поэтому в первую очередь основные силы были брошены на защиту Хабаровска. К счастью, почти вся северная часть Хабаровска и в значительной мере центральная стоят на достаточно высоком рельефе, чтобы им не угрожали любые возможные наводнения. Хуже оказалось положение расположенной на отвоеванных у поймы и болот южной части Хабаровска и двух бульваров центра города — Амурского и Уссурийского, разбитых в 1960-х годах над руслами небольших речушек. Однако тяжелее всего пришлось формально входящему в состав Хабаровска поселку Уссурийский на принадлежащей России восточной части Большого Уссурийского острова.

Всего в Хабаровском крае от наводнения пострадали 73 населенных пункта, 2850 жилых домов с населением свыше 26 тысяч человек, 45,6 тысячи гектаров сельскохозяйственных земель, 29 социально значимых объектов, 19 участков

автомобильных дорог общей протяженностью 62 км, 20 крупных объектов ЖКХ, 26,8 км сетей теплоснабжения, повреждено 20 трансформаторных подстанций.

К сожалению, не обошлось и без человеческих жертв — на трассе, ведущей в Комсомольск-на-Амуре, погиб водитель военного КамАЗа, когда командир колонны приказал продолжать движение по затопленному участку дороги, проигнорировав предупреждения сотрудников ГИБДД.

Актуальность проекта

Совершенно необходимо создать такую систему защиты наших городов от повторения подобных наводнений. Потому что множество людей остаются без крова. И люди даже просто гибнут. А после того как вода спадет, сколько еще страдают люди от неустроенности, болезней и просто страха перед повторением подобных несчастий.

Наводнения наносят огромный вред экономике страны, ведь все нужно восстанавливать. Поэтому нужны современные средства защиты, но такие, чтобы они не портили облик городов, не мешали природе. Вернее, не уродовали бы природу.

Проблемный вопрос, цель проекта

Трудно заранее предусмотреть высоту подъема воды при потопе. Поэтому защита не срабатывает, если уровень неожиданно поднимается выше привычного. Тогда страдает население городов и поселков, которые оказываются в зоне затопления.

Цель проекта: создание конструкции для увеличения высоты дамбы, которая собирается быстро, не требует особого материала. А в сухой период легко убирается или складывается, чтобы не портить пейзаж.

Задачи и метод проекта

1. Рассмотреть, какие вообще бывают средства защиты от потоков.
2. Проанализировать, какие требования нужно предъявить к современным средствам защиты (не что вроде ТЗ).
3. Что можно предложить в качестве современных средств защиты?

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Отчего низовья Амура периодически переживают катастрофические наводнения?

Водный режим Амура характеризуется сравнительно слабо выраженным весенним половодьем, высокими летними паводками, следующими один за другим из-за дождей и создающими общее высокое летнее половодье, и, наконец, зимней низкой меженью.

Летние паводки от дождей по своей высоте значительно превосходят весеннее половодье. Наиболее значительные паводки проходят обычно в конце июля — начале августа и часто сопровождаются катастрофическими наводнениями. В районе среднего и нижнего Амура в это время наблюдаются разливы, ширина которых достигает 10–25 км.

Амплитуда колебания уровня воды на верхнем и среднем Амуре достигает 10–14 м, на нижнем — 6–7 м. Особенно катастрофическое наводнение имело место в 1928 г.; оно принесло огромные убытки хозяйству района. В устьевом участке реки уровни подвержены воздействию приливо-отливных течений, амплитуда колебаний которых составляет 1,5–2,6 м. Во время весеннего половодья в некоторых местах наблюдаются мощные заторы льда, подъемы уровня при этом иногда достигают 15 м.

Какие способы защиты от наводнения были у горожан?

Руководящий центр

В Хабаровске был создан краевой штаб волонтеров, выполняющий координирующие функции, изыскивающий средства на приобретение инвентаря, отвечающий за транспорт, распределение усилий отрядов, решающий про-

блемы снабжения. Власти обратились с призывом к предпринимателям, и некоторые компании бесплатно снабжают добровольцев обедами, питьевой водой, также оказывали аналогичную помощь и национальные диаспоры краевой столицы. Не все волонтеры регистрировались через контактный центр штаба, многие приходили к дамбам самостоятельно и тут же включались в работу. Иногда можно было наблюдать сцену, как в полном составе наполнял мешки с песком хабаровский католический приход, а рядом трудились подростки из расположенного рядом дома, который и пытались отстоять от наступления воды.

Кто работал?

В дополнение к работникам муниципальных служб, сотрудникам МЧС и военным на дамбы вышли и волонтеры. В целом в крае отряды добровольцев охватили около полутора тысяч человек, хотя одновременно их обычно работало значительно меньше. Лишь в один из дней число волонтеров, трудящихся на дамбах достигло 280 человек. Одновременно нужно учесть, что в действительности не все из них были добровольцами: руководители некоторых государственных организаций заставляли своих сотрудников записаться в волонтеры. Впрочем, большинство в самом деле пришли на помощь городу и краю по велению сердца.

Нужны ли были волонтеры?

И официальные лица, и координаторы отмечают, что военные и МЧС могли в принципе обойтись без помощи волонтеров, но вместе с тем участие горожан в возведении дамб, с одной стороны, дает им возможность проявить активную гражданскую позицию, с другой — все же помогает быстрее построить дамбы.

Материалы для защиты от воды

При сооружении временных дамб использовались скальник, грунт, песок, набитые песком мешки. Не всегда возведение защитных сооружений проводилось системно и продуманно — где-то в спешке насыпали один только скальник, и он тут же пропускал воду, где-то грунтовые насыпи толком не укреплялись и вскоре размывались наступающей рекой.

Какие вообще бывают средства защиты от потоков?

Можно ли предотвращать наводнения? Ученые отвечают: нет, а вот ослабить, минимизировать ущерб вполне возможно. Известно три способа сделать это.

Первый — в городах строить дамбы, а в сельской местности делать насыпи для защиты угодий.

Второй — устраивать каналы или водосливы, чтобы отводить избыток воды.

Третий — соорудить большие резервуары для накопления воды, чтобы потом сливать ее, как выражаются гидрологи, в «естественные потоки». Все три способа работают и у нас, и в других странах. Сегодня во всем мире на гидросооружения тратятся огромные деньги, но решить проблему наводнений и паводков «механически» не всегда получается. Человек думает, что предусмотрел все возможные варианты предотвращения стихии, но всякий раз сила природы оказывается коварней.

Примеры использования разных средств

Например, в Нидерландах к началу 1920-х годов правительственный комитет по защите от наводнений установил уровень защитных сооружений в 390 см — «подъем» воды на побережье на такой уровень никогда не наблюдался. Гидротехники, чтобы удешевить строительство, приняли другую величину — 340 см. Считалось, что стихия не сможет «забраться» на такую «высоту». В конечном счете экономия обернулась трагедией — 1 февраля 1953 года ураган легко преодолел установленный «барьер», в результате погибло около 2000 жизней. Сейчас в Нидерландах гидротехнические сооружения решено строить в расчете на максимальный уровень 500 см. По расчетам вероятность, что стихия возьмет эту «высоту», возможна лишь раз в 10 000 лет. Но это математическая вероятность... Жизнь и стихия не всегда считаются с математикой.

Российский Санкт-Петербург изначально строился как город, готовый к вызовам стихии. Но вот случилось 19 ноября 1824 г. (вода в Неве и ее каналах поднялась на 4,14–4,21 м выше ординара, т.е. среднего многолетнего уровня).

Погода пуще свирепела,
Нева вздувалась и ревела,
Котлом клокоча и клубясь.
И вдруг, как зверь остервенясь,
На город кинулась... И всплыл
Петрополь, как тритон,
По пояс в воду погружен.

Пушкинский «Медный всадник» — одно из страшных свидетельств тех событий.

Гроба с размытого кладбища
Плывут по улицам! Народ
Зрит Божий гнев и казни ждет.

Это было одно из самых крупных наводнений за всю историю «северной столицы».

Сейчас другой уровень возможностей для расчетов надежности гидротехнических сооружений. К примеру, создатели плотин, дамб, водоканалов, оттоков, прежде чем начинать строительство, моделируют на компьютере и просчитывают все варианты «поведения» водной стихии, устанавливают, как рельеф местности скажется на площади возможного затопления. Так можно просчитать прочность сооружений, но вот угадать силу стихии пока не получается.

Четвертый способ борьбы с потерями при наводнении.

В США Национальная метеорологическая служба имеет четкие инструкции о том, как поступать при определенном уровне осадков.

Если, к примеру, выпадет 22 мм осадков (именно это уровень означает, что начинается опасное скопление воды на водонепроницаемых поверхностях, скажем, в городах на асфальте; для сравнения в Хабаровске в ночь с 7 на 8 августа выпало 64 мм осадков), то, значит, нужно предупреждать соответствующие спасательные службы.

Дальше — уже оповещать население. Каждый новый уровень подразумевает и свою систему безопасности. Конечно, этот опыт не нужно абсолютизировать. Трагедия в Новом Орлеане, который затопило в 2005 году и где погибло, по разным оценкам, от 1500 до 2000 человек, показала, что невозможно все регламентировать и все предсказать. Но вот присмотреться к тому, как работают соответствующие службы за рубежом, стоит.

А у нас?

В России система прогноза и предупреждения стихийных бедствий только начинает отлаживаться. У нас пока что в этом вопросе местные власти «кивают на центр». «Центр» пытается «построить» профильные ведомства. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды жалуется на недостаточное финансирование и сокращение сети наблюдательных пунктов. В конечном счете, когда уже бушует стихия, к делу подключается МЧС. Но мировой опыт свидетельствует, что другого пути нет — добиться снижения ущерба и человеческих жертв можно, только используя средства раннего предупреждения.

Этим летом на Дальнем Востоке российские спасатели справились со своей задачей. «В целом паводковая обстановка сложная, но она находится под контролем. Мы обеспечили прикрытие

всех потенциально опасных объектов», — заявил глава МЧС Владимир Пучков. — Будем надеяться, что паводок-2013 завершится благополучно. Но не следует забывать о другом: если стихию нельзя предотвратить, то о ней нужно заранее знать, только в этом случае ей можно противостоять».

Какие требования нужно предъявить к современным средствам защиты

1. Не уродовать внешний вид города.
2. По мере возможности не очень сильно портить природу.
3. «Быть всегда наготове».
4. Быстро возводиться, а в мирное время легко убираться на хранение... куда-нибудь.
5. Быть достаточно прочным, чтобы удерживать не только напор воды, но быть стойкими к механическим повреждениям от корней смытых деревьев и прочего, что несет река.
6. Быть по возможности не очень дорогим.

Что можно предложить в качестве современных средств защиты?

Единого способа защиты городов от наводнения, а города всегда строились вблизи водоемов, нет. Все зависит от вида водоема, рельефа местности, прочности материала берегов и т.д. Но во всем мире, конечно, накопилось достаточно способов для борьбы со стихией воды.

1. Сооружение защитной дамбы. Однако трагедия Нового Орлеана показала, что порой дамбы не выдерживают напора воды. Ведь если вода поднялась на 3 метра, значит, ее объем увеличился в кубе (в 27 раз) и во столько же раз увеличился напор воды на дамбу.

2. Если вода во всем городе, как в Венеции, то нужна сеть шлюзов, которая регулирует уровень воды в каналах. В обычное «мирное время» шлюзовые ворота лежат на дне. Но они поднимаются, когда это нужно.

3. Нужны сети водоотводных каналов в ближайшую низину или водоем. Причем на этих каналах тоже должны быть предусмотрены свои «шлюзы» или затворы, чтобы при очень высоком паводке вода не пошла в город обратным ходом.

4. Нужна сеть насосов, чтобы откачивать воду городской низины, куда в первую очередь стекает паводковая вода.

Все это есть в разных странах. Например, на Дунае установлены специальные защитные стены. Между специальными столбами укладываются балки из прочного материала при угрозе наводнения.



Рис. 1. Так выглядит придунайская стена для защиты от наводнения



Рис. 2. Так выглядят алюминиевые «доски» защитного забора на складе



Рис. 3. Здесь приведена схема сооружения дамбы

Исследования рельефа земли на местности перед строительством дамбы (в данном случае Хабаровский край)

Для того чтобы правильно установить эффективную дамбу, нужно узнать, какие впадины, низины, горы и т.д. находятся по близости к реке, от наводнения которой мы хотим уберечь население (город). Рассмотрим карту Хабаровска (рис. 4). По карте мы видим, что незаселенных местностей рядом с рекой нет.

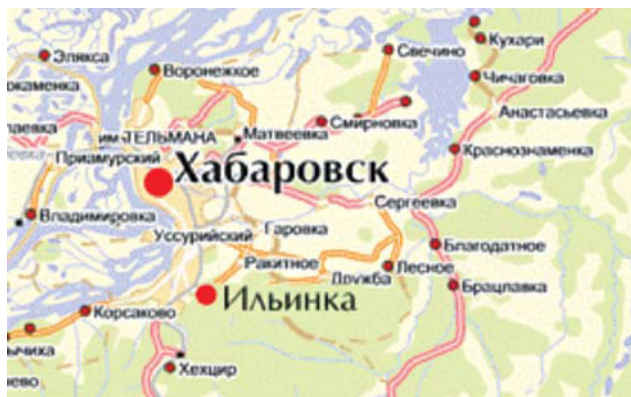


Рис. 4. Карта Хабаровского края

Хабаровск, Благовещенск, Биробиджан сами находятся в низине, образованной Амуром за многие тысячелетия. Хотя Хабаровск, как видно из карты, находится на более высоком берегу Амура. Видно, что в этом районе Амур имеет много рукавов и стариц.

Во время наводнения Амур разливается, и многие рукава, которые достаточно близко друг к другу, видимо, соединяются в единое озеро.

Отвод воды тоже должен производиться куда-нибудь поблизости, так как очень длинной быстровозводимая дамба не должна быть. Возможно ли отвести выходящую из берегов реку в другой водный источник или большие старицы выше по течению?

Посмотрим общую карту Амура, чтобы узнать, где протекает могучая река (рис. 5). На ней



хорошо представлены водные источники, города рядом с Амуром. Рассмотрим карту. Нужно оптимально небольшое расстояние до места отведения реки. Есть отводы Амура, его старицы. Есть Охотское море. Но море довольно далеко. Других вариантов нет, так как рядом с Амуром в основном заселенные пункты и равнины.

Наша идея

Когда мы на консультации начали придумывать отводные сооружения, нам сразу пришли в голову наполняемые гибкие мешки на берегу. Но оказывается, мы «изобрели велосипед» — такое уже придумали до нас и назвали гидроналивные дамбы. Они состоят из резиновых блоков, помещенных в алюминиевый каркас. Блоки наполняются водой и укладываются друг на друга.

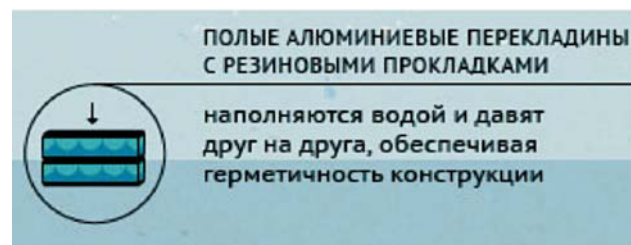


Рис. 6. Блоки гидроналивной дамбы

И тогда мы придумали (тоже из армированной прочными нитями резины) мягкие трубы для быстрого сооружения. Это еще никто не предлагал (по крайней мере, я не читала об этом) и никто не выдвигал такую идею отвода поднявшегося уровня воды. Ниже наши зарисовки элемента конструкции такой быстро сооружаемой дамбы из резиновых труб. Они укладываются друг на друга. Нарастиваются, чтобы заполняться постепенно от воды по берегу выше по течению. Вода должна сама заполняться в трубы, стекать и заполнять трубы ниже по течению. Сначала нижние уровни заполняются, потом вода попадает в верхние трубы. Трубы укладываются в несколько штук в ряд, а сверху перекрываются следующим слоем труб. Вода в трубы должна нагнетаться насосами, чтобы «опередить» подъем уровня воды в реке. Насосы должны располагаться выше по реке и в районе города.

Такая дамба должна иметь следующие части:

1. Вертикальные опоры, между которыми разворачиваются трубы.

Рис. 5. Физическая карта Хабаровского края

2. Резиновые трубы, которые наращиваются при помощи специальных фланцев 3, как в водопроводе.

3. Фланцы для соединения резиновых труб.

4. Бетонное основание или из другого прочного материала, которое выдержит давление большого объема воды.

5. Грунт, земля берега реки.

На рис. 7 представлена наша идея.

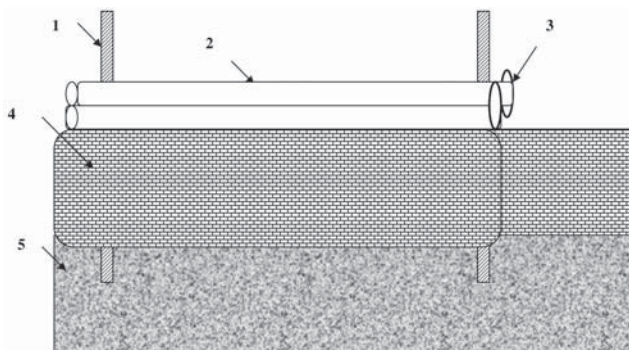


Рис. 7. Схема сооружения дамбы из резиновых труб

Теперь вы поняли, что мы имеем в виду. Трубы будут легко раскладываться и складываться. Есть много идей в Интернете, но эта идея именно наша, в Интернете мы ее не видели.

К чему приводит использование моей идеи

Посмотрим, выполняются ли требования к такому сооружению, которые мы поставили в виде некоего предварительного технического задания.

1. Не уродовать внешний вид города.

Наша идея внешний вид города совершенно не уродует. В пределах города вертикальные опоры могут служить фонарями на набережной. Выше по течению реки они могут либо стоять все время, либо иметь закрываемые в обычное время гнезда, куда можно их быстро вставить.

2. Не мешать и по мере возможности не очень сильно портить природу.

Кажется, наши трубы не мешают и не вредят природе, ибо они не все время лежат на берегу. В обычное время хранятся на складах.

3. «Быть всегда наготове».

Трубы можно сложить поблизости у реки и в чрезвычайных ситуациях начать быстро раскладывать вдоль опорных столбов.

4. Быстро возводиться.

Как уже говорилось, в мирное время трубы могут легко, т.е. достаточно быстро возводиться,

а после убираться на хранение — сложить у реки.

5. Быть достаточно прочными, чтобы удержать не только напор воды, но быть стойкими к механическим повреждениям от корней смытых деревьев и прочего, что несет река.

Этого достижимо, если наружные слои труб будут из армированной резины. И еще одно соображение. Всякие наносы оказываются ближе к берегу, когда течение реки спокойное. А когда идет основной поток по середине реки, то там давление ниже, потому туда втягиваются все, что с собой река несет. Недавно подмытые кусты и ветки еще не набрали большой скорости, чтобы повредить прочные трубы. А потом их отнесет на середину реки.

6. Быть по возможности не очень дорогим, т.е. не так дорого, как ущерб от наводнения.

Сплошная бетонная дамба стоила бы гораздо дороже. Но наши расчеты мы приведем ниже.

Попытка расчета такой дамбы

Прежде чем попытаться рассчитать стоимость дамбы на берегу Амура хотя бы в пределах города, посмотрим, во сколько обошлись подобные защитные сооружения в других странах. И сопоставить их с убытками, которые приносит наводнение в городе.

Стоимость одного кубометра бетона от 2900 до 6000 руб. Примем среднее значение 4000 руб.

Пусть форма дамбы будет иметь примерно прямоугольную форму шириной 1 метр и высотой 1 метр. И прямоугольное крыло, которое защищает бетонное тело дамбы от размыва и переворота с размерами: толщина 0,3 метра, длина 1,5 метра. Тогда один метр плотины будет иметь объем

$$1 \cdot (1 + 0,3 \cdot 1,5) = 1,45 \text{ м}^3.$$

Следовательно, стоимость 1 метра тела плотины будет равна

$$4000 \text{ руб.} \cdot 1,45 \text{ м}^3 = 5800 \text{ руб.} \\ 5800 \cdot 20\,000 \text{ м} = 116 \text{ млн руб.}$$

Плоскосворачиваемый легкий фланцевый трубопровод длиной секции до 50 метров внутренним диаметром от 325 до 436 мм, цена за 1 метр от 3315 до 4160 руб. Примем в среднем стоимость труб 4000 руб. за 1 метр. Длина дамбы в районе города до него и после около 20 000 метров.

Для возведения дамбы высотой 8 метров при диаметре 436 мм нужно вести расчет высоты трубы 400 мм, так как под весом они будут немно-

го сплющиваться. Нужно учесть, что нужно их укладывать минимум в 2–3 ряда. Значит, потребуется труб:

— В один слой: $8000 \text{ мм} : 400 \text{ мм} = 20$ штук.

— Если укладывать три трубы в ряд, то нужно $20 \cdot 3 = 60$ труб, чтобы из них сделать стену 8 метров высотой.

Их стоимость: $4000 \text{ руб.} \cdot 20 \cdot 000 \cdot 20 =$
 $= 1\,600\,000\,000 = 1600$ млн руб.

Стоимость металлических столбов высотой до 8 метров — 10 000 руб. На 20 км при расстоянии 20 метров (трубы длиной 50 м) понадобится:

$20\,000 \text{ м} : 20 \text{ м} = 1000$ штук,

на 2 ряда — 2000 столбов, и стоят они будут

10 000 руб. $2000 \text{ шт.} = 20$ млн руб.

Складываем стоимость труб, бетона, столбов:
 116 млн руб. + 1600 млн руб. + 20 млн руб. =
 1736 млн руб.

Или:

$1736 \text{ млн} : 20000 \text{ м} = 86800$ руб. 1 погонный метр материалов плотины.

Обязательно будут разные дополнительные расходы на строительство, подвоз материалов и т.д. Если материалы стоят треть всех расходов, то стоимость 1 погонного метра плотины будет примерно равна

$86\,800 \cdot 100 : 30 = 300\,000$ руб.

Плотина длиной в 20 км обойдется примерно в

300 тыс. руб. $20\,000 = 6$ млрд руб.

Ущерб от наводнения в Хабаровске оценили в 14,6 млрд руб.

Я считаю, что приблизительный расчет верен, так как строительство подобной системы в г. Шниц в Австрии обошлось в 335 тыс. руб. 1 погонный метр плотины.

ВЫВОДЫ

Защитные сооружения бывают разные: дамбы постоянные и временные (когда нужно увеличить высоту имеющейся дамбы), плотины, отводные каналы. На месте мы не были, но по подробной карте видно, сколько разных старниц, рукавов имеет Амур. Скорее всего, можно ими воспользоваться, чтобы сбрасывать воду до Хабаровска и после него в разные рукава и старицы.

Предлагается сделать такие отводы. Это во-первых. А во-вторых, продумать систему быстрого увеличения высоты защитной дамбы до и в районе города.

Для этого:

1. Сделать бетонное основание вдоль берега реки со специальными колодцами (ямками), в которые можно вставить металлические опоры.

2. В пределах города можно эти опоры сделать в виде фонарей уличного освещения. За пределами города их можно убирать и вставлять тогда, когда это нужно.

3. Иметь специальные армированные трубы 60–80 см в диаметре, которые укладываются вдоль столбов и наполняются водой, которой здесь в избытке.

4. Иметь склады для таких труб и столбов.

5. Иметь несколько площадок для насосов, которые загоняют воду в эти трубы.

6. Стоимость такой дамбы не так уж велика в сравнении со стоимостью потерь во время наводнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время работы над проектом мне пришлось ознакомиться с тем, что произошло в Хабаровске: как люди организовали защиту города.

Пришлось посмотреть и понять, как люди защищались раньше и защищаются в наше время от наводнения.

Научилась печатать на клавиатуре.

Научилась анализировать и сравнивать разные способы борьбы с наводнением.

Я сравнивала, анализировала и оценивала предложения участников обсуждения на занятиях.

Продумала свою конструкцию быстрого наращивания высоты дамбы.

Смогла произвести приблизительный расчет стоимости дамбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://xage.ru/samyie-zhivopisnyie-dambyiso-vsego-mira/#ixzz2kc0V5uEb> — забор на Дунае.

2. http://atlantbeton.ru/price?utm_source=yandex_search&utm_medium=cpc&utm_campaign=Kupit&utm_content=Zavod_AtlantBeton_Kupit_beton_dop1_N&utm_term=%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%20%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B0&_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs4MzIxNzcyOzMxNDg4NjcxNjY5YW5kZXgucnU6cHJlbWl1bQ&yclid=5705423912782981228 — товарный бетон.

3. <http://www.xn---btbekmgeiuecbh9cyd5cza.xn--p1ai/betonall.html> бетон.

4. http://hobbyka.ru/good/?subcat_id=115&good_id=1408 — столбы.

5. <http://www.srti.ru/Katalog/?id=33> — трубы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Развитие событий в Хабаровском крае

Хабаровск, 17 сентября, «AmurMedia». Военнослужащим срочной службы и сотрудникам МЧС России пришлось в буквальном смысле своим телом защищать Комсомольск-на-Амуре от полного затопления. В течение нескольких суток люди стояли на Мылкинской дамбе и собственноручно сдерживали натиск огромных волн, сообщили ИА «AmurMedia» в пресс-службе МЧС России по Хабаровскому краю.

Сильный ветер, дувший в Комсомольске-на-Амуре несколько дней подряд со стороны реки, создал реальную угрозу прорыва Мылкинской дамбы, которая защищает от наводнения центральную часть города, где проживает около 100 тысяч человек. На Амуре поднялись сильные волны, с силой бившие в основание Мылкинской дамбы. Вода начала пробивать бреши в дамбе и местами перехлестываться через нее. Возникла реальная угроза затопления большей части города Юности.

Чтобы не допустить катастрофы, на место происшествия в срочном порядке были доставлены военнослужащие срочной службы, а также сотрудники МЧС и полиции. Дело в том, что Мылкинская дамба во многих местах очень узкая, и проехать на автомобиле по ней невозможно. Поэтому противостоять стихии пришлось людям. Для сдерживания натиска воды спасатели использовали специальные гидроналивные дамбы, представляющие собой широкие резиновые полосы. Все материалы на дамбу доставлялись вертолетами. Такие оригинальные защитные сооружения закрепили на всей протяженности дамбы, закрепив на деревянных шестах. Однако напор воды был настолько сильный, что эту дамбу попросту смывало. Резиновое ограждение падало, и вода тут же промывала в дамбе целые канавы.

В такой ситуации спасателям ничего не оставалось, кроме как собственноручно держать гидроналивную дамбу, чтобы не допускать ее падения или смыва. Солдаты, полицейские и сотрудники МЧС, постоянно меняясь, круглосуточно стояли по пояс в холодной и грязной амурской воде и держали своими руками резиновое защитное сооружение. Всего в спасении Мылкинской дамбы одновременно участвовало около 900 человек. Такая напряженная работа не прекращалась ни на минуту и длилась несколько суток, пока ситуация на Амуре у города Юности не начала стабилизироваться. Именно благодаря мужеству и стойкости спасателей удалось отстоять Комсомольск-на-Амуре у стихии.

В Комсомольске-на-Амуре конструкции, используемые в Амурской области и Еврейской автономной области, не применялись. Сейчас появилась информация о переброске подобных конструкций в Комсомольск-на-Амуре

Приложение 2

Дамба Hoover — США

Данная дамба, без сомнения, может считаться восьмым (или там девятым, десятым) чудом света. Она была построена в далеком 1936 году и до сих пор считается одной из самых больших дамб мира. Названа она в честь президента Гувера, который и дал «добро» на создание этого гиганта. Дамба Гувера считается национальным достоянием США с 1985 года. Ее высота составляет 221 метр, а ширина — 200 метров. Дамба практически квадратная, и сдвинуть этого гиганта река попросту не в силах. В строительстве данного сооружения принимали участие тысячи человек, среди которых немало погибших — около сотни.



Приложение 3

Grande Dixence — Швейцария

Эта дамба уникальна — она задерживает воды реки, впадающей в озеро Lac des Dix. В озере сотни миллионов кубических метров воды, а его высота над уровнем моря — 2364 метра. В общем, уникальная конструкция, которая поддерживает уникальное озеро. Конечно же громаду озера вряд ли что-то может сдержать, но вот воды реки, берущей свое начало где-то высоко в горах, можно, что люди и сделали. Воду отводят на сотни километров, по специальной системе тоннелей. Строительство гиганта было окончено в 1957 году.

