



Студенческий проект

Создание информационной базы для анализа негативных последствий и определения зон затопления паводками в низовьях реки Терек

РФ, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Исполнитель: Дациев Р.М.

Преподаватели: Магомедова, М.Р. Курбанова З.А.

2017 г.

Содержание

Введение.....	3
Сбор и обобщение исходного материала	6
Создание единой базы данных.....	8
Заключение.....	132

Введение

Терек — одна из крупнейших рек Северного Кавказа — берет начало на склоне Главного Кавказского хребта, в пределах Грузии. Длина реки 623 км, площадь бассейна 43,2 тыс. км². Основные притоки реки—Ардон, Урух, Малка с Баксаном (левые) и Сунжа (правый). Вблизи реки и его притоков расположено большое количество поселений, что увеличивает риск человеческих жертв и экономических потерь от паводков. Значительные ущербы, вызванные негативным воздействием экстремальных повышении уровней воды в нижнем течении р. Терек, а так же активными и зачастую опасными проявлениями русловых процессов требуют постановки ряда научно-прикладных задач, решение которых направлено на изучение закономерностей протекающих природных процессов, обобщению статистического материала, оценку эффективности антропогенного вмешательства, прогноз и анализ масштабов возможных негативных последствий наводнений. Это позволит избежать жертв заблаговременно приняв необходимые меры для защиты и предупреждению населения.

Использование ГИС как среды накопления всей разнородной информации и ее анализа позволяет наиболее точно описать фактическое состояние объекта исследования, выявлять направленность тенденций изменения ситуации, прогнозировать потенциально возможные последствия при реализации различных сценариев природного и антропогенного воздействия на исследуемый объект. Необходимо выполнить работы по наполнению системы информацией, внедрению в ГИС расчетных и моделирующих блоков, что позволит обеспечить поддержку управленческих решений и обеспечит необходимым обоснованием разработку стратегии рационального устойчивого развития региона.

Комплексное научно-обоснованное решение минимизации вредного воздействия паводковых вод предлагается на основе следующих программ, основными блоками которых являются:

- Создание единой информационной базы данных по проблеме гидрологической безопасности нижнего течения р. Терек.
- Развитие сети мониторинга опасных гидрологических процессов (включая мониторинг расходов и уровней воды, темпов русловых деформаций).
- Проведение межведомственных совещаний с согласованием и утверждением регламента совместных действий по достижению целевых показателей, включающих представителей министерства сельского хозяйства, природных ресурсов, правительства и др. Итоговый материал должен включать экологические и технические ограничения использования системы каналов, водотоков, водоемов и пойменных территорий в дельте р. Терек. Предлагается внесение вопроса о переносе ряда кутанных хозяйств из прибрежной зоны (повышенного риска) в более отдаленные и безопасные районы.
- Рассмотрение предложений по внедрению новой системы противопаводковых мероприятий. Обоснование мероприятий с использованием современных научных методик, включая пространственный анализ в среде ГИС, математическое моделирование формирования стока на водосборе и трансформации паводочной волны в пределах нижнего течения р. Терек.

Использование ГИС позволяет решить сразу несколько задач: Создание единой информационной базы данных, пространственный анализ в среде ГИС, оперативное получение необходимой информации и т.д.

Рассматриваемый участок находится в устьевой области реки. Основной задачей данной работы является подготовка электронных карт местности, сбор и обобщение данных влияющих на развитие паводка и возможного ущерба, а также определение зон возможного затопления на территории Республики Дагестан паводковыми водами р. Терек при прохождении расходов малой обеспеченности. Основной региональной особенностью решения данной проблемы для нижнего течения р. Терек является учет наличия сложной системы берегозащитных сооружений, основой которых являются прирусловые валы. За счет значительного объема транспортируемых и аккумулируемых в нижнем течении реки наносов уровень воды даже в межень во многих створах находится выше уровня поймы за

пределами валов. Вследствие этого границы затапливаемой территории определяются в первую очередь состоянием берегозащитных сооружений.

При подготовке данной работы были использованы отчетные материалы Западно-Каспийского бассейнового водного управления, ЗАО «Регионгидропроект», ОАО «Севкавгипроводхоз», ПИ «Даггипроводхоз», Дагестанский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

СБОР И ОБОБЩЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

На первом этапе был выполнен сбор и обобщение архивных материалов, данных гидрологических, топографо–геодезических и инженерно-геологических изысканий последних лет. Инструментом накопления, актуализации и подготовки первичных результатов были выбраны геоинформационные технологии в среде GeoMedia.

Одним из основных блоков исходных данных являлось описание современного руслового и пойменного рельефа. Важным требованием к выполнению этого раздела являлось получение не дискретных профилей прибрежной полосы, а непрерывного поля высотных отметок. Путем к реализации данного требования является создание первой части цифровой модели рельефа (ЦМР) высокого разрешения. ЦМР интегрирует в себе как непрерывную русловую съемку исследуемого участка, так и результаты всех топографо-геодезических работ. Принципиальное преимущество применения ЦМР в среде ГИС обусловлено возможностью оперативного анализа данных, например подготовки профилей высотных отметок по заданной пользователем траектории.

Кроме того, в рамках данной работы, информационного обеспечения ГИС-проекта являются материалы инвентаризации объектов экономики (дома, сельскохозяйственные угодья, коммуникации, административные объекты и т.п.) Республики Дагестан в зоне потенциального затопления паводковыми водами реки Терек (в случае прорыва берегозащитных валов). В ГИС-проект были включены данные по состоянию хозяйственных объектов в черте ориентировочно определенной зоны затопления (при уровнях воды 5% обеспеченности). Разработаны принципы расширения и актуализации информационного покрытия. Аналитическим управленческим блоком работы является база данных и ГИС-покрытие, содержащие информацию о текущем состоянии берегозащитных сооружений, дополнительных укреплениях валов. Данный блок содержит информацию о пространственном размещении объектов противопаводковой защиты, их технико-экономических параметрах, зоне ответственности. Поддержка

этого блока, актуализация, наполнение данными о проектируемых дополнительных мероприятиях и результативности работы позволит развивать его в самостоятельное средство информационной поддержки принятия наиболее актуальных управленческих решений.

Приоритетным вопросом являлся сбор актуальной информации для подготовки цифровой модели рельефа прибрежной полосы и русла р. Терек на участке от с. Первомайское до устья. Всего было обработано около 1,5 млн рельефных отметок. Также были определены уклоны, проведена инвентаризация хозяйственных объектов и анализ реализации текущих противопаводковых мероприятий.

В рамках данной работы проводилась инвентаризация хозяйственных объектов и подготовке базы данных по состоянию и использованию земель на текущий год и установлении возможных ущербов, вызванных затоплением р. Терек территории при переливах воды через берегозащитные дамбы или в случае их прорыва при расходах 5 % обеспеченности.

Вначале были определены границы обследования и перечень основных объектов, подлежащих инвентаризации. Далее были собраны статистические данные по этим объектам в Бабаюртовском и Кизлярском районах.

Информация по каждому объекту включала следующие элементы:

- Объекты экономики (общественные здания и жилые дома);
- коммуникации (ЛЭП, газопровод, водопровод и другие);
- Гидротехнические сооружения.

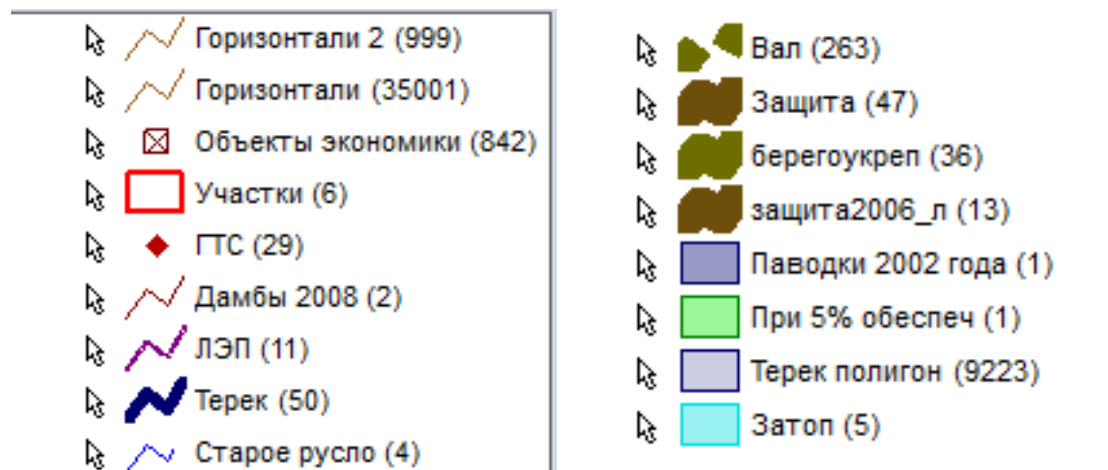


Рис.1. Обозначение объектов в GeoMedia

СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Далее, на втором этапе, производилось обобщение накопленных материалов и создание единой базы данных по всем объектам инвентаризации. Исходным материалом для создания базы данных послужил собранный в Бабаюртовском и Кизлярском районах статистический материал обследования хозяйственных объектов, находящихся в зоне потенциального затопления, их координатная и адресная привязка, площадные, экономические и другие параметры объектов.

В результате обработки информации был создан единый формат данных для всех хозяйственных объектов, находящихся в зоне затопления р. Терек при расходах 5% обеспеченности.

Далее была сформирована топографическая основа проекта, с следующими параметрами: геоид Красовского, центральный меридиан 46⁰в.д., параллель минимальных искажений – 43⁰с.ш. Как фактический картографический материал используется:

- общероссийские электронные карты масштаба 1 : 200 000;
- растровые карты прилегающих к исследуемому участку регионов масштабов 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000;
- крупномасштабные топографические карты и планы на отдельные участки р. Терек;

Основной задачей работы на втором этапе по данному проекту являлось расширение ЦМР от водоградительных валов до границ зоны ориентировочного затопления при прорыве валов при прохождении расходов воды 5 % обеспеченности.

В проект были добавлены высотные горизонталы, река (старое и новое русло), объекты экономики, ЛЭП, гидротехнические сооружения, дамбы, валы и берегозащита. Также была добавлена зона, подвергшаяся затоплению при паводках 2002 года и возможная зона затопления, при паводках 5% обеспеченности. Все объекты в проекте расположены в соответствии со своими

реальными координатами, что позволяет визуально оценить ущерб причиняемый инфраструктуре, при наложении зон затопления различной обеспеченности.

В программной среде было векторизовано 104 крупномасштабные карты, покрывающих территорию потенциального затопления площадью 2600 км².

ГИС GeoMedia упорядочивает полученный массив данных и дает удобную в пользовании и получении необходимой информации электронную карту рассматриваемого участка. Также обладает широкими возможностями управления данными, анализом и выводом на печать карт. Основные параметры объектов добавлены в атрибуты и при необходимости их можно просмотреть в дополнительном окне или при наведении курсора.

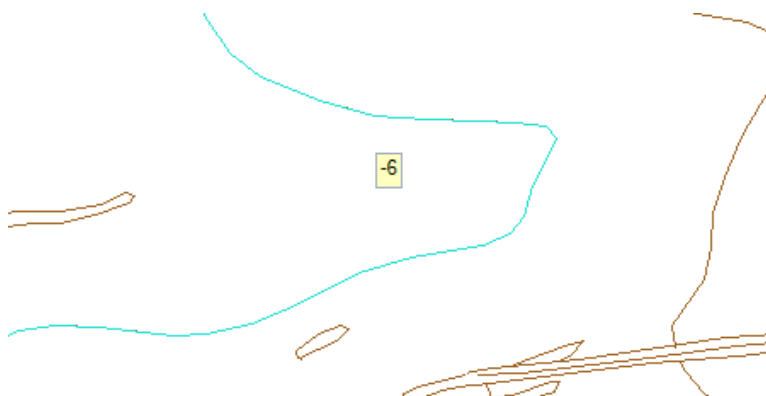
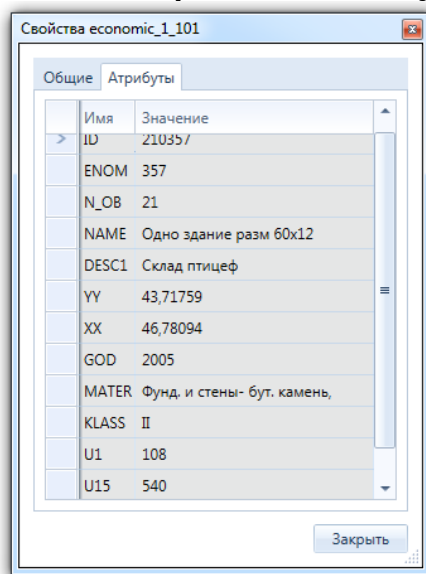


Рис.2. Подсказка высоты над уровнем моря горизонтали, при наведении курсора



Имя	Значение
ID	210357
ENOM	357
N_OB	21
NAME	Одно здание разм 60x12
DESC1	Склад птицеф
YY	43,71759
XX	46,78094
GOD	2005
MATER	Фунд. и стены- бут. камень,
KLASS	II
U1	108
U15	540



Рис.3. Атрибуты объекта

При необходимости к объектам можно добавить дополнительную информацию, для более точной оценки ущерба и прогнозов. К примеру, такие как состояние гидротехнических сооружений, состояние русла реки на различных участках, количество населяющих дома людей и т.д.

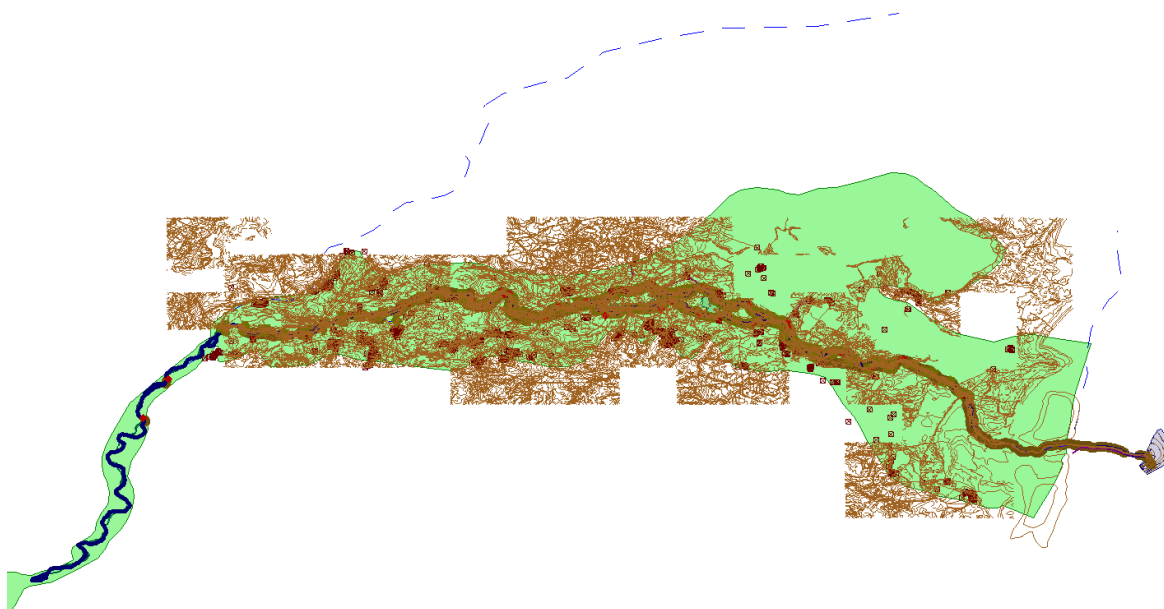


Рис. 4. Ориентировочная граница затопляемой территории нижнего течения р. Терек при прорыве водооградительных валов при прохождении расходов 5 % обеспеченности



Рис. 5. Просмотр объектов попадаемых в зону затопления при паводках 5% обеспеченности

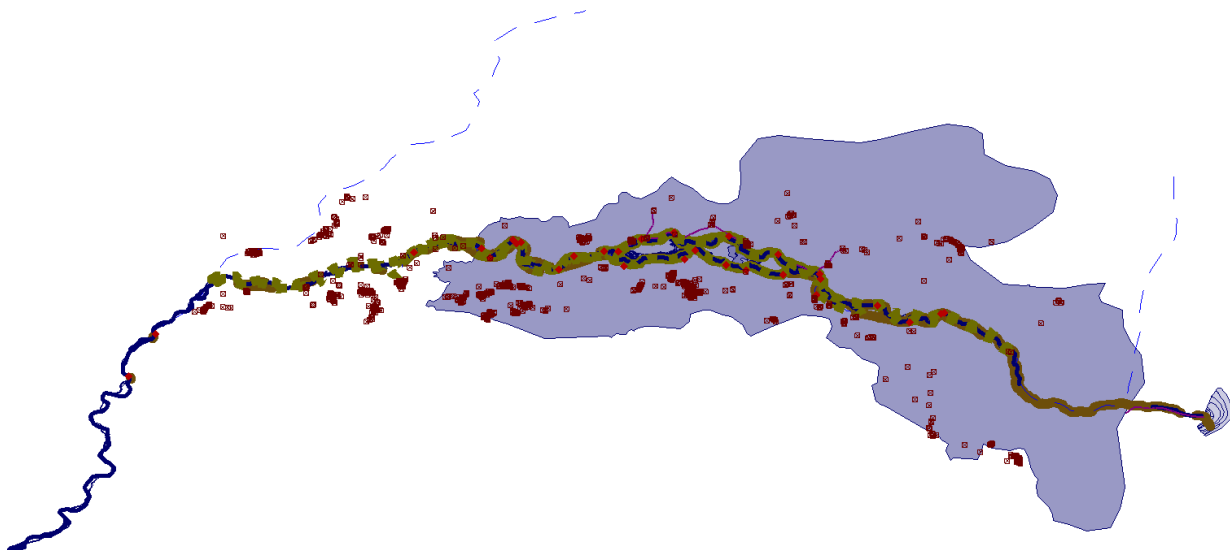


Рис. 6. Граница зоны затопления при паводках

На третьем этапе полученные векторные карты будут являться основой для математического моделирования стока нижнего течения реки Терек и определения зон затопления. Математическое моделирование будет выполняться вне рамок данной ГИС, но в последствии результаты будут добавлены в проект для дальнейшего анализа.

Заключение

Работа была успешно выполнена. Получена векторная карта бассейна низовья реки Терек с нанесенными на нее всеми необходимыми для анализа объектами и зонами затопления. Далее полученные векторные карты будут являться основой для математического моделирования стока нижнего течения реки Терек и определения зон затопления при различной обеспеченности. Данный проект, выполненный в программной среде GeoMedia, позволит заблаговременно выявить опасные участки и предпринять меры по ликвидации или минимизации ущерба от паводков. Полученный опыт и возможности, которые дает нам ГИС GeoMedia, позволит успешно выполнить данную работу как на других участках реки Терек, так и в других бассейнах рек, подверженных затоплению.