

**Припятский бассейновый совет  
г. Мозырь, 16 октября 2020 г.**



**Об организации централизованной системы дождевой  
канализации в г. Мозыре и разработке комплекса  
мероприятий по улучшению системы сбора,  
транспортировки и очистки поверхностных сточных вод,  
формирующихся на территории  
г. Мозыря**

Захарко П.Н.,  
начальник отдела нормирования  
воздействия на окружающую среду  
РУП «ЦНИИКИВР»

Мозырь, 2020



## **ФИНАНСИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

План научных исследований и разработок общегосударственного, отраслевого назначения, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности *Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь* на 2020 год.

## **ЗНАЧИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Гомельским областным исполнительным комитетом утвержден План работы на 2020-2021 годы по достижению Целей устойчивого развития в Гомельской области, в который включен данная НИР.

## **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Определение условий формирования поверхностных сточных вод на территории г.Мозыря, разработка комплекса научно-обоснованных мероприятий, направленных на снижение антропогенной нагрузки на р. Припять в пределах г. Мозыря.

## **ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Изучить условия водопользования в бассейне р. Припять в пределах города Мозыря.
2. Оценить состояние сети дождевой канализации г. Мозыря и определить проблемные участки на сети дождевой канализации, изучить режимы хозяйственной деятельности в пределах водоохранной зоны р. Припять.
3. Разработать условия приема поверхностных сточных вод в сети городской дождевой канализации, научно-обоснованные организационные и технические мероприятия, направленные на улучшение системы сбора и транспортировки, очистки поверхностных сточных вод, поступающих с территории г. Мозыря в р. Припять.

В зависимости от рельефа местности и организации централизованной системы дождевой канализации г. Мозырь разделен на три зоны

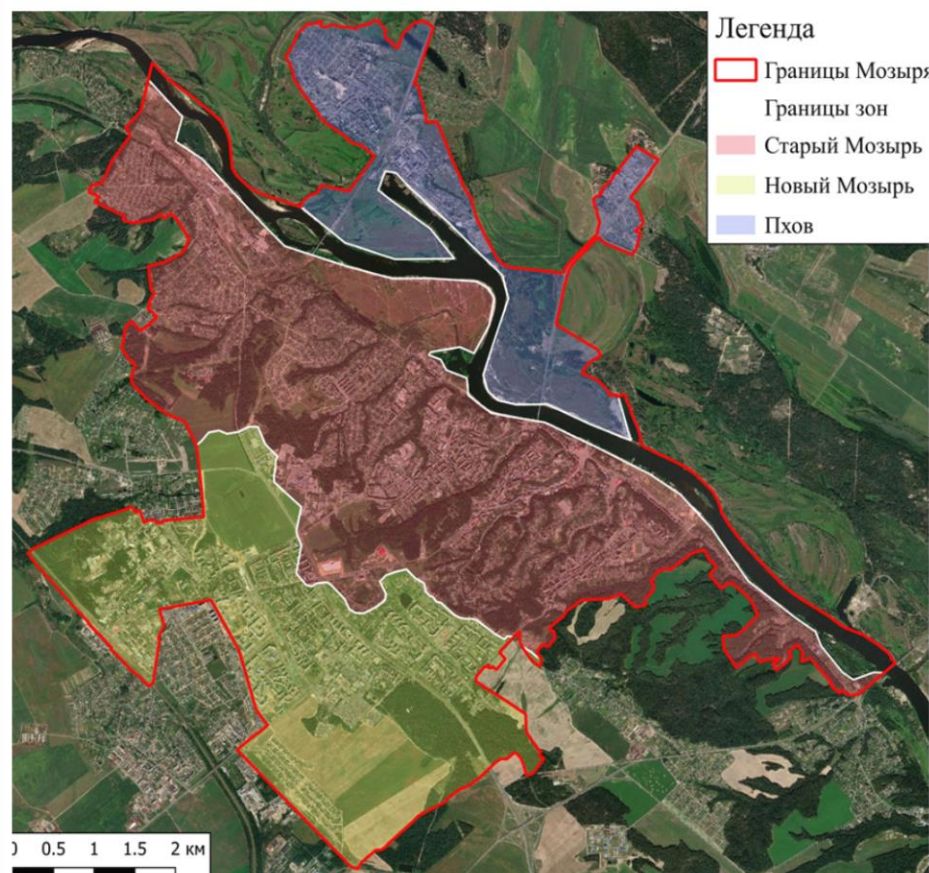


Рисунок 1 – Условное зонирование г. Мозыря

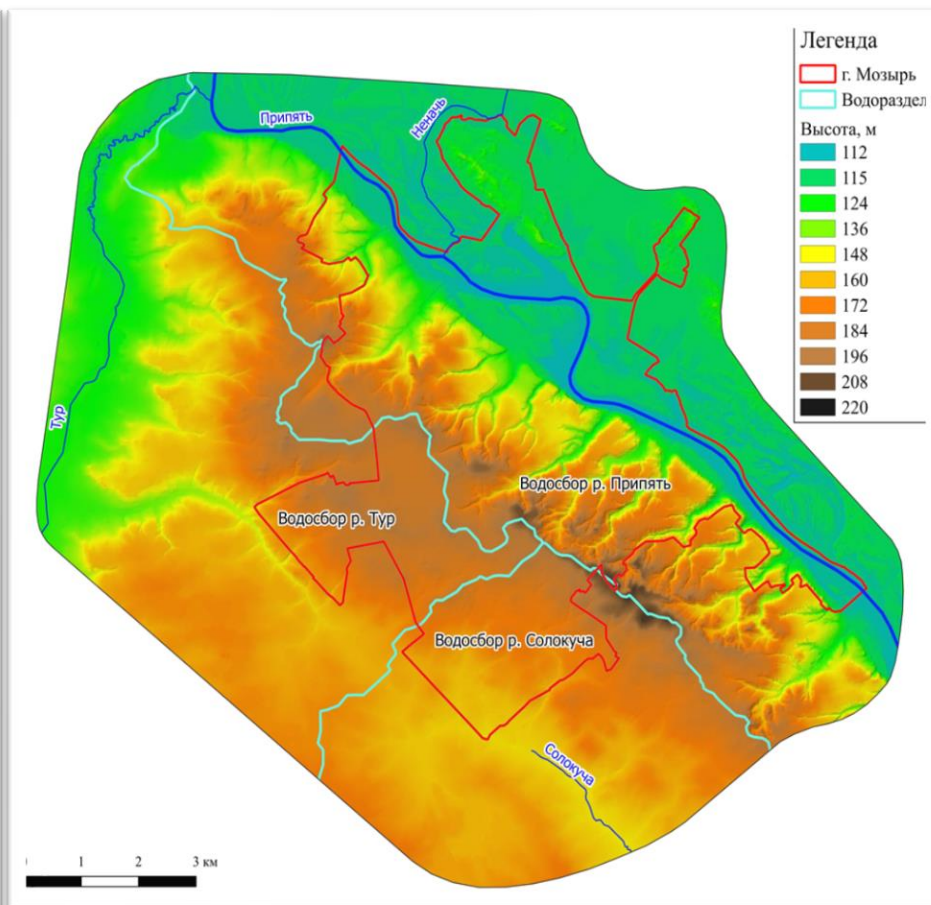
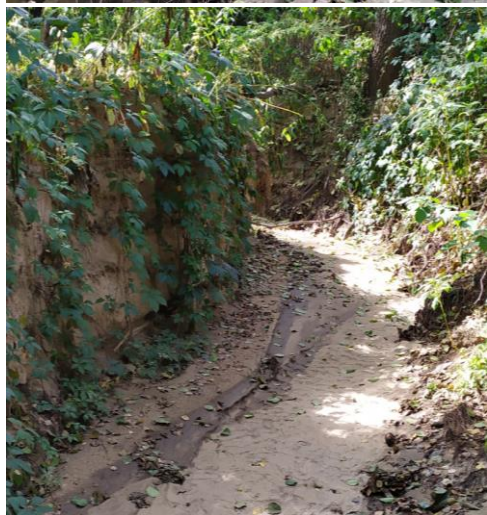


Рисунок 2 – Карта рельефа г. Мозыря и прилегающей территории

*Развитие овражно-балочной системы с резким перепадом высот*

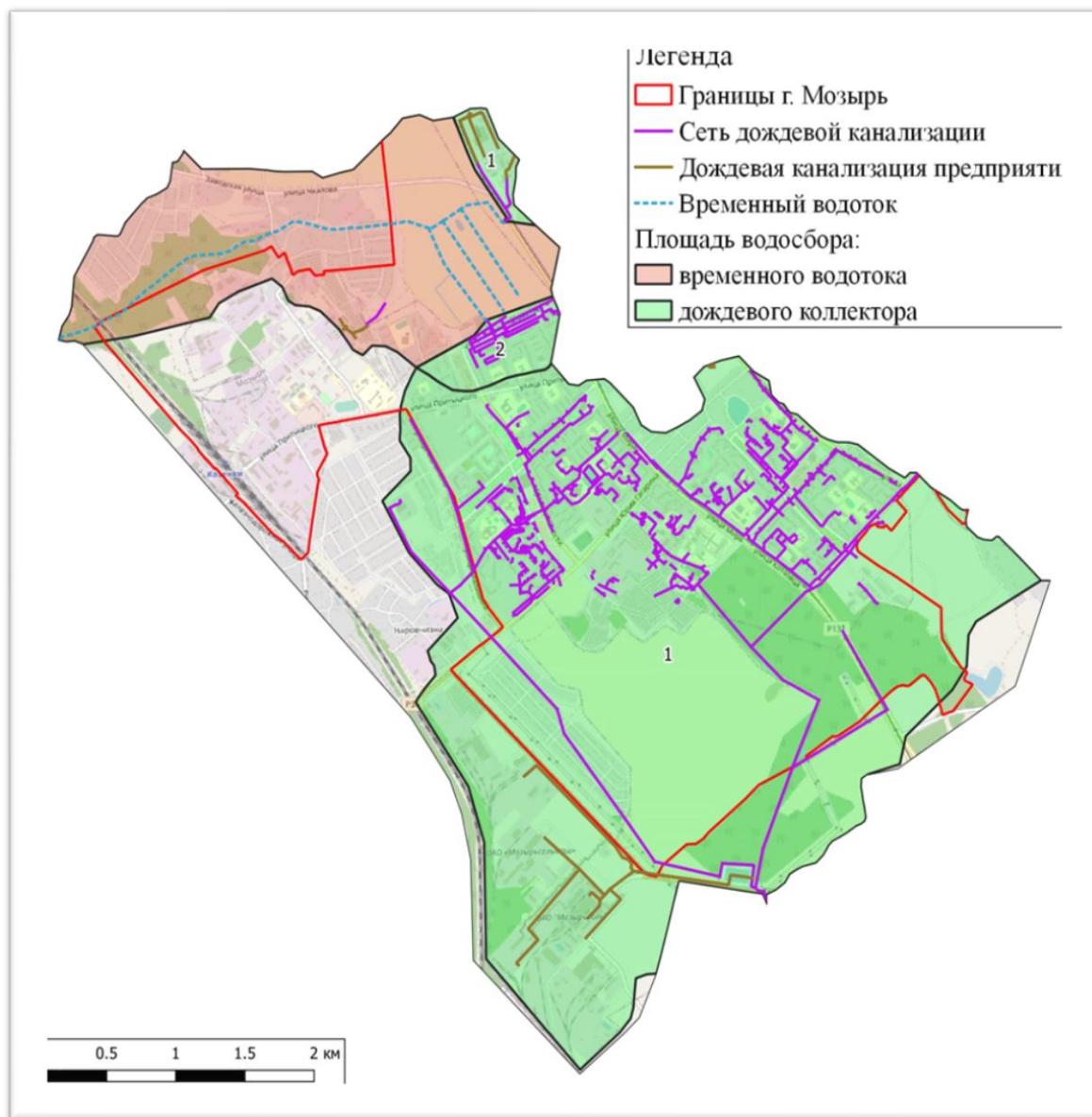
## **Первая зона - «Старый Мозырь»**

*Организованная централизованная система  
дождевой канализации, частично  
проложенная по оврагам (36 % от общей  
длины дождевой канализации города)*



## Вторая зона - «Новый Мозырь»

- *Равнинный участок на линии водораздела р. Солокуча и р. Тур*
- *Организованная централизованная система дождевой канализации, включает 3 коллектора (64 % от общей длины дождевой канализации города)*



Площадь водосбора временного водотока и коллекторов в пределах второй зоны – «Новый Мозырь»

## Третья зона - «Пхов»

- *Равнинный участок (левобережная часть р. Припяти)*
- *Построена защитная дамба, но периодически характерны процессы подтопления*
- *Отсутствует централизованная система дождевой канализации*



# Условия водопользования в г. Мозыре

## 1-я зона «Старый Мозырь»

- 17 выпусков централизованной системы дождевой канализации в р. Припять, из них 13 выпусков в районе набережной р. Припять;
- 3 выпуска поверхностных сточных вод с территорий промпредприятий в р. Припять, из них 2 после ОС;
- 6 временных водотоков, формируемых в оврагах, в которые организованы 1 выпуск поверхностных сточных вод дождевого коллектора, 1 выпуск производственных сточных вод (перелив с пожарного резервуара, градирни).

*Проблемные вопросы: Водопропускные трубы на 30-50 % заполнены песком, на отдельных - полностью заполнены песком, на 20-30 % заполнены песком, остатками древесно-кустарниковой растительности закрытые дождевые коллекторы, проложенные в оврагах. **Наличие выпусков дождевой канализации в овраги.***

## 2-я зона «Новый Мозырь»

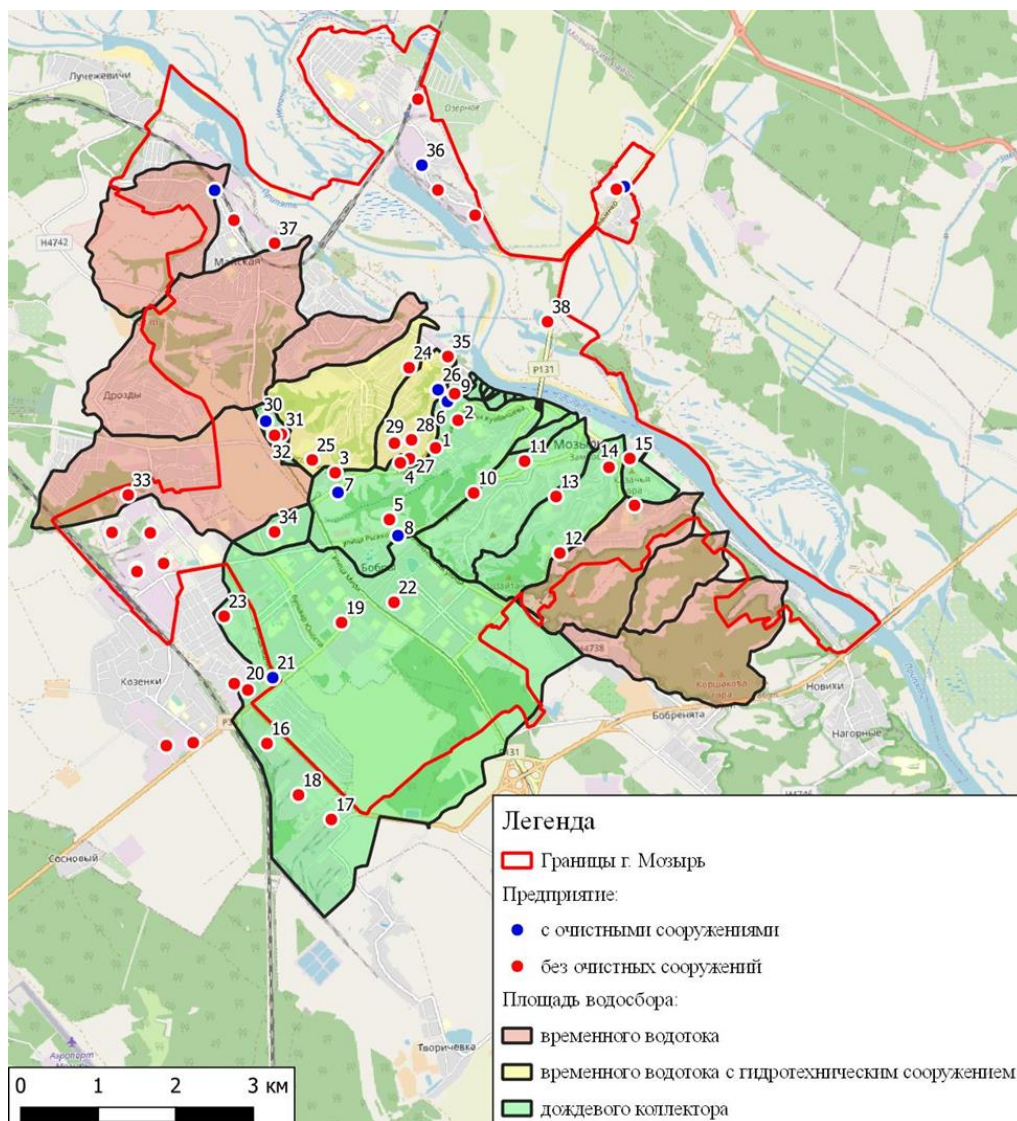
- сброс поверхностных сточных вод сформировался в два бассейна: бассейн р. Солокуча и бассейн р. Тур;
- 2 выпуска централизованной системы дождевой канализации через мелиоративный канал во временный водоток в понижении местности и далее в Ручей № 1 (бас. р. Тур),
- 1 выпуск централизованной системы дождевой канализации – в р. Солокуча (обеспечивает сбор 96 % поверхностных сточных вод с территории Нового Мозыря).

*Проблемные вопросы: Недостаточная пропускная способность 2-х участков дождевого коллектора № 1 в р. Солокуча за счет быстрого расширения жилого микрорайона, инфраструктуры и подключения новых объектов к существующей сети дождевой канализации. Организация выпуска проектируемой дождевой канализации **через мелиоративный канал во временный водоток в понижении местности.** Необходимость расчистки и углубления р. Солокуча в месте выпуска дождевого коллектора.*

## 3-я зона «Пхов»

- отсутствует централизованная система дождевой канализации, организованы единичные дождеприемные колодцы на отдельных дворовых улицах
- 1 выпуск поверхностных сточных вод с территории промпредприятия (после ОС) в р. Припять.

## Расположение наиболее крупных предприятий, организаций в площади водосбора дождевых коллекторов г. Мозыря



1. В «Новом Мозыре» располагается 13 предприятий, «Старом Мозыре» - 21.
2. Из 34 предприятий, локальные очистные сооружения организованы на 7 площадках 5 предприятий.
3. Производственные сточные воды поступают в сети дождевой канализации от двух бассейнов (промывные воды от водоподготовки, перелив, опорожнение бассейна) и от ОАО «Беларускабель» (перелив с градирни, пожарного резервуара).
4. На 7 предприятиях из 34 отсутствуют сети дождевой канализации, отведение поверхностных сточных вод осуществляется по естественному уклону местности.
5. Два предприятия ОАО «Беларускабель» и ОАО «Мозырьсоль» принимают в собственные сети дождевой канализации поверхностные сточные воды с территорий иных предприятий, что необходимо будет учесть КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» при заключении абонентских договоров с указанными предприятиями.
6. Необходимость строительства на 4 промпредприятиях, на 2 дождевых коллекторах КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» очистных сооружений поверхностных сточных вод.

# Нормирование сброса поверхностных сточных вод в водный объект

- I. Расчет площади водосбора дождевых коллекторов и географическая привязка всех выпусков сточных вод в водные объекты в пределах г. Мозыря
- II. Определение объема поверхностных, производственных сточных вод, поступающих в дождевые коллекторы
- III. Определение качества сточных вод, поступающих через дождевые коллекторы в водные объекты
- IV. Расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ в составе поверхностных сточных вод, сбрасываемых в водные объекты
- V. Разработка условий приема поверхностных сточных вод в централизованную систему дождевой канализации г. Мозыря
- VI. Производственные наблюдения балансодержателя дождевой канализации за качеством поверхностных сточных вод, поступающих в сети дождевой канализации и сбрасываемых в водные объекты, учет сбрасываемых сточных вод

!!!! Пункты 1-3 обязательны перед проектированием  
очистных сооружений поверхностных сточных вод !!!!!

## Организационные мероприятия по сбору и транспортировке поверхностных сточных вод

| № | Наименование мероприятия                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Передача на баланс КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» централизованной системы дождевой канализации г. Мозыря                                                                                |
| 2 | Заключение КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» абонентских договоров с предприятиями на прием и транспортировку поверхностных сточных вод в централизованную систему дождевой канализации     |
| 3 | Проведение производственных наблюдений КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» за качеством поверхностных сточных вод, отводимых предприятиями в централизованную систему дождевой канализации    |
| 4 | Обследование КЖУП «Мозырский райжилкомхоз» сетей централизованной системы дождевой канализации в частом секторе на наличие врезок                                                       |
| 5 | Регулярная (не менее 2 раз в год) очистка дождевых колодцев и коллекторов от мусора, песка, иловых отложений                                                                            |
| 6 | Информирование населения через средства массовой информации о необходимости сбора дождевых вод на приусадебных участках с целью их дальнейшего использования для различных бытовых нужд |

# Разработка технических мероприятий осуществлялось для каждой зоны отдельно

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ

### 1-я зона – «Старый Мозырь»

1. Аккумулирование поверхностных сточных вод с территорий предприятий и селитебных территорий
2. Уменьшение объема сброса поверхностных сточных вод в дождевой коллектор или во временный водоток
3. Предотвращение развития овражно-балочной системы путем укрепления склонов и дна оврагов

*Важно: внедрение мероприятий ограничено сформировавшейся застройкой и овражно-балочной системой*

### 2-я зона – «Новый Мозырь»

1. Уменьшение объема сброса поверхностных сточных вод в дождевой коллектор
2. Обустройство водотоков-приемников сточных вод дождевых-коллекторов

*Важно: зона постоянно расширяется за счет строительства новых жилых микрорайонов, что позволяет использовать наиболее передовые технологии по организации системы дождевой канализации*

### 3-я зона – «Пхов»

1. Строительство сетей централизованной системы дождевой канализации с локальной очисткой поверхностных сточных вод.

*Важно: для зоны характерны явления подтопления приусадебных участков, располагающихся в пойме р. Ненач*

# Решения по устойчивому управлению поверхностными сточными водами

*Каждое сооружение должно быть спроектировано уникальным образом в зависимости от расположения в водосборном бассейне, качества сточных вод, типа почвы, желаемых функций и доступного пространства.*

## Транспортировка



Кюветы  
(придорожные  
канавы)



Водоотводящие  
каналы



Биодренаж

## Удержание и инфильтрация



Траншея дождевых  
СВ для насаждений



Цистерна для  
дождевых СВ



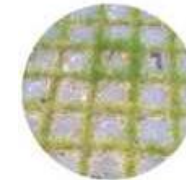
Фильтрационные  
траншеи



Фильтрующая  
полоса



Плантатор для  
дождевых СВ



Проницаемые  
поверхности

# Решения по устойчивому управлению поверхностными сточными водами

1. Ликвидация выпусков сточных вод в овраги и проведение мероприятий по предотвращению развития овражно-балочной системы
2. Строительство централизованной дождевой канализации в оврагах и подключение действующих выпусков в систему дождевой канализации
  - 2.1 Закрытая дождевая канализация
  - 2.2 Открытая дождевая канализация в виде каналов различного исполнения



# Кюветы (придорожные канавы)

Кюветы (придорожные канавы) представляют собой открытые каналы с твердыми покрытиями для транспортировки дождевых вод. Они могут иметь различные конструкции и материалы для оживления городского ландшафта, в том числе посадок зеленых насаждений вдоль и внутри канав для визуальной привлекательности.

Правильно спроектированные кюветы собирают воду, замедляют ее (иногда есть элементы предварительной очистки от взвесей и нефтепродуктов). Выходы с кювета могут быть спроектированы как мини маслоотделители, т.е. кюветы могут быть очень эффективными при очистке дождевых сточных вод.

Соотношение затрат и выгод: затраты на строительство сильно зависят от конструкции, но обычно просты в обслуживании.

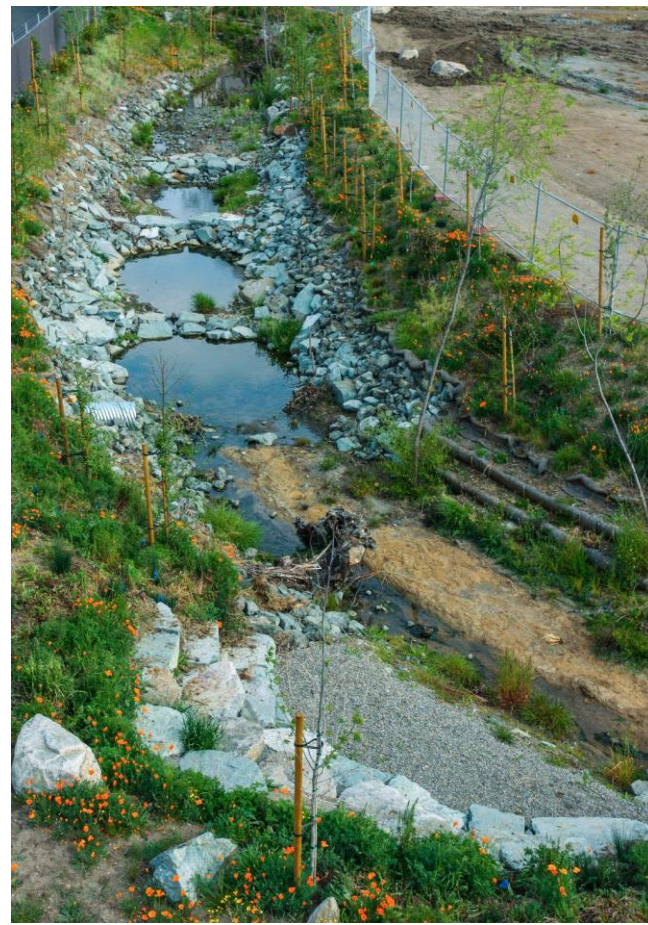
Биологическая ценность низкая, но кюветы очень просты в обслуживании и являются хорошим элементом дождевой канализации в плотно застроенной среде.



# Водоотводящие каналы

Водоотводные каналы - это узкие каналы вдоль дороги или поля, чтобы удерживать или отводить воду. Они глубже, чем кюветы и структурно имеют возможности не только для ее задержания, но и для фильтрации. Их легко построить и поддерживать, но они редко используются в густонаселенных районах, поскольку визуально и функционально их трудно интегрировать в городскую улицу или парк.

Соотношение затрат и выгод: средний уровень затрат на строительство, обычно просты в обслуживании, являются хорошим рекреационным элементом дождевой канализации в городской среде.



# Биодренаж (биодренажные каналы)

Это линейные неглубокие растительные каналы вдоль дорог, парковок. Часто они используются для направления стока из его точки входа (дорога, парковка и т.п.) в направлении близлежащей канализации. Растительность в биодренажных канавах помогает улавливать загрязняющие вещества (взвешенные вещества и микроэлементы), снижать скорость дождевых вод и стимулировать инфильтрацию. В некоторых случаях биожренаж может заменить отдельные участки дождевой канализации



Соотношение затрат и выгод:  
средний уровень затрат на строительство, необходимо постоянное обслуживание для правильной работы



# Проницаемые поверхности

Альтернатива асфальтовым и бетонным поверхностям - различные виды проницаемых поверхностей, которые имеют достаточную несущую способность для транспортных средств, но в то же время позволяют воде фильтроваться, а не стекать. Варианты: гравий, проницаемая брусчатка, проницаемый асфальт и брусчатка с проницаемыми швами.

Удаление загрязняющих веществ проницаемыми поверхностями обычно является высоким, поскольку удаление происходит в несколько этапов; седиментация, фильтрация и иммобилизация в почве. Таким образом, обычно 50-90 % загрязняющих веществ удаляется как в виде частиц, так и в растворенном виде. Проницаемые поверхности особенно подходят для парковок, улиц и дорог, поскольку они также могут способствовать удалению и разложению нефти и большинства других органических соединений.

Соотношение затрат и выгод: невысокие затраты на строительство, но для долгосрочной эксплуатации объектов их необходимо регулярно обслуживать (пылесосить / мыть) для поддержания пропускной способности.



# Траншеи для зеленых насаждений

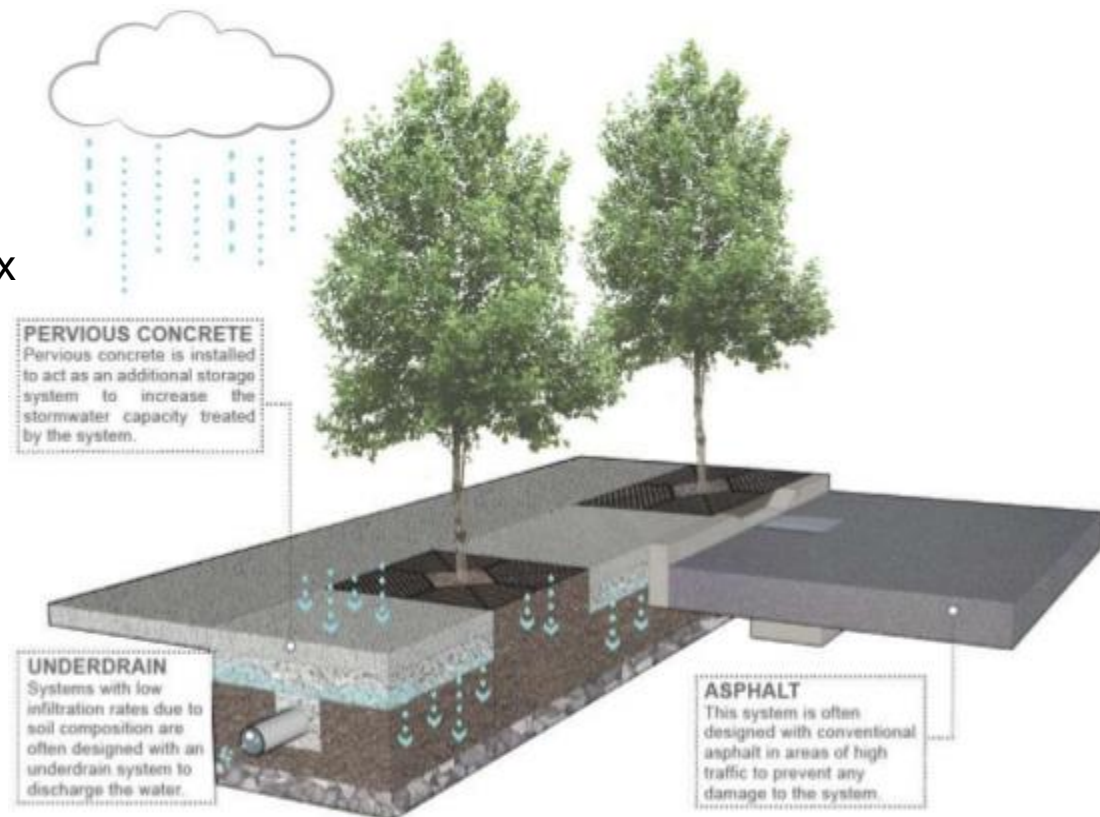
Дождевые траншеи для деревьев - это система деревьев, которые связаны подземной инфильтрационной структурой. На поверхности траншея выглядит как серия уличных площадок с деревьями.

Под тротуаром - спроектированная система для управления дождевыми водами. Система состоит из траншеи между дорогой и тротуаром, дренажа, траншея заполнена камнем или гравием и покрыта почвой и деревьями.

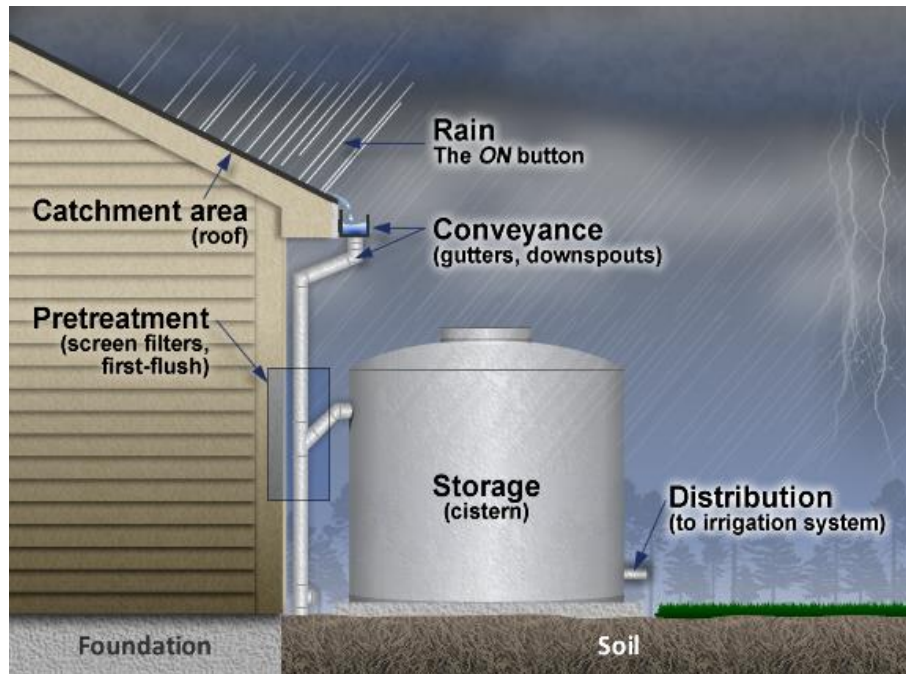


Дождевая вода проникает в область укоренения деревьев с дороги через специальный выпуск (дождевой сток). Сток хранится в пустых пространствах между камнями, поливает деревья и медленно фильтруется.

Соотношение затрат и выгод:  
данная система - это долгосрочные инвестиции в зеленую инфраструктуру, стоимость которых со временем увеличивается.



# Дождевые цистерны



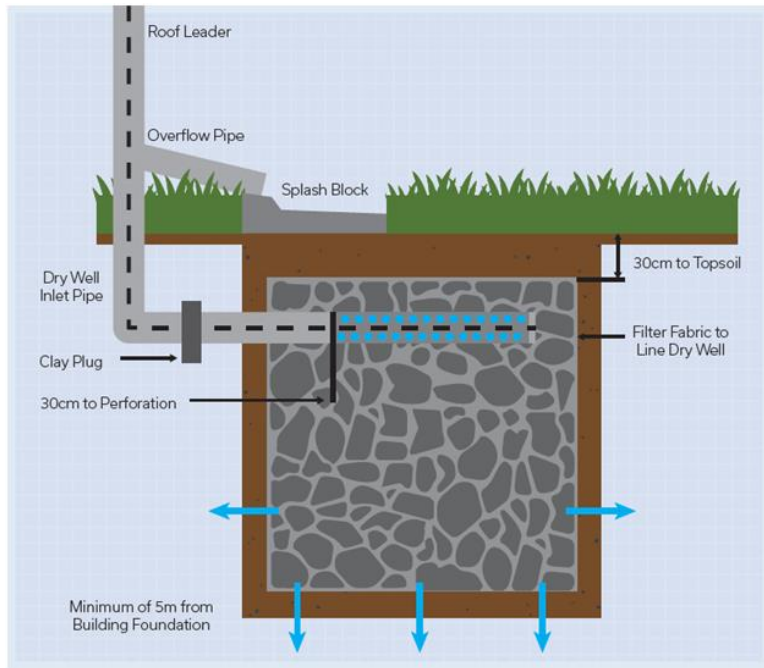
Дождевая вода с крыш и твердых поверхностей может храниться в цистернах с дождевой водой для последующего использования. Цистерны для сбора дождевой воды могут располагаться над или под землей, в некоторых случаях - внутри здания. В некоторых проектах цистерны являются знаковыми элементами дизайна, чтобы привлечь внимание к этой практике. Цистерны, расположенные над землей - самые простые и наиболее распространенные, но они в первую очередь предназначены для мелкого использования, например, в садах. Однако цистерны с дождевой водой также могут быть интегрированы в крупные коммерческие или промышленные здания.

Собранную воду можно использовать, например, для смыва туалетов, что сокращает использование пресной воды.

Соотношение затрат и выгод:  
недорогое решение и относительно простое в установке и эксплуатации. Хорошее решение, когда вода нужна для садоводства или других целей



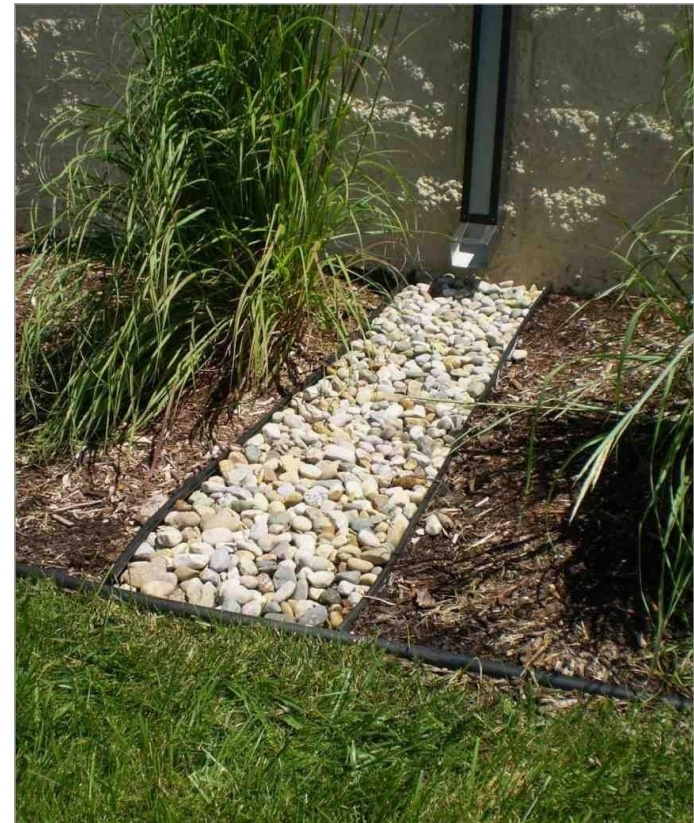
# Фильтрационные колодцы



Это подземная система задержания и фильтрации дождевых вод. Обычно он расположен близко к водосточной трубе с крыши, собирая дождевую воду в подземный накопитель. Накопитель состоит из крупных камней, геотекстиль или другой материал, который задерживает дождевую воду. Соотношение затрат и выгод: недорогое решение. Преимущества в основном связаны с водоудерживающей способностью и инфильтрацией.

Инфильтрационные колодцы могут использоваться в жилых, коммерческих, промышленных и высокоплотных местах в качестве резервуаров дождевой воды, снижая риск затопления.

Соотношение затрат и выгод: недорогое решение. Преимущества в основном связаны с водоудерживающей способностью и инфильтрацией.



# Плантаторы для дождевых вод

Специальные емкости, установленные в зоне тротуара для управления дождевыми водами с крыш и тротуаров. Плантатор выложен геотекстилем, заполнен гравием или камнем и покрыт почвой, растениями. Плантаторы собирают и удерживают дождевую воду, которая затем используется растениями. Сток направляется на плантатор с помощью бордюров или водосточных труб, которые могут быть сконструированы как часть плантатора. Избыточная вода направляется в переливную трубу, соединенную с существующей комбинированной канализационной трубой.



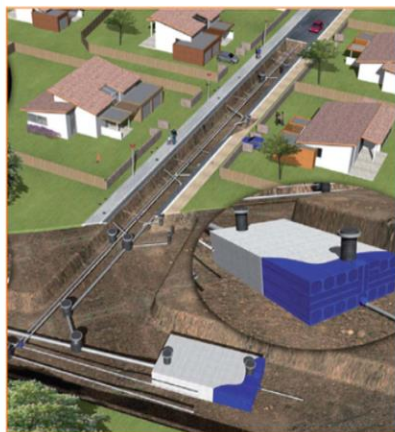
Соотношение затрат и выгоды: Затраты на строительство и обслуживание проектируемых элементов средние, но плантаторы с растительностью обеспечивают зелень в уличных условиях.



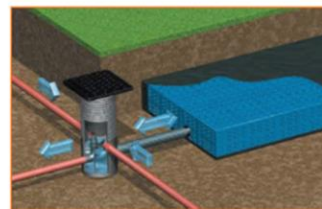
# Инфильтрация поверхностных сточных вод

- Системы Q-Bic и Q-BB можно использовать на территориях разных размеров и типов для инфильтрации избыточных дождевых стоков в грунт или временной их аккумуляции.

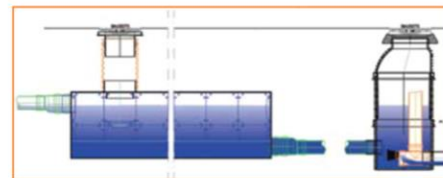
- Q-Bic и Q-BB системы отлично подходят для использования в урбанизированных территориях, где нет возможности увеличивать диаметр старого коллектора или нет возможности рядом проложить новый коллектор.



- Устройство регулировки потока направляет поток дождевой воды в аккумуляционный резервуар в том случае, когда коллектор переполнен и возникает опасность затопления



- Устройства регулировки потока ограничивают выпускаемый поток с аккумуляционного резервуара. Освободившись коллекторам, вода с аккумуляционного резервуара постепенно выпускается с него.

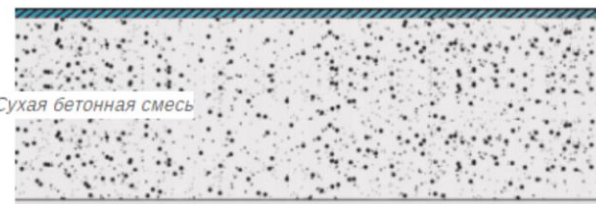


# Защита от эрозии склонов оврага, укрепление дна от размывов

Бетонное полотно



Волокнистая впитывающая  
влагу поверхность



Сухая бетонная смесь

Укрепляющая  
волоконная матрица

Водонепроницаемая подкладка  
из поливинилхлорида (ПВХ)

Георешетка



Габион



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!!

*Дождевая вода – это ресурс, а не проблема,  
и может поддерживать положительную  
экологическую и социальную динамику  
городов.*

