**Причины прогрессирующего загрязнения и заиления русел рек**

**на примере реки Цны в городе Тамбове Тамбовской области**

***Баландина Ирина Александровна***

Магистр

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,*

технологический институт,

кафедра «Природопользование и защита окружающей среды», Тамбов, Россия

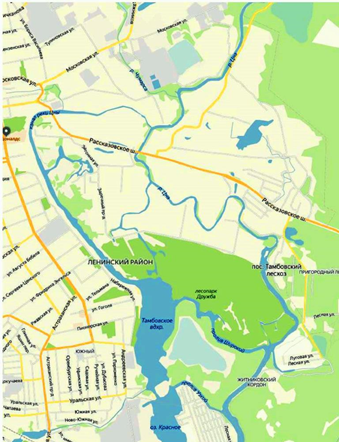
E–mail: [iram1979@mail.ru](mailto:iram1979@mail.ru)

**Ключевые слова:**гидравлические характеристики водотока, объем стока реки, расход воды, скорость течения, режим уровня, размывающая способность речного потока, самоочищение водотока.

По территории Тамбовской области протекает 1400 рек и ручьев с более или менее постоянным течением, но свыше 1200 из них имеют длину менее 10 км (Студенец, Мошляйка, Жигалка…), а еще 132 реки достигают в длину 25 км (Иноковка, Пурсовка, Сестренка, Эксталь, Арженка, Пичаевка-Таракса…). Это самые малые реки. Остальные водотоки - малые реки и лишь 8 рек имеют длину свыше 100 км и могут быть названы средними (Цна, Ворона, Савала, Матыра, Лесной и Польной Воронеж, Битюг, Челновая). Самыми крупными по длине и водности являются реки Цна и Ворона. В сумме бассейны этих рек занимают около 70% площади области [1].

Река Цна имеет наиболее сложный тип руслового процесса, как свободное меандрирование. Тип излучины русла при свободном меандрировании, развиваясь, изменяют свои формы и размеры. Признаком свободного меандрирования является широкая пойма, превышающая ширину современного пояса меандрирования, со сложным рельефом поверхности, представленным веерами возвышенных грив, разделенных лощинами, а также подковообразными или серповидными старицами. Излучины реки проходят цикл развития: вначале излучины слабо выражены, сползают вниз по течению, при этом постепенно изменяют свою форму. Угол разворота излучины увеличивается, скорость сползания по течению уменьшается и дальнейшая деформация ее идет преимущественно за счет разворота вокруг точек перегиба русла и увеличения длины излучины. Меандрирующее русло реки Цны принимает форму петли вытягивания и ее разворот происходят интенсивно, а затем процесс постепенно затухает, что мы наблюдаем в русле от пролива «Узкий» до административной границы города Тамбова (рис.1).

В естественном состоянии речное русло реки Цны представляет собой результат длительного взаимодействия твердого и жидкого стока, поступающего в водоток с водосборной площади. Насыпи на обширной изрезанной береговыми валами и старицей пойме нарушает ее водный режим, созданный в течение длительного времени русловым процессом. Русло реки Цны в городе Тамбове протекает по заросшей рогозом, камышом местности, на возвышенностях поймы - редким ивовым кустарником. Русло реки, глубиной в среднем 2,5-1,5 м заросло камышом и водной растительностью, сильно извилистое с множеством мелководных, также густо заросших небольших заливов, забито наносами. На грунтах богатых органикой, бурно размножается водная растительность, которая отмирая, приводит к вторичному загрязнению. Стоку воды препятствуют подмытые, наклонившиеся и упавшие в воду стволы деревьев с накапливающимся природным и бытовым мусором, которые создают «пробки», образуя подпор на вышерасположенных участках.



**Рис.1** Меандрирующее русло реки Цны в городе Тамбове

Река Цна подвергается загрязнению сточными водами от предприятий города и области (таблица 1).

**Таблица 1.** Объем сброса загрязненных сточных вод в реку Цна (по данным 2-ТП водхоз)

млн.м3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 37,73 | 36,4 | 36,6 | 35,91 | 35 |

Значительное количество взвешенных веществ поступает в водоток с неочищенными сточными водами, а также с поверхностным стоком с городских и селитебных территорий. Сбросы неочищенных сточных вод являются долговременными и поэтому опасными источниками заиления и загрязнения речного русла реки Цны.

Твердый сток в виде взвешенных наносов является следствием процесса эрозионной деятельности рек. Внешним его проявлением служит размыв пород, слагающих дно и берега, на одних участках реки и отложение твердого материала на других.

Объем жидкого стока, распределение его во времени в условиях сформировавшегося русла определяют транспортирующую способность речного потока, то есть наибольшее количество взвеси, которое может перемещаться потоком без осаждения в речном русле [2].

В 2019 году объем стока реки Цны понизился на 0,69 км3 по сравнению с 2018 годом [3] (таблица 2).

**Таблица 2.** Объем стока реки Цны

км3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 1,32 | 1,79 | 1,32 | 1,7 | 1,01 |

Искусственное нарушение соответствия между транспортирующей способностью водотока и количеством взвесей, поступающих с водосборной площади, является одной из основных причин заиления русел водотоков.

Транспортирующая способность речного потока определяется скоростью течения. Вследствие аккумуляции стока в паводок и отбора стока в межень для хозяйственного использования, скорости течения и соответственно транспортирующая способность уменьшаются [2]. Так, сокращение расхода в реке более чем на 25% приводит к снижению транспортирующей способности потока в два раза (рис 2).

**Рис.2** Гидрологические характеристики реки Цны

Скорости течения в реке зависят не только от величины расхода, но и от режима уровней. При устройстве водозаборов и перегораживающих гидротехнических сооружений бытовой режим уровня реки Цны нарушается в сторону искусственного увеличения глубин, а скорости и транспортирующая способность падает. Это приводит к заилению на значительных по протяженности участках реки Цны выше расположения моста - плотины в Пригородном лесу.

Изменение гидравлических характеристик водотока при воздействии на его сток и режим уровней уменьшает также размывающую способность речного потока. В результате скопившиеся русловые отложения не могут размываться речным потоком и процесс аккумуляции отложений в речном русле становится прогрессирующим.

Заиление русла реки Цны вызвано и увеличением поступления продуктов эрозии с водосборной площади, которое как правило связано в распашкой значительных площадей, вырубкой лесонасаждений, нарушением использования режима вооохранных зон. Данный процесс, даже при неизменном режиме стока приводит к тому, что транспортирующая способность речного потока оказывается недостаточной для переноса взвесей. Излишки взвеси осаждаются в речном русле, вызывая его заиление.

**ВЫВОДЫ**

Поступление взвесей, содержащих органику, нефтепродукты и других примесей антропогенного и техногенного происхождения в речной поток, перемешивание их с грунтами русла увеличивает связность донных грунтов и устойчивость их к размыву. В этом случае, даже при ненарушенном режиме стока речной поток не в состоянии размыть загрязненные донные отложения и обеспечить периодическую самопромывку русла. Все это приводит к необратимому заилению и обмелению речного русла на участках значительной протяженности, способность малых и средних рек Тамбовской области к самоочищению утрачивается. Поэтому осуществление водоохранных мероприятий по расчистке, поддержанию русел рек в незаиленном состоянии - необходимое условие нормального функционирования и сохранения гидрографической сети водных объектов области в должном санитарно-экологическом состоянии.

1. Реки Тамбовской области. Каталог. Тамбов, 1991 – 32 с.
2. В.С. Боровков, А.В. Мишуев. Рекомендации по проектированию очистки русел рек от загрязненных донных отложений, Уральский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов, 1986 – 72 с.
3. Гидрологические ежегодники «Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии)», том 4.