

В.В. Агеева

ФГБОУ ВПО «НГАСУ»

А.Е. Гоголев, Д.А. Мильцын

ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Нижегородская область имеет территорию, площадь которой составляет 74,8 тыс. м², в области проживает свыше 3,7 млн. чел. Насыщенность водными ресурсами составляет 576 тыс. м³ на 1 км² в год. В Нижегородской области свыше 9 000 рек и ручьев общей протяженностью 33 тыс. км. Из общего их числа 550 рек имеют длину от 10-50 км, 26 – от 51–100 км и 16 рек более 100 км. Водные ресурсы области являются большим богатством, способствующим как процветанию, так и формированию опасных территорий.

Понятие «малая река» [1] имеет множественное толкование. Гидрографические критерии, позволяющие выделять малые водотоки из совокупности рек некоторой территории, условны и недостаточны, зависят от историко-географических традиций. Кроме того, отнесение водотоков к тем или иным категориям (малая, средняя, большая) часто связывают с видом использования их ресурсов. Наиболее широкое применение для классификации рек имеет разделение их по гидрологическим характеристикам, в связи с чем такая классификация может быть названа гидрологической. Эту классификацию использовал С.В. Григорьев [2] при определении гидроэнергоресурсов малых рек СССР: к малым водотокам были отнесены реки длиной до 200 км для равнинных районов, до 100 км для районов предгорий и до 50 км для горных районов. Вариант гидрологической классификации рек узаконен ГОСТ 19179-73. Малыми реками принято считать водотоки некоторой территории длиной не более 200 км, площадью водосбора до 5000 км², с расходом до 50 м³/с, имеющие особый характер гидрологических процессов и определенные возможности хозяйственного использования природных ресурсов, а также загрязнение которых происходит, в основном, за счет распределенных по длине реки и площади бассейна источников.

Проблемы малых рек – одни из основных проблем водного хозяйства и других отраслей экономики страны, связанных с эксплуатацией водных ресурсов. Современное состояние малых рек вызывает большую озабоченность в связи с неудовлетворительной гидрологической и экологической ситуацией, складывающейся на их значительном протяжении. На многих малых реках происходят процессы заиления, что приводит к их обмелению, деградации и даже исчезновению. Эти процессы приобрели особый размах. Серьезную тревогу вызывает увеличивающееся загрязнение малых рек различными отходами хозяйственной деятельности, особенно хозяйственно-бытовыми и промышленными сточными водами, выносом со склоновым стоком удобрений и ядохимикатов, загрязненных вод с урбанизированных территорий, от сельских населенных пунктов и животноводческих ферм. Массовое загрязнение малых рек послужило основной причиной потери ими рыбопродуктивности. Другое отрицательное явление – изменение водного режима малых рек. Еще одной причиной уменьшения стока малых рек является ослабление внимания к его регулированию. Так, например, в начале XX века на малых водотоках Нижегородской области насчитывалось до 6 000 плотин и запруд, обеспечивающих работу водяных мельниц, механических приводов, полив земель и т.п. В настоящее время на малых водотоках области размещается только около 1 тыс. гидроузлов различного назначения [3]. С неблагоприятным состоянием малых рек связано неблагоприятное и прилегающих к ним территорий, особенно речных пойм, подвергающихся загрязнению, переувлажнению или иссушению и теряющих свою высокую продуктивность. В то же время малые

водотоки являются начальным звеном образования речных систем, и поэтому от их состояния зависит состояние водных ресурсов средних и крупных рек.

Складывающаяся на малых реках России, в том числе и Нижегородской области, неблагоприятная, во многих случаях опасная ситуация, требует разработки и осуществления мероприятий по её улучшению. На рисунке 1 представлена Старка (Кова) – малая река, протекающая по территории Нижегородского, Советского районов Нижнего Новгорода и Кстовского района Нижегородской области. Левый приток реки Рахма, которая в районе города Кстова впадает в реку Волгу. Слева: Вид с пешеходного перехода в микрорайоне Верхние Печёры; справа: Бытовой мусор у каждого препятствия в 2008 г.



Рис. 1. Загрязнение реки Старка

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина от 10.08.2012 г. № 1157, 2013 год в России был объявлен Годом охраны окружающей среды. Для руководителей образовательных учреждений Нижегородской области, была разработана областная программа «Спасем малые реки Нижегородской области» целью которой было привлечение обучающихся к практической природоохранной деятельности через комплекс мероприятий по очистке и исследованию малых рек Нижегородской области. Для справки, согласно рейтингу Общероссийской общественной организации «Зеленый патруль» из 83 мест по неблагоприятной экологической обстановке Нижегородская область занимает 66 место.

Качество воды в большинстве рек на территории Нижегородской области не отвечает нормативным требованиям. Высокий уровень загрязнения рек негативно влияет на качество жизни.

В связи с этим цель выполнения природоохранного экологического проекта – изучение экологического состояния малых рек Нижегородской области и определение возможностей восстановительных работ.

Для выполнения цели необходимо решить в поставленной последовательности следующие десять задач:

Для решения задач используются основные методы: наблюдение, анализ данных, химический анализ, сопоставление, качественная (балльная) оценка.

1. Проанализировать имеющиеся исследования, проведенные на данной реке, сопоставить их с вновь полученными результатами исследований.

2. Провести анализ воды в реке. Сделать выводы о степени ее загрязнения.

Анализ воды в реке включает исследование ее физико-химических, гидробиологических и органолептических показателей.

3. Определить степень антропогенной нагрузки на реку.

При оценке антропогенной нагрузки учитываются две группы показателей: прямого (непосредственного) и косвенного (опосредованного) воздействия на водоёмы и водотоки. Косвенное (площадное) воздействие на водные объекты проявляется в виде антропогенных нагрузок на водосборе, связанных с заселением территории, хозяйственной деятельностью жителей, промышленной или сельскохозяйственной специализацией экономики. В качестве основных (базовых) применяются: плотность населения на водосборной территории, плотность промышленного производства и сельскохозяйственная освоенность, включающая распаханность и животноводческую нагрузку. Прямые воздействия на водные объекты определяются исходя из объёмов изъятия речного стока и сброса сточных вод.

4. Выявить эрозионные и другие процессы, разрушающие русло или пойму реки.

Среди многих разрушительных процессов на реке заметное место принадлежит размывам речных берегов водными потоками. От них страдают населенные пункты, инженерные объекты, коммуникации, разрушаются водозаборы, опоры линий электропередач, мостовые переходы, утрачиваются сельскохозяйственные угодья, происходит потеря леса. Для борьбы с этим явлением или его предотвращения производят дорогостоящее укрепление берегов, возводят дамбы, осуществляют различные регуляционные мероприятия на реках вплоть до создания искусственного русла, отводящего поток от подвергнувшегося его воздействию объекта, иногда переносят на новые места населенные пункты, инженерные сооружения, коммуникации. Одним из самых распространенных разрушительных процессов является выветривание. Многократное нагревание и охлаждение воды приводит к быстрому растрескиванию пород. Также, вода способна разъедать породы, тем самым образуя с ними новые минералы и породы. Так, твердый полевой шпат превращается в мягкую глину.

5. Обосновать рекреационную значимость реки для города/района.

Рекреационное значение рек чрезвычайно велико. Почти все санатории, дома отдыха, туристические базы и т.д. находятся на берегах рек или водоемов или поблизости от них. Конечно, по одним показателям рассматриваемый водный объект и прилегающие территории могут быть благоприятными для рекреации, по другим показателям – неблагоприятными.

6. Составить прогноз на будущее экологического состояния реки.

7. Сделать общий вывод по исследованию реки. Определить степень ее деградации и обосновать необходимость проведения природоохранных мероприятий.

8. Разработать проект по восстановлению русла реки, очистке воды, созданию благоприятных рекреационных условий и природоохранных мероприятий на ней.

9. Разработать проект водоохраных зон и прибрежных полос малых рек Нижегородской области. Водоохраными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира [4].

10. Разработать паспорт реки.

В заключении надо отметить, что 19 апреля 2012 года была утверждена постановлением Правительства Российской Федерации Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» за № 350.

Цели Программы:

– гарантированное обеспечение водными ресурсами устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации;

- сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения;
- обеспечение защищенности населения и объектов экономики от наводнений и иного негативного воздействия вод.

Задачи Программы:

- ликвидация локальных дефицитов водных ресурсов в вододефицитных регионах Российской Федерации; повышение рациональности использования водных ресурсов;
- сокращение негативного антропогенного воздействия на водные объекты;
- восстановление и экологическая реабилитация водных объектов;
- повышение эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений (в том числе бесхозных) путем их приведения к безопасному техническому состоянию;
- обеспечение защищенности населения и объектов экономики от негативного воздействия вод сооружениями инженерной защиты;
- развитие и модернизация системы государственного мониторинга водных объектов.

Список литературы:

- [1] Копосов Е.В. Экологическая, социальная и экономическая эффективность использования водной энергии малых рек: монография / Е.В. Копосов, С.В. Соболев, А.В. Февралев. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2009.
- [2] Григорьев С.В. Потенциальные энергоресурсы малых рек СССР /С.В. Григорьев. – Л.: Гидрометеиздат, 1946.
- [3] Соболев С.В. Проблемы использования и охраны водных ресурсов малых рек Нижегородской области /С.В. Соболев, А.В. Февралев //Изв. жилищно-коммун. академии. – 1998.
- [4] Водный кодекс РФ от 03.06.2006 №60-ФЗ (ред. от 19.06.2007).

А.В. Погодин
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ РЕЧНОЙ ГИДРАВЛИКИ, СВЯЗАННЫХ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ВОДНЫХ ПУТЕЙ

Применение методов вычислительной гидродинамики к задачам речной гидравлики в последнее время активно развивается. Основной преградой на пути развития применения численных методов в этой области является специфическая геометрия русла реки, которая характеризуется малыми размерами по глубине в сравнении с плановыми размерами рассматриваемого участка. Подобная геометрия приводит к значительному размеру расчетной сетки. Одним из решений этой проблемы является ввод масштабного фактора по глубине, что позволяет уменьшить размер расчетной сетки в несколько раз. Но гораздо больший интерес представляет расчет полномасштабных участков реки, так как в этом случае появляется возможность корректно сравнить выбранную математическую модель с натурными данными.

В качестве исследуемого участка был выбран перекаат Коркотинский-4 на р. Ветлуге. Твердотельная геометрия, показанная на рисунке 1, была построена для уровня воды с учетом срезки на основе гидрологической съемки русла реки. На основе созданной геометрии была построена расчетная сетка размером около 5 млн ячеек.