Лыков И.Н., Меленчук В.И.**Геоэкологические проблемы малых рек Калужского региона***Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-11-2021-29

Аннотация

В статье рассматриваются геоэкологические проблемы малых рек Волжского и Днепровского бассейна на территории Калужской области. Приведен анализ водных ресурсов Калужской области. Но интенсивное использование речного стока, преобразование природных ландшафтов, агромелиорация и урбанизация, антропогенная и техногенная нагрузка привели к нарушению гидрологического режима малых рек. Показано, что интенсивное использование речного стока, преобразование природных ландшафтов, агромелиорация и урбанизация, антропогенная и техногенная нагрузка привели к нарушению гидрологического режима малых рек.

Ключевые слова: водные ресурсы, малые реки, гидрологический режим экосистема.

Abstract

The article discusses the geoecological problems of small rivers of the Volga and Dnieper basins in the Kaluga region. The analysis of water resources of the Kaluga region is presented. But the intensive use of river runoff, the transformation of natural landscapes, agromelioration and urbanization, anthropogenic and technogenic load have led to a violation of the hydrological regime of small rivers. It is shown that the intensive use of river runoff, transformation of natural landscapes, agromelioration and urbanization, anthropogenic and technogenic load have led to a violation of the hydrological regime of small rivers.

Keywords: water resources, small rivers, hydrological regime of the ecosystem.

Введение

В водосборном бассейне малые реки имеют важное значение для устойчивого развития региона. Они не только питают средние и крупные реки, но и определяют ландшафт и биологическое разнообразие вдоль своих речных коридоров. Экосистема малых рек представляет собою динамично меняющийся комплекс взаимодействий между растениями, животными и микроорганизмами, а также между ними и абиогенными компонентами. Малые реки являются начальными звеньями более крупных речных систем. Они определяют своеобразие водных биоценозов, особенности гидрологического и гидрохимического режимов питающихся их водами систем.

Речная сеть Калужской области представлена 2045 реками общей протяженностью около 12000 километров. Значительная часть речного бассейна Калужской области относится к малым рекам и ручьям. Малыми считаются реки длиной около 100 километров [1, 2]. Подавляющее большинство малых рек Калужской области имеет длину 10-15 км с общей протяженностью около 8000 км.

Водные ресурсы Калужской области делятся на две части. Большая часть рек (83%) относится к Волжскому бассейну, а меньшая часть территории региона (17%) орошается реками Днепровского бассейна. Самой главной водной артерией Калужской области является река Ока, в которую впадают три крупных притока: Угра, Жиздра и Протва. Основным водным источником Оки и ее притоков являются более 1700 малых рек региона, которые формируют гидрологический, биологический и биохимический режимы Оки и ее судоходные характеристики.

Чем благоприятнее водный режим малых водотоков, тем лучше условия для судоходства на больших и, особенно на средних реках [3]. Исчезновение и обмеление малых рек, извлечение песка и гравия (более 90 млн м³/год) для строительной индустрии привело к

понижению уровня воды на различных участках реки Оки от 0,5 м. до 2,1 м. и сокращению судоходства. Ока исторически была важнейшей водной магистралью в европейской части России. В 1874–1900 гг. была создана первая лоция Оки (от Каширы до устья), которая в дальнейшем неоднократно обновлялась. До 1990-х годов река была судоходной на протяжении 1200 км от устья. В настоящее время судоходство возможно лишь на участке Оки от Коломны до Нижнего Новгорода.

В естественных условиях малые реки и химический состав воды формируется в основном под влиянием родниковых и болотных вод, а также стокообразующих комплексов. Большое влияние на водонаполнение малых рек оказывают болота. В Калужской области болота и малые реки образуют единые болотно-речные системы. В 60-70 годах XX столетия на территории Калужской области велись активные исследования болот в связи с оценкой запасов торфа. Осушение болот привело к уменьшению питания мелких, и, соответственно, крупных рек, к гибели растительности, которой нужна влага. За изменением флоры местности происходило и изменение фауны. Погибли рыбы, птицы, беспозвоночные и животные, жизнь которых зависела от исчезающей растительности и от близости к водоему [3, 4, 5, 6].

В поймах малых рек, особенно в прирусловых лесных полосах, формируется биоразнообразие, что имеет большое значение в условиях появляющейся диспропорции в биологически равновесии сельскохозяйственных и антропогенных ландшафтов. Но интенсивное использование речного стока, преобразование природных ландшафтов, агрономелиорация и урбанизация, антропогенная и техногенная нагрузка привели к нарушению гидрологического режима малых рек.

В тех районах, где взаимосвязь подземных вод эксплуатируемых горизонтов и вышележащих безнапорных грунтовых вод достаточно тесная, под влиянием водоотбора происходит снижение уровня безнапорных грунтовых вод. Вследствие интенсивного водоотбора происходит снижение уровня водоносного горизонта, изменение химического состава подземных вод и сокращение речного стока. В дальнейшем это может привести к деградации, а также полной или частичной гибели растительности, истощению подземных вод, привлечению сильноминерализованных вод в эксплуатируемый водоносный горизонт, оседанию земной поверхности, осушению целевых водоносных горизонтов, развитию карстово-суффозионных процессов, подтоплению и заболачиванию территорий и т.д. Каждое из этих последствий не только представляет серьезную угрозу для окружающей среды, но также может причинить значительный экономический ущерб предприятию или государству [7, 8].

Снижение уровня водоносного горизонта может сказаться на состоянии ландшафтов. Самым чувствительным элементом ландшафтов, реагирующих на изменение уровня поверхности грунтовых вод, является растительность [6]. Одним из многочисленных проявлений влияния крупного отбора подземных вод на окружающую среду является развитие депрессионных воронок в эксплуатируемом водоносном горизонте. Площадь таких воронок, обусловленных значительным снижением уровня подземных вод при их откачке, иногда достигает сотен и даже тысяч квадратных километров. Так, например, площадь депрессионной воронки в каменноугольном водоносном горизонте Московского артезианского бассейна составляет 39 тыс. км², а глубина воронки в центре (снижение уровня подземных вод за период эксплуатации) достигает 100 м [9].

В силу своей природной уязвимости малые реки наиболее восприимчивы к антропогенному воздействию. Они обладают низкой способностью к самоочищению, быстрее загрязняются. Наиболее распространенными видами загрязнений малых рек являются органические вещества, нитриты, нитраты, соединения меди, железа, цинка, никеля. Дополнительным источником загрязнения вод малых рек являются ливневые и снеговые стоки с территории лесов, сельскохозяйственных угодий, дачных участков.

Методика проведения исследований

В работе приведены результаты многолетних наблюдений за состоянием малых рек и результаты архивных исследований. Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием классических методов математической статистики и табличного процессора Microsoft Excel

Результаты и обсуждение

Антропогенная и сельскохозяйственная деятельность по берегам малых рек привела к изменению внутригодового распределению стока на территории Калужской области. Наблюдается тенденция к его уменьшению, хотя в отдельные годы в условиях обильных осадков внутригодовое распределение несколько увеличивается. Среднемноголетнее распределение речного стока на территории Калужской области более стабильно. Наименьшие значения годового и среднемноголетнего распределения речного стока характерны для Брянской области, в то время как Смоленской области они находятся на более высоком уровне. Среди соседних областей Калужская область занимает среднее положение по этим показателям (рис. 1).

Рисунок 1. Динамика годового и среднемноголетнего распределения речного стока

За последние 60 лет наблюдается прогрессирующий процесс обмеления и исчезновения малых рек в результате нарушения природных стокообразующих комплексов (болото – река, пойма – река, лес – река, земля – река), а также отсутствия берегозащитных, противозрозионных и лесовосстановительных мероприятий в водоохранных зонах. Всего за последние полвека прекратили свое существование более 700 малых рек и ручьев (около 30%), пополнявших бассейн реки Оки и ее притоков (рис. 2).

Рисунок 2. Динамика изменения количества малых рек и ручьев в бассейне притоков реки Оки на территории Калужской области

На водный режим малых и больших рек существенно влияет длительный региональный отбор подземных и поверхностных вод. Хотя объем водопотребления из поверхностных источников несколько снижается, но общий объем потребления пресной воды остается на достаточно высоком уровне (рис. 3).

Рисунок 3. Динамика изменения объема отбора воды из подземных и поверхностных Калужской области

Аналогичные процессы наблюдаются в соседних областях, Смоленской и Брянской (рис. 4). Причем в Смоленской области показатели объема отбора воды из всех источников выше, чем в Калужской области, а в Брянской – ниже.

Рисунок 4. Сравнительные показатели объема отбора воды из всех источников в Калужской и соседних областях

Наблюдения за состоянием берегов, водоохраных зон и русел исследуемых водотоков показывают, что их качественного улучшения не происходит. В границах города и в пригородной зоне русла во многих местах завалены бытовым мусором, остатками растительности, строительными отходами. На берегах и в водоохраной зоне навалы мусора представляют собой небольшие несанкционированные свалки. Бытовой мусор скапливается

в естественных завалах растительности, создавая существенные препятствия водотоку и дополнительно загрязняя воду.

Хозяйственно-бытовые и промышленные стоки занимают первое место по объему и ущербу, который они наносят поверхностным водам и особенно малым рекам. Основными источниками хозяйственно-бытового и промышленного загрязнения поверхностных вод являются сброс в водоемы неочищенных сточных вод. Промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды загрязняют экосистемы самыми разнообразными компонентами в зависимости от специфики отраслей промышленности. Большой ущерб поверхностным водам наносят ливневые стоки. По загрязненности такие воды, стекающие с огромных территорий, нередко сопоставимы с городскими канализационными водами. Хотя в последние годы наблюдается некоторое снижение сброса загрязненных сточных вод и сточных вод без очистки, но их общие объемы остаются достаточно высокими (рис. 5).

Рисунок 5. Динамика сброса сточных вод в поверхностные водоемы Калужской области

Выводы

Для устойчивого развития региона и сохранения биоразнообразия необходима разработка комплекса мероприятий по восстановлению бассейна малых рек и улучшению экологической ситуации в их коридоре

1. Львович М. И. Реки СССР. – М.: Мысль, 1971. – 351 с.
2. Малик Л. К. Малые реки и перспектива освоения их гидроэнергетического потенциала / Малые реки России. – М.: Институт Географии РАН, Русское Географическое Общество, 1994. – С. 49–65.
3. Калинин Н. П. Защита малых рек. – М.: Экология, 1992. – 354с.
4. Семенов В. А., Гордеева Т. А., Семенова И.В. Климат и поверхностные воды Калужской области. – Калуга: издательство «Адэль», 1997 г. – 50 с.
5. Семенов В. А., Семенова И. В. Водные ресурсы и гидроэкология Калужской области. – Обнинск: НПЦ «Технограф», 2002. – 255с.
6. Решетникова Наталья Михайловна Динамика флоры средней полосы европейской части России за последние 100 лет на примере Калужской области. - Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. - Москва — 2016. – 599 с.
7. Жоров А.А. Подземные воды и окружающая среда М.: Геоцентр -Москва, 1995. 136 с.
8. Зекцер И. С. Подземный сток и ресурсы пресных подземных вод. Современное состояние и перспективы использования в России. М.: Научный мир, 2012. 428 с.
9. Лыков И. Н., Шестакова Г. А. Техногенные системы и экологический риск. - М.: Глобус, 2005. - 260 с.