



Фото Ольги Прудниковой

Ростов Великий, озеро Неро.

SOS планеты Земля

С небольшого ручейка...

Гидрологи предупреждают об опасности диффузных стоков

Андрей СУББОТИН

► Завершилась работа над созданием Концепции снижения диффузного загрязнения реки Волги, которую в рамках федерального приоритетного проекта «Оздоровление Волги» проводили в 2018-2019 годах научно-исследовательские организации РАН, эксперты Высшей школы экономики и министерств и ведомств под руководством Института водных проблем РАН. Документы переданы в Минобрнауки.

Диффузное значит рассредоточенное. Источниками такого загрязнения водных объектов бывают сельское и городское хозяйство, пруды, озера, транспорт, промышленное производство, добыча природных ресурсов, энергетика, строительство, дночерпальные работы и т. д. Концентрации вредных веществ, поступающих от диффузных источников, зачастую ниже, чем от точечных (конкретных предприятий), но их вклад в загрязнение водных объектов часто оказывается суммарно выше, поскольку рассредоточены диффузные ис-

точники на больших территориях. Например, по данным 2000 года, в Дунай 60% азота и 44% фосфора поступали именно от диффузных источников, а в озера и водохранилища в США грязная вода сливалась в 76% случаев.

Современный город любого размера - среда со значительной долей непроницаемых для атмосферной влаги покрытий: дороги и тротуары, стоянки автотранспорта, промышленные территории, крыши зданий. Поэтому потоки поверхностного стока с городской территории порой значительно превышают массу поверхностного стока на естественных ландшафтах, где влага довольно равномерно впитывается почвой, перехватывается растениями и испаряется. При этом поверхностный сток с городских территорий содержит в себе все виды загрязнителей: смытая в процессе эрозии почва, биогены, входящие в состав удобрений для растений в парках и для газонов, дорожная соль и другие реагенты, а также вещества, входящие в дорожное покрытие, сажа и ядовитые вещества из выхлопов транспортных средств, машинное масло с авто-

стоянок, мусор и опавшая листва, жухлая трава...

Во всем мире стараются нивелировать угрозы загрязнения вод, почвы и воздуха. Так, в США еще в 1972 году был принят закон «О чистой воде». В Нью-Йорке для стоков строят подземные перехватывающие коллекторы, а в Филадельфии внедряют многочисленные мини-системы,



Современной методики расчета диффузного стока с урбанизированных территорий в стране нет.

имитирующие дождевые сады, перехватывающие пруды и даже болота, способные очищать стоки. В странах Евросоюза в 2000 году принята Рамочная водная директива, она помогает «защитить, улучшить и восстанавливать все поверхностные водные объекты с целью достижения хоро-

шего состояния поверхностных вод не позднее, чем через 15 лет после вступления в силу данной Директивы». Также в ЕС приняты надгосударственные директивы по нитратам и Директива по промышленным выбросам.

Опыт ряда стран и регионов США, ЕС и др. показывает, что формулирование целей водоохранной деятельности, сроков и критериев оценки их достижения на самом высоком государственном (аналог федерального закона в РФ) и надгосударственном уровнях позволяет достичь значительного прогресса в деле реального улучшения состояния водных объектов и в частности, ограничении загрязнений диффузного характера. Для этого на самом высоком уровне закреплено соответствующее финансирование и

делирования поверхностных вод, главный научный сотрудник Института водных проблем РАН Михаил Болгов, в стране нет современной методики расчета диффузного стока с урбанизированных территорий. «Вялая тема в отечественной гидрологии», фундаментальных работ нет, экспериментальных тем более. Используются данные времен СССР, «но все давно уже изменилось», отметил ученый, выступая в ИВП РАН на вебинаре из цикла Must Know, посвященном диффузному загрязнению Ростова Великого и оценке неконтролируемых стоков с урбанизированных территорий.

В РФ на 1 января 2018 года статус города имели 1113 населенных пунктов, из них 789 относились к малым городам. Малый - это где населения до 50 тысяч человек. Треть всех малых городов России находится в бассейне Волги. Около 16% городского населения страны живут в малых городах, на которые приходится до 19% загрязненных стоков страны. Чем сегодня характеризуются малые города России? К сожалению, дефицит местного бюджета, самыми высокими показателями загрязнений, в основном от ЖКХ и автотранспорта.

Беда Волги в том, что вклад загрязнений от неконтролируемых источников равен или даже выше вклада от точечных, чей объем поддается подсчету. Для оценки диффузного загрязнения по проекту «Оздоровление Волги» пилотным объектом был выбран Ростов Великий - районный центр, расположенный в 53 км к

юго-западу от Ярославля на берегу озера Неро. Площадь города - 32 кв. км, население - 30 515 человек (на 2020 год). На территории Ростова имеются 326 памятников культуры, треть из которых - федерального значения, также Ростов Великий входит в список городов Золотого кольца РФ.

Как рассказала младший научный сотрудник лаборатории моделирования поверхностных вод ИВП РАН Анна Зайцева, проводившая исследования в этом типичном малом городе Волжского бассейна, под влиянием человека за много веков рельеф Ростова сильно изменился. Нарушен рельефный сток поверхностных вод, ликвидирован естественный дренаж, за счет роста дорог произошло барражирование стока, из-за чего внутри городских кварталов образовались бессточные участки с заболачиванием. Насущная проблема Ростова - совершенствование ливневой канализации. Основные очистные сооружения в городе были построены полвека назад. Канализация в центре города не организована в единую сеть и на отдельных участках соединена с хозяйственно-бытовой. 79% жилфонда вообще не имеют централизованной канализации. Общегородские очистные сооружения размещены в 5 км от исторического центра Ростова, вдоль берега озера Неро проходит канализация, создающая риск загрязнения. Водоотвод поверхностного стока осуществляется по открытым каналам. Иными словами, все плавает и пахнет.

Ученые провели анализ картографического материала и об-

следование Ростова, разработали гидравлическую схему города, оценили антропогенные источники загрязнения: недоочищенные дренажные воды, дымовые и газовые выбросы в атмосферу, стоки сельхозпредприятий. Учли и лепту от транспортных объектов: через город проходят федеральная трасса Москва - Холмогоры и железная дорога, сток с них льется в канализацию и мелкие водоемы.

Выяснилось, что большинство предприятий Ростова сбрасывает свои стоки в городскую систему водоотведения. Данных об организации сбора дождевого и

стоки, неверная постановка задачи останавливает исследования.

Озеро Неро - отдельная тема. Оно имеет ледниковое происхождение, его возраст - примерно 500 тысяч лет. Неро является ландшафтным памятником природы регионального значения. Водосборный бассейн озера входит в систему Волги. Площадь Неро составляет 53,8 кв. км. За последние десятилетия оно обмелело: в среднем его глубина сейчас - 1 метр, дальше (вплоть до дна) - многометровый слой сапропеля. По данным Института озероведения РАН, в воде много хлоридов,

проект, предусматривающий создание дренажной системы, постоянную чистку ливневки, работу со стоками».

Заместитель директора по связям с неакадемическими организациями ИВП РАН Владислав Полянин отметил, что такое состояние малых городов - общероссийская проблема. Ростов - лишь один из многих примеров, города Подмосковья имеют те же беды. Есть проблемы и у Москвы. Хотя в столице имеются «серые инфраструктуры», которые собирают ливневую воду, естественного самоочищения не

водные объекты в результате ее вымывания из почвогрунтов, на долю поверхностного стока приходится около 20%, а со сбросами от сосредоточенных источников в водный объект поступает всего около 1% металла.

Что же делать? Для сотен российских городов необходима выработка предложений по совершенствованию законодательной базы РФ, включая формулировки изменений и дополнений в действующие нормативные правовые и нормативные методические акты в отношении регулирования диффузного загрязнения. Должны быть сформированы подходы к организации мониторинга диффузного загрязнения и предложений по методическому обеспечению рабочих программ разного уровня (региональных, муниципальных, отдельных субъектов хозяйствования), направленных на регулирование источников диффузного загрязнения разного масштаба. Необходимы внедрение экологически ориентированных практик ведения хозяйственной деятельности, кадровое обеспечение реализации программ очистки сточных вод.

Пока же в федеральных законах нет четких целей водоохранной деятельности, выраженных в показателях состояния водных объектов. Как отметил недавно член-корреспондент РАН Виктор Данилов-Данильян, это приведет к тому, что к 2030-2035 годам Россия столкнется с глобальным кризисом питьевой воды. С такими выводами согласилась и Организация Объединенных Наций. ■

Предотвращение загрязнения экономически выгоднее, чем восстановление водных объектов, а очистка на ранних стадиях эффективнее, чем после распространения загрязнений.

талового стока с площадок этих предприятий нет. Нет их и для большого числа мелких предприятий и самозанятых в области художественных промыслов.

Выяснилось и другое: в федеральном проекте поставлена задача снизить на 80% контролируемые загрязнения, а ученые обнаружили, что 60% загрязнений - неконтролируемые. И количество сбрасываемых веществ - азота, железа, нефти и нефтепродуктов - растет. Деньги же федеральные власти предусмотрели на борьбу с контролируемыми стоками, коих меньшинство. По

растет количество нитратного азота и минерального фосфора, присутствуют медь, ртуть, цинк, свинец, мышьяк. Проще говоря, озеро умирает.

Проблема Ростова в том, что город подтоплен практически полностью: уровни грунтовых вод находятся выше критических (2 м) - от 0 до 1-1,5 метра. Две пятых территории Ростова не имеют стока никуда. «Это бессточное блюдце», отметил М.Болгов. - А все каменные храмы Ростова имеют дубовый фундамент. Еще немного - и они начнут гнить. Городу срочно нужен комплексный

происходит. Все сбрасывается на отдельные очистные сооружения, которые не справляются с объемами. Для решения требуется общегосударственный подход, ведь ситуация не лучше и на других территориях. Например, анализ поступления тяжелых металлов в Нижнекамское водохранилище, бассейн которого почти полностью охватывает Республику Башкортостан и частично территории Татарстана, Удмуртии, Оренбургской, Пермской, Свердловской и Челябинской областей, показал, что в среднем около 80% общего количества меди поступают в

Список зарегистрированных кандидатов для участия в выборах членов-корреспондентов и академиков Российской академии образования

Российская академия образования информирует о зарегистрированных кандидатах на выборы членов РАО 27-28 мая 2021 года

КАНДИДАТЫ В АКАДЕМИКИ РАО

Отделение философии образования и теоретической педагогики

- Боровская Марина Александровна
- Волов Вячеслав Теодорович
- Годунов Игорь Валентинович
- Голиченков Александр Константинович
- Гриб Владислав Валерьевич
- Гриншкун Вадим Валерьевич
- Гукаленко Ольга Владимировна
- Кларин Михаил Владимирович
- Комарова Юлия Александровна
- Кондаков Александр Михайлович
- Хуторской Андрей Викторович

Отделение психологии и возрастной физиологии

- Веракса Александр Николаевич
- Голохваст Кирилл Сергеевич
- Егорова Марина Сергеевна
- Моросанова Варвара Ильинична
- Солдатов Галина Уртанбековна
- Хуснутдинова Эльза Камилевна

Отделение общего среднего образования

- Вартанова Елена Леонидовна
- Васильева Ольга Юрьевна
- Карев Борис Анатольевич
- Ларченкова Людмила Анатольевна

Отделение профессионального образования

- Абакумова Ирина Владимировна
- Каприн Андрей Дмитриевич
- Лельчицкий Игорь Давыдович
- Мартынов Виктор Георгиевич
- Писарева Светлана Анатольевна
- Сауров Юрий Аркадьевич
- Сериков Владислав Владиславович

Отделение образования и культуры

- Гарбовский Николай Константинович
- Гаязов Альфис Суфиянович
- Мелентьева Юлия Петровна
- Якупов Александр Николаевич

Отделение российской словесности

- Кортава Татьяна Владимировна

КАНДИДАТЫ В ЧЛЕНЫ-КОРРЕСПОНДЕНТЫ РАО

Отделение философии образования

- Горбунова Наталья Владимировна
- Дадалко Василий Александрович
- Зернов Владимир Алексеевич
- Коротков Александр Михайлович
- Лучинкина Анжелика Ильинична
- Овчинников Анатолий Владимирович
- Павлов Игорь Сергеевич
- Уварина Наталья Викторовна
- Фроловская Марина Николаевна

Отделение психологии и возрастной физиологии

- Бейлис Владимир Михайлович
- Ефремова Галина Ивановна
- Корниенко Нина Алексеевна
- Лукашенко Дмитрий Владимирович
- Нестик Тимофей Александрович
- Поддьяков Александр Николаевич
- Разина Татьяна Валерьевна
- Сорокоумова Светлана Николаевна
- Сыманюк Эльвира Эвальдовна
- Ульянина Ольга Александровна

Отделение общего среднего образования

- Вагнер Ирина Владимировна
- Вилкова Алевтина Владимировна
- Кошаев Владимир Борисович
- Никитина Ольга Александровна
- Оржековский Павел Александрович
- Пак Николай Инсевич
- Реморенко Игорь Михайлович
- Фасоля Алексей Анатольевич
- Хворостов Дмитрий Анатольевич

Отделение профессионального образования

- Байрамов Вагиф Дейрушевич
- Блинов Владимир Игоревич
- Бозиев Руслан Сахитович
- Дятлов Сергей Алексеевич
- Калимуллин Айдар Минимансурович

- Каракозов Сергей Дмитриевич
- Лобанов Антон Валерьевич
- Лысаков Николай Дмитриевич
- Месхи Бесик Чохоевич
- Мухамедьяров Марат Александрович
- Олейникова Ольга Николаевна
- Орешкина Анна Константиновна
- Панарин Андрей Александрович
- Рабданов Муртазали Хулатаевич
- Сангаджиев Багда Владимирович
- Черняев Александр Петрович
- Шелупанов Александр Александрович
- Шматко Алексей Дмитриевич
- Юнгблюд Валерий Теодорович

Отделение образования и культуры

- Акишина Екатерина Михайловна
- Быстрицкая Елена Витальевна
- Калимуллина Ольга Анатольевна
- Пастухова Лариса Сергеевна
- Пичугина Виктория Константиновна
- Фахрутдинова Анастасия Викторовна

Отделение российской словесности

- Галактионова Татьяна Гелиевна
- Желтухина Марина Ростиславовна
- Замалетдинов Рафид Рифкатович
- Куликова Людмила Викторовна
- Мекеко Наталья Михайловна
- Ярычев Насруди Увайсович