

5

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ  
И РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ

**ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ**  
**Теоретические и методические аспекты**

*Материалы научного семинара*  
*24-25 мая 2000 года*

Ответственные редакторы:

кандидат географических наук, доцент О. А. Тихомиров,  
доктор географических наук, профессор А. Г. Емельянов

Тверь  
2000 год

ров. По большинству параметров наблюдается ухудшение качества ГВ. Этот процесс будет продолжаться и в ближайшем будущем, если не будут предприняты меры по уменьшению антропогенной нагрузки на ПТК. Снижение концентраций отмечено только для нитратного азота на отдельных участках в следствие уменьшения в 10-15 раз доз вносимых в почву удобрений.

Недостаточно изученным остается состояние загрязнения ГВ тяжелыми металлами и пестицидами и состояние качества ГВ на территории крупных промышленных городов - Твери и Конаково.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГРУНТОВЫХ ВОД В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

И. А. Григорьева, В. Т. Григорьев

*Институт водных проблем РАН*

В формировании качества воды Иваньковского водохранилища существенная роль принадлежит грунтовым водам (ГВ). Наши исследования показали, что доля подземного стока в водном балансе водохранилища составляет примерно 40% в год, из них 30% приходится на подземное питание основных притоков (рр. Волга, Тверца, Шоша, Лама) и 10% (Ахметьева, 1991 г.) - на непосредственную разгрузку подземных вод в ложе и берега водохранилища (9% - грунтовые воды, 1% - напорные воды карбона).

Исследования химического состава ГВ прибрежной зоны Иваньковского водохранилища ведутся сотрудниками ИВП РАН в течение последних 20 лет, поэтому в настоящее время выявлены основные факторы влияющие на его изменение и определены главные тенденции многолетней динамики основных ингредиентов.

Установлено, что определяющую роль в формировании качества ГВ играют рассредоточенные источники загрязнения, к которым относятся атмосферные осадки, минеральные и органические удобрения, автотранспорт, переотложенные техногенные отложения и др. Загрязнение ГВ происходит локально, на отдельных участках, и основными загрязнителями являются аммонийные и нитратные азотные соединения ( $N-NH_4$ ,  $N-NO_3$ ), в меньшей степени сульфаты, хлориды, тяжелые металлы и органические соединения. Наиболее загрязнены ГВ на территории теплиц, близ животноводческих ферм, на территории населенных пунктов,

промплощадок, вдоль автострад, в ареале влияния птицефабрик.

В течение 1997-1999 гг. детальные наблюдения за качеством ГВ проводились нами на территории водоохранной зоны водохранилища и части водосбора, непосредственно примыкающей к ней, площадью в 625970 га. Из них на площадь, занятую лесами, приходится 41.2%, сельхозугодьями - 27.45, посевными землями птицефабрик - 0.6%. Было опробовано 173 водопункта.

Оценка современного состояния качества ГВ и выявление многолетних тенденций изменения их химического состава проводились методом картирования содержания в ГВ основных загрязнителей (нитраты и сульфаты). Были построены схематические карты распределения сульфат-иона в ГВ по состоянию на 1973-74 гг. и на конец 90-х годов, и нитратного азота по состоянию на конец 90-х годов.

Выявлено, что за последние 25 лет произошло довольно значительное загрязнение ГВ сульфат-ионом. Так, если в середине 70-х гг. его концентрации в основном были не выше 50 мг/л и лишь на отдельных участках достигали или немного превышали 100 мг/л, то в настоящее время на большей части исследуемой территории отмечены концентрации более 100 мг/л, а в ареале влияния атмосферных выбросов от г. Твери наблюдаемые значения превышают ПДК (250 мг/л). Рост содержания сульфат-иона в ГВ прибрежной зоны Ивановского водохранилища связан прежде всего с увеличением его концентраций в атмосферных осадках от 2 мг/л в конце 60-х годов до 20-30 мг/л в настоящее время. В районе Ивановского водохранилища выпадает около 500-700 мм осадков в год. Известно, что кислые дожди, попадая в почвы и породы зоны аэрации, вымывают из них металлы, органические вещества, изменяют pH и Eh почвенных растворов. С обогащением дождевых и снеговых вод сульфатами в подземных водах концентрации  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и других ионов уменьшаются. Особенно существенны изменения состава и типа вод наблюдаются в областях питания ГВ (Джамалов, Злобина и др., 1996).

Изменение содержания нитратного азота в ГВ прибрежной зоны проводилось путем сравнения нашей карты с картой распределения нитратного азота в ГВ по состоянию на конец 80-х гг. (Н.П.Ахметьева и М.В.Лола, 1991 г.). Наиболее неблагоприятная ситуация по загрязнению ГВ нитратным азотом наблюдалась в середине 80-х годов, для которых характерны наибольшие дозы вносимых в почву удобрений. В 1984-85 гг. были зафиксированы максимальные содержания N-NO<sub>3</sub> в 80-100 мг/л в низовье р. Дойбицы на полях Завидовской птицефабрики и в низовьях р. Ишноха на картофельных полях Шоппинского совхоза. В 1991 г. были вскрыты ГВ с наиболее высоким содержанием нитратов, до 153 мг/л (Ах-

метьева и др., 1991). В последние годы наблюдается снижение максимальных концентраций N-NO<sub>3</sub>. Высокие значения нитратного азота (15-45 мг/л) встречены только на индивидуальных участках, на землях птицефабрик и под теплицами. Однако в 40% опробованных водопунктов обнаружено содержание нитратного азота выше ПДК (10 мг/л).

Наряду с построением карт проводился анализ содержания в ГВ основных загрязняющих веществ (ЗВ) по ключевым участкам (с. Городня, д. Слобода, д. Безбородово, д. Плоски, д. Вахромеево, д. Заборье, д. Домкино) и по участкам с различной антропогенной нагрузкой (значительной - с. Городня, умеренной - д. Вахромеево и незначительной - режимная скважина 3020 в районе д. Плоски) за многолетний период. При постоянной значительной антропогенной нагрузке наблюдается увеличение концентраций всех наблюдаемых ингредиентов в ГВ. Снятие антропогенной нагрузки (вывод сельхозполей из севооборота) ведет к их снижению, хотя они еще далеки от фоновых значений. При постоянной умеренной нагрузке наблюдается изменение содержания ЗВ в зависимости от водности года, при этом их концентрации, как правило, ниже ПДК.

Многолетние исследования ГВ в прибрежной зоне Иваньковского водохранилища показали, что они слабо защищены от любого вида загрязнений и их качество зависит прежде всего от антропогенных факторов. По большинству параметров наблюдается ухудшение качества ГВ. Этот процесс будет продолжаться и в ближайшем будущем, если не будут предприняты меры по уменьшению антропогенной нагрузки на ПТК. Снижение концентраций отмечено только для нитратного азота на отдельных участках в следствие уменьшения в 10-15 раз доз вносимых в почву удобрений.

Недостаточно изученным остается состояние загрязнения ГВ тяжелыми металлами и пестицидами и состояние качества ГВ на территории крупных промышленных городов - Твери и Конаково.