

## ОЦЕНКА НИТРАТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ВОДОЗАБОРЕ «НОВИНКИ» Г. МИНСКА

Кухарик А.М., магистрант

*Научные руководители Пашкевич В.И.<sup>1</sup>, Цыганова А.А.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Государственное научное учреждение «Институт природопользования  
Национальной академии наук Беларуси»*

*<sup>2</sup> Белорусский национальный технический университет*

*В статье дана оценка нитратного загрязнения подземных вод на групповом водозаборе «Новинки» г. Минска. Проведен анализ содержания нитратов в подземных водах водозабора за период его эксплуатации с 1932 г. Установлено максимальное значение концентрации нитратов – 111,6 мг/дм<sup>3</sup> (2018 г.), что в 2,5 раза превышает допустимый уровень для питьевых вод на этом водозаборе. Сделаны выводы о возможных источниках нитратного загрязнения.*

*Ключевые слова: подземные воды, нитратное загрязнение, питьевое водоснабжение, водозабор, предельно допустимая концентрация.*

Подземная гидросфера как важный ресурсный компонент геологической среды Беларуси является основным источником централизованного водоснабжения и обеспечивает стратегическую безопасность устойчивого развития страны. В связи с этим в настоящее время одним из приоритетных направлений гидрогеологических и гидрогеохимических исследований является геоэкологическая оценка качества подземных вод. В настоящей работе изложены результаты оценки динамики и характеристика особенностей формирования нитратного загрязнения подземных вод, эксплуатируемых водозабором «Новинки» г. Минска.

Централизованное питьевое водоснабжение г. Минска осуществляется за счет использования ресурсов днепровско-сожского, березинско-днепровского и валдайского терригенного водоносных комплексов. Забор воды из подземного источника питания с целью ее использования для нужд водоснабжения населения осуществляют при помощи гидротехнических сооружений – водозаборов.

Водозабор «Новинки» эксплуатируется с 1932 г. и является одним из старейших групповых водозаборов г. Минска. Располагается на северо-западе города и характеризуется неблагоприятным современным геоэкологическим состоянием. Это прежде всего выражается повышенным содержанием в подземных водах таких компонентов, как NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> и др.

Загрязнение формируется в результате поступления стоков из выгребных ям и мест содержания домашнего скота, а также интенсивного использования на приусадебных участках минеральных и органических

удобрений. В некоторых скважинах, расположенных вблизи городской частной застройки и сельскохозяйственных угодий, зафиксированы высокие содержания нитратов [1].

В первом десятилетии эксплуатации водозабора (1930–1960-е годы) следов нитратного загрязнения в скважинах не наблюдалось. Признаки нитратного загрязнения подземных вод на водозаборе «Новинки» появились в 1970-е гг., когда содержание нитрат-иона достигло в некоторых скважинах 20–27 мг/дм<sup>3</sup>. В начале 1990-х гг. было зафиксировано первое превышение уровня предельно допустимой концентрации нитратов в подземных водах – 50–65 мг/дм<sup>3</sup> (при норме 45 мг/дм<sup>3</sup>) в одной из скважин данного водозабора [2].

В последующие годы, содержание нитрат-ионов в подземных водах водозабора «Новинки» продолжало возрастать. Так, в период с 1980 по 2014 гг. скорость роста нитратного загрязнения в эксплуатируемом водоносном днепровском-сожском комплексе оценивалось в среднем на уровне 1,7 мг/дм<sup>3</sup>/год. По состоянию на 2014 г. в 10 скважинах водозабора содержание NO<sub>3</sub><sup>-</sup> превышало допустимый уровень и достигало 60–86 мг/дм<sup>3</sup> [3].

Согласно результатам гидрогеохимического опробования [4], максимальные содержания нитрат-ионов в подземных водах в 2009 г. зафиксировались на восточном крыле водозабора и составляли 62,3–81,8 мг/дм<sup>3</sup>. Это объясняется расположением неблагополучных скважин вблизи участков частной застройки и сельскохозяйственных земель. Также следует отметить, что на территории в зоне влияния водозабора ранее производилась утилизация отходов Минской птицефабрики имени Крупской. Западная часть водозабора в большей мере расположена в зеленой зоне в районе водохранилища Дрозды и характеризуется минимальным уровнем загрязнения подземных вод нитрат-ионами. Лишь в водах некоторых скважин, которые размещены в границах обрабатываемых земель зафиксированы концентрации нитратов от 13,2 до 35 мг/дм<sup>3</sup>. На рисунке представлена динамика нитратного загрязнения подземных вод водозабора «Новинки» в период с 2016 г. по 2024 г.

Анализ данных Государственного водного кадастра Республики Беларусь показывает, что в период с 2016 по 2024 гг. содержание нитрат-ионов в подземных водах многих скважин водозабора постоянно превышало уровень предельно допустимой концентрации, установленный для вод хозяйственно-питьевого назначения. Достаточно высокие уровни нитратного загрязнения наблюдались в 2016 г., 2018 г., 2020 г. и составили 96,1 мг/дм<sup>3</sup>, 111,6 мг/дм<sup>3</sup> и 96,8 мг/дм<sup>3</sup> соответственно. Прослеживается связь нитратного загрязнения подземных вод с экологической ситуацией на участках расположения скважин.

В 2024 г. в эксплуатационных скважинах рассматриваемого водозабора зафиксировано несоответствие предельно допустимой концентрации также и по органолептическим показателям. По мутности наблюдается превышение от

1,0 до 3,09 предельно допустимой концентрации. Кроме этого, содержание во многих скважинах бария, бора, марганца и общей жесткости превышает установленные нормативы.

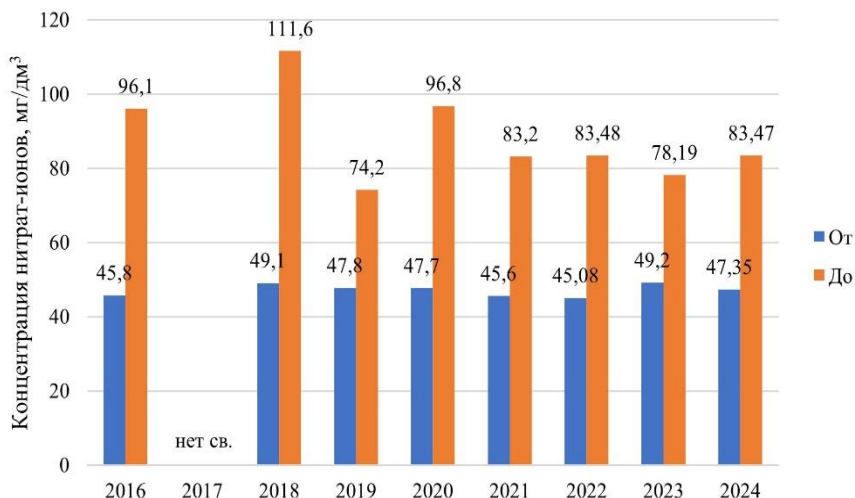


Рисунок – Уровни нитратного загрязнения подземных вод водозабора «Новинки» г. Минска в период 2016–2024 гг. (составлено автором по данным [5])

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что в период 2016–2024 гг. отмечено значительное ухудшение качества питьевой воды исследуемого водозабора. Максимальные концентрации нитрат-ионов в отдельные годы (до 111,6 мг/дм<sup>3</sup> в 2018 г.) значительно превышают установленный уровень предельно допустимой концентрации для вод хозяйственно-питьевого назначения, что свидетельствует о выраженном антропогенном воздействии на водоносный комплекс. Наиболее загрязненными остаются участки, расположенные вблизи частной застройки, сельскохозяйственных угодий и зон размещения бытовых и производственных отходов, что подтверждает связь качества подземных вод с характером использования прилегающих территорий.

Водозабор «Новинки» характеризуется неблагоприятной геоэкологической обстановкой, проявляющейся не только в повышенном содержании нитратов, но и в превышении нормативов по мутности, барию,

бору и марганцу. Полученные результаты подчеркивают необходимость комплексных природоохранных мероприятий, направленных на снижение антропогенной нагрузки, оптимизацию землепользования и усиление контроля за качеством подземных вод, с целью обеспечения безопасного и устойчивого водоснабжения населения.

### **Литература:**

1. Пашкевич, В. И. Гидрогеохимическая характеристика антропогенного загрязнения подземных вод на водозаборах г. Минска / В. И. Пашкевич // Питьевые подземные воды. Изучение, использование и информационные технологии : материалы Междунар. науч. конф., Москва, 18–22 апр. 2011 г. : в 4 ч. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т гидрогеологии и инженер. геологии ; ред. кол.: Б. В. Боровский [и др.]. – М., 2011. – Ч. 3. – С. 5–16.

2. Кухарик, А. М. О состоянии изученности проблемы загрязнения нитратами подземных вод Беларуси / А. М. Кухарик // Молодежь в науке – 2025 : тез. докл. XXII Междунар. научн. конференции, 16–18 сент. 2025 г., г. Минск : в 4 ч. / НАН Беларуси [и др.] ; редкол.: В. Л. Гурский (гл. ред.) [и др.]. – Мн., 2025. – Ч. 1. – С. 282–287.

а. Геоэкологическое состояние подземных вод на водозаборе «Новинки» Минска и разработка мероприятий по предотвращению их антропогенного загрязнения / О. В. Васнева, В. И. Пашкевич, А. Н. Авхимович [и др.] // Літасфера. – 2016. – № 2 (45). – С. 122–128.

3. Галицкая, И. В. Качество пресных подземных вод Минской и Московской городских агломераций: современное состояние, тенденции изменения, возможность управления / И. В. Галицкая, В. И. Пашкевич, Г. И. Батрак // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология. – 2015. – № 4. – С. 340–351.

4. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2016–2024 гг.) / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Корнеева. – Мн., 2017–2025.