

**МОНИТОРИНГ НИТРАТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РОДНИКОВЫХ ВОД  
(БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ, ПРОХОРОВСКИЙ РАЙОН)**

**Новых Л.Л.<sup>1</sup>, Трикула Л.Н.<sup>1</sup>, Демченко С.В.<sup>2</sup>, Васильченко А.П.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Белгородский государственный национальный исследовательский университет;*

<sup>2</sup>*МБОУ «СОШ № 36 г. Белгорода», Россия*

Представленное сообщение посвящено оценке загрязнения родниковых вод одного из административных районов Белгородской области нитратами. Интерес к родникам обусловлен тем, что эти природные объекты играют большую роль в питании поверхностных водоемов, могут представлять ценность как памятники природы, выступают в качестве центрального звена окружающих их ландшафтов, зачастую служат местными источниками питьевой воды, гидрохимические особенности которой показывают общее состояние подземных вод региона. Хозяйственно-питьевое значение родников отражают противоречивые точки зрения. С одной стороны, вода проходит через слои горных пород, служащие естественным фильтром, поэтому может употребляться без дополнительной очистки. С другой стороны, в настоящее время невозможно гарантировать высокое качество родниковой воды, так как оно зависит не только от сезонных явлений, но и от размещения на водосборной площади жилых массивов, промышленных или сельскохозяйственных предприятий.

Родниковые воды могут подвергаться различным видам загрязнения. Предметом нашего исследования является их загрязнение нитратами, так как этот вид загрязнения признан актуальным для селитебных зон и территорий сельскохозяйственного использования, которые преобладают в Белгородской области. Основными источниками загрязнения, согласно устоявшимся представлениям [5], являются удобрения и отходы крупных животноводческих комплексов. СанПиН [4] устанавливает ПДК нитратов в водах объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования на уровне 45 мг/л.

Ранее мы рассматривали ситуацию с нитратным загрязнением родниковых вод для Яковлевского района [3]. Выбор в качестве объекта исследования родников Прохоровского района обусловлен тем, что этот район выделяется среди других по уровню развития туризма. В перспективе возможно более активное использование в рекреации родников, поэтому необходимо иметь представление о степени загрязнения родниковых вод, чтобы рекомендовать туристам правила использования того или иного родника.

Представленные результаты включают не разовые определения концентраций нитратов в водах, а систематические исследования, начиная с 2009 года, поэтому можно говорить о мониторинге нитратного загрязнения родниковых вод района. Первые результаты исследования докладывались нами на аналогичной конференции в 2010 году [2]. В то время нами было паспортизировано 37 родников района, а определение нитратов в их водах проводилось для 17 родников, которые могли быть перспективными для хозяйственно-питьевого и рекреационного использования.

Пробы воды отбирались в двукратной повторности в пластиковые бутылочки из темного материала. Определения содержания нитратов проводилось потенциометрическим методом на приборе «Экотест-120» с применением ионоселективного электрода «Эком-NO<sub>3</sub>» в день отбора проб [1].

Повторное определение содержания нитратов в родниковых водах было проведено в 2012 г. Было обследовано 44 родника и в 39 из них осуществлено определение содержания нитратов в водах. В 2013 г. (третье обследование) общее число обследованных родников достигло 53, а для 49 из них получены значения концентрации нитратов в их водах.

Нитраты не определялись для тех родников, которые в момент обследования были подтоплены (например, некоторые родники в с. Береговое) или заилились и прекратили сток (например, родник в с. Коломышево).

Общая характеристика родников Прохоровского района сводится к следующим положениям:

1. Родники северной части района расположены в бассейнах рек Донецкая Сеймица и Псел. Часть родников южной части района исследования служит истоками р. Северский Донец.

2. По геоморфологическим особенностям родники относятся к эрозионным источникам равнинных областей; по режиму функционирования – к незамерзающим, постоянно действующим; по гидрологическим особенностям преобладают нисходящие родники.

3. Водоносные породы по геологическому возрасту и литологическим особенностям представлены меловым мезозоем, четвертичными песками и суглинками.

4. По температурному режиму все источники относятся к категории холодных.

5. Лидируют по численности родники, расположенные в поймах рек и ручьев или на склонах балок.

6. В местах выходов родников часто встречаются следующие типы растительности: влажно-луговое разнотравье, байрачное редколесье, пойменное редколесье.

7. По размерам дебита в районе представлены малодобитные (до 1 л/с), среднедебитные (1-10 л/с) и высокодебитные (более 10 л/с) родники. Господствует группа малодобитных родников: более 75 % от числа обследованных. Высокодебитные родники приурочены к долинам рек с выходами меловых отложений.

8. Санитарно-техническое состояние подавляющей части родников (более 80 %) является неудовлетворительным, что обусловлено низким уровнем технического состояния каптажа. По санитарному состоянию родников преобладают хорошие (около 70 %), по санитарному состоянию области питания – удовлетворительные (около 60 %).

На рис. 1 представлена обобщенная картосхема по всем срокам отбора, иллюстрирующая степень загрязнения родниковых вод нитратами. Среди 17 родников, обследованных в 2009 г., только для одного родника в с. Холодное было отмечено превышение ПДК в 1,4 раза. Среднее содержание нитратов составило 0,4 ПДК. Ситуация для родника в с. Холодное нами прогнозировалась: этот родник находится в населенном пункте, а область его питания занята огородами, которые активно используются. Таким образом, вода этого родника была слабо загрязненной нитратами, а у остальных родников она была условно чистой.

По результатам более полного исследования 2012 г. превышение содержания нитратов по отношению к ПДК также показал один родник – в с. Береговое-2 (1,2 ПДК). Такое высокое значение обусловлено тем, что выше по рельефу жители складировывают навоз, и поверхностные стоки по потяжине попадают в родниковую воронку. Содержание нитратов в воде родника в с. Холодное зафиксировано на уровне 26 мг/л, что ниже ПДК. Этот факт мы связываем как со снижением сельскохозяйственной активности в непосредственной близости от родника, так и с более сухими условиями в период проведения отбора проб. Для большинства родников, которые были исследованы в 2009 г., содержание нитратов в их водах существенно не изменилось. Среднее содержание нитратов для всех родников, проанализированных в 2012 г., составило 0,2 ПДК.

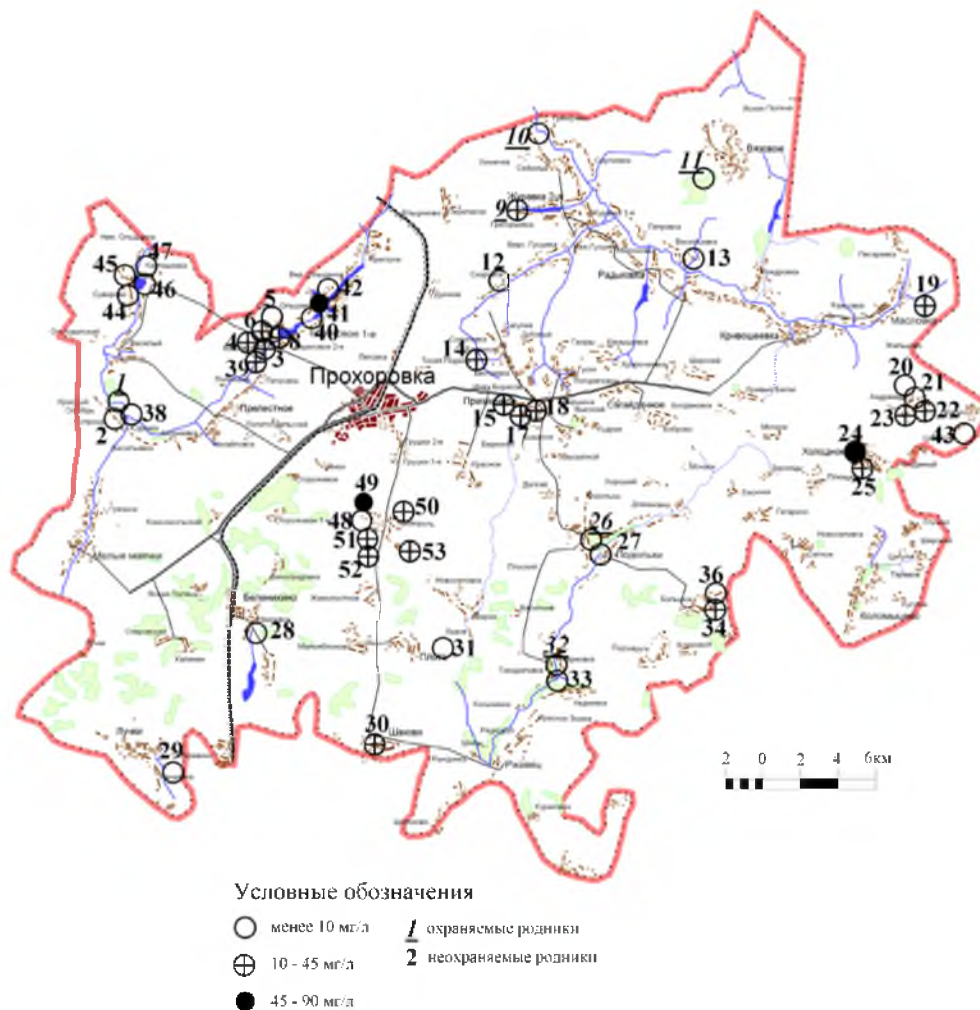


Рис. 1. Содержание нитратов в родниковых водах Прохоровского района по результатам обследования 2009-2013 гг.

На рис. 2 приведена диаграмма, отражающая распределение родников по содержанию нитратов в их водах в 2013 г. Среди 53 обследованных родников превышение по нитратам показали 2 родника: названный выше родник в с. Береговое-2 и впервые обследованный необорудованный родник на западной окраине с Правороть в районе улицы Низовка. Превышение ПДК составило 1,2-1,4, соответственно.

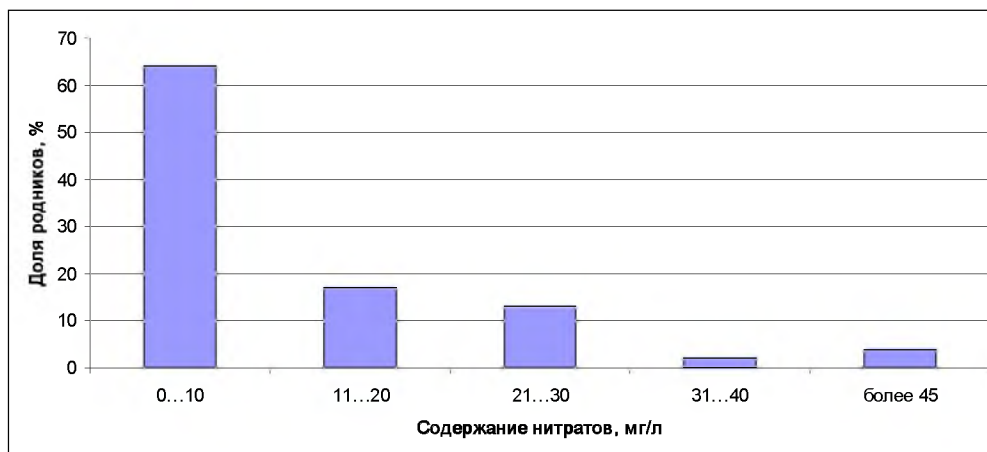


Рис. 2. Доля родников с различным содержанием нитратов в их водах в 2013 г.

Очевидно преобладание родников с содержанием нитратов в их водах менее 10 мг/л, поэтому среднее содержание нитратов в родниковых водах составило 0,24 ПДК.

Общим для родников с повышенной концентрацией нитратов является их нахождение в населенном пункте, размещение в нижней части склона, присутствие выше по рельефу активного жилого массива или обрабатываемых огородов, малый дебит, низкий уровень обустройства, что позволяет поступать в воду загрязнениям с окружающей территории.

Таким образом, по содержанию нитратов в водах подавляющее число родников Прохоровского района удовлетворяют требованиям СанПиН, поэтому в перспективе могут активно использоваться в рекреационных целях.

*Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания Министерства образования и науки РФ Белгородским государственным национальным исследовательским университетом на 2015 г. (Код проекта: 185)*

### Литература

1. Методика количественного химического анализа вод и водных растворов на содержание нитрат-ионов потенциометрическим методом с помощью ионоселективного электрода «Эком-NO<sub>3</sub>». – М.: ООО НП «ЭКОНИКС», 1997. – 8 с.

2. Новых Л.Л., Колесникова Г.А., Орехова Г.А. Нитратное загрязнение родниковых вод Прохоровского района Белгородской области // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: материалы IV Междунар. научн. конф. Белгород, 11-14 октября 2010 г. – М.; Белгород: КОНСТАНТА, 2010. – С. 305–310.

3. Орехова Г.А., Новых Л.Л., Соловьев А.Б. Нитратное загрязнение родниковых вод Яковлевского района Белгородской области // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 2. – С. 55–57.

4. СанПиН 2.1.4.1175-02 [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.businessseco.ru> (дата обращения 06.12.2009).

5. Экологическая гидрология: учебн. для вузов / А.П. Белоусова, И.К. Гавич, А.Б. Лисенков [и др.]. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 397 с.

УДК 631.425.4:303.723

**ПОНИМАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ЯВЛЕНИЙ  
КАК НЕОБХОДИМОЕ ЗВЕНО ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ  
КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА (НА ПРИМЕРЕ СВЯЗИ «СОДЕРЖАНИЕ  
ГУМУСА – СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ ДИАМЕТР ПОЧВЕННЫХ АГРЕГАТОВ»)  
Новых Л.Л., Чуйкова Е.Г., Гаджикеримова А.Г., Пелехоце Е.А.**

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия*

Среди задач, решаемых с помощью статистических методов, как отмечает Е.А. Дмитриев [1], особое место занимают задачи, связанные с изучением связей между переменными величинами, которые решаются с помощью специальных методов корреляционного и регрессионного анализов. Связь между признаками можно выразить графически в форме корреляционного поля, отражающего совокупность точек всех наблюдений. Показателем степени прямолинейной связи между признаками служит коэффициент корреляции, который отражает связь между случайными величинами  $X$  и  $Y$ . Однако среди