

лютных величинах и в процентах), был составлен график зарегулирования рек Крыма. На карте масштаба 1:500 000 показаны существующие водохранилища, строящиеся и проектируемые. Эти материалы, частично исправленные на основании новых данных о стоке рек, полученных за последние 15 лет Региональным центром по гидрометеорологии в Республике Крым, были положены в основу настоящих предложений.

Река Черная со своим Чернореченским водохранилищем зарегулирована на 61%. Проектируется увеличить зарегулированность до 85 %, р. Бельбек сейчас зарегулирована всего на 5,9 %, предполагается увеличить ее до 100 %. Для этой цели необходимо построить Соколинское, Нижне-Польское 1, Нижне-Польское 2, Полянское, Солнечносельское, Голубинское, Нижне-Зареченское, Верхне-Зареченское, Куйбышевское, Ураус-Дересинское, Холмовское водохранилища.

По словам министра ЖКХ Республики Крым А. Жданова, построить Соколинское водохранилище планируется в ближайшие 5 лет. Оно планируется как совместное водохранилище для водоснабжения Крыма и Севастополя. Отметим, что Соколинское водохранилище планируется на р. Коккозке, у с. Соколиное (б. Коккозы). Предполагается, что около 20 % воды будет поступать в Симферополь, остальные 80 – в Севастополь.

На р. Кача необходимо построить Бахчисарайское водохранилище, а на ее притоке Марте – Мартовское водохранилище. На притоке р. Альмы, р. Бодрак, необходимо построить Бодракское водохранилище. На реке Зуе требуется построить Соловьевское и Орешниковское водохранилища.

Сток реки Бююк-Карасу зарегулирован на 43,4 %, планируется зарегулировать его на 100 %, построить для этой цели Головановское, Александровское водохранилища. Сток рек Кучук-Карасу почти не зарегулирован. Планируется зарегулировать его на 91 %, создав для этой цели Горлинское и Чернотисовское водохранилища.

Река Мокрый Индол не зарегулирована, планируется больше зарегулировать ее сток, построив два водохранилища. Сток р. Восточный Булганак в настоящее время очень слабо зарегулирован. Для целей орошения и водоснабжения на этой реке запланировано построить 2 водохранилища, чтобы зарегулировать сток на 48 %.

Сток Южного берега Крыма зарегулирован немного больше 1 %. В основном там построены небольшие пруды. Проектируется зарегулировать сток на 36 %. Для этого необходимо построить целую серию водохранилищ: Приветненское, Зеленогорское, Громовское, Междуреченское, Воронское, Карадагское, Караджанское, Пачненское, Щебетовское, Кастельское и другие.

Для решения водной проблемы в Крыму целесообразно использовать все вышеназванные способы. Схемы и проекты строительства водохранилищ на полуострове нуждаются в дальнейшей разработке.

УДК 504.054:556

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ВОДАХ РОДНИКОВ УРОЧИЩА «МАРШАЛКОВО»

Орехова Г.А., Новых Л.Л.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Представленное сообщение продолжает серию наших работ об изменении состояния родниковых вод по сезонам года. Ранее мы рассмотрели закономерности динамики дебита родников [4]. Некоторые аспекты обсуждаемой проблемы затрагивались нами в [3]. Согласно [8], основными источниками загрязнения подземных вод нитратами являются удобрения и отходы крупных животноводческих комплексов.

Азотное загрязнение подземных вод встречается в трех формах: аммонийное, нитритное и нитратное. Нитраты хорошо растворяются в воде, практически не сорбируются

водовмещающими породами, что способствует их миграции на большие расстояния по водоносным горизонтам, а также распространению в более глубоко залегающие водоносные горизонты [8]. Нитраты относят к умеренно-опасным веществам (III класс), но под влиянием микрофлоры кишечника идет восстановление их в нитриты, а затем – в нитрозамины, которые во много раз токсичнее. Нитриты являются высокоопасными веществами (II класс) [2]. Прямая токсичность нитритов в 40 раз выше, чем нитратов. Нитрозамины обладают канцерогенным действием [1].

ПДК нитратов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования составляет 45 мг/л [6]; ПДК в воде по санитарно-токсикологическому признаку вредности – 10 мг/л [7].

Целью работы являлось изучение сезонной динамики содержания нитратов в водах родников урочища «Маршалково», расположенного в г. Строитель Яковлевского района Белгородской области. Мониторинговое исследование проводилось в течение двух лет; отбор проб воды осуществляли два раза в месяц. Непосредственными объектами исследования были четыре родника:

№ 1 – родник, расположенный вблизи пересечения улиц Кривошеина и Мира. Обустройство: асбестоцементная труба. Элемент рельефа – средняя часть склона балки; водоносные породы – суглинки четвертичные; использование – хозяйственно-питьевое. Техническое состояние каптажа (ТСК), санитарное состояние родника (ССР), санитарное состояние области питания родника (ССОП) – все показатели оцениваются как удовлетворительные. Дебит родника – от 3,6 до 5,8 м³/сут., что соответствует параметрам малодобитного (малого) родника.

№ 2 – охраняемый родник «Прохладный». Находится в северной части урочища в тальвеге балки. Обустройство: труба из нержавеющей стали, бетонный желоб, бетонная лестница, металлическая беседка, лавочки, тротуарная плитка. Водоносные породы – суглинки четвертичные; использование – хозяйственно-питьевое, рекреационное. Призер конкурса обустройства родников 2008 года. ТСК – хорошее; ССР – хорошее; ССОП – удовлетворительное. Дебит родника – от 5,9 до 9,9 м³/сут., малодобитный (малый).

№ 3 – родник, расположенный вблизи северной границы урочища в районе СОШ № 2. Обустройство: металлическая труба, установленная в промоине, обложена крупным камнем, ступеньки. Элемент рельефа – нижняя часть склона балки, водоносные породы – пески четвертичные; использование хозяйственно-питьевое, рекреационное. ТСК – неудовлетворительное; ССР – неудовлетворительное; ССОП – удовлетворительное. Дебит родника – от 23,4 до 31,1 м³/сут., малодобитный (незначительный).

№ 4 – родник, расположенный в непосредственной близости от родника № 3, на расстоянии 20 м. Необорудованный родник, вытекающий из-под склона и дающий начало ручью. Расположен в нижней части склона балки, водоносные породы – пески четвертичные; использование рекреационное (нерегулярно). ТСК – неудовлетворительное; ССР – неудовлетворительное; ССОП – удовлетворительное. Дебит родника от 14,7 до 25,8 м³/сут., малодобитный (незначительный).

Установлено, что среднегодовое содержание нитратов минимально в воде родника № 2 (в первый год исследования – 4,0 мг/л, во второй – 3,0 мг/л), а максимально – в воде родника № 1 (34,8 мг/л и 27,5 мг/л, соответственно). Родники №№ 3 и 4 расположены рядом друг с другом, при этом родник № 4 не оборудован поэтому можно было предположить увеличение концентрации нитратов в воде в связи с беспрепятственным поступлением в поток талых вод и осадков. Однако, среднегодовые значения содержания нитратов в родниках № 3 и № 4 близки: в роднике № 3 в первый год исследования – 16,2 мг/л, во второй – 13,5 мг/л, в роднике № 4 – 16,7 мг/л и 15,1 мг/л, соответственно.

На рис. 1 показана динамика содержания нитратов в родниковых водах по сезонам года.

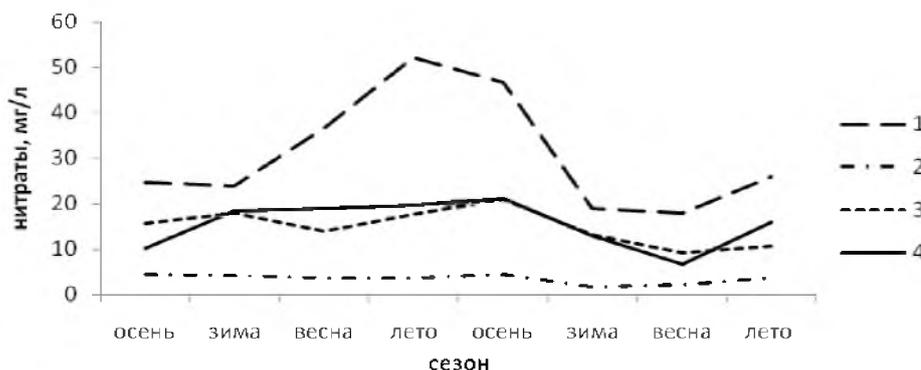


Рис. 1. Динамика содержания нитратов по сезонам года

Как и ожидалось, самой загрязненной водой оказалась вода в роднике № 1. Наиболее защищен от загрязнения нитратами родник № 2, который расположен ниже всех остальных родников по рельефу. В первый год исследования максимум содержания нитратов в родниковых водах приходился на лето в родниках № 1 и № 4; на зиму и лето в роднике № 3, а минимум наблюдался весной в роднике № 3, зимой – в роднике № 1, осенью – в роднике № 4. Родник № 2 мы не обсуждаем в связи с очень слабой выраженностью динамики концентрации нитратов в его водах. Во второй год исследования максимум во всех родниках приходится на осень, а минимум – на весну. Знакомство с литературой [7] показало, что динамика концентраций азота в грунтовых водах характеризуется четко выраженной цикличностью. Выделяют два относительных максимума – весенний и осенний. В регионах, где породы зоны аэрации представлены хорошо сорбирующими разностями (супеси, легкие суглинки, глины), осенний максимум может нивелироваться за счет выноса десорбированных количеств, поступивших в почву в летний период. Таким образом, полученные данные частично отличаются от обсуждаемых в литературе, что требует дополнительных исследований.

Результаты кластерного анализа (рис. 2) иллюстрируют степень удаленности кластера «лето – осень – 2010» с максимальным содержанием нитратов от кластера с минимальными значениями, который включает «осень 2009 и зиму 2011». Дендрограмма показывает, что 2010 год в целом характеризуется более высокими концентрациями нитратов в сравнении с 2009 и 2011 гг.

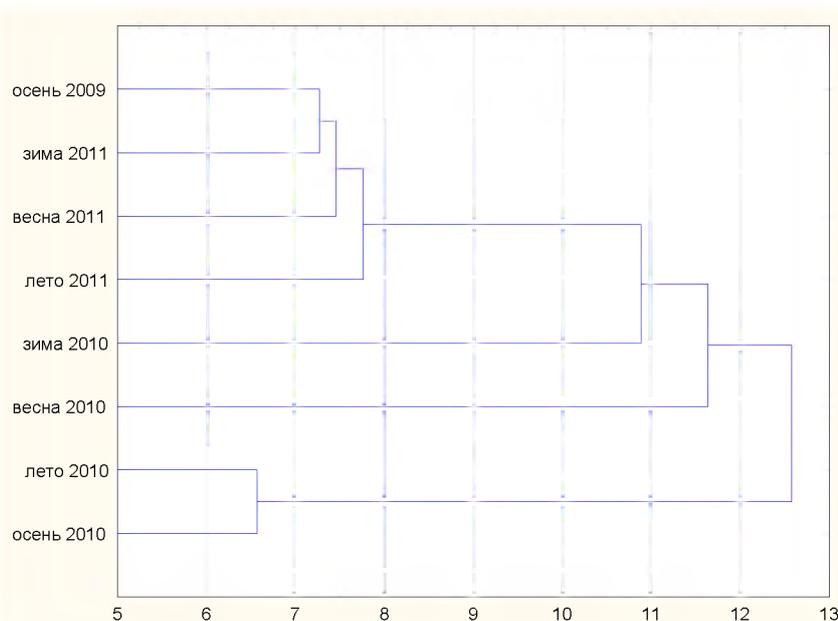


Рис. 2. Дендрограмма результатов кластерного анализа динамики содержания нитратов в родниковых водах

Оценка значимости различий между средними по критерию НСР показала, что достоверным является минимум содержания нитратов в воде родника № 2 и максимум – в воде родника № 1.

Таким образом, в годы исследования проблема нитратного загрязнения воды проявилась для родника № 1, который находится вблизи пересечения улиц Кривошеина и Мира, в непосредственной близости от частного сектора г. Строитель. В его водах в 15 % сроков отбора концентрация нитратов превышала ПДК в 1,5 раза. На основании полученных результатов не рекомендуется использовать воду данного родника в хозяйственно-питьевых целях.

Литература

1. Акопян Л.Г., Алексанян Ю.Т. Восстановление нитратов в желудочно-кишечном тракте – риск канцерогенного действия // Медицинская наука Армении НАН РА. – 2010 – № 3. – С. 52–58.
2. Классы опасности вредных веществ и отходов. Справка. Обновлено 04.06.2013 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ria.ru/eco/20120326/606570176.html> (дата обращения 01.07.2015).
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. Орехова Г.А. Динамика дебита родников урочища «Маршалково» // Геоэкология и рациональное природопользование: от науки к практике: Материалы III Международной научной конференции молодых ученых. 6-10 апреля 2015 г. – Белгород: Изд-во ПОЛИТЕРРА, 2015. – С. 87-91.
5. Протасов В.Ф., Экология, охрана природы: Законы, кодексы, Экологическая доктрина, Киотский протокол, нормативы, платежи, термины и понятия, экологическое право. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 380 с.
6. СанПиН 2.1.4.1175-02 [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.businessseco.ru> (дата обращения 06.12.2009).
7. Тютюнова Ф.И. Гидрогеология техногенеза. – М.: Наука, 1987. – 335 с.
8. Экологическая гидрогеология: учебн. для вузов / А.П. Белоусова, И.К. Гавич, А.Б. Лисенков [и др.]. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 397 с.

УДК 556.5: 551.583 (470.325)

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ ПАВОДОЧНОЙ СИТУАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Петин А.Н., Петина М.А., Лебедева М.Г., Докалова Ю.И.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Ежегодно, с наступлением весеннего сезона, специалисты региональных подразделений МЧС оценивают вероятность развития паводочной ситуации на контролируемой территории. Анализ данных Росгидромета [3] показывает, что в течение второй половины XX – начале XXI века в Белгородской области наблюдались высокие уровни весеннего половодья, когда подтапливались населенные пункты, сельхозугодья, объекты инфраструктуры.

В период с 1950 по 2015 годы наиболее показательными с точки зрения формирования высоких уровней и расходов воды для рек Белгородской области были следующие годы: 1951, 1953, 1955, 1956, 1960, 1963, 1970, 1971, 1980, 1986, 1988, 1994 гг. Из них в 1953 и