

ЭКОЛОГО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОДНИКОВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ*

В статье приводятся данные исследования микробиологических свойств воды серии родников, используемых в хозяйственно-питьевых целях. Выявлены закономерности изменения качества родниковых вод под воздействием антропогенных факторов.

Ключевые слова: родниковые воды, микробиологическая характеристика, мониторинг, каптаж, биологическое загрязнение, бактерии, гигиенические нормы, сточные воды.

В связи с увеличением техногенной нагрузки на окружающую среду в последние годы все больше внимания уделяется проблеме загрязнения поверхностных и подземных вод.

В качестве объектов исследования при изучении подземных вод и их возможного загрязнения могут быть использованы родники в связи с их исключительной чувствительностью к воздействию техногенных факторов [2].

Традиционно вода родников считается очень чистой, в связи с чем, многие люди предпочитают ее водопроводной воде. Кроме этого, родники являются резервными источниками водоснабжения на случай аварии водопроводной сети. В связи с этим возникает необходимость контроля качества родниковой воды в эпидемиологических и санитарных целях. При мониторинге состояния родников оценивается не только санитарно-техническое состояние каптажа родника, но и санитарно-экологическое состояние площади водосбора, токсикологические и физико-химические показатели качества родниковой воды.

Большое значение изучение условий загрязнения родниковых вод приобретает в Сергиево-Посадском районе Московской области, где, благодаря наличию двух резко различных типов рельефа, широко распространены естественные выходы подземных вод на поверхность.

На территории района известно более 100 родников, однако наибольшей ценностью в хозяйственно-питьевом отношении обладают около 30 источников, регулярно посещаемых местным населением. Места выхода данных родников, в основном, приурочены к населенным пунктам (рис. 1).

Такие источники, как «Святой источник Саввы Сторожевского» (№ 2), «источник Николая Чудотворца» (№ 3), «источник Сергия Радонежского» (водопад «Гремячий ключ») (№ 25), родник возле храма в селе Радонеж (№ 10) и др. имеют большое культурное и историческое значение.

По сравнению с поверхностными водами, подземные горизонты, питающие родники, оказываются более защищенными как от химического, так и микробного загрязнения. Однако зачастую загрязнение родниковых вод происходит непосредственно в месте забора воды.

* © Васильева Е.Ю.

Биологическое загрязнение вызывается различными микроорганизмами - водорослями, бактериями, вирусами. Наиболее опасно загрязнение болезнетворными организмами, поступающими в подземные воды в основном с фекальными и хозяйственно-бытовыми водами [5].

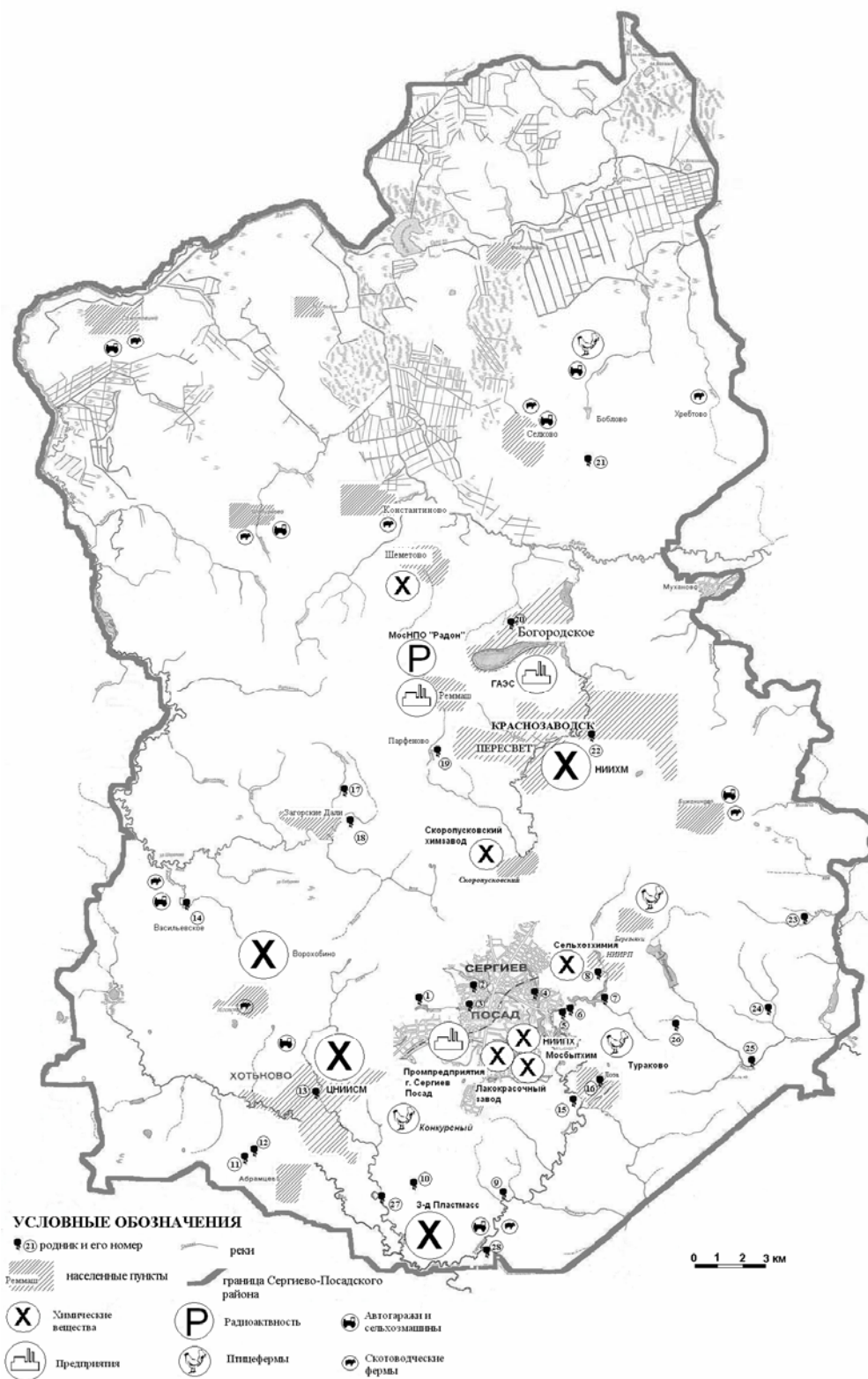


Рис. 1. Схема расположения родников и объектов загрязнения родниковых вод

Одним из микробиологических показателей качества воды нецентрализованного водоснабжения (в том числе воды родников) является наличие/отсутствие в воде общих колиформных бактерий (грамотрицательные, оксидазоотрицательные, не образующие спор палочки, способные расти на дифференциальных лактозных средах, ферментирующие лактозу до кислоты, альдегида и газа) – ОКБ (общие колиформные бактерии) [3].

По результатам лабораторных исследований, проводившихся сотрудниками кафедры геоэкологии экологического факультета РУДН в период с 2001 по 2007 гг., вода семнадцати родников периодически не соответствует гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям.

Присутствие в родниковой воде возбудителей кишечных инфекций приводит к риску возникновения заболеваний среди населения при использовании воды без предварительного кипячения. При этом следует отметить повышение риска в летний период.

Результаты исследования родников по микробиологическим показателям представлены в табл 1.

Таблица 1

Сводная таблица превышений предельно допустимых концентраций (ПДК) по микробиологическим показателям

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Общее число проб	56	56	84	100	84	110	105
% несоответствия по микробиологическим показателям	19,6	12,5	16	11	8,3	13,6	16,2

Наибольшее число неудовлетворительных проб отмечается в родниках, расположенных в пределах городских территорий: г. Сергиев Посад (родники №№ 2-6, 8), г. Хотьково (родник № 13), г. Краснозаводск (родник № 22).

Самое высокое содержание колиформных бактерий было отмечено в воде родника № 22 (проба от 28.06.05 – 100 бактерий, что в 100 раз превышает ПДК для данного показателя).

На протяжении всего периода наблюдения (2001–2007 гг.) установлено сезонное ухудшение качества воды по микробиологическим показателям, регистрируемое ежегодно с июня по октябрь, что связано с постоянно действующими природными факторами и циклом жизнедеятельности микроорганизмов.

В воде ряда родников (№№ 2, 8, 13) отмечается превышение значений ПДК для колиформных бактерий и в зимний период, что можно объяснить снижением самоочищающей способности родников в местах водозабора. Следствием этого является более длительная выживаемость патогенных микроорганизмов в холодной воде [1].

Основным источником микробного загрязнения родниковых вод являются сточные воды. На территории района исследований загрязнение происходит за счет сточных вод следующих видов:

- хозяйственно-бытовые сточные воды (родники №№ 2, 3, 5-8, 12, 17, 26-28);

- городские смешанные (промышленно-бытовые) сточные воды (родники №№ 4, 22);
- сточные воды инфекционных больниц (родник № 13);
- сточные воды от животноводческих и птицеводческих объектов (родники №№ 15, 16);
- поверхностно-ливневые стоки (характерно для участков расположения большинства родников).

Таким образом, при анализе микробиологических показателей воды родников Сергиево-Посадского района были установлены единые закономерности изменения качества воды как в целом по району, так и по отдельным населенным пунктам, а именно:

- наличие сезонных максимумов микробного загрязнения родниковых вод, соответствующих весенним и осенним паводкам, что объясняется жизненным циклом микроорганизмов;
- превышение значений ПДК по количеству общих колиформных бактерий в зимний период в воде родников №№ 2, 8, 13;
- закономерности увеличения загрязненных проб по микробиологическим показателям установлены не были, что свидетельствует об отсутствии на территории района исследований постоянно действующих источников биологического загрязнения.

Максимальный уровень загрязнения характерен для участков расположения родников в пределах городов Сергиев Посад, Хотьково, Краснозаводск и прилегающих к ним территорий (родники №№ 2-4, 13, 22 соответственно).

Приведенная выше эколого-микробиологическая характеристика современного состояния серии источников исследуемой территории позволяет сформулировать следующие необходимые основные действия по мониторингу и охране родниковых вод:

- организация зон санитарной охраны на участках расположения родников;
- проведение мероприятий по улучшению экологического состояния водосборных бассейнов родников (ликвидация в их пределах несанкционированных свалок, санация или ликвидация животноводческих ферм, коммунальное благоустройство населенных пунктов и т.д.);
- регулярное обследование и проверка качества родниковых вод для хозяйственно-питьевых нужд местного населения и многочисленных паломников, в том числе в зимний период.

Рекомендации предложены для внедрения в практику работ природоохранных организаций района (экологический отдел администрации Сергиево-Посадского района, районный орган Роспотребнадзора и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вартамян Г.С., Гродзенский В.Д., Плотникова Р.И. и др. Подземные воды России: проблемы изучения, использования, охраны и освоения. - М.: АОЗТ "Теоинформмарк", 1996, - С. 38-42.
2. Рассказов А.А., Васильева Е.Ю. Геоэкологические аспекты изучения и охраны родниковых вод Подмосковья (на примере территории Сергиево-Посадского района) // Вестник РУДН. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности, - М, изд-во РУДН, 2006, - С. 140-145.
3. Левин В., Смирнов В. Природа и экология Сергиево-Посадского района, 2003. - С. 52-53

4. Егоренков Л.И., Матвеев Н.П., Сераев Н.А. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов Московского региона. - М., 1995. - С. 34-35
5. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. М.: Минздрав России, 2003. – 16 с.

E. Vasilieva

THE EKOLOGO-MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF SPRING WATERS IN TERRITORY OF AREA SERGIEVO-POSAD OF MOSCOW REGION

In article the results of the research work of microbiological properties of series of springs are stated. Regularity of change of spring water quality under the influence of man-caused factors is revealed.

Key words: spring waters, the microbiological characteristic, monitoring, captage, biological pollution, bacteria, hygienic norms, sewage.