

## Список литературы

1. Романкевич, Ю.А. Влияние нормативно очищенных сточных вод г. Несвижа на химический состав вод р. Уши / Ю.А. Романкевич // Весці Нац. акад. навук Беларусі, Сер. хім. навук [прил. к журн.]. – 2014. – Ч. 1. – С 86–90.
2. Романкевич, Ю.А. Эколого-геохимическая оценка технологических водоемов в малых городах Беларуси / Ю.А. Романкевич // Природопользование. – 2014. - Вып. 25. – Минск, 2014. – С. 98–107.
3. Струк, М.И. Геоэкологическая оценка пригородных водохранилищ Минска / М.И. Струк, С.Г. Живнач, Г.М. Бокая // Природопользование. – 2013. – Вып. 23. – Минск, 2013. – С. 48–55.

УДК 504.45(476.2)

М. А. ЕФИМОВИЧ

### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
Efimowitch.m@yandex.by*

*В статье представлены результаты полевых исследований родников Чечерского района. Составлена физико-химическая характеристика родников и родниковых вод. Выявлены источники загрязнения родниковых вод. Произведена оценка техногенного воздействия на литологическую основу района и физических свойств литогенной основы. Проведена комплексная геоэкологическая оценка состояния родников района.*

*Местоположение и природные условия Чечерского района.* Чечерский район, представляет собой небольшую территорию на северо-востоке Гомельской области, с волнистым рельефом, хорошо развитой гидрологической сетью.

Рельеф имеет высоты 140–190 м над уровнем моря, поверхность волнистая, местами холмисто-волниста. Относительные высоты 5–7 м, реже до 15 м. Преобладающие ландшафты – вторично-моренные равнины, местами перекрыты маломощным чехлом из лёссовидных суглинков (средневысотные). Наиболее низкий уровень рельефа приурочен к озерно-аллювиальным низинам и аллювиально-террасированным ландшафтам – до 15 % территории. Встречаются денудационные моренные гряды от 20 до 30 м.

В тектоническом отношении южная и центральная части района приурочены к Жлобинской седловине, крайний север – к южным склонам Оршанской впадины. Антропогенная толща (20–100 м), включая отложения морен (красно-бурые валунные супеси, суглинки с прослойками песка, песчано-гравийной смеси) днепровского и сожского оледенений.

По возрастным показателям, подземные воды Чечерского района относятся к позднемеловым на западе и к раннемеловым на востоке района.

*Размещение родников по территории района.* В большинстве случаев родники приурочены к пойменным ландшафтам, наибольшая концентрация их вдоль р. Сож и ее притоков на юге района и р. Покоть в его восточной части. Прослеживается определенная закономерность разгрузки грунтовых вод, наибольшая плотность родников находится в Чечерском и Мозырском районах. При этом, большинство родников (до 80 %) расположены вблизи долин рек, таких как Чечера и Припять. Эти района характеризуются достаточно глубоким залеганием грунтовых вод, в Чечерском районе 50–60 м, в Мозырском 40–60 м.

Исходя из значений неотектонических движений на территории Гомельской области, наибольшими структурными неоднородностями выделяются север области – Чечерский, Кормянский, Рогачевский районы, и юг – Мозырский район. Центральную и юго-восточную часть представляют суммарные деформации земной коры от 75 до 100 м, северо-восток и юго-запад от 100 до 150 м, что в свою очередь увеличивает фактор разгрузки грунтовых вод. Большая часть родников расположены за пределами населенных пунктов.

*Анализ физико-химических показателей родниковых вод.* Традиционно для оценки качества воды в водном объекте или в источнике водоснабжения, если речь идет о получении воды для питья, используются физические, химические и санитарно-бактериологические показатели. К физическим показателям качества воды относят температуру, запах и привкус, цветность и мутность. Химические показатели характеризуют химический состав воды. К числу химических показателей относят водородный показатель воды рН, жесткость и щелочность, минерализацию (сухой остаток), а также содержание главных ионов. К санитарно-бактериологическим показателям – общую бактериальную загрязненность воды и загрязненность ее кишечной палочкой, содержание в воде токсичных и радиоактивных микрокомпонентов.

Длина исследуемых водотоков родников колеблется от 1–2 м до 400. Площадь водосбора не превышает 1 км<sup>2</sup>. Ширина большинства водотоков до 1,5 м, она не меняется в период летней и зимней межени, кроме сезонных родников. Глубина водотоков варьирует от 2–4 до 15 см. Малая глубина обеспечивает всем ручьям прозрачность дна.

Расход воды не превышает 0,3 м<sup>3</sup>, поэтому все водотоки относятся к классу ручьев. По дебиту родники делятся на четыре категории: 1) более 1 л/с; 2) от 0,5 до 1 л/с; 3) от 0,1 до 0,5 л/с; 4) до 0,1 л/с.

Скорость течения в ручьях варьирует от 0 м/с до 0,19 м/с. Небольшой расход воды закономерно связан с малой глубиной и высоким трением потока о дно. Таким образом, в родниках, где скорость течения небольшая формируется песчано-илистое дно, а где скорость течения более высокая каменистая и с большей фракцией частиц.

Содержание нитратов незначительно, концентрация нитритов находится в пределах от 0 до 60 мг/л при ПДК 45 мг/л. В родниках, расположенных в пределах сельскохозяйственных угодий умеренного землепользования, либо его отсутствия, наблюдается тенденция уменьшения содержания всех элементов, что вполне может быть связано с поступлением биогенных веществ с прилегающих территорий (таблица 1) [1].

**Таблица 1 – Физико-химические показатели родников Чечерского район**

| Родник           | рН  | Жесткость | NO <sub>3</sub> | NO <sub>2</sub><br>мг/л | CL <sub>2</sub><br>мг/л | Fe<br>мг/л | t°   |
|------------------|-----|-----------|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------|------|
| 1                | 2   | 3         | 4               | 5                       | 6                       | 7          | 8    |
| Замковый         | 8,3 | 5,0       | 60              | 0                       | 1                       | 0          | 9,1  |
| На Маркса        | 8,0 | 5,0       | 0               | 0                       | 2                       | 0          | 11,0 |
| Вознесенский     | 7,5 | 7,0       | 0               | 0                       | 0                       | 0          | 10,0 |
| Бердыж           | 6,5 | 6,0       | 38              | 0                       | 8                       | 0          | 8,9  |
| Шоховский        | 6,5 | 3,0       | 0               | 0                       | 0                       | 0          | 9,3  |
| Залесье 1        | 7,0 | 10,0      | 45              | 0                       | 3                       | 0          | 9,4  |
| Залесье 2        | 7,5 | 7,0       | 50              | 0                       | 1                       | 0          | 9,3  |
| Святая криница   | 7,5 | 7,0       | 30              | 0                       | 0                       | 0          | 10,0 |
| Мотневичи 1      | 7,0 | 5,5       | 20              | 0                       | 0                       | 0          | 9,9  |
| Мотневичи 2      | 7,0 | 7,4       | 40              | 0                       | 0                       | 0          | 10,4 |
| Святая криница 2 | 7,0 | 5,3       | 19              | 0                       | 0                       | 0          | 12,0 |
| Степанова        | 8,0 | 5,6       | 20              | 10                      | 0                       | 0          | 11,2 |

## Окончание таблицы 1

| 1                | 2   | 3   | 4  | 5  | 6   | 7 | 8    |
|------------------|-----|-----|----|----|-----|---|------|
| Лекарка          | 7,7 | 7,0 | 15 | 0  | 1   | 0 | 11,0 |
| Сергеева 1       | 8,0 | 7,0 | 38 | 0  | 0   | 0 | 12,0 |
| Сергеева 2       | 7,0 | 6,0 | 25 | 4  | 0   | 0 | 9,0  |
| Молодых          | 8,5 | 6,5 | 20 | 0  | 0   | 0 | 10,3 |
| Гибусовых        | 6,5 | 5,0 | 0  | 0  | 0   | 0 | 9,1  |
| Сивая криница    | 8,5 | 8,0 | 48 | 0  | 0,5 | 0 | 8,3  |
| У стадиона       | 6,0 | 7,0 | 10 | 0  | 0   | 0 | 9,7  |
| Полесье 4        | 8,0 | 5,9 | 0  | 10 | 1   | 0 | 9,0  |
| Полесье 3        | 7,8 | 6,0 | 20 | 0  | 0   | 0 | 11,0 |
| Полесье 2        | 7,0 | 6,5 | 25 | 0  | 0   | 0 | 10,2 |
| Полесье 5        | 7,0 | 7,0 | 0  | 0  | 0   | 0 | 8,9  |
| Святая криница 3 | 6,5 | 6,0 | 5  | 0  | 0   | 0 | 11,0 |

Природными источниками закисления воды могут быть избыточное накопление диоксида углерода при активном разложении органических веществ, поступление стоков болотных вод, содержащих много органических кислот, а также разложение железистых вод. Показатель рН болотных и железистых вод менее 4,0. Низкие значения рН наблюдаются весной в период таяния снега.

Смещение величины рН природных пресных вод в кислую сторону определяется не только избыточным накоплением свободной угольной кислоты. В болотных водах, например, повышенная кислотность обусловлена наличием серной кислоты. Также, болотные переувлажнённые почвы черного цвета приносят свой гумус, что придает воде кислую среду. Жесткость воды варьирует от 3 до 10 мг-экв/л, что соответствует умеренно жестким водам [2].

В ручьях умеренного землепользования либо его отсутствия наблюдается тенденция к уменьшения содержания всех элементов, что вполне может быть связано с поступление биогенных веществ с прилегающих территорий. Наличие хлора может говорить о породах, которые слагают родник. В данном случае высокое содержание хлора в роднике Бердых на меловом месторождении.

*Геоэкологические условия формирования родникового стока.* Питание большинства родников происходит за счет вод, приуроченных к верхнему мощному покрову рыхлых четвертичных (QI-IV) отложений, наиболее подверженных техногенному воздействию и загрязнению, что сказывается на их состоянии. В частности, по физико-химическим характеристикам воды родников можно судить о состоянии питающих их грунтовых вод, о степени антропогенной нагрузки на территорию.

В первую очередь оценивается наличие на поверхности водосбора опасных объектов – источников загрязнения родниковых вод, в частности промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов (гаражи сельскохозяйственной техники, животноводческие фермы), дачных поселков с выгребными ямами, свалок твердых бытовых отходов (ТБО), крупных автодорог.

Большинство родников характеризуются умеренным техногенным воздействием на поверхность водосбора. Наиболее опасные объекты расположены в самом городе и отдельных участках животноводческих ферм, которые могут являться потенциальными источниками загрязнения при просачивании загрязняющих элементов (поступление азота в форме нитрат-иона и бактериологическое загрязнение) из смежных водоносных горизонтов через гидрогеологические окна.

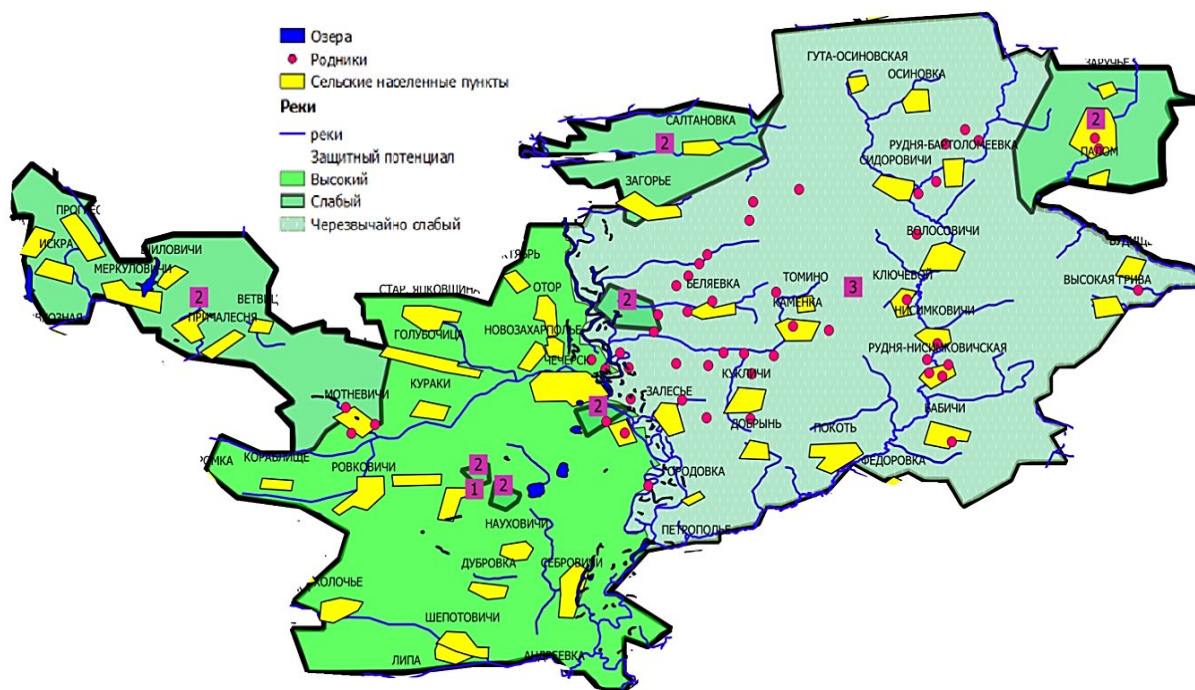
Для определения степени защищенности родниковых вод от загрязнений Чечерского района, были изучены следующие сведения о защитной зоне и грунтовых водах: рельеф местности; характер гидрографической сети; величина атмосферных осадков; литологическое строение защитной зоны; фильтрационные свойства пород, слагающих защитную зону; глубина залегания грунтовых вод.

В результате исследования было проведено районирование территории по типам литологического строения участков расположения родников. На схеме были выделены типовые участки, характеризующиеся определенным строением защитной зоны.

Чечерский район в основном перекрывают два вида почв, это сильно оподзоленные почвы на лессовидных суглинках, подстилаемых моренным суглинком или песком на западе района и слабо оподзоленные почвы на древне-аллювиальных песках с близким залеганием грунтовых вод (мокрые пески).

По типу литологического строения и глубине залегания грунтовых вод определены следующие категории защитного потенциала защитной зоны:

- высокий;
- слабый;
- чрезвычайно слабый (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Схема районирования Чечерского района по литологическому строению защитной зоны**

При составлении карты учитывалось, что слабопроницаемые породы (суглинки, глины) обуславливают наличие защитных свойств, проницаемые (пески, супеси) – их отсутствие.

Из этого следует, что большая часть родников находится на древне-аллювиальных песках с близким залеганием грунтовых вод с низким защитным потенциалом [3].

#### *Загрязняющие условия и факторы.*

Основными видами загрязнения поверхностных и подземных вод в районе служат животноводческие комплексы, автомобильный транспорт, ведение пастбищного животноводства и несанкционированные свалки. Преобладающая часть загрязняющих веществ приходится на органические вещества, взвешенные вещества, соли аммония, фосфаты, хлориды.

В настоящее время в районе 34,9 тыс. га сельскохозяйственных земель, на которых ведется сельскохозяйственное производство 7 животноводческих хозяйств: ОАО «Отор», ОАО «МотневичиАгро», ОАО «Вознесенск», ОАО «Звезда», ОАО «Полесье», ОАО «Ботвиново», КСУП «РовковичиАгро».

Загрязненные грунты являются одним из долговременных индикаторов экологического неблагополучия территорий. Загрязнение почв тяжелыми металлами происходит в основном за счет пылевых выпадений. При этом форма зон загрязнения часто определяется метеорологическими и орографическими условиями

В ходе исследований было установлено, что Чечерский район находится в относительно благоприятной экологической обстановке, с минимальным количеством промышленных объектов, а те, что имеются, специализируются на лесной деятельности и сельском хозяйстве. Основную угрозу для родников представляют животноводческие комплексы и несанкционированные свалки бытовых отходов.

Развитие сельского хозяйства, промышленности и других видов хозяйства увеличивает техногенную нагрузку на окружающую среду, и, в частности, на водные ресурсы, вовлеченные в питьевое водоснабжение. Исходя из этого, актуальной является проблема обеспечения населения качественной питьевой водой.

Большинство родников характеризуются умеренным техногенным воздействием на поверхность водосбора. Основную опасность для родников представляют бытовые стоки с дачных и коттеджных участков, а также с животноводческих ферм (поступление азота в форме нитрат-иона и бактериологическое загрязнение). Наибольшую техногенную нагрузку, испытывают те родники, которые находятся в черте населенных пунктов.

### Список литературы

1. Оценка качества родниковой воды [Электронный ресурс] / электронно графические данные. – Режим доступа : <https://infourok.ru/ocenka-kachestva-rodnikovoy-vodi-351215.html>. – Дата доступа : 03.05.2023.
2. Исследование физических свойств родниковой воды [Электронный ресурс] / электронно графические данные. – Режим доступа : [https://урок.рф/library/issledovanie\\_fizicheskikh\\_svoystv\\_rodnikovoj\\_vodi\\_po\\_072747.html](https://урок.рф/library/issledovanie_fizicheskikh_svoystv_rodnikovoj_vodi_po_072747.html). – Дата доступа : 09.05.2023.
3. Литогенная основа как фактор ландшафтной дифференциации [Электронный ресурс] / электронно графические данные. – Режим доступа : <https://lektsia.com/1x5a90.html>. – Дата доступа : 12.05.2023.

УДК 543.3

М. А. ЕФИМОВИЧ

### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ № 6 «ЧИСТАЯ ВОДА И САНИТАРИЯ» В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
efimowitch.m@yandex.by*

*В статье представлены результаты работы выполнения национальной стратегии устойчивого развития водных ресурсов на повестке 2030. Рассмотрены достижения выполнения водной политики, рассмотрены вопросы водоснабжения населенных*