

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

УДК 613.32.614.777-778

Е.В. Анганова¹, А.П. Протоdjаконов²

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ ЛЕНЫ ПО САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

¹ Институт эпидемиологии и микробиологии НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

² Территориальное управление Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Саха (Якутия) (Якутск)

Представлены результаты ретроспективного анализа состояния вод р. Лена как источника водоснабжения на соответствие гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям в гг. Ленск, Олекминск, Якутск, п. Сангар, с. Намцы, с. Жиганск.

Ключевые слова: поверхностные водоемы, гигиенические нормативы, микробиологические показатели

ESTIMATION OF QUALITY OF THE RIVER LENA WATERS ON SANITARY-BACTERIOLOGICAL PARAMETERS

E.V. Anganova¹, A.P. Protod'jakonov²

¹ Institute of Epidemiology and Microbiology SC ME ESSC SB RAMN, Irkutsk

² Territorial management of Federal service in sphere of protection of rights of consumers and well-being of the person on Republic Saha (Yakutia), Yakutsk

Results of the retrospective analysis of condition of waters of Lena as a source of water supply on conformity to hygienic specifications on microbiological parameters in Lensk, Olekminsk, Yakutsk cities, Sangar, Namtsi, Zhigansk villages are submitted.

Key words: superficial reservoirs, hygienic specifications, microbiological parameters

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы состояние водных объектов, в т.ч. в Республике Саха (Якутия), ухудшается, что связано как с продолжающимся антропогенным загрязнением, так и с ежегодными природными катаклизмами в виде весенних разливов при вскрытии рек и осенних наводнений [1]. Низкое качество воды в водоемках, неудовлетворительная ситуация с ее очисткой и обеззараживанием имеет прямую связь с качеством питьевой воды, поступающей потребителю, и, следовательно, с состоянием здоровья населения. Важнейшую роль в оценке риска водного фактора для здоровья населения играет микробиологическое загрязнение воды. По мнению доктора R. Tardiff [3], опасность возникновения заболеваний, вызванных микробиологическим загрязнением воды, в тысячи раз превышает таковую, связанную с загрязнением воды различными химическими веществами.

Цель — анализ качества вод р. Лена как источника водоснабжения населения на соответствие СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» в гг. Ленск, Олекминск, Якутск, п. Сангар, с. Намцы, с. Жиганск.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ около 3000 проб воды р. Лены на соответствие гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям за период 1998 — 2002 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенные исследования показали, что за период наблюдения в указанных населенных пунктах практически каждая вторая проба (49,6 %) не соответствовала гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям. Максимальное количество неудовлетворительных проб отмечено в 1999 и 2002 гг. — 59,7 и 62,7 % соответственно. В многолетнем аспекте имела место динамика увеличения частоты выявления нестандартных проб, однако данная тенденция не носила достоверного характера (рис. 1).

Рассматривая данный показатель по отдельным точкам отбора, следует отметить, что наименьшее количество нестандартных проб оказалось в Жиганске — 20,1 %. В остальных населенных пунктах указанный показатель составлял около половины всех проб, достигая максимальных

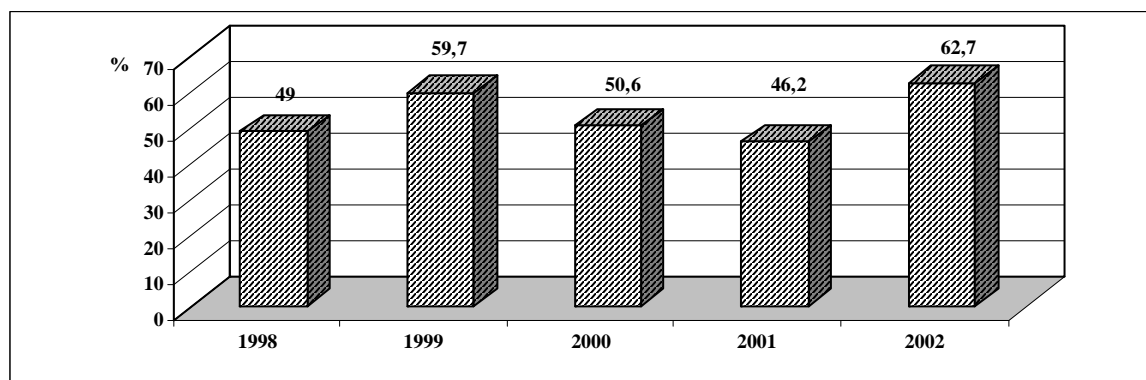


Рис. 1. Количество нестандартных проб воды на исследуемых территориях (%).

Таблица 1

Количество нестандартных по микробиологическим показателям проб воды в населенных пунктах, расположенных по р. Лена (%) (1998–2002 гг.)

| Населенный пункт | % нестандартных проб |
|------------------|----------------------|
| г. Ленск | 43,2 |
| г. Олекминск | 77,4 |
| г. Покровск | 67,2 |
| г. Якутск | 41,1 |
| с. Намцы | 58,8 |
| п. Сангар | 48,8 |
| с. Жиганск | 20,1 |

величин (77,4 и 67,2 %) в Олекминске и Покровске (табл. 1).

В многолетнем аспекте имело место повышение частоты выявления нестандартных проб воды в трех из семи населенных пунктах: г. Ленск, Якутск и Покровск. При этом достоверное повышение (от 25,9 % в 1998 г. до 63,6 % в 2002 г.) наблюдалось только в Якутске, где качество воды р. Лена наиболее часто не соответствовало гигиеническим нормам. В Олекминске, Намцах, Сангаре и Жиганске отмечалось снижение выявления нестандартных проб воды, которое, впрочем, не носило достоверного характера. Так, в Олекминске данный показатель составлял около 80 %, Жиганске — около 20 %, в Намцах колебался от 46,6 % в 1999 г. до 33,3 % в 2002 г.

В основном несоответствие качества воды было связано с такими нормируемыми СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» показателями, как общие колиформные бактерии (ОКБ) и термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ). Значительно реже качество воды не соответствовало нормативам по содержанию коли-фагов. Так, в Покровске количество проб, нестандартных по содержанию бляшкообразующих единиц (БОЕ) коли-фагов, составило 4,9 %, в т.ч. в 1998 г. — 30,0 %; 2000 г. — 5,0 %; 2001 г. — 4,1 %; 2002 г. — 3,7 %.

В Якутске за период наблюдения коли-фаги были выделены в 1999–2002 гг. При этом наиболее высокие показатели регистрировались в летние

месяцы. Например, в 2001 г. в июле максимальный показатель составил 29 БОЕ /100мл, минимальный — 11 БОЕ /100мл, средний — 21,3 БОЕ /100мл. В зимне-весенний период количество БОЕ было меньшим и составляло 5,0 БОЕ /100мл.

Остановившись на вопросе несоответствия качества воды нормативам по содержанию ОКБ и ТКБ, следует отметить, что среди всех населенных пунктов наиболее значимые превышения по ОКБ были в Якутске, Олекминске и Покровске. Так, в Якутске среднегодовые показатели ОКБ составили в 1998 г. 35 378 КОЕ/100 мл, в 2001 г. — 46 352 КОЕ/100 мл, а максимальные достигали 240 000 КОЕ/100 мл. В Покровске в 2002 г. среднегодовой показатель был 24 923 КОЕ/100 мл, максимальный — 190 000 КОЕ/100 мл; в Олекминске в 2000 г. — 40 513 КОЕ/100 мл и 240 000 КОЕ/100 мл, а в 2001 г. — 91 542 КОЕ/100 мл и 240 000 КОЕ/100 мл соответственно.

При этом у колиформных бактерий прослеживалась та же сезонность, что и в отношении колифагов. В частности, в г. Якутск в пробах воды из р. Лена среднее количество общих колиформных бактерий было наиболее высоким в летние месяцы: в 1999 г. в июне — 783 КОЕ /100 мл; июле — 1 200 КОЕ /100 мл; августе — 725 КОЕ /100 мл, а в остальные месяцы года данный показатель колебался от 50 до 650 КОЕ /100 мл. В 2000 г. содержание ОКБ в летний период имело размах от 725 до 2300 КОЕ /100 мл, в остальные месяцы — от 50 до 900 КОЕ /100 мл. Наиболее высокая средняя чис-

Классификация р. Лена по степени эпидемической опасности (на основании микробиологического критерия) в многолетнем аспекте

| Населенный пункт | Класс эпидемической опасности воды | | | | |
|------------------|------------------------------------|------|------|------|------|
| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| г. Ленск | III | III | III | III | III |
| г. Олекминск | III | III | III | III | II |
| г. Покровск | II | II | III | II | III |
| г. Якутск | III | II | III | III | III |
| с. Намцы | «-» | «-» | II | II | II |
| п. Сангар | II | I | II | II | II |

Примечание: «-» – нет данных.

ленность ОКБ для р. Лена в г. Якутск была зафиксирована в летний период 2001 и 2002 гг.: 127 358 и 121 850 КОЕ/100 мл. Следует отметить, что в 2001 г. высокие уровни ОКБ наблюдались в течение почти полугода – с июня по ноябрь.

В Покровске содержание колиформных бактерий в нормируемом объеме воды в летний период (июль, август) превышало аналогичный показатель в феврале в 1000 раз, в Олекминске – в 2000 раз, в Намцах – в 240 раз (2002 г.).

Сезонная динамика показателей ОКБ и ТКБ в основном совпадала, а количественные соотношения между ними различались довольно значительно. Так, в отдельные годы численность ТКБ была близка к ОКБ, например, в Якутске (1998 г. – 100 %, 1999 г. – 85,5 %), в Ленске (1999 г. – 100 %, 2002 г. – 100 %), в Олекминске (2002 г. – 100 %). В остальные годы периода исследования в воде р. Лена в районах данных населенных пунктов, а также в с. Намцы термотолерантностью обладали около половины общих колиформных бактерий. Незначительным было выделение ТКБ в г. Покровске (за исключением 2000 г.), где данные бактерии составляли от 11,4 до 30,0 %, и в п. Сангар (около 1 %).

Учитывая полученные результаты и, принимая во внимание, что ТКБ не являются самостоятельной таксономической формой, а представляют собой определенную долевою часть общих колиформных бактерий, количественное определение термотолерантных колиформных бактерий не дало дополнительной информации при оценке качества воды.

Исходя из вышеизложенного, на основании микробиологического критерия (уровня индикаторных микроорганизмов ОКБ) [2] проведена классификация р. Лена как поверхностного источника питьевого водоснабжения по степени эпидемической опасности. Установлено, что на участке Ленск – Якутск, где наиболее выражено антропогенное воздействие на водоем, по качеству воды р. Лена относится ко II – III классам эпидемической опасности, а ниже Якутска – к I – II классам. Так, в районе Ленска вода р. Лена относится к III классу, в районе Олекминс-

ка, Покровска и Якутска – ко II – III, в с. Намцы и п. Сангар – к I – II классам (табл. 2).

Таким образом, выполненные исследования позволили провести анализ качества воды р. Лены по микробиологическим показателям в районе населенных пунктов, расположенных по ее берегам. Частота встречаемости нестандартных проб воды составила 49,6 %. Максимальное количество неудовлетворительных проб отмечено в 1999 и 2002 гг. – 59,7 и 62,7 % соответственно. В многолетнем аспекте имела место динамика увеличения частоты выявления проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, однако данная тенденция не носила достоверного характера. Кроме того, на основании микробиологического критерия р. Лена как поверхностный источник питьевого водоснабжения была классифицирована по степени эпидемической опасности: на участке Ленск – Якутск по качеству воды р. Лена отнесена ко II – III классам эпидемической опасности, а ниже Якутска – к I – II классам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационное и лабораторное обеспечение региональных задач профилактической медицины / А.П. Протодьяконов, В.Ф. Чернявский, М.В. Прокопьева, А.Г. Федулова и др. // Лабораторное дело и профилактика. – Якутск, 2000. – С. 3 – 41.
2. Научное обоснование бактериологических критериев оценки качества воды поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения / Ю.А. Рахманин, А.Е. Недачин, Ю.Г. Талаева, Т.З. Артемова и др. // Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды. – М., 2002. – С. 140 – 161.
3. Tardiff R.G. Balancing Chemical and Microbial Risks: Weight-of-Evidence for Cancer Risks of Chlorine Disinfection of Drinking Water / R.G. Tardiff // Report prepared for EPA Advisory Committee to Negotiate the Disinfection By-products Rule. – 1993. – P. 23.