

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ ЛЕНА В РАЙОНЕ Г. ЯКУТСКА И ЕГО ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

©2009 В.К. Ядрихинская, М.В. Щелчкова  
Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова

Проведено санитарно-бактериологическое исследование вод центральной части р. Лена и районе г. Якутска. Установлено, что по микробиологическому критерию объект как поверхностный источник питьевого водоснабжения относится к II-III степени эпидемиологической опасности. Бактериологическая загрязненность речной воды и неудовлетворительная степень ее очистки определяют низкое качество питьевой воды, что в свою очередь сказывается на уровне заболеваемости населения г. Якутска острыми кишечными инфекциями (ОКИ). За период с 2003 по 2007 гг. заболеваемость горожан ОКИ составляла в среднем 1000 случаев на 100000 человек (1% населения). В структуре кишечных инфекций 72% составляют кишечные инфекции неустановленной этиологии, 12% приходится на инфекции установленной этиологии и по 8% – на дизентерию и сальмонеллез. Выявлена прямая корреляционная связь высокой и средней силы между общими ОКИ, дизентерией, ОКИ неустановленной этиологии и качеством питьевой воды.

Ключевые слова: микробиологическое загрязнение, источник питьевого водоснабжения, кишечные инфекции

Республика Саха (Якутия) – одно из крупнейших национально-государственных образований в Российской Федерации. Она охватывает более 3 млн. км<sup>2</sup>, т.е. практически всю Северо-восточную Азию и ряд островов Северного Ледовитого океана. В Якутии сосредоточены огромные запасы водных ресурсов: по ее территории протекают свыше 700 тыс. рек с суммарным стоком в самые маловодные годы до 530,0 км<sup>3</sup>, расположены 800 тыс. озер с оценочными запасами воды до 300,0 км<sup>3</sup>. На одного жителя приходится около 900 тыс. м<sup>3</sup> пресной воды в год, что в 30 раз больше, чем в среднем по России. Основная водная артерия республики – река Лена – входит по длине и водности в десятку крупнейших рек мира, ее протяженность 4400 км, среднегодовой расход воды в устье – 17 000 м<sup>3</sup>/с, площадь бассейна – 2478000 км<sup>2</sup>. Исток реки находится на северо-западном склоне Байкальского хребта в 14 км от озера Байкал на высоте 1400 м, а в конце дельтой впадает в море Лаптевых [1].

В центральной части на левом берегу р. Лены расположен г. Якутск – столица Республики Саха (Якутия), который является крупным транспортным узлом на Северо-востоке Сибири. Антропогенная нагрузка представлена Кангаласским угольным разрезом, судоремонтным заводом, ГРЭС, ТЭЦ, предприятиями строительства и производства строительных материалов, переработки сельскохозяйственной продукции, мебельной, швейной фабриками и т.д.

Жизнедеятельность северного мегаполиса оказывает все возрастающее негативное воздействие на центральную водную артерию республики, в бассейне которого проживает 2/3 общего населения Якутии. Микробиологическое загрязнение воды, наряду с химическим, является важнейшим фактором риска для здоровья населения.

**Целью настоящего исследования** было изучение санитарно-бактериологических показателей воды в центральной части р. Лена в окрестностях г. Якутска, сбрасываемых в реку сточных вод и питьевой водопроводной воды, а также выявление связи качества воды с уровнем заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями среди городских водопотребителей.

*Ядрихинская Варвара Константиновна, аспирант*

*Щелчкова Марина Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии. E-mail: mar-shchelchkova@yandex.ru*

В плане научно-методических подходов учитывают, что одним из основных источников загрязнения воды на изучаемом участке р. Лена являются хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды. В настоящее время в городе функционируют канализационные очистные сооружения (КОС) механической очистки производительностью 35 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Обеззараживание производится жидким хлором. Сброс сточных вод осуществляется по двум трубопроводам в р. Лена в 1,5 км ниже основного водозабора. На КОС поступает 50-55 тыс. м<sup>3</sup> сточных вод в сутки. Одна третья часть хозяйственно-бытовых сточных вод г. Якутска через сливную станцию поступает в основной коллектор и без очистки сбрасывается в р. Лена [2].

Санитарно-бактериологические исследования сточных вод показали, что доля нестандартных проб в период с 2003 по 2007 гг. составляла 19-37%, а в 2006 г.

достигла 95% (рис. 1). Несоответствие гигиеническим требованиям было обусловлено высокими показателями общих колиформных бактерий (ОКБ), термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ) и колифагов. Значения ОКБ+ТКБ достигали  $4,8 \times 10^7$  КОЕ/100 мл, а колифагов – 18 БОЕ/100 мл. Патогенные энтеробактерии не обнаружены. Оценка санитарно-микробиологического состояния речной воды в районе г. Якутска в целом соответствует требованиям ГОСТ 2761-84, предъявляемым к качеству воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения II класса. Проведенный анализ воды позволил определить частоту встречаемости нестандартных проб по микробиологическим показателям (рис. 2). За период наблюдения с 2003 по 2005 гг. прослеживалась тенденция снижения нестандартных проб воды с 52% до 31%, в последующие три года их количество практически не изменялось, удерживаясь на уровне 30%.

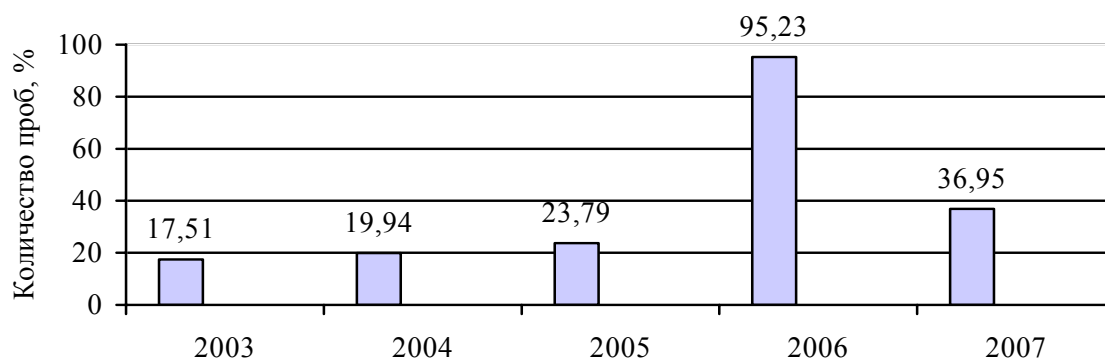


Рис. 1. Количество нестандартных проб сточных вод в г. Якутске

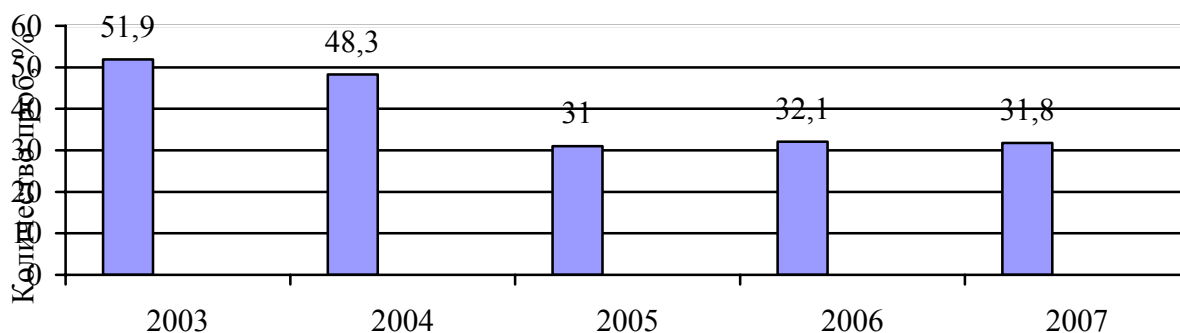


Рис. 2. Количество нестандартных проб воды бассейна р. Лена в районе г. Якутска

Бактериологическое изучение в зонах пяти участков, расположенных выше и ниже по течению реки, показало, что

наиболее загрязненными являются участки, расположенные ниже по течению реки. Наиболее высокие показатели ОКБ и ТКБ

(93000 КОЕ/100 мл) отмечены в районе речного порта, очистных сооружений (47000 КОЕ/100 мл), сливной станции (больше 1000 КОЕ/100 мл). Также на этих объектах обнаружено повышенное содержание коли-фагов (до 1153 БОЕ/100 мл). Наименее загрязненной является вода на участке выше по течению, в пробах которой показатели ОКБ не превышали 12 КОЕ/100 мл, а ТКБ и коли-фаги не обнаруживались. На основании микробиологического критерия (уровня индикаторных микроорганизмов ОКБ) р. Лена в исследованном географо-селитебном пункте относится к поверхностному источнику питьевого водоснабжения II-III степени эпидемической опасности [3], диагностированной ранее.

Водный фактор оказывает существенное влияние на уровень заболеваемости населения инфекциями, передающимися фекально-оральным путем. Низкое качество воды в р. Лена, неудовлетворительная ситуация с ее очисткой и обеззараживанием имеют прямую связь с качеством питьевой воды, поступающей потребителю, и

это негативно сказывается на состоянии здоровья населения города. Данные лабораторных исследований показывают, что количество проб питьевой воды в г. Якутске, не соответствующих гигиеническим нормативам по бактериологическим показателям, велико. Частота нестандартных проб питьевой воды представлена на рисунке 3. Микробиологическое загрязнение происходит в основном за счет увеличения общего микробного числа (ОМЧ). В период исследования этот показатель варьировал в интервале от 148 до 2416 КОЕ/мл. В 40% проб обнаруживались также ОКБ и ТКБ (1-208 КОЕ/100 мл), а 0,4% проб – патогенные энтеробактерии.

Исследования показали, что заболеваемость населения города с 2003 по 2007 гг. острыми кишечными инфекциями составляла в среднем 1000 случаев на 100000 человек, т.е. болели 1% горожан. В структуре кишечных инфекций 72% составляют инфекции неустановленной этиологии, 12% приходится на инфекцию установленной этиологии и по 8% на дизентерию и сальмонеллез (рис. 4).

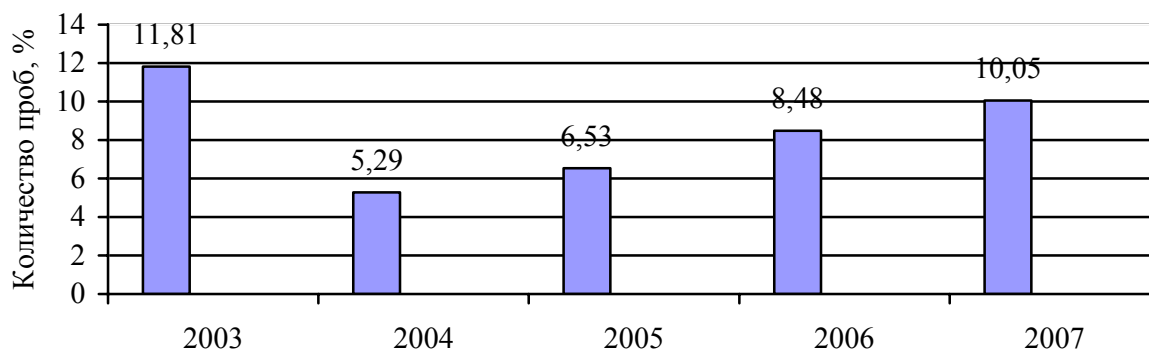


Рис. 3. Количество нестандартных проб питьевой воды в г. Якутске

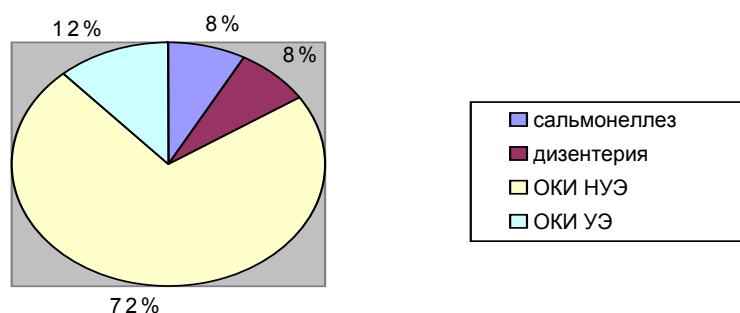


Рис. 4. Структура заболеваемости ОКИ по городу Якутску за 2003-2007 гг.

Для выявления экологической обусловленности распространения острых кишечных инфекций среди населения г. Якутска проведен корреляционный анализ между качеством питьевой воды и заболеваемостью населения. Выявлена прямая корреляционная связь высокой и средней силы между общими острыми кишечными инфекциями, дизентерией, инфекциями неустановленной этиологии и качеством питьевой воды (коэффициент корреляции лежит в диапазоне от 0,42 до 0,78).

**Выводы:** заболеваемость острыми кишечными инфекциями в г. Якутске определяется санитарно-микробиологическим и экологическим состоянием водного фактора. В связи с этим одним из путей снижения заболеваемости острыми кишечными инфекциями является улучшение экологической обстановки в городе, а также усовершенствование мер по ее контролю на примере водного фактора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Агеев, В.И.* Водные ресурсы Якутии – проблемы и пути их решения // Экологическая безопасность реки Лена: мониторинг, природные и техногенные катаклизмы: Материалы респ. науч.-практ. конф. Якутск, 2001. – С. 30-31.
2. *Савилов, Е.Д.* Эколого-эпидемиологическая оценка качества вод реки Лены / *Е.Д. Савилов, Ю.А. Долженко, А.П. Протодьяконов* и др. // Новосибирск: Наука, 2006. – 136 с.
3. *Рахманин, Ю.А.* Научное обоснование бактериологических критериев оценки качества воды поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения // Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды. М., 2002. – С. 140-161.

## MICROBIOLOGICAL POLLUTION OF LENA RIVER IN YAKUTSK AREA AND ITS EPIDEMIOLOGICAL CONSEQUENCES

© 2009 V.K. Yadrinskaya, M.V. Shchelchkova  
Yakut State University named after M.K. Ammosov

It is carried out sanitary-bacteriological research of waters of the central part r. Lena and area of Yakutsk. It is established, that by microbiological criterion object as the surface source of drinking water supply concerns to II-III degrees of epidemiological hazard. Bacteriological impurity of river water and an unsatisfactory degree of its sanitation define poor quality of potable water, that of Yakutsk in turn affects a level of morbidity of the population sharp coliform infections (SCI). For the period within 2003-2007 years SCI morbidity of townspeople averaged 1000 events on 100000 person (1% of the population). In structure of coliform infections of 72% make coliform infections unstated etiology, 12 % are necessary on infection of established etiology and on 8% - on a dysentery and a salmonellosis. Direct correlation of high and average force between the common SCI, a dysentery, SCI unstated etiology and quality of potable water is revealed.

Key words: microbiological pollution, source of drinking water supply, coliform infections

---

*Varvara Yadrinskaya, Graduate Student*  
*Marina Shchelchkova, Candidate of Biology, Associate*  
*Professor at the Common Biology Department. E-mail:*  
*mar-shchelchkova@yandex.ru*