

# ГИГИЕНА

УДК 616.981.48:614.777 (045)

## РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ С ВОДНЫМ ПУТЕМ ПЕРЕДАЧИ

**Л.И. Наркайтис** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, аспирант кафедры общей гигиены и экологии; **Ю.Ю. Елисеев** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ Росздрава, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии, профессор, доктор медицинских наук; **Ю.И. Яшечкин** – ФГУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», старший научный сотрудник, кандидат медицинских наук; **Е.В. Куклев** – ФГУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», ведущий научный сотрудник, профессор, доктор медицинских наук; **А.Н. Данилов** – Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области, руководитель Управления, доцент, кандидат медицинских наук; **О.И. Кожанова** – Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области, заместитель руководителя Управления; **М.Е. Минаева** – ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области», заведующая отделом коммунальной гигиены. E-mail: lnarkaytis@gmail.com

Разработана база данных по кишечным инфекциям с водным путем передачи в г. Саратове на основе эпидемиологических и демографических данных, гигиенических показателей качества питьевой воды и компьютерного программного пакета STATISTICA 6.0. Показана эффективность ее использования в целях социально-гигиенического мониторинга и эпидемиологического надзора за кишечными инфекциями.

**Ключевые слова:** кишечные инфекции, база данных, статистический анализ.

## DEVELOPING OF DATABASE OF INTESTINAL INFECTIONS BY WATER TRANSMISSION

**L. I. Narkaytis** – Saratov State Medical University, Department of Common Hygiene and Ecology, Post-graduate; **Yu. Yu. Eliseev** – Saratov State Medical University, Head of Department of Common Hygiene and Ecology, Doctor of Medical Science, Professor; **Yu. I. Yashechkin** – Russian Research Anti-Plague Institute «Microbe», Senior Staff Scientist, Candidate of Medical Science; **E. V. Kuklev** – Russian Research Anti-Plague Institute «Microbe», Leading Staff Scientist, Professor, Doctor of Medical Science; **A. N. Danilov** – Saratov Federal Service for Supervision of Consumers Rights and Prosperity, Head of Administration, Assistant Professor, Candidate of Medical Science; **O. I. Kozhanova** – Saratov Federal Service for Supervision of Consumers Rights and Prosperity, Deputy Administrator; **M. E. Minaeva** – Saratov Center for Hygiene and Epidemiology, Head of Department of Environmental Sanitation. E-mail: lnarkaytis@gmail.com

On the basis of epidemiological and demographic data, hygienic indicators of the quality of drinking water and computer software STATISTICA 6.0 an intestinal infections database was developed. The effectiveness of its usage for social and hygienic monitoring and epidemiological inspection of intestinal infections was proved.

**Key words:** intestinal diseases, database, statistical analysis.

Санитарно-эпидемиологической службой страны выявлены многократные случаи непосредственного влияния низкого качества питьевой воды на инфекционную заболеваемость. Так, в 2000 г. в стране были зарегистрированы 64 «водные» вспышки острых кишечных инфекций, в том числе 50 вспышек, связанных с централизованным водоснабжением. Установлена прямая корреляционная связь между неудовлетворительным качеством питьевой воды по микробиологическим показателям и уровнем спорадической и очаговой заболеваемости гепатитом А, а также другими острыми кишечными инфекциями [3, 11].

В Саратовской области сохраняется неблагоприятная ситуация с санитарной охраной поверхностных водисточников. Не имеют зон санитарной охраны 114 (52,29%) из 218; 139 из 244 водопроводов не имеют полного комплекса очистных сооружений и 126 – обеззараживающих установок [6]. На ближайшие годы основными задачами по улучшению хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Саратовской области следует считать продолжение реализации областной целевой программы «Обеспечение населения Саратовской области питьевой водой», других целевых программ в части строитель-

ства и реконструкции объектов водоснабжения, продолжение мониторинга за качеством воды и состоянием здоровья населения и др.

Выполнение этих задач сводится к выбору оценочных показателей, накоплению данных, их структурированию и последующему анализу. В настоящее время для этого все чаще используются последние достижения науки и техники, новые технологии. Прежде всего, речь идет об использовании персональных компьютеров, т.е. разработке баз данных, позволяющих структурно накапливать и отображать данные, а использование современных программных средств для статистической обработки позволяет проводить их разноплановый анализ [2, 4, 5]. Поэтому в современных условиях особую актуальность приобретает выявление предпосылок и предвестников (критериев) осложнения эпилемиологической обстановки при кишечных инфекциях [9].

**Материалы и методы.** Базы данных по предвестникам осложнения эпилемиологической ситуации при кишечных инфекциях с водным путем передачи созданы на основе демографических показателей и эпилемиологических данных (по острым кишечным инфекциям, гепатиту А, брюшному тифу за 1996-2006 гг.), информации о микробиологических (общее микробное число, общее количество колиформных бактерий, количество термотолерантных колиформных бактерий, споры, сульфитредуцирующие клостридии, колифаги, энтеровирусы, патогенные бактерии), химических (рН, аммиак (по азоту), нитриты, нитраты, окисляемость, хлориды, железо, остаточный хлор, свободный хлор) и органолептических показателях (запах, цветность, привкус, мутность) по 665 точкам водоснабжения в пяти районах г. Саратова за период 2004 – 2006 гг. (всего 1995 точек), а также действующих стандартов качества питьевой воды [7, 8].

Для разработки базы данных использован файловый формат Access 2000. Для ввода данных использованы таблицы MS Excel и Word, которые в последующем конвертировались в таблицы базы данных. Этот формат поддерживается объектно-ориентированным языком программирования Visual Basic 6.0 (и выше), позволяя создавать запросы к таблицам базы данных напрямую из программ Statistica 6.0 и ARC GIS 9, проводить статистический анализ и визуализировать результаты его на географических картах.

Статистический анализ результатов исследования проведен с использованием программы «Statistica 6.0» [2]. Анализ динамики заболеваемости осуществляли по основным эпилемиологическим показателям [1, 10].

Использованное оборудование и компьютерное программное обеспечение включает: компьютер с процессором Intel Pentium IV, операционную систему Windows 98, NT, пакет STATISTICA 6.0, пакет Microsoft Office 2000.

**Результаты и обсуждение.** При конструировании базы данных была проведена интеллектуальная разработка иерархии структуры данных и информационных характеристик факторов исследуемого процесса, в результате чего была создана трехуровневая система (рис. 1).

Первый уровень – таблицы, содержащие исходные, параметрические данные, определяющие заболеваемость, социальный и возрастной состав населения, географические характеристики источников водоснабжения, санитарно-бактериологические и

санитарно-химические показатели качества воды. Второй уровень – транспонированные таблицы данных (позволяющие создавать SQL запросы из исходных данных как в горизонтальном, так и вертикальном их соотношении) и запросы на вычисление показателей (например, заболеваемость на 100 тыс. населения в выбранных группах). Третий уровень – таблицы, содержащие основные статистические показатели (средняя, дисперсия и др.).

Таким образом, каждый слой содержит в себе однотипные данные, связь между слоями осуществляется программным способом с использованием SQL запросов и разработанных на VBA 6.02 программных алгоритмов, что позволяет накапливать новые сведения и осуществлять их иерархическое отображение. Интерфейс VBA и SQL запросов реализован с использованием стандартных форм MS Access 2000.

В основных таблицах данных собраны сведения по заболеваемости кишечными инфекциями, в том числе гепатитом А и брюшным тифом в Саратове и Саратовской области за последние 10 лет, данные по возрастному и социальному составу населения и заболевших за последние 5 лет, санитарно-гигиенические показатели качества воды источников водоснабжения г. Саратова за последние 3 года. Кроме этого были созданы вспомогательные таблицы (для исключения дублирования данных в разных таблицах), такие как «Административные районы» и «Точки забора воды» (рис. 2).

Доступ к данным организуется путем создания запросов, которые возможно создавать как непосредственно на языке SQL, так и используя мастера MS Access. Были разработаны следующие запросы, позволяющие проводить различные типы анализа с использованием пакета статистики Statistica 6.0, а также вычисления в самой базе данных. Среди наиболее употребляемых запросов можно выделить следующие: 1) найти средний показатель заболеваемости гепатитом А в г. Саратове по годам; 2) найти показатель заболеваемости острыми кишечными инфекциями по районам г. Саратова и по годам; 3) найти общее количество заболевших брюшным тифом в г. Саратове в 1996-2005 гг. детей в возрасте до 14 лет; 4) показать распределение заболеваемости острыми кишечными инфекциями по месяцам и районам г. Саратова в 1996-2005 гг.; 5) запрос на вычисление коэффициентов корреляции между заболеваемостью кишечными инфекциями и показателями качества питьевой воды по районам и по годам в г. Саратове. Возможно создание любых других запросов как из интерфейса MS Access, так и из Statistica 6.0. С полученными данными можно проводить любые виды статистической обработки и анализ с графическим отображением данных с использованием MS Excel.

Сконструированная база данных позволила оценить динамику заболеваемости по отдельным нозологическим единицам и определить корреляционную связь между заболеваемостью острыми кишечными инфекциями и гигиеническими показателями источников водоснабжения. Так, анализ многолетней (1996 – 2006 гг.) заболеваемости острыми кишечными инфекциями выявляет общую тенденцию к снижению уровня заболеваемости к 2005 г. С 2006 г. начинается рост уровня заболеваемости. При сохранении данной тенденции можно

предполагать относительное увеличение уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями к 2009 – 2010 гг. Особенно ярко эта тенденция просматривается при использовании метода наименьших квадратов с использованием полинома второго порядка (рис. 3).

Применение базы данных позволило провести районирование г. Саратова и определить наиболее критичные районы по степени опасности возникновения кишечных инфекций. В порядке уменьшения опасности районы распределяются следующим образом: Заводской, Ленинский, Кировский, Волжский, Октябрьский, Фрунзенский.

Наконец, использование разработанной базы данных легло в основу системы оценки и анализа предвестников осложнения эпидемиологической ситуации при кишечных инфекциях с водным путем пе-

редачи, которыми в современных условиях водоснабжения и водопользования г. Саратова достоверно ( $p < 0,05$ ) являются: общее микробное число, содержание железа, мутность, окисляемость и цветность.

**Закключение.** Таким образом, разработанная база данных содержит разнообразные показатели, связанные с заболеваемостью кишечными инфекциями. Структура ее позволяет как накапливать новые сведения, так и усложнять в процессе доработки ее архитектуру. Принципиальная совместимость базы данных и пакета Statistica 6.0 с ARC GIS 9 позволяет их использовать в целях социально-гигиенического мониторинга и эпидемиологического надзора за кишечными инфекциями в г. Саратове на основе географических информационных систем.

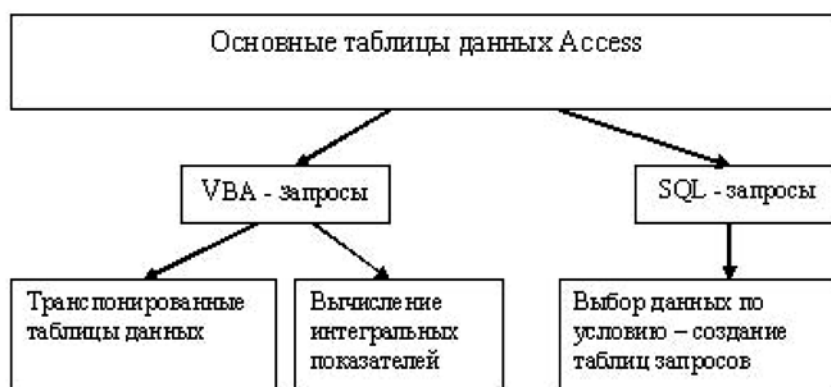


Рис. 1. Схема базы данных «Кишечные инфекции с водным путем передачи в г. Саратове»

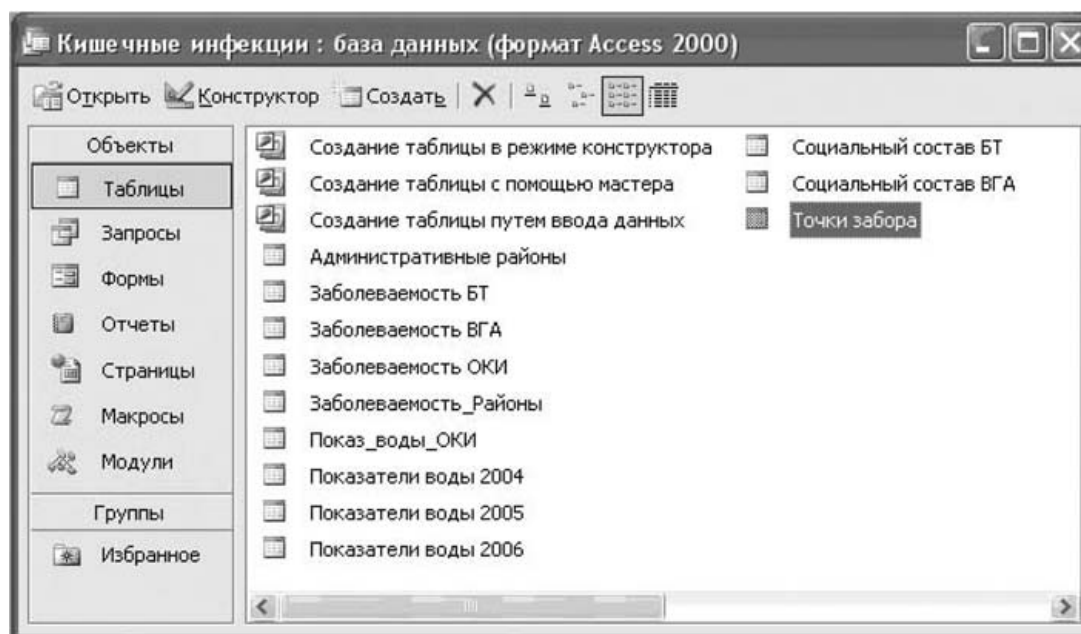


Рис. 2. Основные таблицы базы данных «Кишечные инфекции с водным путем передачи»

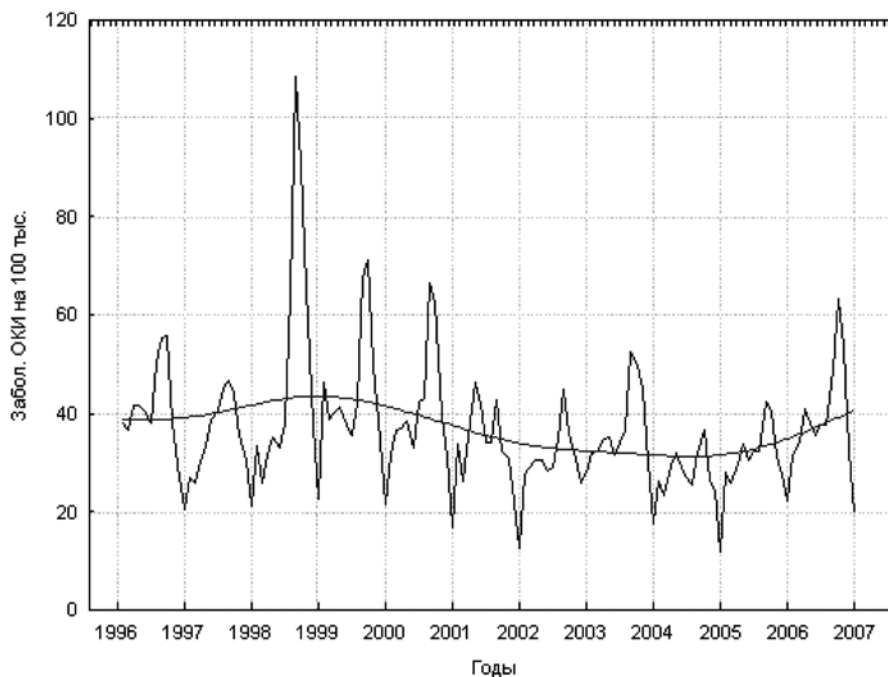


Рис. 3. Использование метода наименьших квадратов и полинома второго порядка для выявления тенденции изменения заболеваемости острыми кишечными инфекциями в г. Саратове

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бессмертный, Б.С. Статистические методы в эпидемиологии / Б.С. Бессмертный, М.Н. Ткачева. – М., 1961. – 203 с.
2. Боровиков, В. STATISTICA Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: ЗАО «Питер», 2003. – 688 с.
3. Васильев, К.Г. Оценка контаминации водных объектов вирусом гепатита А и влияние на динамику заболеваемости ВГА населения крупных портовых городов Украины / К.Г. Васильев, Е.В. Козишкурт, А.В. Мокиенко // Гигиена и санитария. – 2006. – № 4. – С. 25-27.
4. Математическое моделирование и прогнозирование заболеваемости кишечными антропонозами с водным фактором передачи / В.В. Мефодьев, Ю.В. Устюжанин, Л.Б. Козлов и др. // Журн. микробиол. – 2007. – № 2. – С. 14-17.
5. Использование геоинформационных технологий в системе социально-гигиенического мониторинга (на примере Свердловской области) / Б.И. Никонов, В.Б. Гурвич, О.Л. Малых и др. // Информационные технологии и общество: Мат. Междунар. форума: Турция, Кемер, 2004. – С.131-132.
6. Онищенко, Г. Г. Проблемы питьевого водоснабжения населения России в системе международных действий по проблеме «Вода и здоровье». Оптимизация путей решения / Г. Г. Онищенко // ЖМЭИ. – 2005. – № 5. – С. 3-8.
7. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». – М., 2001.
8. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». – М., 2002.
9. Черкасский, Б.Л. / Б.Л. Черкасский. Л.: Медицина, 1990. – 208 с.
10. Черкасский, Б.Л. Руководство по общей эпидемиологии / Б.Л. Черкасский. – М.: Медицина, 2001. – 558 с.

