

Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан)  
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»

## **ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

Информационный бюллетень

№ 2 (156)  
Казань 2016

## **Учредители:**

Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан)  
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»

## **Главный редактор**

М.А. Паташина – руководитель Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан), канд. мед. наук.

## **Заместитель главного редактора**

В.Б. Зиятдинов – главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», профессор, докт. мед. наук.

## **Ответственный секретарь**

Р.И. Аляветдинов – зам. заведующего отделом организации и методического обеспечения деятельности, докт. мед. наук.

## **Члены редакционной коллегии**

### **ГБОУ ВПО Казанский государственный медицинский университет:**

А.В. Иванов – профессор кафедры профилактической медицины и экологии человека факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, докт. мед. наук. (по согласованию).

### **ГБОУ ДПО Казанская государственная медицинская академия:**

В.А. Трифонов – зав. кафедрой эпидемиологии и дезинфектологии, доцент, канд. мед. наук (по согласованию). Н.З. Юсупова – проректор по учебной работе, заведующая кафедрой общей гигиены, доцент, докт. мед. наук.

### **Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан):**

М.В. Трофимова – зам. руководителя; А.А. Имамов – зам. руководителя, докт. мед. наук, проф.; Л.Г. Авдонина – зам. руководителя; А.А. Титова – начальник отдела социально-гигиенического мониторинга, канд. мед. наук; Л.Р. Юзлибаева – начальник отдела эпидемиологического надзора, канд. мед. наук; Л.А. Балабанова – начальник отдела организации надзора; Е.П. Сизова – начальник отдела государственной регистрации и лицензирования; Е.К. Агеева – начальник территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) в Зеленодольском, Верхнеуслонском, Камско-Устьинском районах.

### **ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»:**

А.Р. Сабирзянов – зам. главного врача; А.А. Валеев – зам. главного врача; М.В. Хакимзянова – зав. отделом обеспечения эпидемиологического надзора; Е.П. Бочаров – зав. отделом социально-гигиенического мониторинга; Е.Ф. Юмагулова – зав. отделом организации лабораторной деятельности и менеджмента качества; Л.М. Заляльдинова – зав. отделом гигиенического обучения и образования населения; А.А. Мустакимова – гл. врач филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» в г. Набережные Челны, Актанышском районе, канд. мед. наук.

ЗИАТДИНОВ В.Б., БАДАМШИНА Г.Г., ИСАЕВА Г.Ш.,  
ВАКАТОВА Л.В., ЗЕМСКОВА С.С., КИРИЛЛОВА М.А.,  
САДЫКОВА Л.С.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Республике  
Татарстан (Татарстан)», г. Казань

## **СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Воздушная среда замкнутых помещений, представляя замкнутое пространство, считается местом кратковременного пребывания микроорганизмов (пневмококки, клебсиеллы, кишечная палочка, вирусы гриппа, золотистый стафилококк). Микроорганизмы, устойчивые к высушиванию, вследствие длительного нахождения во взвешенном состоянии, также могут представлять эпидемиологическую опасность (микобактерии туберкулёза, плесневые и дрожжевые грибы) [1, 2, 4].

Микроклимат медицинских учреждений и организаций имеет важное значение для пациентов и персонала, проводящих в нем длительное время [6]. Для многих обитателей воздушной среды медицинских учреждений, таких возбудителей, как *Mycobacterium tuberculosis*, вирус *Varicella zoster*, вирус кори, вирус гриппа, спор *Aspergillus spp.* и других грибов, установлена возможность аэрогенного пути передачи [8]. Микробный аэрозоль контаминирует дыхательные пути и кожные покровы пациентов и персонала, а также медицинское оборудование и инструменты [10].

Содержание микрофлоры в воздухе, наряду с другими критериями внутренней среды помещений, является показателем санитарно-эпидемиологического благополучия в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) [3]. При отсутствии должного контроля воздушная среда может стать причиной распространения инфекционных заболеваний, возникновения тяжелых гнойно-септических послеоперационных осложнений [5].

Инфекционная заболеваемость медицинских работников и пациентов стационаров – важная составляющая проблемы внутрибольничных инфекций, профилактика которой в научном и практическом

отношении не является в полной мере решенной задачей. В связи с чем было проведено данное исследование.

Материалы и методы исследования. Для решения поставленной задачи в работе применялись ретроспективные эпидемиологические исследования по изучению частоты встречаемости проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям. Сбор эпидемиологических данных осуществлялся путем выкопировки сведений из данных формы федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» за 2015 год. Прогностическая тенденция (тренд) изучался методом линейного приближения кривой динамического ряда показателей с расчетом коэффициента достоверности аппроксимации. Микробиологические исследования проб воздуха, отобранного в помещениях лечебно-профилактических и амбулаторно-поликлинических учреждений были выполнены в течение 2015 года ( $n = 1881$ ) лабораторией бактериологических исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)». Отбор проб осуществлялся перед началом работы и в течение рабочего времени по принципу «конверта» с применением пробоотборного устройства «ПУ-1Б». Общее микробное число (ОМЧ) воздуха рабочей зоны определялось в помещениях процедурных кабинетов, манипуляционных и операционных. Полученные значения ОМЧ были сравнены со значениями, установленными нормативными документами (СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»). Выделение и подсчет выросших микроорганизмов осуществлялись общеизвестными методами с использованием современных питательных сред, в т.ч. хромогенных, производства фирмы HiMedia (Индия) и Научно-исследовательского центра фармакотерапии (НИЦФ, Россия), идентификация чистых культур – общепринятыми методами.

Статистическая обработка проведена с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel» с определением средних величин ( $M$ ) и стандартной ошибки средней ( $m$ ), а также с использованием программы IBM SPSS Statistics 21. Для сравнения абсолютных чисел был использован  $\chi^2$ -критерий с поправкой Йетса на непре-

рывность, для сравнения относительных чисел применен U-критерий Манна-Уитни. Различия считались достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ .

Содержание работы. По данным санитарно-бактериологического исследования установлено, что в 2015 году пробы воздуха, не соответствующие санитарно-гигиеническим нормативам, были выявлены в 42 случаях (2,2 % исследованных образцов). При проведении производственного контроля нестандартные образцы обнаруживались в 2,7 % случаев ( $35,7 \pm 7,4$  % от общего числа), при отборе во время проведения надзорных мероприятий в 2,0 % случаев ( $64,3 \pm 7,4$  % от общего числа).

Внутригодовая динамика удельного веса проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по санитарно-бактериологическим показателям в медицинских организациях, представлена на рисунке 1.

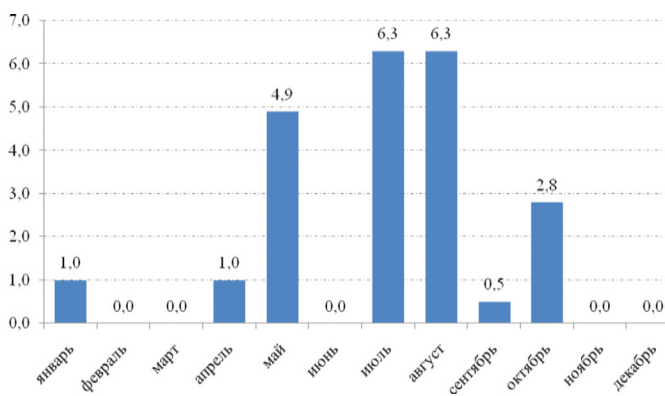


Рис. 1. Динамика удельного веса проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по санитарно-бактериологическим показателям, в медицинских организациях (%)

Расчет коэффициента достоверности аппроксимации выявил слабую положительную тенденцию роста образцов, не соответствующих требованиям нормативов к концу года ( $R^2 = 0,007$ ). Максимальные уровни количества проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам, регистрируются преимущественно

в мае, июле, августе и октябре. Частота выявления нестандартных образцов при проведении надзорных мероприятий и при производственном контроле различна (рис. 2).

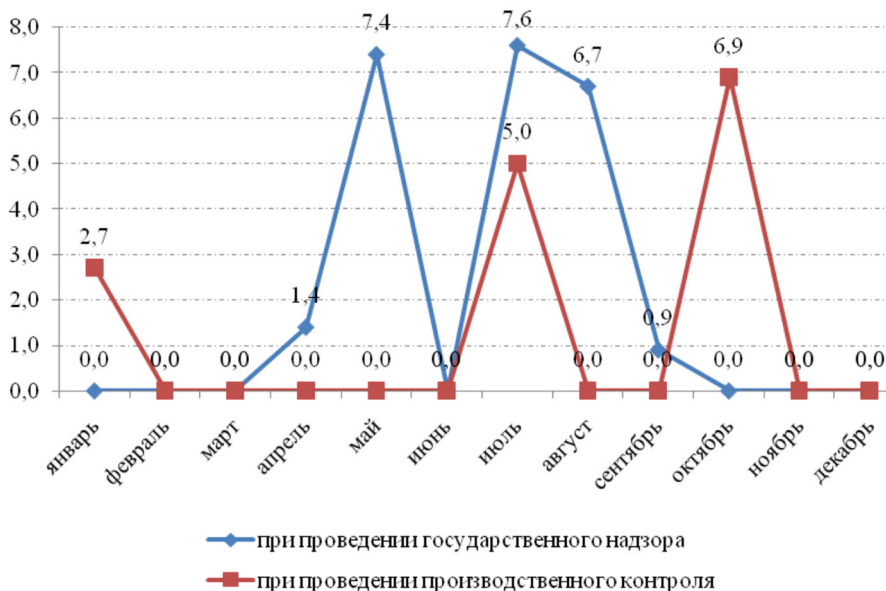


Рис.2 Удельный вес проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по санитарно-бактериологическим показателям, в медицинских организациях (%)

Анализируя структуру месячных колебаний удельного веса проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по санитарно-бактериологическим показателям, стоит отметить, что в медицинских организациях при проведении надзора максимальный подъем микробной обсемененности наблюдается в мае, июле и августе. Средний уровень обсемененности образцов воздуха микроорганизмами при проведении надзорных мероприятий в ЛПУ за указанный период составляет  $810 \pm 226$  КОЕ/м<sup>3</sup>, в амбулаторно-поликлинических учреждениях –  $381 \pm 17$  КОЕ/м<sup>3</sup>. Если рассматривать месячные колебания, то стоит отметить, что в лечебно-профилактических организациях воздух в июле достоверно чаще обсеменен повышенным количеством

микроорганизмов, чем в мае или августе ( $U = 0,5, p < 0,05$ ). Так, в июле ОМЧ в среднем составляет  $1300 \pm 452$  КОЕ/м<sup>3</sup> ( $450-3080$  КОЕ/м<sup>3</sup>, с выделением *S. aureus*), а в мае (с обнаружением *S. aureus*) и августе в среднем  $560 \pm 84,0$  КОЕ/м<sup>3</sup> и  $380 \pm 35,8$  КОЕ/м<sup>3</sup>, соответственно. В амбулаторно-поликлинических учреждениях уровни повышенной обсемененности воздуха микроорганизмами, обнаруженной при надзорных мероприятиях в мае и июле, не были статистически значимыми. Так, в мае в процедурных кабинетах амбулаторно-поликлинических учреждений до работы максимальные уровни общего микробного числа (ОМЧ) достигали значений в  $400$  КОЕ/м<sup>3</sup> (в среднем  $360 \pm 26$  КОЕ/м<sup>3</sup>), в июле –  $490$  КОЕ/м<sup>3</sup> (в среднем  $400 \pm 28$  КОЕ/м<sup>3</sup>).

Характеризуя месячные колебания повышенных уровней микробной обсемененности воздуха, обнаруженных при проведении производственного контроля, стоит отметить, что максимальные значения ОМЧ были зарегистрированы в январе, июле и октябре (рис. 3).

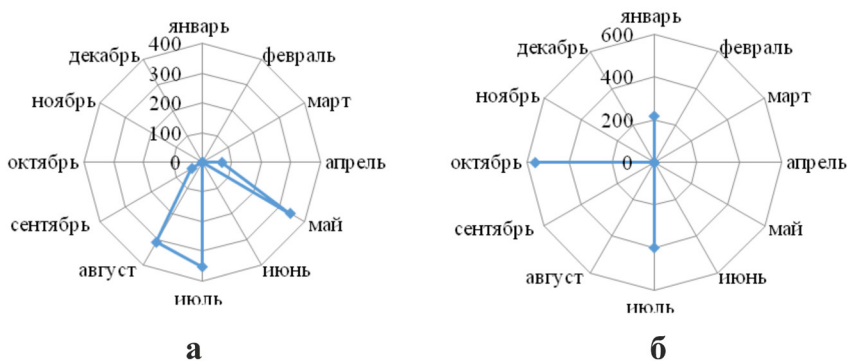


Рис.3. Месячные колебания удельного веса проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по санитарно-бактериологическим показателям, в медицинских организациях (%): а – при проведении государственного надзора; б – при проведении производственного контроля

Средний уровень ОМЧ в ЛПУ составил в январе –  $620 \pm 162$  КОЕ/м<sup>3</sup>, в июле –  $1220 \pm 79$  КОЕ/м<sup>3</sup>, в октябре –  $398 \pm 43$  КОЕ/м<sup>3</sup>. Несмотря на размах показателя ОМЧ, статистически достоверных отличий между повышенными уровнями обсемененности воздуха в указанные месяцы выявлено не было. При проведении произ-

водственного контроля в амбулаторно-поликлинических учреждениях было выявлено лишь 2 нестандартные пробы, значения которых в среднем составили  $390 \pm 143$  КОЕ/м<sup>3</sup>.

Сравнительная оценка частоты встречаемости проб воздуха, не соответствующих нормативам по санитарно-микробиологическим показателям, не выявила достоверных отличий при надзоре и производственном контроле ( $\chi^2 = 0,593$ ;  $p = 0,442$ ).

Полученные нами материалы о максимальных уровнях количества проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам, согласуются с данными, опубликованными иностранными авторами, утверждающими, что в летний период по сравнению с зимним сезоном в воздухе помещений обсемененность микроорганизмами, преимущественно микроскопическими грибами, выше [9, 11, 12]. Высокие уровни обсемененности в осенний период, исходя из результатов, полученных Augustowska M. с соавторами в 2006 г. [7], могут быть обусловлены скученностью пациентов в лечебно-профилактических учреждениях.

Установлены статистически достоверные различия показателей уровня микробной обсемененности воздуха, отобранного в рамках надзорных мероприятий, в лечебно-профилактических и амбулаторно-поликлинических учреждениях в июле ( $U = 1,5$ ;  $p < 0,01$ ), что может быть связано с обсемененностью микроорганизмами различной видовой принадлежности.

Анализ полученных результатов указывает на необходимость проведения микробиологического мониторинга воздушной среды в ЛПУ и разработки дополнительных мероприятий по снижению общей микробной загрязненности воздуха в ЛПУ в периоды максимального риска возникновения внутрибольничных инфекций, связанных с аэрогенным механизмом передачи.

Заключение. Удельный вес проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам по санитарно-бактериологическим показателям, в медицинских организациях в 2015 году составил 2,2 % исследованных образцов. Средний уровень общей обсемененности воздуха, отобранного в рамках государственного надзора, составил  $639 \pm 144$  КОЕ/м<sup>3</sup>, в рамках производственного контроля –  $797 \pm 120$  КОЕ/м<sup>3</sup>. Сравнительная оценка частоты встречаемости проб воз-



духа, характеризующихся повышенной обсемененностью микроорганизмами, в медицинских организациях не выявила достоверных отличий при надзоре и производственном контроле ( $\chi^2 = 0,593$ ;  $p = 0,442$ ). Однако, показатели микробной обсемененности воздуха, отобранного в рамках надзорных мероприятий в один период, в лечебно-профилактических и амбулаторно-поликлинических учреждениях могут достоверно различаться.

#### Список литературы

1. Антонов В.Б. Где порог толерантности микотической контаминации помещений? / В.Б. Антонов // Успехи медицинской микологии: Материалы V Всероссийского конгресса по медицинской микологии. – М.: Национальная академия микологии. – 2007. – Т.9. – С. 32–34.
2. Брусина Е.Б. Внутрибольничные гнойно-септические инфекции, экологические аспекты хирургического стационара / Е.Б. Брусина // Главная медицинская сестра. – 2008. – №3. – С. 137–142.
3. Дезинфекционные технологии для обеззараживания воздуха в лечебно-профилактических учреждениях / И.И. Несвижская, Ю.И. Налапко, Е.В. Морозова, А.В. Дехтярь // Украинский журнал экстремальной медицины имени Г.О. Можаяева. – 2011. – Т. 12. – № 3. – С. 19–22.
4. Павлова И.Э. Биоповреждения в больничных зданиях Санкт-Петербурга / И.Э. Павлова // Проблемы медицинской микологии. – 2005. – Т. 7. – №4. – С. 3–12.
5. Руководство по инфекционному контролю в стационаре / Под ред. Р. Венцель, Т. Бревер, Ж.-П. Бутцлер. – 2-е изд. – Смоленск: МАКМАХ, 2003. – С. 14–15, 72–73.
6. Чарушина, И.П. Сравнительный анализ микобиоты стационаров различного профиля / И.П. Чарушина // Проблемы медицинской микологии. – 2015. – Т. 17. – № 1. – С. 47–51.
7. Augustowska, M. Variability of airborne microflora in a hospital ward within a period of one year / M. Augustowska, J. Dutkiewicz // Ann. Agric. Environ. Med. – 2006 – Vol. 13 – P. 99–106.

8. Department of Health, United Kingdom. Standart Princihles for preventing hospital – acquired infections // *Journal of Hospital Infection*. – 2001. – № 47 (Suppl). – P. 21, 37.
9. Environmental and clinical epidemiology of *Aspergillus terreus*: Data from a prospective surveillance study / M.J.G.T. Rüping, S. Gerlach, G. Fischer, C. Lass-Flörl, M. Hellmich, J.J. Vehreschild, O.A. J. Cornely // *Hosp. Infect.* – 2011. – Vol. 78. – P. 226–230. doi: 10.1016/j.jhin.2011.01.020.
10. Lim, S.-M. Nosocomial bacterial infections in ICU / S.-M. Lim, S.A.R. Webb // *Anaesthesia*. – 2005. – Vol. 60. – P. 887–902.
11. Profiles and seasonal distribution of airborne fungi in indoor and outdoor environments at a French hospital / M. Sautour, N. Sixt, F. Dalle, C. L'Ollivier, V. Fourquenet, C. Calinon, K. Paul, S. Valvin, A. Maurel, S. Aho [et al.] // *Sci. Total Environ.* – 2009. – Vol. 407. – P. 3766–3771.
12. Richardson, M. The ecology of the Zygomycetes and its impact on environmental exposure / M. Richardson // *Clin. Microbiol. Infect.* – 2009. – Vol. 15. – P. 2–9.

ИВАНОВА Л. Г.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан  
(Татарстан)»

**ТЕХНОЛОГИИ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
ВОЛОНТЁРОВ В ОБЛАСТИ ИНФЕКЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ  
МАССОВЫХ СПОРТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ  
С 2013 ПО 2016 ГГ.**

Актуальность. 5 декабря в большинстве стран мира праздновали Международный день добровольцев, предложенный Генеральной Ассамблеей ООН. С каждым днём значимость волонтеров возрастает; на сегодняшний день ни одно международное массовое спортивное мероприятие не проводится без их участия. Международные массовые спортивные мероприятия, такие как Всемирная летняя Универсиада 2013 года, XXII Олимпийские зимние игры и XI Паралимпийские

зимние игры в 2014 году, Чемпионат мира ФИНА по водным видам спорта и XVII Чемпионата мира ФИНА в категории «Мастерс» в 2015 году, Жеребьёвка Кубка Конфедераций 2017 и многие другие спортивные мероприятия, привлекали в Российскую Федерацию большое количество гостей, спортсменов, волонтеров из разных стран мира.

Приезд большого количества числа гостей из разных стран иногда может быть связан с риском завоза и распространения инфекционных заболеваний, в том числе особо опасных, представляющих угрозу для здоровья населения. Волонтеры во время проведения массовых спортивных мероприятий задействованы на многих функциональных направлениях – от размещения, питания и сопровождения гостей, спортсменов до работы в информационном центре. Поэтому, гигиеническая подготовка волонтеров по инфекционной безопасности приобретает особую актуальность в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения принимающей стороны.

Целью настоящего исследования стал анализ современных образовательных технологий в области гигиенической подготовки волонтеров, задействованных в подготовке и проведении массовых международных спортивных мероприятий с 2013 по 2016 гг.

Материалы и методы. С 2013 по 2016 гг. проведено очное обучение тренеров-волонтеров в области инфекционной безопасности, включая тим-лидеров городских волонтеров [1].

В 2013 году под руководством Департамента по работе с волонтерами, 16 тренеров, прошедших обучение, провели тренинги по принципу «Равный обучает равного» с волонтерами, задействованными на эпидемиологически значимых объектах Универсиады 2013. По данным Департамента по работе с волонтерами общее число волонтеров, прошедших данный вид обучения, составило 1200 человек [2].

Более 20000 волонтеров, в том числе находящиеся в резерве, при информационной поддержке Департамента по работе с волонтерами АНО «Исполнительная дирекция Универсиады 2013», АНО «Дирекция спортивных и социальных проектов», Центра привлечения волонтеров КНИТУ–КАИ по организации и проведения XXII Олимпийских и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи, ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической куль-

туры, спорта и туризма» получили информацию дистанционным способом.

Содержание работы. В 2011 году создана рабочая группа из специалистов заинтересованных министерств, учреждений, некоммерческих учреждений по организации гигиенической подготовки волонтеров, привлеченных к организации и проведению Универсиады 2013 (далее – рабочая группа).

Впоследствии организация и проведение гигиенической подготовки волонтеров, привлеченных к проведению XXVII Всемирной летней универсиады 2013 года в г. Казани строилась в соответствии с Межведомственным планом мероприятий по подготовке и проведению XXVII Всемирной летней универсиады 2013 года в г. Казани.

Утверждён учебно-тематический план гигиенической подготовки волонтеров.

На первом этапе рабочей группой разработана методическая база гигиенической подготовки волонтеров.

Утверждён учебно-тематический план гигиенической подготовки волонтеров [4].

В течение 2-х лет подготовлены следующие материалы:

- методическое пособие «Гигиеническая подготовка волонтеров» [1];
- тематические инфографики, памятки, информационные листы в «хэндбук»;
- однодневный практический тренинг в игровой форме для гигиенической подготовки тренеров волонтеров;
- ситуационные задачи для тренинга ;
- вопросы тестового контроля (анкета).

Предварительно организована и проведена фокус-группа по апробированию методического пособия в области инфекционной безопасности.

На втором этапе организована и проведена очная гигиеническая подготовка в игровой форме для тренеров волонтеров, тим-лидеров по вопросам инфекционной безопасности, с последующим обучением волонтеров по принципу «Равный обучает равного». Необходимо отметить, что очная гигиеническая подготовка с тренерами волонтеров, тим-лидерами городских волонтеров проводилась при подготовке Все-

мирной летней Универсиады 2013 года, волонтерами планирующих принять участие в XXII Олимпийских зимних играх и XI Паралимпийских зимних играх в 2014 году, тим-лидерами городских волонтеров Чемпионата мира ФИНА по водным видам спорта, XVI Чемпионата мира ФИНА в категории «Мастерс» в 2015 году.

На третьем этапе разработаны 5 видов инфографиков по актуальной проблематике: профилактика воздушно-капельных, особо опасных, острых кишечных инфекций, инфекций, передающихся половым путём и профилактика по пропаганде здорового образа жизни для дистанционного курса «e-Learning» в 2013 году направлены Департаментом по работе с волонтерами в личный кабинет волонтера, в последующие годы при подготовке к проведению XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр в 2014 году, Жеребьевки Кубка Конфедераций 2017 – в электронный адрес волонтера. Например, 300 волонтеров, задействованных в Жеребьевке Кубка Конфедераций 2017, в том числе, находившихся в резерве, получили тематические инфографические материалы от волонтерского центра Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма, сертифицированного Оргкомитетом «Россия-2018». Такой формат работы позволяет охватить большое количество волонтеров и удобен для волонтеров, которые проживают в отдалении от волонтерских центров.

На четвертом этапе по завершении дистанционной подготовки для изучения усвоения материала и обеспечения обратной связи проводилось анкетирование волонтеров, которое носило необязательный характер. Участникам предлагалось ответить на вопросы по заранее разработанной анкете. Анкета содержала 19 вопросов по группам инфекционных заболеваний и алгоритму действий при подозрении на инфекции.

В период организации и проведения Всемирной летней Универсиады 2013 для спортсменов, волонтеров, многочисленных гостей и местного населения были распространены памятки по актуальным вопросам профилактики инфекционных заболеваний и сохранения здоровья на русском, татарском, английском языках более 100 000 экз. В дальнейшем тематические памятки распространялись при проведении очного обучения тим-лидеров волонтеров, волонтеров.

Анализ технологий гигиенической подготовки волонтеров в области инфекционной безопасности показал, что наибольшая эффективность достигается при использовании комплексного подхода и разнообразных форм и методов гигиенической подготовки молодежи.

В целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения принимающей стороны и сохранения наследия Универсиады 2013, созданного в рамках межсекторального взаимодействия, наработанные образовательные технологии и программы подготовки должны использоваться при гигиенической подготовке волонтеров, задействованных при проведении предстоящих массовых международных мероприятий.

#### Список литературы

1. Бариева Л.М., Гаврилова Н.А., Гасилин В.В., Головлёва Е.А., Заляльдинова Л.М., Кочеткова С.А. и др. Гигиеническая подготовка волонтеров: методическое пособие для волонтеров и других специалистов, привлечённых к проведению Универсиады 2013. – Казань: Центр оперативной печати, 2013.
2. Иванова Л.Г., Гасилин В.В., Хакимзянова М.В., Заляльдинова Л.М., Головлева Е.А., Гарилова Н.А., Аляветдинов Р.И. Гигиеническая подготовка волонтеров по инфекционной безопасности при проведении XXVII Всемирной летней Универсиады 2013. – Здоровоохранение Российской Федерации, 2015, т.9, – №1. С.39-43.
3. Онищенко Г.Г., Кузькин Б.П., Ежлова Е.Б., Смоленский В.Ю., Демина Ю.В., Паксина Н.Д. и др. XXVII Всемирная летняя Универсиада 2013 года в Казани. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия. – Тверь: Триада; 2013.
4. План мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в период подготовки и проведения XVI чемпионата мира по водным видам спорта 2015 года в г. Казани и XVI чемпионата мира по водным видам спорта в категории «Мастерс» (утв. распоряжением КМ РТ от 29 мая 2015 г. № 1111-р).

5. Распоряжение Кабинета Министров Республики Татарстан от 28 мая 2012 г. N 871-р «Межведомственный план мероприятий по подготовке и проведению XXVII Всемирной летней универсиады 2013 года в г. Казани».

КУТЛИНА Т.Г., ГАЛИМОВА Р.Р., КАРИМОВ Д.О.,  
МУХАММАДИЕВА Г.Ф., ЗИАТДИНОВА М.М.  
ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,  
Уфа, Россия

### **ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ ДЕТОКСИКАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ**

Хронический токсический гепатит – хроническое заболевание печени, развивающееся вследствие длительного воздействия на организм гепатотропных веществ. Для хронического токсического гепатита характерно постепенное развитие заболевания, начинающегося с жалоб диспепсического характера, присоединения билиарного синдрома, умеренного увеличения печени и нарушения ее функционального состояния [1].

В последние годы возросло количество токсических поражений печени, обусловленных загрязнением окружающей среды и вредными производственными факторами. К группе профессиональных токсических гепатитов относятся заболевания печени, возникающие при воздействии промышленных токсикантов. В производственных условиях в качестве исходных, промежуточных или конечных продуктов применяются многие химические вещества, обладающие гепатотоксичностью. Одним из наиболее токсичных веществ в воздухе рабочей зоны производства жидкого топлива является нитрозодиметилгидразин (гептил) [2].

Процессы биотрансформации ксенобиотиков протекают с участием цитохрома P450 в печени и сопряжены с образованием высокореакционно-способных промежуточных продуктов и инициацией свободнорадикальных процессов, при этом возможно повреждение печени и развитие токсического гепатита.

Одним из представителей семейства цитохрома P450 является *CYP2E1*. Ген *CYP2E1* картирован на 10 хромосоме в области 10q24.3, экспрессируется в основном в печени. Известно 6 генетических полиморфизмов гена *CYP2E1*, из которых наиболее широко изучаются тесно сцепленные полиморфизмы по рестрикционным эндонуклеазам PstI/RsaI, расположенные в 5'-фланкирующей области гена, при которых мутантный аллель способствует повышенной транскрипционной и ферментативной активности, а также DgaI полиморфизм, локализованный в 6 интроне [4].

Глутатион-Б-трансферазы (GSTs) – ключевой компонент второй фазы детоксикации ксенобиотиков. У человека описаны несколько изоформ глутатион-Б-трансферазы (A1, M1, P1, T1 и др.). Эти ферменты катализируют присоединение глутатиона к электрофильному центру разнообразных химических соединений, что приводит к потере токсичности и образованию более гидрофильных продуктов [3].

Хронический токсический гепатит может быть обусловлен различными факторами. В основном выделяют такие факторы, как:

- экологические;
- производственно-обусловленные;
- наследственные или генетические.

У работников нефтехимических производств наиболее часто встречаются такие заболевания, как токсическое поражение печени, поражение кожи химической этиологии, периферической нервной системы, токсические поражения крови, бронхолегочной системы.

Цель настоящего исследования заключалась в изучении частот полиморфных вариантов генов *CYP2E1* и *GSTT1* у больных с патологией гепатобилиарной системы (ПГС) и здоровых индивидов в Республике Башкортостан, а также анализ возможных ассоциаций генотипов этого гена с развитием ПГС. В результате исследования было показано, что маркером риска развития данного заболевания является нормальный генотип (OR = 2,34) полиморфизма гена *GS<sup>1</sup>*. Также было установлено, что инсерционный генотип полиморфизма гена *GSTT1* является протективным маркером риска развития ПГС (OR = 0,43). При сравнении выборок ПГС и здоровых индивидов значимых ассоциаций для маркера rs6413432 гена *CYP2E1* обнаружено не было.



**Материалы и методы.** Молекулярно-генетический анализ образцов ДНК проведен у 583 человек – жителей Республики Башкортостан. В группу больных ПГС вошли 81 пациент, находившийся на стационарном лечении в ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» г. Уфы. Средний возраст обследованных пациентов, отобранных случайным образом, составил  $46,6 \pm 1,6$  лет. Клиническое обследование больных проводилось врачами больницы и включало в себя обязательные и дополнительные методы исследования.

В качестве контроля были использованы образцы ДНК 502 практически здоровых индивидов, отобранных с учетом возраста, половой принадлежности, и этнического состава. Образцы ДНК были выделены из лимфоцитов периферической венозной крови методом фенольно-хлороформной экстракции. Изучение полиморфного локуса проводилось методом полимеразной цепной реакции синтеза ДНК. Для генотипирования использовались локуспецифические олигонуклеотидные праймеры и зонды, разработанные с помощью программы PrimerQuest (Integrated DNA Technologies, Inc.)

**Результаты и обсуждение.** Анализ выявил статистически достоверные различия между группой больных с ПГС и здоровыми индивидами в распределении частот генотипов полиморфизма гена *GSTYL*. Нормальный генотип встречался у больных с ПГС с частотой 37 %, по сравнению с группой контроля – 20 % ( $\chi^2 = 5,56$ ;  $p = 0,019$ ). Этот генотип является маркером риска развития ПГС (OR = 2,34). Было показано, что инсерционный генотип полиморфизма гена *GSTT1* встречался у больных с частотой 63 %, а в группе контроля – 80 %. Данный генотип является протективным маркером риска развития ПГС (OR = 0,43; 95 % CI 1,07-4,10):

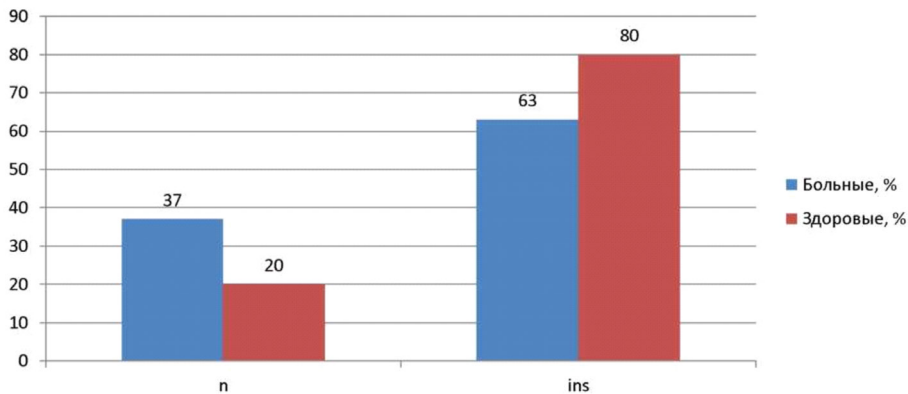


Рис. 1. Распределение частот генотипов полиморфизма гена *GSTT1* в группе больных ПГС и группе контроля

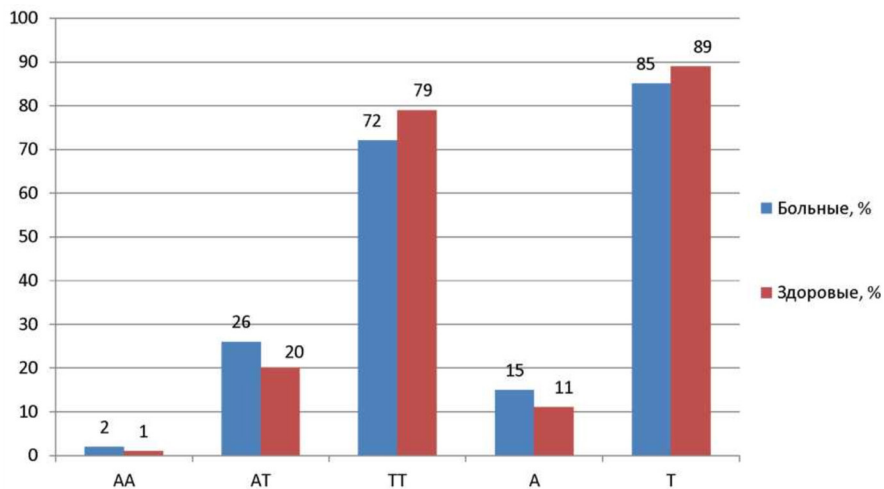


Рис. 2. Распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса rs6413432 гена *CYP2E1* у больных ПГС и в контрольной группе

При сравнении выборок ПГС и здоровых индивидов значимых ассоциаций для маркера rs6413432 гена *CYP2E1* обнаружено не было. В выборке больных преобладал генотип AT (%2 = 1,00;  $p = 0,318$ ; OR = 1,37; 95 % CI 0,80-2,36) и аллель A(%2 = 1,84;  $p = 0,176$ ;

OR = 1,43; 95 % CI 0,89-2,28), в то время как в выборке здоровых чаще встречался генотип ТТ (%2 = 1,52; p = 0,218; OR = 0,69; 95 % CI 0,41-1,17) и аллель Т (%2 = 1,84; p = 0,176; OR = 0,70; 95 % CI 0,44-1,17).

#### Список литературы

1. Агзамова Г.С. Клинические особенности течения токсических гепатитов и их лечение (обзор литературы) / Г.С. Агзамова, А.М. Алиева // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 12. – С. 44–47.
2. Бакиров Б.А., Каримов Д.О. / Исследование полиморфизма генов TNFA, MDM2 И NQO1 у работников нефтехимических предприятий Республики Башкортостан // Казанский медицинский журнал. – 2010. – Т. 91. – № 4. – С. 515–517.
3. Каримов Д.О., Байзигитов Д.Р., Шагалина А.У. / Роль генетических факторов в развитии профессиональной бронхиальной астмы // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 12 (249). – С. 22–23.
4. Бакиров Б.А., Каримов Д.О., Викторова Т.В. / Поиск генетических маркеров прогнозирования и развития хронического лимфолейкоза // Креативная хирургия и онкология. – 2010. – № 4. – С. 68–70. 3
5. Каримов Д.О., Байзигитов Д.Р., Мухаммадиева Г.Ф., Бакиров Б.А. / Оценка риска развития хронического лимфолейкоза с помощью молекулярногенетических маркеров // Санитарный врач. – 2013. – № 10. – С. 66–68.
6. Условия труда и особенности формирования профессиональных заболеваний у работников нефтехимических производств / Э.Т. Валеева, Л.К. Каримова, А.Б. Бакиров, Л.Н. Маврина // Здравоохранение Российской Федерации. – 2013. – № 5. – С. 23–25.
7. Этническая геномика: анализ геномного полиморфизма популяций архангельской области / С.А. Лимборская, Д.А. Вербенко, А.В. Хрунин и соавт. // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. – 2011. – № 3. – С. 100–119.

8. The PstI/RsaI and DraI polymorphisms of CYP2E1 and head and neck cancer risk: a meta-analysis based on 21 case-control studies / K. Tang, Y. Li, Z. Zhang et al. // BMC Cancer. – 2010. – Vol. 10: 575.

КУРИЛОВ М.В.<sup>1</sup>, ПЕЧЕРСКАЯ В.Л.<sup>1</sup>, ДАУКАЕВ Р.А.<sup>1</sup>,  
КУЛЬСАРИН А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,  
Уфа, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,  
Оренбург, Россия

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ КОФЕИНА И РЯДА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК**

В настоящее время промышленностью используется большое количество веществ, которые добавляют в продукты питания для придания им желаемых свойств, например, определенного аромата (ароматизаторы), цвета (красители), длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции.

Пищевые добавки с международными кодами – E200, E210, E300, E954 и кофеин – в дозах, превышающих установленные нормы, влияют отрицательно на организм человека. Злоупотребление продуктами с высоким содержанием подсластителей нередко сопровождается нервными расстройствами, фиксируется интенсивное отмирание нервных клеток. Консерванты, обладая противомикробным, противогрибковым и противобактериальным эффектами, попадая в организм человека, способствуют подавлению иммунитета, нарушению обмена веществ, а также могут вызывать аллергические реакции. В больших дозах кофеин приводит к упадку мозговой деятельности, истощению. В связи с этим употребление пищевых добавок и кофеина нормируется и подлежит контролю [1].

Для определения кофеина, консервантов и подсластителей применяют электрохимические, спектрофотометрические, хроматографические, масс-спектрометрические пищевые добавки. В данной

работе использован метод капиллярного электрофореза, характеризующийся экспрессностью, высокой эффективностью разделения, микрообъемами анализируемого раствора, а также широким спектром применения в криминалистике, медицине, биохимии, аналитической химии [2].

Материал и методы исследования

В химико-аналитическом отделе ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.510411 от 05.05.2016) с помощью аттестованных методик М 04-51-2008 (ФР.1.31.2013.15581) и М 04-59-2009 (ФР.1.31.2014.18536) проанализировано 80 проб пищевых продуктов, в том числе сливочные кремы, салаты, соусы, мучные кондитерские изделия, безалкогольные напитки на содержание кофеина, аскорбиновой, сорбиновой, бензойной кислот и их солей, сахарина и ацесульфама К.

Содержание пищевых добавок и кофеина в пробах определяли с помощью системы капиллярного электрофореза «Капель-105М» (внутренний диаметр кварцевого капилляра 75 мкм, полная длина – 60 см, эффективная длина – 50 см). Детектирование определяемых компонентов проводили по собственному поглощению при длине волны 254 нм.

В основе капиллярного электрофореза лежат электрокинетические явления – электромиграция ионов и других заряженных частиц и электроосмос. При анализе методом капиллярного электрофореза пробу небольшого объема вводят в кварцевый капилляр, заполненный электролитом. К капилляру прикладывают напряжение до 30 кВ. Под действием электрического поля компоненты пробы начинают двигаться с разной скоростью, зависящей от их структуры, заряда и молекулярной массы, и, соответственно, в разное время достигают детектора. Полученный и записанный сигнал представляет собой последовательность пиков, по которым можно идентифицировать и количественно определить конкретное соединение. Для записи и обработки полученных данных применялось программное обеспечение «Эльфوران».

В зависимости от вида и свойств пищевых продуктов подготовка проб проводилась одним из следующих методов: разбавле-

ние аликвоты пробы дистиллированной водой (для негазированных напитков); разбавление дистиллированной водой с предварительным дегазированием (для газированных напитков); экстракция горячей дистиллированной водой, с последующей фильтрацией через бумажный фильтр (для пищевых продуктов).

#### Содержание работы

В ходе анализа проб пищевых продуктов и напитков были получены электрофореграммы, произведена идентификация и разметка пиков определяемых компонентов и рассчитана их концентрация.

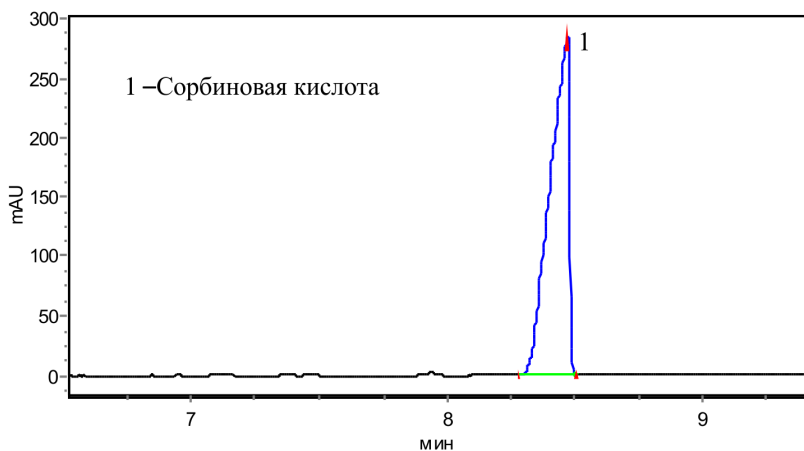


Рис. 1. Электрофореграмма сливочного крема «Новинка»

На рис. 1 представлен пример электрофореграммы исследованного сливочного крема «Новинка», на которой идентифицирован пик сорбиновой кислоты ( $T = 8,5$  мин).

Анализ электрофореграммы исследованного энергетического напитка «Адреналин Раш» (рис. 2) показал, что в пробе присутствуют: кофеин ( $T = 5,1$  мин), аскорбиновая кислота ( $T = 6,5$  мин), сорбиновая кислота ( $T = 6,9$  мин), бензойная кислота ( $T = 7,4$  мин).

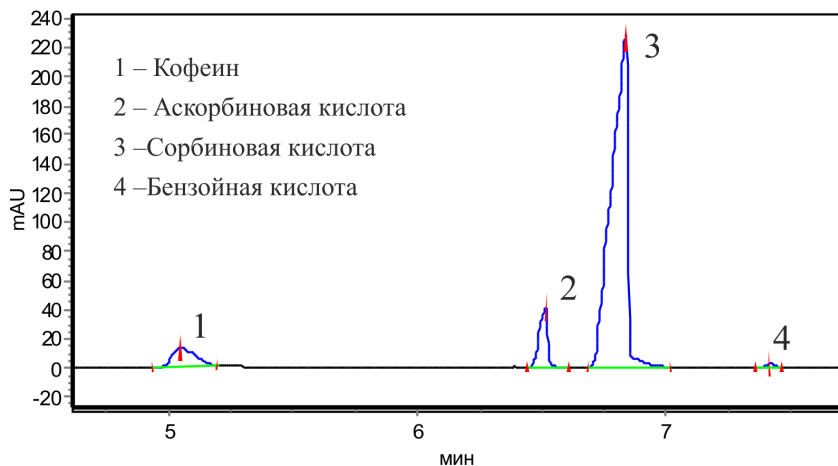


Рис. 2. Электрофореграмма энергетического напитка «Адреналин Раш»

Для определения концентрации пищевых добавок и кофеина были записаны электрофореграммы градуировочных смесей. После обработки полученных электрофореграмм были построены градуировочные характеристики для каждого из определяемых компонентов, по которым находили их концентрации в пищевых продуктах и напитках.

В отдельных пробах со сложным вещественным составом присутствие определяемых компонентов подтверждалось методом стандартных добавок по увеличению интенсивности пиков соответствующих веществ.

В табл. 1 приведены максимальные концентрации обнаруженных пищевых добавок в исследованных группах пищевых продуктов. Анализ данных показал, что в пробе крема сливочного «Новинка» наблюдается превышение установленного максимального допустимого уровня (МДУ) [3] по содержанию сорбиновой кислоты в 1,8 раза. Среди объектов исследования большое количество сорбиновой и бензойной кислот отмечено в пробе кетчупа «Чили» (60,7 % и 72,2 % от МДУ соответственно) и в группе фруктово-ягодные начинки для мучных кондитерских изделий (53,8 % и 47,4 % от МДУ соответственно). Исследованные пробы продуктов

расположились в порядке уменьшения концентрации консервантов следующим образом: клюква в сахарной пудре (до 29,4 % от МДУ), салат из моркови с чесноком (24,2 % от МДУ), кекс «Московский новый» (8,9 % от МДУ). Сорбиновая кислота обнаружена в очень малых количествах в колбасе ливерной с куриной печенью и зефире. Было установлено, что содержание консервантов в 25 % проб, подсластителей во всех пробах пищевых продуктов находится ниже предела обнаружения метода (< 20 мг/кг).

Таблица 1

Сравнительное содержание пищевых добавок в пищевых продуктах с нормативными данными

№	Наименование продукта	Определяемый компонент	Конц.*	МДУ**
			мг/кг (дм <sup>3</sup> )	
Мучные кондитерские изделия				
1	Кекс «Московский новый»	Сорбиновая кислота	178	2000
Аналог мясных продуктов				
2	Колбаса ливерная с куриной печенью	Сорбиновая кислота	23	2000
Кремы для тортов				
3	Крем сливочный «Новинка»	Сорбиновая кислота	3549	2000
Сахаристые кондитерские изделия				
4	Зефир	Сорбиновая кислота	23	1500
Салаты готовые				
5	Салат из моркови с чесноком	Сорбиновая кислота	364	1500
6	Салат из белокочанной капусты	Бензойная кислота	33	
Соусы эмульгированные				
7	Кетчуп «Чили»	Сорбиновая кислота	607	1000
		Бензойная кислота	722	
Глазированные в сахаре ягоды				
8	Клюква в сахарной пудре	Сорбиновая кислота	248	1000
		Бензойная кислота	294	



Фруктово-ягодные начинки для мучных кондитерских изделий				
9	Начинка термостабильная «Черёмуховая»	Сорбиновая кислота	538	1000
10	Конфитюр «Брусничный»	Бензойная кислота	474	

Примечание: \* – приведены максимальные концентрации компонентов, обнаруженные в исследованных группах пищевых продуктов; \*\* – максимальный допустимый уровень в продуктах

Среди исследованных видов безалкогольных напитков (табл. 2) максимальное количество кофеина обнаружено в напитке «Экстра-кофе», превышающее в 3,1 раза норму, установленную в технологической инструкции по производству [4].

Таблица 2

Сравнительное содержание пищевых добавок и кофеина в напитках с нормативными данными

№	Наименование продукта	Определяемый компонент	Конц.	МДУ*
			мг/дм <sup>3</sup>	
Безалкогольные напитки				
1	Энергетический напиток «Адреналин Раш»	Кофеин	278	151-400
		Аскорбиновая кислота	125	2000 мг/сутки
		Сорбиновая кислота	288	300
		Бензойная кислота	22	150
2	Безалкогольный холодный негаз. напиток «Экстра-кофе»	Кофеин	463	150
3	Безалкогольный среднегаз. напиток «Родник здоровья»	Бензойная кислота	122	150
4	Лимонад «Колокольчик»	Аскорбиновая кислота	< 20	–
		Бензойная кислота	133	150
		Сахаринат	61	80

Примечание: \* – максимально допустимый уровень в напитках

Содержание кофеина и аскорбиновой кислоты в энергетическом напитке «Адреналин Раш» находится в допустимых пределах, установленных требованиями стандарта на безалкогольные тонизирующие напитки [5] и норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [6] соответственно. Концентрации сорбиновой и бензойной кислот в данном напитке также соответствуют гигиеническим нормативам [3], однако отмечено, что содержание сорбиновой кислоты находится на достаточно высоком уровне (0,96 МДУ).

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что консерванты, подсластители в безалкогольном среднегазированном напитке «Родник здоровья» и лимонаде «Колокольчик» содержатся в пределах допустимых норм, содержание аскорбиновой кислоты в лимонаде находится ниже предела обнаружения метода (< 20 мг/кг).

#### Заключение

Примененный в данной работе метод капиллярного электрофореза позволил количественно определить наличие пищевых добавок и кофеина в 9 группах пищевых продуктов. Выявлены образцы пищевых продуктов, представляющие риск здоровью населения. В пробе крема для тортов установлено превышение МДУ в 1,8 раза по содержанию консерванта (сорбиновой кислоты), а кофеин, обнаруженный в безалкогольном напитке, выше нормы в 3,1 раза. Таким образом, освоение и внедрение метода капиллярного электрофореза, реализованное с использованием отечественного прибора серии «Капель», позволило повысить эффективность и расширило область компонентного анализа и контроля качества пищевой продукции.

#### Список литературы

1. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. – СПб.: «Ut», 1996. – 240 с.
2. Комарова Н.В., Каменцев Я.С. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ» – СПб.: ООО «Веда», 2006. – 212 с.
3. Гигиенические требования по применению пищевых добавок: СанПиН 2.3.2.1293-03 от 18.04.2003 г.

4. Технологическая инструкция по производству напитков безалкогольных холодных негазированных «Экстра-кофе» № 9185-001-192387685-2014.
5. Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия: ГОСТ Р 52844-2007. – Введ. 2009–01–01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 8 с.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации № 2.3.1.2432-08. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 26 с.

ЛЕБЕДЕВА А.В., КУДРЯШОВА Е.А.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан  
(Татарстан)»

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ВОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Чистая вода – это самое лучшее лекарство на свете – простое, бесплатное и эффективное! Она ничего не стоит лишь, когда ее достаточно. Когда воды нет, не найти на Земле ничего дороже и важнее для нашей жизни. Все растения, животные и люди выживают благодаря энергии, которую производит вода в организме.

При нормальных условиях вода представляет собой прозрачную жидкость, не имеет цвета, запаха и вкуса. В твёрдом состоянии называется льдом, снегом или инеем, а в газообразном – водяным паром. Вода также может существовать в виде жидких кристаллов (на гидрофильных поверхностях). Около 71 % поверхности Земли покрыто водой (океаны, моря, озёра, реки, льды) – 361,13 млн км<sup>2</sup>. На Земле примерно 96,5 % воды приходится на океаны – это большая часть земной воды; она солёная и непригодна для сельского хозяйства и питья. 1,7 % мировых запасов составляют подземные воды. Эти воды протекают в недрах земли на больших глубинах. Они считаются более чистыми, так как протекают через различные горные породы, которые являются

естественными фильтрами воды. Но, по своему химическому составу могут содержать большое количество солей. 1,7 % воды приходится на ледники и ледяные шапки Антарктиды и Гренландии, небольшая часть в реках, озёрах и болотах и 0,001 % в облаках (образуются из взвешенных в воздухе частиц льда и жидкой воды). Менее 0,3 % всей пресной воды содержится в реках, озёрах и атмосфере, и ещё меньшее количество (0,003 %) находится в живых организмах.

Вода – единственное вещество на Земле, которое существует в природе во всех трёх агрегатных состояниях – жидком, твёрдом и газообразном. Молекулы воды были обнаружены в межзвездном пространстве. Вода входит в состав комет, большинства планет солнечной системы и их спутников. Вода в природе не имеет постоянного состава.

Вода является средой для химических реакций в организме, совершающихся в процессе обмена веществ, для пищеварения, терморегуляции и др. При нехватке воды происходит обезвоживание организма. Человек может прожить без пищи до двух месяцев, а вот без воды всего три–пять дней. До сих пор, на сегодняшний день изучение свойств воды является актуальным как для использования в хозяйственно-бытовых целях, так и для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [3].

Полезные свойства воды. С помощью воды из организма выводятся вредные продукты обмена. Вода необходима для мытья тела, приготовления пищи, мытья посуды, стирки белья, для поддержания надлежащего санитарного режима жилищ и общественных зданий. Вода – одно из самых лучших средств закаливания организма.

Водолечение (гидротерапия) известно человечеству с древнейших времен. Одну из первых систем терапии водой разработал «отец» медицины – Гиппократ, который считал воду сильнодействующим терапевтическим средством и назначал больным различные водные процедуры. Обтирания и обливания, компрессы, ванны и души, использование горячей, теплой и холодной воды направлены на очищение кожи, нормализацию функций кровеносных и лимфатических сосудов, ускорение метаболических процессов в ор-

ганизме, уничтожение или подавление активности возбудителей болезней, эффективную доставку разнообразных полезных веществ к органам и системам. Она стимулирует защитные силы организма, очищает его от основы болезни. Водные процедуры способствуют расслаблению мышц, связок, увеличению подвижности суставов, вымыванию шлаков и токсинов.

Эффективность, простота и общедоступность делают гидротерапию одним из важнейших средств для профилактики и борьбы с болезнями.

Вода разной степени очистки широко применяется как в отечественной, так и в зарубежной медицинской и фармацевтической практике.

Вода – универсальный и самый доступный растворитель. Это свойство позволяет использовать воду как растворитель и дисперсионную среду при приготовлении жидких лекарственных форм.

Ещё более высоким критериям чистоты воды соответствует вода для инъекций – *Aguaroinjectionibus* (лат.). Вода для инъекций – основа тех лекарственных форм, к которым предъявляются повышенные требования к чистоте, она служит для растворения инъекционных и инфузионных препаратов. Вода для инъекций используется и для конечного ополаскивания медицинской посуды и оборудования перед стерилизацией [10].

Источники загрязнения воды. Одним из наиболее распространенных в глобальном масштабе и опасных токсических веществ, вызывающих тяжелые экологические последствия при загрязнении ими водных объектов, являются нефть и нефтепродукты. Содержание нефтепродуктов в речных, озерных, подземных водах и атмосферных осадках колеблется в довольно широких интервалах и обычно составляет сотые или десятые доли миллиграмма на литр. Источниками загрязнения вод вблизи крупных городов являются хозяйственно-бытовые сточные воды и сточные воды промышленных предприятий. Хозяйственно-бытовые сточные воды несут такие загрязнения как аммиак, нитриты, нитраты. Большое количество нитратов способствует образованию в крови метгемоглобина, который неспособен переносить кислород к тканям. Это и приводит к кислородному голоданию органов и тканей человеческого организма, вызывая в дальнейшем затруднение дыхания.

Воды промышленных предприятий, могут содержать в своем составе соли тяжелых металлов. Служба Роспотребнадзора контролирует эти показатели в реках выше выпуска сточных вод и ниже выпуска сточных вод. Также производится контроль вод в местах массового купания населения. Пробы воды отбираются и исследуются по химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям. Если в воде обнаруживаются вибрионы опасных бактерий (например, холеры), то такие пляжи закрывают для купания населения. Холера – это острая кишечная инфекция, которая приводит к обезвоживанию организма, а при несвоевременном лечении может привести к смерти.

Материалы и методы. Было проведено исследование современных источников литературы о полезных свойствах воды, об источниках загрязнений, источниках питьевой воды в г. Казани, полезных свойствах бутилированной воды и действующей нормативно-технической документации по гигиенической безопасности воды централизованных систем водоснабжения, а также влияние употребления питьевой и бутилированной воды на здоровье человека [3,4,8,9,10].

Результаты и обсуждения.

В Казани основным источником питьевой воды является река Волга. Волжский водозабор построен ещё в 1937 году. В 2007 году началась реконструкция Волжского водозабора. Главное новшество этой реконструкции – внедрение новой современной технологии очистки воды – без использования жидкого хлора. Для этого на территории водозабора построена и введена в эксплуатацию электролизная станция по производству менее опасного хлорсодержащего реагента – гипохлорита натрия, реагента на основе обычной поваренной соли. Строительство электролизной станции стартовало в 2011 году и завершилось в декабре 2013 года. Здесь установлено современное оборудование немецкого производства, все сотрудники прошли необходимое обучение. Главная цель реализованного проекта – обеспечить безопасность населения города Казани.

Вода берется непосредственно из Волги, из донной ее части, – по словам специалистов, наиболее чистой. Чтобы избежать попадания в водозаборные трубы рыб и прочей речной живности, на входе установлены рыбозащитные сооружения. Вода из реки имеет жел-

тую окраску и содержит много взвеси, а также она неблагоприятна по микробиологическим показателям; чтобы от этого избавиться, вода поступает на ряд очистных сооружений. Сначала вода подается в насосную станцию первого подъема Волжского водозабора.

На Волжском водозаборе принята традиционная двухступенчатая схема очистки воды. Метод обработки воды на первом этапе очистки – реагентный. Производится первичное обеззараживание, добавляются коагулянт (соли алюминия) и флокулянт (праестол). Далее вода поступает в камеру реакции, где под воздействием солей алюминия происходит образование хлопьев, вода осветляется, а праестол способствует ускорению данной реакции. Вода с этими элементами направляется в отстойники, где происходит оседание хлопьев.

Затем начинается вторая ступень обработки: вода пропускается через фильтры, где применяется кварцевый песок. Профильтрованная вода вновь хлорируется и по трубопроводу поступает в резервуары чистой воды и далее подается на нужды населения города. Хлорирование происходит в электролизной установке, которая состоит из 4 секций по 6 ячеек в каждой и рассчитана на производство до 450 тыс. куб. м воды. Дозы реагентов определяют в зависимости от состава воды, а также от температуры воды: чем она выше (летом в жару), тем больше реагента нужно. Проблемой такой воды является алюминий и хлороформ, которые образуются во время водоподготовки. Избыток алюминия снижает память, хлороформ способствует развитию аллергических реакций. На всех стадиях процесса очистки круглосуточно осуществляется лабораторный контроль. Служба Роспотребнадзора контролирует данные показатели. Пробы отбираются в различных точках города Казани.

По своим химическим свойствам волжская вода содержит оптимальное количество солей. Помимо волжской воды в Советском районе города используется вода из подземного источника. Недостаток этой воды заключается в том, что вода имеет большую жесткость. В основном в ней содержится кальций и сульфаты. При использовании такой воды эти соли оседают в чайнике при кипячении, на кранах образуется специфический труднорастворимый налет.

Кальций и сульфаты откладываются в почках, что приводит к мочекаменной болезни. В последние годы эту проблему в городе Казани решили таким образом, что воду из подземных источников стали смешивать с волжской водой, тем самым, вода стала более мягкой.

Другие подземные воды нашего региона могут содержать большое количество железа и марганца. При наличии железа вода ухудшает свои органолептические свойства, она приобретает желтую окраску, становится мутной, имеет железистый привкус и делается неприятной для использования в бытовых целях. Избыток марганца понижает уровень интеллектуального развития у детей.

Бутилированная вода. Высококачественной и оптимальной по содержанию биогенных элементов является бутилированная вода. Бутилированная вода нормируется по СанПиНу 2.1.4.1116-02 «Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости» и может быть первой и высшей категории.

*Первая категория* – вода питьевого качества безопасная для здоровья, полностью соответствующая критериям благоприятности органолептических свойств, безопасности в эпидемическом и радиационном отношении, безвредности химического состава и стабильно сохраняющая свои высокие свойства.

*Высшая категория* – вода безопасная для здоровья и оптимальная по качеству (из самостоятельных, как правило, подземных, предпочтительно родниковых и артезианских водоисточников, надежно защищенных от биологического и химического загрязнения). При сохранении всех критериев для воды 1-ой категории питьевая вода оптимального качества должна соответствовать также критерию физиологической полноценности по содержанию основных биологически необходимых макро- и микроэлементов и более жестким нормативам по ряду органолептических и санитарно-токсикологических показателей.

Качество расфасованной воды должно соответствовать гигиеническим нормативам как при её розливе, транспортировании, хранении, так и в течение всего разрешённого срока реализации в оптовой и розничной торговле [9].

Вода является источником жизни на Земле. Человек часть этой жизни, и неудивительно, что наш организм тоже состоит из



воды. Точной цифры о содержании воды в организме человека нет, так как это зависит от многих факторов. Например, от возраста человека – эмбрион состоит из 97 % воды, человек средних лет – 65-70 % и чем старше человек, тем процент воды в его организме меньше. Количество жидкости зависит от телосложения человека – чем он полнее, тем жидкости меньше.

Буквально каждый наш орган содержит воду, где-то больше её, где-то меньше. Например, в крови – 83 %, в костях – 15-20 %, мозге, сердце, мышцах – 76 %.

Значит, ни один процесс в организме не обходится без воды. Вода помогает преобразовывать пищу в энергию, доставляет питательные вещества во все клетки нашего организма, участвует в очищении сосудов, суставов, растворяет минеральные соли и выводит токсины, шлаки, регулирует температуру тела.

Ученые, исследуя кровь, доказали, что причина многих современных болезней – обезвоживание организма.

Например, тромбоз – причина инсульта, инфаркта, внезапной остановки сердца. Один из факторов образования тромбоза – повышенная свёртываемость крови, которая провоцируется, в том числе и обезвоживанием организма. Или, остеохондроз позвоночника – недостаток жидкости превращает желеобразную массу межпозвоночного диска в костную тонкую пластинку.

Какое ещё влияние оказывает вода на здоровье человека? Список довольно внушителен – от недостатка жидкости страдает работа нервной системы, работа сердца. Избыточный вес, приступы мигрени, утомляемость, слоющиеся ногти, сухие волосы и кожа, повышение давления, плохая работа почек, сухой кашель, боли в спине и суставах, сухость во рту, налет на языке и неприятный запах изо рта – эти проблемы также могут быть вызваны обезвоживанием организма. Постоянная нехватка воды приводит к запорам и образованию камней в почках и желчном пузыре.

Имеются очень интересные цифры:

- если уровень воды в организме снизился всего лишь на 2 % – ухудшается самочувствие, появляется тошнота, сонливость;
- снижение на 6-10 % – головная боль, одышка, нарушение мышления, потеря концентрации внимания;

- потеря 11-20 % – вызывает ухудшение слуха и зрения, может быть спазм мышц;
- при потере 25 % – наступает смерть.

На основании вышеизложенного становится понятным, что вода, а главное, её процентное соотношение в органах и тканях является важным условием для нормальной жизнедеятельности человека.

Какая же вода нужна человеку? Та, которая содержит оптимальное количество минеральных солей. Вода, из которой убраны все соли, называется дистиллированной водой. В ней отсутствуют все полезные вещества. Пользы она не принесёт. Основные элементы, которые должны присутствовать в воде – это кальций, магний, фтор, йод. При недостатке кальция наблюдаются судорожные сокращения сердца, нарушение процесса свертываемости крови и нормального образования костей. При избытке происходит отложение солей в почках и мочевыводящих путях, остановка роста скелета. Недостаток магния вызывает тахикардию сердечной мышцы, нарушается проводимость нервных импульсов, у младенцев – внезапная смерть. Повышенное содержание магния может способствовать развитию дыхательных параличей. Йод необходим человеку для нормального функционирования щитовидной железы. Одним из жизненно необходимых для организма элементов является фтор. Малое содержание (менее 0,5 мг/литр питьевой воды) фтора разрушает эмаль за счет вымывания фтора из фторапатита с образованием гидроксопатита, что приводит к гниению зубов – кариесу. При избыточном (более 1,5 мг/литр) потреблении фтора организмом развиваются заболевания зубов: флюороз (крапчатость эмали).

Из этого можно сделать вывод, что в воде должен содержаться определенный набор и определенное количество микроэлементов, которые будут способствовать правильному развитию, росту и поддержанию человеческого организма.

Вода – бесценный дар природы, подаренный нашей Земле. Именно Вода – источник и основа живого [10].

Контроль за водными ресурсами Республики Татарстан со стороны органов Роспотребнадзора.

Для оценки качества питьевой воды важное значение имеют данные отбора проб воды в мониторинговых точках.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» проводит контроль качества (оценки) питьевой воды в мониторинговых точках отбора проб воды во всех районах города. В Кировском районе такими точками являются водозабор «Волжский», колонка по улице Боевая, водопроводный кран ул. Крайняя, ул. Паровозников, ул. Горсоветская. В Приволжском районе – водозабор «Мирный», водопроводный кран здания по ул. Карбышева, Оренбургский тракт. В Ново-Савиновском – водопроводный кран здания по улицам Четаева, Чистопольская, Ибрагимова, Серова. В Советском районе – улицы Сеченова, Коновалова, Космонавтов, Сибирский тракт, а в поселке Нагорном – улица Дубровка, улица Трансформаторная, поселок «Аки» – улица Волкова. В Авиастроительном районе – улица Пржевальского, улица Тимирязева, водозабор «Сухая река». В Вахитовском районе – улица Хади-Такташ, улица Горького, улица Татарстан.

Приоритетные химические показатели, контролируемые в данных мониторинговых точках: запах, привкус, цветность, мутность, фториды, магний, алюминий, железо, общая минерализация (сухой остаток), сульфаты, общая жёсткость, нитриты [6].

Контроль за водой водоёмов в летний период осуществляется в местах организованного купания населения. Вода отбирается с поверхности на расстоянии 10-30 см и с глубины на расстоянии 30-50 см. Места организованного купания населения города Казани – пляжи: «Локомотив», «Нижнее Заречье», искусственный водоём «Комсомольский», озеро «Изумрудное», озеро «Глубокое», озеро «Лебяжье», а также неорганизованные места купания – озеро в парке Победы и другие. Основными контролируемыми показателями являются: окраска, температура, запахи, водородный показатель (рН), взвешенные вещества, плавающие примеси, минерализация воды, сульфаты, хлориды, биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>), химическое потребление кислорода (бихроматная окисляемость) ХПК, растворённый кислород, аммиак и аммоний ион, нитриты, нитраты, анионоактивные поверхностно-активные вещества (сульфанола), формальдегид, нефтепродукты, фенол, хром, никель.

Также ведётся контроль за сбросами сточных вод в водоёмы в местах сброса: 500 м ниже и выше сброса сточных вод [1, 2].

Дополнительный лабораторный контроль за качеством показателей воды осуществляется МУП «Водоканал» совместно с ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)». Выполнение мероприятий федеральной программы по замене водопроводов в г. Казани позволило обеспечить улучшение показателей качества питьевой воды в распределительной сети столицы республики. За последние три года наблюдается тенденция снижения доли проб питьевой воды, не соответствующей гигиеническим требованиям.

Заключение. Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) отмечает, что на сегодняшний день население Казани обеспечено питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности. Обеспечение населения доброкачественной водой является одним из приоритетных факторов охраны здоровья населения.

По результатам проведенных исследований установлено, что вода является неотъемлемой частью существования человека. В Республике Татарстан на сегодняшний день население обеспечено водой, соответствующей требованиям безопасности.

#### Список литературы

1. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.1.5.980-00 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03.
3. Лурье А.И. Вода – бесценный дар природы. – Харьков: Прапор, 1990.
4. Меркулов А.П. Самая удивительная на свете жидкость. – М.: Сов. Россия, 1978.
5. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01.
7. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в ёмкости. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.
8. Рассадкин Ю.П. Вода обыкновенная и необыкновенная. – М.: Галерея СТО, 2008.
9. СанПиН 2.1.4.1116-02.
10. Фомин Г.С. ВОДА. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам, М., 2010.



## СОДЕРЖАНИЕ

ЗИАТДИНОВ В.Б., БАДАМШИНА Г.Г., ИСАЕВА Г.Ш., ВАКАТОВА Л.В., ЗЕМСКОВА С.С., КИРИЛЛОВА М.А., САДЫКОВА Л.С. СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ.....	3
ИВАНОВА Л. Г. ТЕХНОЛОГИИ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЛОНТЁРОВ В ОБЛАСТИ ИНФЕКЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ МАССОВЫХ СПОРТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С 2013 ПО 2016 ГГ.....	10
КУТЛИНА Т.Г., ГАЛИМОВА Р.Р., КАРИМОВ Д.О., МУХАММАДИЕВА Г.Ф., ЗИАТДИНОВА М.М. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ ДЕТОКСИКАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ ПРИ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ.....	15
КУРИЛОВ М.В., ПЕЧЕРСКАЯ В.Л., ДАУКАЕВ Р.А., КУЛЬСАРИН А.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПО СОДЕРЖАНИЮ КОФЕИНА И РЯДА ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК.....	20
ЛЕБЕДЕВА А.В., КУДРЯШОВА Е.А. АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ВОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ .....	27

Бесплатно

**Техническое оформление исполнено:**

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»

Э.Д. Салахиева

**Корректурa:**

А.В. Сапронова

**Компьютерный дизайн, верстка**

Е.В. Пилюгина

**Тираж** 200 экз.

**Отпечатано** в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»

**Адрес типографии и редакции:** 420061, г. Казань, ул. Сеченова, 13 а,

тел.: (843) 221-90-90, (843) 221-90-34, e-mail: fbuz.rio@tatar.ru

www.16.rospotrebnadzor.ru, www.fbuz16.ru

**Подписано в печать** 28.12.2016 г.

**Дата выхода в свет** 13.01.2017 г.

Издание зарегистрировано Поволжским управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 7-3295 от 31 августа 2005 г.