Позняковский Валерий Михайлович
заслуженный деятель науки Российской Федерации, д-р биол. наук, профессор, директор НИИ, руководитель отдела гигиены питания и экспертизы товаров НИИ переработки и сертификации пищевой продукции, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-54,
e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Valeriy M. Poznyakovskiy
Honored Worker of Science of the Russian Federation, Dr.Sci.(Biol.), Professor, Director of Research Institute, Head of Food Hygiene Research Institute of expertise and products processing and certification of food products, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia,
phone: +7 (3842) 39-68-54,
e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

УДК 641:613.2

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ МИКРОНУТРИЕНТАМИ РАБОЧИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНО–ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ РАЦИОНОВ

В.Б. Спиричев[1], В.В. Трихина[2,*]

*[1]ЗАО «Валетек Продимпэкс»,
143530, Россия, г. Дедовск, ул. Гагарина, д.18А*

*[2]ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47*

**e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 26.12.2014
Дата принятия в печать: 31.01.2015

Одним из приоритетных направлений современной нутрициологии является разработка специализированных продуктов питания для работников различных профессий, связанных с неблагоприятными условиями труда. Рассматривается роль микронутриентов (витаминов и минеральных веществ) в снижении профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у рабочих промышленных предприятий. Определены пути оптимизации лечебно-профилактических рационов с учетом специфики профессий и характера воздействия на организм токсических соединений. Представлены результаты состояния фактического питания и витаминной обеспеченности рабочих металлургических предприятий. С учетом оценки пищевого статуса разработаны инстантные напитки «Золотой шар», обогащенные витаминами и пектином. Показана экономическая целесообразность использования специализированных продуктов по сравнению с традиционным спецпитанием. Представлен опыт применения напитков и киселей «Золотой шар» на металлургических предприятиях путем их включения в лечебно-профилактический рацион рабочих и изучение показателей, характеризующих здоровье и работоспособность.

Специализированные напитки, лечебно-профилактический рацион, рабочие металлургических предприятий, профилактика заболеваний, сохранение здоровья.

Введение

Международная конференция по питанию, организованная в 1992 году ФАО/ФОЗ в Риме, указала на широкое распространение дефицита микронутриентов как важнейшую проблему в области питания не только развивающихся, но и развитых стран, подчеркнула необходимость широкомасштабных мер для эффективной коррекции этих дефицитов [1, 11].

В нашей стране проводится постоянный мониторинг микронутриентного статуса различных групп населения, осуществляется разработка специализированных продуктов различной функциональной направленности для коррекции питания и предупреждения алиментарных патологий [4, 5].

Приоритетность рассматриваемой проблемы закреплена на государственном уровне и требует соответствующих научных разработок и практических результатов [6, 7].

Особую актуальность приобретают вопросы оптимизации лечебно-профилактического питания рабочих промышленных предприятий, учитывая необходимость профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, сохранения здоровья и работоспособности [9, 10].

Биологическая роль микронутриентов в процессе биотрансформации вредных факторов производства реализуется несколькими путями. Прежде всего многие из них, в частности витамины, выполняют функции коферментов в ферментативных процессах нейтрализации и обезвреживания чужеродных веществ. Другая сторона заключается в повышении сопротивляемости организма к ксенобиотикам под влиянием незаменимых компонентов пищи, потребность в которых возрастает исходя из конкретных условий труда рабочих и механизма действия промышленных ядов [3, 8].

Объект и методы исследования

Объектом исследования служили рационы фактического питания рабочих Западно-Сибирского металлургического комбината и алюминиевого завода г. Новокузнецка Кемеровской области. Состояние фактического питания изучали с помощью анкетирования с применением программы ЭВМ. Для объективной оценки содержания витаминов в рационах проводили непосредственный анализ аскорбиновой кислоты в блюдах и кулинарных изделиях.

Оценку обеспеченности организма рабочих аскорбиновой кислотой, тиамином, рибофлавином, ниацином, токоферолом, ретинолом, бета-каротином осуществляли путем прямого определения витаминов и их метаболитов в крови и суточной моче. Изучена активность витаминзависимых ферментов в гемолизате эритроцитов: тиамин зависимого фермента транскетолазы (ТК) и степень его активации при добавлении тиаминдифосфата (ТДФ-эффект), активность B_2 – зависимого фермента глутатионредуктазы (ТР) и степень его активации при добавлении флавинадениндинуклеотида (ФАД-эффект), активность пиридоксинзависимого фермента аспартатаминотрансферазы (АСТ) и ПАЛФ-эффект.

Анализ витаминов проводили с помощью флуорометрических, спектро- и фотометрических методов, высокоэффективной жидкостной хроматографии [2].

Полученные данные обрабатывались статистически с применением критерия Стьюдента.

Исследования выполнены на базе лаборатории витаминов и минеральных веществ Института питания РАМН.

Результаты и их обсуждение

Анализ фактического питания рабочих металлургических предприятий выявил разбалансированность рациона по ряду незаменимых нутриентов. Дефицит растительных жиров составил 50–75 %. Отмечено недостаточное содержание витаминов, г/сутки: С – 54 (39); B_1 – 1,4 (36); B_2 – 1,6 (36); РР – 20 (41); B_6 – 2,1 (16); А (с учетом бета-каротина) – 1,0 (+), в скобках – процент дефицита.

Низкий уровень витаминов, установленный путем анкетирования, согласуется с результатами аналитического определения аскорбиновой кислоты в обеденных рационах рабочих – (16,8 ±1,9) мг (n = 7), что составляет 23 % от суточной потребности.

Концентрация витамина С в сыворотке крови равна в среднем 0,33±0,01 при норме 0,7–1,2 мг/дл. У 95% обследованных она находилась ниже нормируемых величин, в том числе у 85 % – более чем в два раза. Число рабочих с глубоким дефицитом составило 23–28 % (<0,20 мг/дл). Такая ситуация с обеспеченностью аскорбиновой кислоты выявлена в летнее время – июль, когда потребление овощей и фруктов должно быть оптимальным. Есть основание полагать, что в зимний и весенний периоды года распространенность и глубина дефицита витамина С будут более выраженными.

Содержание витамина B_1 в суточной моче составляло в среднем (178±5,7) мкг/сутки. У 40–60 % обследованных отмечен дефицит уринарной экскреции тиамина. Активность ТК эритроцитов находилась на уровне (1,40±0,02 мкмоль седогептулозы на 1 млн эритроцитов в 1 час. ТДФ-эффект – (23,5±0,8) %. В норме индекс активации ТДФ-зависимого фермента ТК эритроцитов не должен превышать 10–15 %.

Полученные данные можно рассматривать как проявление недостаточности тиамина в организме обследованных.

Суточная экскреция рибофлавина с мочой находилась ниже нижней границы нормы (290±14,3) мкг/сутки (норма – более 300 мкг/сутки). Активность ГР эритроцитов составляла (21,0±1,15) мкмоль НАДФ2 на 1 млн эритроцитов в 1 час, ФАД – эффект – 1,4±0,13% (норма – менее 1,2). Из общего числа обследованных показатель ФАД-эффекта равный и выше 1,2 выявлен у 63 %. Эти данные, наряду с низкой экскрецией витамина B_2 в этот же период времени, указывают на недостаточную обеспеченность организма рибофлавином.

Обеспеченность витамином РР оценивали по экскреции метаболита ниацина в суточной моче – n-метилникотинамида. В норме этот показатель составляет 7–12 мг/сутки. Дефицит суточной экскреции с мочой метаболита ниацина составлял у обследованных 26–33 %. В целом по всей группе уринарная экскреция n-метилникотинамида находилась на уровне 4,9 мг/сутки.

Выявленная недостаточность никотиновой кислоты не компенсируется в полной мере за счет её дополнительного источника – триптофана.

Содержание пиридоксина в организме рабочих оценивали по активности АСТ, которая находилась на уровне (2,26±0,11) мкмоль пировиноградной кислоты на 1 г Нв в 1 мин. Величина индекса ПАЛФ-эффекта составляла в среднем (1,9±0,07) %. По данным ряда авторов показатель ПАЛФ-эффекта, при определении активности АСТ эритроцитов в норме, не должен превышать 2,0 и, в среднем, равен 1,5. У 26 % обследованных величина ПАЛФ-эффекта равна 2 или выше. Установленная величина ПАЛФ-эффекта свидетельствует о маргинальной обеспеченности организма витамином B_6.

Концентрация витамина Е в сыворотке крови составляла 0,8±0,01 и находилась на уровне нижней границы нормы (0,8–1,2 мг/100 мл). Наибольшая частота дефицита токоферола имела место на Западно – Сибирском металлургическом комбинате (15 %). В ряде случаев уровень витамина Е в крови был ниже 0,6 мг/100 мл, достигая 0,54 мг/100 мл.

Обеспеченность ретинолом большинства обследуемых находилась в пределах нормы: в среднем его уровень в крови составил 53 мкг/100 мл при норме 30–70 мкг/100 мл. Содержание витамина А ниже нижней границы нормы отмечено у 3 % обследованных.

В отличие от ретинола обеспеченность рабочих металлургических предприятий бета – каротином была недостаточной. Количество людей с уровнем

бета – каротина ниже нормы (80 мкг/100 мл) составляло в среднем 61 %. Имели место случаи, когда его концентрация в крови равнялась 25–29 мкг/100 мл, то есть была в три раза ниже нижней границы нормы.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о дефиците аскорбиновой кислоты, тиамина, рибофлавина, токоферола и бета-каротина в организме обследуемых. Наиболее глубокий дефицит выявлен в отношении витамина С.

Основной причиной низкой обеспеченности организма витаминами является их недостаточное поступление с пищей, о чем свидетельствуют результаты оценки фактического питания и содержания аскорбиновой кислоты в блюдах и кулинарных изделиях. Немаловажное значение имеет повышенная потребность в витаминах рабочих металлургических предприятий в связи с характером трудовой деятельности и уровнем антропогенного воздействия.

Выявленный дефицит снижает активность иммунной системы, устойчивость организма к неблагоприятным условиям производства и окружающей среды, ускоряет старение и изнашивание организма, сокращает продолжительность активной трудоспособности жизни.

Приказом Минтруда РФ от 31 марта 2003 года № 13 и статьей 222 Трудового кодекса РФ предусмотрена бесплатная выдача молока в количестве 0,5 литра работникам с вредными условиями труда, допускается замена молока на лечебно-профилактические напитки и витаминные препараты.

В соответствии с постановлением Минтруда от 31.03.2004 № 13 работникам вредных производств ежедневно должны выдавать 2 г. пектина.

Использование «спецмолока» связано с рядом организационных и технических проблем:

– короткие сроки хранения молока;

– 80 % взрослого населения страдают лактозной недостаточностью, приводящей к желудочно-кишечным расстройствам;

– необходимость организации специальных условий для транспортировки, хранения молока и кисломолочных продуктов;

– проблема организации выдачи;

– потери функциональных и вкусовых свойств стерилизованного и восстановленного молока.

Кроме этого молоко не является детоксикантом и его использование требует больших финансовых затрат.

Компанией «Валетек Продимпэкс» разработаны напитки и кисели под торговой маркой «Золотой шар», защищающие организм от воздействия неблагоприятных экологических и производственных факторов. Представляют собой продукты быстрого (инстантного) приготовления с заданным составом. Сухие напитки упаковывают в герметически запаянные пакеты из металлизированной пленки от 9 г. (напиток) или 20 г (кисель) на один стакан (200 см^3), до более крупных фасовок (5–10 кг) для предприятий массового питания. Пищевая и энергетическая ценность специализированных напитков представлена в табл. 1.

Таблица 1

Пищевая и энергетическая ценность инстантного напитка и киселя «Золотой шар» для лечебно-профилактического питания рабочих металлургических предприятий

Функциональный ингредиент	Содержание в 1 стакане (200 мл) готового напитка	Рекомендуемая норма потребления	% от РНП
Витамин С	30,0 мг	90 мг	33,3
Витамин Е	3,5 мг	15 мг	23,3
Витамин B_1	0,5 мг	1,5 мг	33,3
Витамин D_3	150 МЕ	400 МЕ	37,5
Витамин B_2	0,6 мг	1,8 мг	33,3
Пантотеновая кислота	3,0 мг	5,0 мг	60
Витамин B_6	0,6 мг	2,0 мг	30
Фолиевая кислота	0,2 мг	0,4 мг	50
Витамин B_{12}	1,0 мкг	3,0 мкг	33,3
Биотин	0,07 мг	0,05 мг	140
Витамин РР	6,5 мг	20,0 мг	32,5
Бета-каротин	1,0 мг	5,0 мг	20
Витамин А	0,5 мг	0,9 мг	55,6
Пектин	2 г	25 г (пектин + клетчатка)	8
Углеводы (напиток)	8,5 г	-	-
Углеводы (кисель)	27,6 г	-	-
Энергетическая ценность (напиток)	30 ккал	-	-
Энергетическая ценность (кисель)	105 ккал	-	-

Использование «Золотого шара» с природным пектином позволяет решить 2 проблемы: замену молока и дополнительное введение пектина одновременно. Пектин способствует выведению из организма свинца, других тяжелых металлов и радионуклидов. Пектины, соединяясь с тяжелыми металлами и радионуклидами, образуют нерастворимые комплексы, которые, не всасываясь через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, выводятся из организма.

С учетом фармакологической характеристики рецептурных компонентов и их участия в обменных процессах организма напитки обеспечивают: укрепление иммунитета; снижение общей заболеваемости; защиту от вредных производственных факторов; вывод токсичных веществ из организма; восстановление водного баланса; увеличение мышечной выносливости; повышение работоспособности.

Накопленный научный и практический опыт убедительно свидетельствует об эффективности использования витаминных препаратов и их премиксов в лечебно-профилактическом питании рабочих. Так, например, дополнительная витаминизация с помощью профилактического приема поливитаминного препарата «Ундевит» в количестве 1 драже в день, проведенная на Московском металлургическом комбинате «Серп и молот», обеспечила снижение потерь рабочих дней по болезни на 6–7 % за год, в том числе по простудным заболеваниям на 25 %. Включение в рацион аскорбиновой кислоты в течение двух лет работникам локомотивных бригад электродепо «Калужское» Московского метрополитена обеспечило спад заболеваемости по сравнению с предыдущим периодом на 25 %. Экономическая эффективность от снижения заболеваемости с временной утратой работоспособности составила только по фонду оплаты труда 150 000 руб., что более чем в 10 раз превышает расходы на закупку витаминных препаратов [7].

Институтом питания РАМН проведены исследования по эффективности использования напитков «Золотой шар» в лечебно-профилактическом питании рабочих металлургических производств: Богословского алюминиевого завода, Каменск-Уральского металлургического завода, Верхнесалдинского металлургического производственного объединения, Уральского алюминиевого завода.

На рис. 1 показаны изменения мышечной выносливости у рабочих металлургических предприятий.

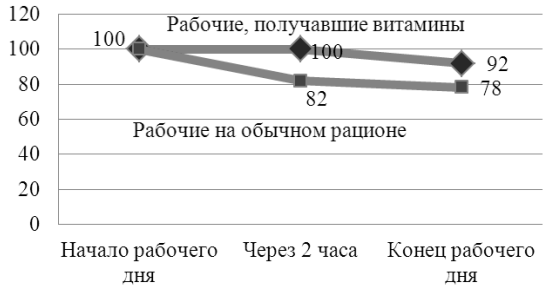


Рис. 1. Изменение мышечной выносливости у рабочих горячего цеха металлургического предприятия

Установлено что, рабочие получавшие витамины, отличались более высокой мышечной выносливостью.

Изучено влияние напитка «Золотой шар» на заболеваемость ОРЗ и гриппа (рис. 2)

Из рисунка следует, что используемые напитки играют значительную роль в профилактике указанных заболеваний.

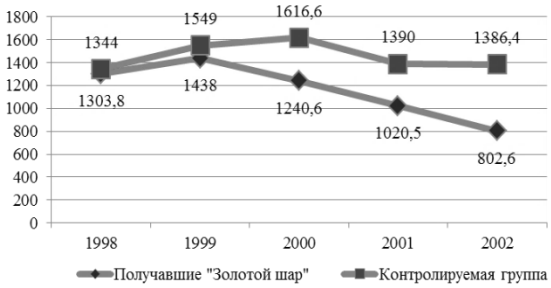


Рис. 2. Снижение заболеваемости ОРЗ и гриппом при использовании напитка «Золотой шар»

Изучены трудопотери по заболеванию при включении в рацион рабочих напитка «Золотой шар» (рис. 3).

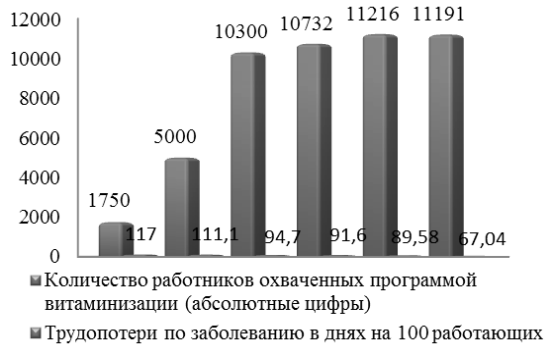
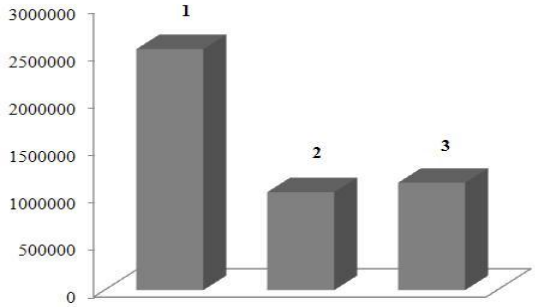


Рис. 3. Трудопотери по заболеванию при включении в рацион рабочих напитка «Золотой шар»

Показано снижение трудовых потерь в сравнении с показателями за предыдущие годы на 43 %, что позволило сэкономить около 20 млн руб. за счет снижения количества дней нетрудоспособности и улучшило показатели экономического роста предприятия. В целом оптимизация программы лечебно-профилактического питания рабочих путем включения специализированных напитков имела положительный эффект по нескольким позициям: социальные показатели, оздоровительные и экономические.

Экономическая целесообразность применения напитков и киселей «Золотой шар» в лечебно-профилактическом питании рабочих показана на рис. 4.



Затраты на 1000 рабочих в год на 232 смены, руб.

1 – Молоко 0,5 л на 1 человека в смену;
2 – Напиток «Золотой шар» 1 пакетик (10 г) на 1 человека в смену;
3 – Кисель «Золотой шар» 1 пакетик (20 г) на 1 человека в смену.

Рис. 4. Сравнительная оценка снижения затрат на «спецпитание»

Представленные данные свидетельствуют об экономическом преимуществе напитков «Золотой шар» по сравнению с традиционным «спецпитанием». Кроме этого, разработанные напитки характеризуются компактностью упаковки, длительным сроком годности, что важно при транспортировке, а при хранении не требуется специальных условий. Различные формы выпуска позволяют использовать специализированные продукты как при организационном питании – в рабочих столовых, так и порционно, при выдаче на местах.

Напитки и кисели «Золотой шар» рекомендованы Минздравсоцразвития РФ взамен молока и пектинопрофилактики (письмо от 11.04.2005 № 1668-ВС) и могут служить в качестве эффективного средства коррекции питания и здоровья рабочих металлургических предприятий.

Список литературы

1. Всемирная декларация по питанию // Проблемы питания и здоровья. – 1996. – № 3–4. – С. 20–21.
2. Методы анализа минорных биологически активных веществ пищи / под ред. В.А. Тутельяна и К.И. Эллера. – М.: Изд-во «Династия», 2010. – 160 с.
3. Пилат, Т.Л. Питание рабочих при вредных и особо вредных условиях труда. История и современное состояние. Т.1 / Т.Л. Пилат, А.В. Истомин, А.К. Батурин. – М. – 2006. – 240 с.
4. Позняковский, В.М. Методологические и практические подходы обогащения мясных продуктов микронутриентами / В.М. Позняковский, В.В. Баев, В.Б. Спиричев // Аграрная наука сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: сб. науч. докл. XIII междунар. научн.-практ. конф. – Ч. II. – Улаанбаатар, 2010. – С. 668–672.
5. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев и др.– Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с.
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.2010 № 1873–р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.2012 № 559-р. «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 года».
8. Спиричев, В.Б. Микронутриенты – важнейший алиментарный фактор в охране здоровья. Гигиенические аспекты применения витаминов в производственных коллективах. аналитический обзор / В.Б. Спиричев. – М. – 2007. – 64 с.
9. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с., ил.
10. Картотека блюд диетического (лечебного и профилактического) питания оптимизированного состава. Практическое руководство / В.А. Тутельян, М.А. Самсонов, Б.С. Каганов и др. – М., 2008. – 448 с.
11. Food fortification. Technology and quality control // Report of an FAO technical meeting. Rome, Italy, 20–23 November, 1995 // Food and Agricultural Organisation of the United Nation. – Rome, 1996. – 104 p.

SUPPLY OF WORKERS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES WITH MICRONUTRIENTS AND THE WAYS OF HEALTH-PROMOTING DIET OPTIMIZATION

V.B. Spirichev[1], V.V. Trihina[2,*]

[1]CJSC Valitek Prodimpex,
18A, Str. Gagarin, Dedovsk, 143530, Russia

[2]Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University),
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

**e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru*

Received: 26.12.2014
Accepted: 31.01.2015

One of the priorities is the development of modern science of nutrition is the development of specialized foods for the workers of various professions related to unfavorable working conditions. The role of micronutrients (vitamins and minerals) in reducing the professional and industrial-caused diseases among workers of industrial plants has been examined. The ways to optimize health-promoting diets specific to professions and the nature of effects on the body of toxic compounds have been determined. The results of the study of actual nutrition and vitamin supply of workers of metallurgical enterprises are presented. Taking into account the assessment of nutritional status instant drinks «Golden Ball» enriched with vitamins and pectin have been designed. The economic feasibility of the use of specialized foods compared with traditional ones has been shown. The experience of using the «Golden Ball» drinks and jelly at the metallurgical enterprises through their inclusion into the workers' health- promoting diet and the study of factors characterizing the health and working ability are given.

Specialized drinks, health-promoting diet, workers of metallurgical enterprises, prevention of diseases, health maintenance.

References

1. Vsemirnaja deklaracija po pitaniju [World Declaration on Nutrition]. *Problemy pitanija i zdorov'ja*, 1996, no. 3-4, pp. 20-21.
2. Tutel'iana V.A., Ellera K.I. *Metody analiza minornykh biologicheski aktivnykh veshchestv pishchi* [Methods of analysis of minor biologically active food substances]. Moscow, Publ. "Dynastiya", 2010, 160 p.
3. Pilat T.L., Istomin A.V., Baturin A.K. *Pitanie rabochih pri vrednyh i osobo vrednyh uslovij truda. Istorija i sovremennoe sostojanie. T. 1.* [Food of working or harmful and especially harmful working conditions. History and current status. Vol. 1.]. Moscow, 2006. 240 p.
4. Poznyakovskiy V.M., Baev V.V., Spirichev V.B. Metodologicheskie i prakticheskie podkhody obogashcheniia miasnykh produktov mikronutrientami [Methodological and practical approaches of enrichment of meat products with micronutrients]. *Trudy XIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Agrarnaia nauka sel'skokhoziaistvennomu proizvodstvu Mongolii, Sibiri i Kazakhstana»* [Proc. of the XIII of the International scientific and practical conference «Agricultural science to agricultural production in Mongolia, Siberia and Kazakhstan»], Ulaanbaatar, 2010, part II, pp. 668 – 672.
5. Pokrovskiy V.I., Romanenko G.A., Kniazhev V.A., Gerasemenko N.F., Onishchenko G.G., Tutel'ian V.A., Poznyakovskiy V.M. *Politika zdorovogo pitaniia. Federal'nyi i regional'nyi urovni* [Policy of healthy food. A federal and regional levels]. Novosibirsk, Sib. Univ. Publ., 2002. 344 p.
6. *Rasporiazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 25.10.10 goda. № 1873 – r «Osnovy gosudarst-vennoi politiki Rossiiskoi Federatsii v oblasti zdorovogo pitaniia naseleniia na period do 2020 goda»* [Instruction of the Government of the Russian Federation «Fundamentals of public policy of the Russian Federation in the sphere of healthy nutrition of the population up to 2020»]. 2010, no. 1873 – r.
7. Rasporiazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 17.04.12 goda. № 559 – r «Strategiia razvitiia pishchevoi i pererabatyvaiushchei promyshlennosti Rossiiskoi Federatsii do 2020 goda» [Order of the Government of the Russian Federation « The strategy of the development of food processing industry of the Russian Federation till 2020»]. 2012, no. 559 – r.
8. Spirichev V.B. *Mikronutrienty – vazhneishii alimentarnyi faktor v okhrane zdorov'ia. Gigienicheskie aspekty primeneniia vitaminov v proizvodstvennykh kollektivakh* [Micronutrients are the most important nutritional factor in health preservation. Hygienic aspects of vitamin application in the production staff]. Moscow, 2007. 63 p.
9. Spirichev V.B., Shatniuk L.N., Poznyakovskiy V.M. *Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologiia* [Food fortification with vitamins and minerals. Science and Technology]. Novosibirsk, Sib. Univ. Publ., 2005. 548 p.
10. Tutel'ian V.A., Samsonov M.A., Kaganov B.S. *Kartoteka bliud dieticheskogo (lechebnogo i profilakticheskogo) pitaniia optimizirovannogo sostava. Prakticheskoe rukovodstvo* [Card-file of dietary dishes (medical and preventive) of the optimized composition. A practical guide]. Moscow, Publ. Nats.Assots.Klin., 2008. 448 p.
11. Food fortification. Technology and quality control// Report of an FAO technical meeting. Rome, Italy, 20-23 November, 1995 //Food and Agricultural Organisation of the United Nation/ - Rome, 1996. – 104 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Спиричев, В.Б. Обеспеченность микронутриентами рабочих промышленных предприятий и пути оптимизации лечебно-профилактических рационов / В.Б. Спиричев, В.В. Трихина // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 37. – № 2. – С. 87–92.

Spirichev V.B., Trihina V.V. Supply of workers of industrial enterprises with micronutrients and the ways of health-promoting diet optimization. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2015, vol. 37, no. 2, pp. 87–92. (In Russ.)

Спиричев Владимир Борисович
заслуженный деятель науки РФ, д-р биол. наук, профессор, генеральный директор, ЗАО «Валетек Продимпэкс», 143530, Россия, Московская обл., г. Дедовск, ул. Гагарина, 18А, тел.: +7 (499) 277-12-21, e-mail: info@valetek.ru

Трихина Вероника Валерьевна
канд. техн. наук, соискатель кафедры технологии и организации общественного питания, ФБГОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-53, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Vladimir B. Spirichev
Honored Worker of Science of the Russian Federation, Dr.Sci.(Biol.), Professor, Director General, CJSC Valitek Prodimpex, 18A, str. Gagarin, Dedovsk, Moscow region, 143530, Russia, phone: +7 (499) 277-12-21, e-mail: info@valetek.ru

Veronica V. Trihina
Cand. Tech. Sci., Competitor of the Department of Catering Technology and Organization, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-53, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru