

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ,
РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
МЕДИЦИНЫ**

ТОМ XV

Сборник научных статей

Гродно
ГрГМУ
2025

УДК 613:614.87

ББК 51.2

С 568

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

д-р мед. наук, проф. И. Г. Жук;
д-р мед. наук, проф. В. В. Бабиенко (г. Одесса, Украина);
д-р мед. наук, проф. С. Б. Вольф;
д-р мед. наук, проф. Е. О. Гузик (г. Минск);
д-р мед. наук, проф. В. В. Зинчук;
д-р мед. наук, проф. В. В. Лелевич;
д-р мед. наук, проф. С. А. Ляликов;
д-р мед. наук, проф. Н. Е. Максимович;
д-р мед. наук, проф. Н. В. Матиевская;
д-р мед. наук, проф. В. М. Шейбак;
д-р мед. наук, проф. А. Яноха (г. Вроцлав, Польша).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д-р мед. наук, проф. И. А. Наумов (гл. редактор);
канд. мед. наук, доц. С. П. Сивакова (зам. гл. редактора);
канд. мед. наук, доц. Н. В. Пац (отв. секретарь);
канд. мед. наук, доц. М. Н. Курбат;
канд. мед. наук, доц. В. Н. Бортновский (г. Гомель);
д-р мед. наук, проф. В. С. Глушанко (г. Витебск);
д-р мед. наук, проф. Г. Н. Даниленко (г. Харьков, Украина);
д-р мед. наук, проф. Л. Г. Климацкая (г. Красноярск, Россия);
д-р мед. наук, проф. Н. Е. Максимович;
канд. мед. наук, доц. Е. А. Мойсеенок;
д-р мед. наук, проф. А. И. Шпаков (г. Белосток, Польша).

Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины :
С 568 сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2025. – Т. XV. – 396 с.
ISSN 2409-3939.
Основан в 2011 г.

Включен в перечень ВАК Беларуси для публикации результатов диссертационных исследований.

Включен в базу РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), eLIBRARY.RU, Google Scholar, BASE (Bielefeld Academic Search Engine).

В научных статьях ведущих специалистов в области профилактической медицины Республики Беларусь, Российской Федерации и Болгарии освещены актуальные вопросы современной гигиенической науки и смежных с ней дисциплин по оценке условий среды обитания человека, возникновения и формирования преморбидных и патологических состояний, участия в этих процессах неблагоприятных средовых факторов химической, физической, биологической и психофизиологической природы, путях профилактики и коррекции. Содержащиеся в статьях сведения представляют научно-практическую значимость для решения ряда важных проблем, задач и прикладных вопросов не только гигиенической науки, но и медицины в целом. Сборник предназначен для гигиенистов и врачей иных специальностей, научных сотрудников учреждений медико-биологического профиля, студентов высших медицинских учреждений образования.

УДК 613:614.87
ББК 51.2

ISSN 2409-3939

© ГрГМУ, 2025

РАЗДЕЛ I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 664.86; 613.26

ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ СОСТАВ НАПИТКА ИЗ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ, ХУРМЫ И СЛИВЫ

¹*П.Х. Иванова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2475-6860>,*

²*Т.В. Петрова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5447-9577>*

¹Институт хранения, переработки и качества пищевых продуктов,
г. Пловдив, Республика Болгария

²Сельскохозяйственная академия Болгарии, г. София,
Республика Болгария

OPTIMIZED COMPOSITION OF A BEETROOT, PERSIMMON AND PLUM DRINK

¹*P.H. Ivanova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2475-6860>,*

²*T.V. Petrova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5447-9577>*

¹Institute of Food Preservation and Quality, Plovdiv, Bulgaria

²Agricultural academy, Sofia, Bulgaria

Реферат

Цель исследования: изучить возможность создания нового свежего напитка на основе фруктов и овощей, полученного путем холодного прессования, для рационализации питания населения в соответствии с национальными рекомендациями по снижению риска возникновения алиментарных дефицитов и хронических неинфекционных заболеваний.

Материал и методы исследования. Было изучено пищевое сырье красной свеклы, хурмы и сливы сорта «Габровска», богатое биологически активными компонентами и вторичными метаболитами (полифенолами), с целью его применения в разработке модельных экспериментальных образцов плодовых напитков.

Были разработаны модельные экспериментальные образцы монокомпонентных, двухкомпонентных и многокомпонентных

напитков, полученных из перечисленного сырья путем холодного прессования.

Характеристику разработанных образцов проводили на основе проведенного тестирования по физико-химическим, органолептическим и спектральным параметрам в день их поступления.

Результаты исследования. Согласно полученным данным на основе оценки математических моделей о суммарном содержании полифенолов, антиоксидантной активности, оцененной путем определения способности поглощать оксидативные радикалы (DPPH-тест), и органолептической оценке (SV), был оптимизирован состав опытных образцов напитков на фруктовой и овощной основе.

Выводы. Рекомендуются следующее соотношение компонентного состава напитка: сливы сорта «Габровска» – 55%, хурмы – 20–40% или от 55 до 100 % и столовой свеклы – до 15%.

Ключевые слова: соки, слива, хурма, свекла, общие полифенолы, цвет, антиоксидантная активность, органолептическая оценка

Abstract

Objective: to explore the possibility of creating a new fresh beverage based on fruits and vegetables, obtained by cold pressing, to rationalize the nutrition of the population in accordance with national recommendations to reduce the risk of alimentary deficits and chronic non-communicable diseases.

Material and methods. The following raw materials were studied: red beetroot, persimmon and plum of the Gabrovska variety, rich in biologically active components and secondary metabolites (polyphenols), with the aim of using them in the development of model experimental samples of fruit drinks.

Model experimental samples of mono-component, two-component and multi-component drinks from the listed raw materials were developed by cold pressing.

The characteristics of the developed samples were carried out on the basis of testing for physicochemical, sensory and spectral parameters on the day of their receipt.

Results. As a result of the mathematical models obtained for the content of total polyphenols, antioxidant capacity evaluated by determination of radical scavenging capacity (DPPH-test) and sensory evaluation, the composition of the developed experimental samples of fruit and vegetable based beverages was optimized and the following composition.

Conclusions. Was recommended composition of the drink: plum of the Gabrovska variety – 55%, persimmon – 20–40% or from 55 to 100% and table beet – to 15%.

Keywords: juices, plum, persimmon, red beetroot, total polyphenols, color, antioxidant activity, sensory assessment.

Введение. В настоящее время доказанным фактом является то обстоятельство, что питание служит не только фактором, влияющим на формирование здоровья человека, но и играет решающую роль в профилактике ряда заболеваний.

Результаты исследований, проведенных в последние десятилетия в этой области, свидетельствуют о том, что в целом питание населения не является рациональным.

Показано также, что повысить степень рациональности питания населения возможно при включении в рационы определенных сочетаний достаточно распространенных пищевых продуктов, что позволяет достичь восстановления нормального алиментарного статуса, а, значит, и снижения риска развития целого ряда основных неинфекционных заболеваний, их прогрессирования и неблагоприятного исхода.

Одними из подобного рода растительных пищевых продуктов являются слива синяя, свекла столовая и хурма.

Так, плоды синей сливы можно употреблять в пищу как свежими, так и высушенными (чернослив), а также в переработанном виде, то есть в виде джемов, повидло и даже ликеров.

Плоды синей сливы богаты органическими кислотами, пектином, дубильными веществами, минеральными солями и витаминами. Кроме оптимальных вкусовых качеств они обладают и выраженным лечебным воздействием: стимулируют деятельность органов систем кровообращения и пищеварения,

а также способствуют элиминации из организма токсинов и холестерина.

Химический состав 100 г свежей сливы следующий:

- калорийность – 46 ккал;
- углеводы – 11,42 г;
- белки – 0,70 г;
- жиры – 0,28;
- пищевые волокна – 1,4 г.

Из витаминов и минералов в 100 г свежей сливы содержатся:

- витамин А – 17 мкг;
- витамин С – 9,5 мг;
- витамин Е – 0,26 мг;
- витамин К – 6,4 мкг;
- витамин В₁ – 0,028 мкг;
- витамин В₂ – 0,026 мг;
- витамин В₃ – 0,417 мг;
- витамин В₆ – 0,029 мг;
- кальций – 6 мг;
- железо – 0,17 мг;
- магний – 7 мг;
- фосфор – 16 мг;
- калий – 157 мг;
- цинк – 0,10 мг.

Столовая свекла (*Beta vulgaris*) – это корнеплод, являющийся представителем семейства *Amaranthaceae*, который активно перерабатывают, солят, сушат, а также извлекают из него диетические волокна, красители и др.

Среди корнеплодных овощей столовая свекла, благодаря своему хозяйственному значению, широко распространена почти во всех странах Европы, а также в государствах постсоветского пространства.

Некультивированные формы *Beta vulgaris* встречаются на юго-западном, северном и южном Атлантических побережьях

Европы, в Средиземноморье, Северной Америке, а также в Западной Азии.

В Болгарии свеклу выращивают на территории всей страны, несмотря на то, что это в принципе не имеет особого народно-хозяйственного значения.

Среди корнеплодных овощей по своим питательным свойствам столовая свекла уступает только моркови.

В 100 граммах сырой свеклы содержатся:

- ✓ 10% углеводов;
- ✓ 2% белков;
- ✓ 2% пищевых волокон.

Практически половина содержащихся в свекле азотистых веществ представлена легко усвояемыми формами белков, а из сахаров преимущественно присутствует сахароза.

Высокими значениями в свекле выделяются следующие витамины и минералы (на 100 г):

- фолиевая кислота (витамин В₉) – 109 мкг;
- витамин В₁ – 0,03 мг;
- витамин С – 4,9 мг;
- витамин В₆ – 0,07 мг;
- витамин В₃ – 0,33 мг;
- марганец – 0,33 мг;
- железо – 0,8 мг,
- кальций – 16 мг;
- калий – 325 мг;
- натрий – 78 мг;
- магний – 23 мг;
- фосфор – 40 мг.

Существующее соотношение между такими макроэлементами, как натрий и кальций (10 : 1), делает столовую свеклу весьма полезной, способствуя растворимости кальция и элиминации его избытка из организма.

Весьма важной положительной особенностью свеклы является тот факт, что этот корнеплод кумулирует йод. Кроме того, столовая свекла богата фито-химикатами, каротиноидами,

водорастворимыми пигментами – беталаинами, а также бетацианинами (придающими красно-фиолетовый цвет) и бетаксантинами (определяют желто-оранжевый цветовой оттенок), из которых наиболее выражено присутствие бетанина, который совокупно с фолиевой кислотой способен снижать риск развития инфаркта миокарда и иных осложнений при заболеваниях системы кровообращения.

Дополнительную полезность свекле придает наличие в ней полифенолов, каротиноидов и витаминов, обуславливающих ее антиоксидантный эффект и соответствующие рекомендации для ее употребления в пищу с целью улучшения кровообращения при развитии гипотонии, при повышенной физической активности, а также для стимулирования мозговой деятельности и др. Кроме того, антиоксиданты и пищевые волокна способствуют улучшению метаболических процессов в организме, снижению уровня сахара крови и улучшению перистальтики кишечника.

Еще одним замечательным фруктом является хурма.

Хурма обладает богатым и ценным химическим составом, что определяет ее высокую питательную ценность.

Так, в 100 спелой мякоти содержится:

- углеводов – 33,5 г;
- жиров – 0,4 г;
- белков – 0,8 г.

Гликемический индекс хурмы составляет 44,77, а калорийность достигает 127 ккал.

Кроме того, хурма весьма богата калием, магнием, железом, кальцием, фосфором, марганцем, медью; провитамином А, витаминами С, Р, В₁, В₂, Е, а также пектиновыми веществами и органическими кислотами.

В настоящее время хурма находит применение в основном в борьбе с простудой и кашлем как отхаркивающее средство (для лечения изготавливают отвар из кожуры плодов), а также как средство от анемии и желудочно-кишечных заболеваний, анемии и воспаления десен. Кроме того, компресс из мякоти свежих плодов оказывает ранозаживляющее действие, а порошок, изготовленный из сушеных листьев хурмы, используют при

различного рода кровотечениях. Следует также отметить, что высокое содержание йода в хурме определяет ее активное использование при профилактике йододефицитных состояний.

Тем не менее, несмотря на активное кулинарное использование рассмотренных выше овощей и фруктов, до настоящего времени не изученным оставался вопрос о целесообразности активного пищевого использования напитков, изготовленных из них путем применения холодного прессования.

Цель исследования: изучить возможность создания нового свежего напитка на основе фруктов и овощей, полученного путем холодного прессования, для рационализации питания населения в соответствии с национальными рекомендациями по снижению риска возникновения алиментарных дефицитов и хронических неинфекционных заболеваний.

Материал и методы исследования

1. Сырье

Сырье (свекла и хурма) было приобретено в торговой сети г. Пловдив, а сливы сорта «Габровска» были предоставлены Институтом горного животноводства и земледелия, г. Троян, Болгария.

2. Методы

Определение физико-химических и биохимических показателей проводили с применением ряда следующих методов.

2.1. Содержание общих полифенолов в плодах и соках, полученных из них, определяли по методике, описанной *Singleton and Rossi* (1965) [3], в следующей модификации: в мерную пробирку емкостью 10 мл помещали 0,1 мл экстракта из навески (фрукты и/или сок), последовательно дозируя ~7 мл дистиллированной воды, 0,5 мл реагента Фолина–Чиокальтеу (*Folin–Ciocalteu*), разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1 : 4, и 1,5 мл 7,5% (w/v) водного раствора карбоната натрия. Доводили до метки дистиллированной водой. После выдержки в течение 2 ч при температуре 20-25°C измеряли оптическую плотность реакционной смеси при 750 нм.

Контрольный образец готовили аналогичным образом, используя вместо экстракта дистиллированную воду.

Полученные результаты были представлены в эквивалентах галловой кислоты (ЭГК/GAE) на 100 г экстракта.

2.2. Определение антиоксидантной активности (DPPH-тест)

Способность дезактивировать свободные радикалы измеряли методом DPPH по методике Бранда–Уильямса и др. (*Brand–Williams et al.*, 1995) [2] в следующей модификации: в кювету вводили последовательно 2250 мкл раствора DPPH (2,4 мг DPPH в 100 мл метанола) и 250 мкл экстракта пробы, предварительно разведенного дистиллированной водой в объемном соотношении – 1 : 3.

Контрольную пробу готовили аналогично, используя вместо экстракта метанол.

После выдерживания закрытых кювет в темноте в течение 15 мин при температуре 20-25°C измеряли оптическую плотность реакционной смеси при 515 нм.

Полученные результаты представлены в эквивалентах Тролокса (TE) на 100 г экстракта.

2.3. Определение металл-редуцирующей способности (FRAP-тест)

Процедура основана на методе Бензье–Страйна (*Benzie and Strain*, 1996) [1], примененном с некоторыми изменениями: реактив FRAP готовили после смешивания 2,5 мл раствора TPTZ (10 ммоль/л) в соляной кислоте (40 ммоль/л), 2,5 мл водного раствора FeCl₃ (20 ммоль/л) и 25 мл ацетатного буфера (0,3 ммоль/л, pH 3,6). Для проведения реакции 2250 мкл реагента FRAP смешивали с 250 мкл экстракта (разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1 : 3 по объему); оптическую плотность при 593 нм измеряли через 4 мин после выдержки реакционной смеси в закрытой кювете при комнатной температуре в темноте.

3. Спектральный анализ

Определение цвета по Гарднеру осуществлялось на колориметре «Colorgard 05 / CIELab 2000», производства BYK-Gardner Inc, США.

Показатели представлены по системе CIE Lab.

При измерении исследованы 3 цветовые координаты: L, a и b,

где L – яркость цвета ($L = 0$ – черный, $L = 100$ – белый);

a – положительные значения показателя, которые характеризуют интенсивность красного цвета, а отрицательные – зеленого цвета;

b – соответственно, положительные значения, которые характеризуют желтый цвет, а отрицательные значения – синий цвет.

Для каждого образца было выполнено 5 (пять) измерений.

Цветовые координаты каждого образца представляют собой средние арифметические значения измеренных координат.

4. Органолептический анализ.

Полученные плодовоовощные соки подверглись органолептической оценке с использованием балльной системы.

Соки предоставлялись для органолептической оценки дегустаторам, каждый из которых заполнял дегустационную карту и оценивал по показателям: внешний вид, вкус, запах, консистенция и цвет.

Каждый показатель имел тот или иной весовой коэффициент, соответственно:

- внешний вид – 0,2;
- цвет – 0,2;
- консистенция – 0,15;
- вкус – 0,3;
- запах – 0,15.

Использовалась оценка в диапазоне от 1 до 5 баллов (с шагом 0,25), что соответствует качеству продукта по соответствующему показателю.

Пятибалльная система оценивания позволяла дать окончательную оценку качества готового пищевого продукта, исходя из общего количества полученных баллов:

- $4,50 \div 5,00$ – готовый продукт высокого качества;
- $4,00 \div 4,49$ – готовый продукт удовлетворительного качества;
- $3,50 \div 3,99$ – готовый продукт нуждается в доработке;
- ниже 3,50 – готовый продукт нуждается в значительной доработке.

5. Математико-статистическая обработка данных.

Все анализы были выполнены не менее чем в трех повторях, а результаты представлены в виде средних значений.

Подход

Примененный подход характеризуется теоретико-экспериментальным характером исследований и охватывает следующие этапы: анализ, экспериментирование, моделирование и оптимизацию рецептурного состава напитков.

План эксперимента

Для разработки рецептур соков использовали симплекс-центроидный план, подходящий для смесей, в которых сумма переменных (X_1, X_2, X_3) равна 100%,

где X_1 – синяя слива сорта «Габровска»;

X_2 – хурма;

X_3 – столовая свекла.

Симплексные решетчатые планы с семью экспериментами использовались для получения адекватной математической модели изучаемых показателей.

Симплексные решетки были применимы, если для каждого компонента выполнялось следующее условие:

$$0 < X_i < 1 \quad (1),$$

где i – порядковый номер компонента.

Общий тип уравнения, описывающего свойства смесей, имел следующий вид:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 + \beta_{123} X_1 X_2 X_3 \quad (2),$$

где β_i, β_{ij} и β_{ijk} – коэффициенты уравнения;

X_i – компоненты смеси.

Постановка научного эксперимента.

Разработанная технология производства напитков представлена на рисунке 1.

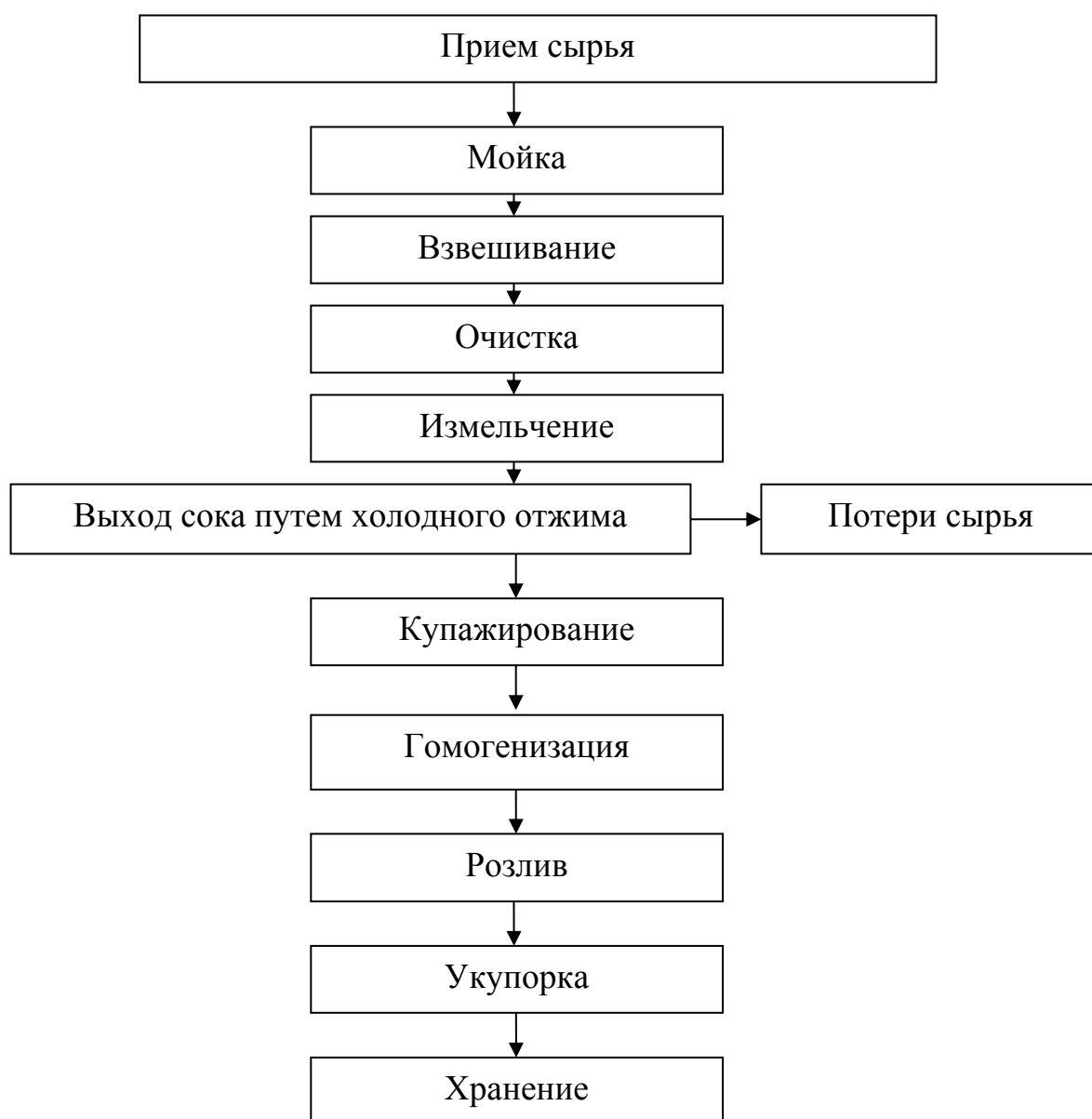


Рисунок 1 – Технология получения напитков

В таблице 1 приведена матрица проведения экспериментальной работы.

Таблица 1 – Матрица проведения эксперимента

Смеси	Компоненты смеси		
	X_1	X_2	X_3
1	100	0	0
2	0	100	0

Продолжение таблицы 1

3	0	0	100
4	50	50	0
5	0	50	50
6	50	0	50
7	33	33	33

Разработка рецептур, исследование физико-химических, биохимических и органолептических характеристик экспериментальных образцов напитков проводились в лабораториях Института хранения, переработки и качества пищевых продуктов в г. Пловдив, Болгария.

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 2 приведены результаты итоговой оценки органолептических показателей (SV), полифенолов (TPP) и антиоксидантной активности (DPPH-тест) разработанных вариантов напитка из сливы сорта «Габровска», хурмы и столовой свеклы.

Таблица 2 – Результаты итоговой оценки органолептических показателей, полифенолов и антиоксидантной активности разработанных вариантов напитка из сливы сорта «Габровска», хурмы и столовой свеклы

Смеси	Показатели		
	органолептические (SV)	полифенолы (TPP)	антиоксиданты (DPPH)
	баллы	мг GAE/100 г	мкмоль TE/100 г
1	3,75	540,54	3189,19
2	4,25	360,00	3470,80
3	4,00	140,00	2760,70
4	4,25	420,00	529,17
5	4,00	280,00	883,33
6	3,50	436,00	779,17
7	4,50	295,00	487,50

После обработки результатов были получены математические модели разработанного напитка из сливы

«Габровска», хурмы и столовой свеклы по органолептической оценке, суммарному содержанию полифенолов и способности компонентной композиций поглощать радикалы, а именно:

$$SV = 3,75.X_1 + 4,25.X_2 + 4,0.X_3 + 1,0.X_1.X_2 + 0,5.X_1.X_3 - 2,5.X_2.X_3 + 16,5.X_1.X_2.X_3 \quad (3),$$

$$TPP = 540,54.X_1 + 360,0.X_2 + 140,0.X_3 - 121,08.X_1.X_2 - 241,08.X_1.X_3 + 744,0.X_2.X_3 - 2545,38.X_1.X_2.X_3 \quad (4),$$

$$DPPH = 3189,19.X_1 + 3470,8.X_2 + 2760,7.X_3 - 11203,3.X_1.X_2 - 8366,46.X_1.X_3 - 9346,32.X_2.X_3 + 15124,5.X_1.X_2.X_3 \quad (5).$$

Полученные уравнения с высокой точностью отражают изменение концентрации зависимых переменных на уровне $p < 0,05$ при $r > 0,9$.

На рисунках 2, 3 и 4 представлены поверхности отклика по сенсорной оценке, общему содержанию полифенолов и антиоксидантной активности ингредиентного состава напитков, полученных путем купажирования соков из сливы «Габровска», хурмы и столовой свеклы.

Результаты органолептической оценки показателей внешнего вида, цвета, вкуса, запаха и консистенции исследованных пищевых продуктов представлены на рисунке 2, из которых следует, что наиболее популярным среди дегустаторов оказался напиток из трех равных частей компонентного состава, который был оценен на уровне 4,5 баллов.

Низкую бальную оценку получил как монокомпонентный напиток из сливы «Габровска», так и ее сочетание со столовой свеклой: соответственно, 3,75 и 3,5 баллов. Однако купажирование подобранных видов сырья позволило достичь повышения общей сенсорной оценки применительно ко всем монокомпонентным напиткам.

Среди изученных экспериментальных образцов монокомпонентных напитков с самым высоким содержанием общих

полифенолов, в пересчете по галловой кислоте, оказался напиток из сливы сорта «Габровска» – 540,54 мг GAE/100 г), а самые низкие значения по этому показателю имел монокомпонентный напиток из столовой свеклы – 140,0 мг GAЭ / 100 г (рисунок 3).

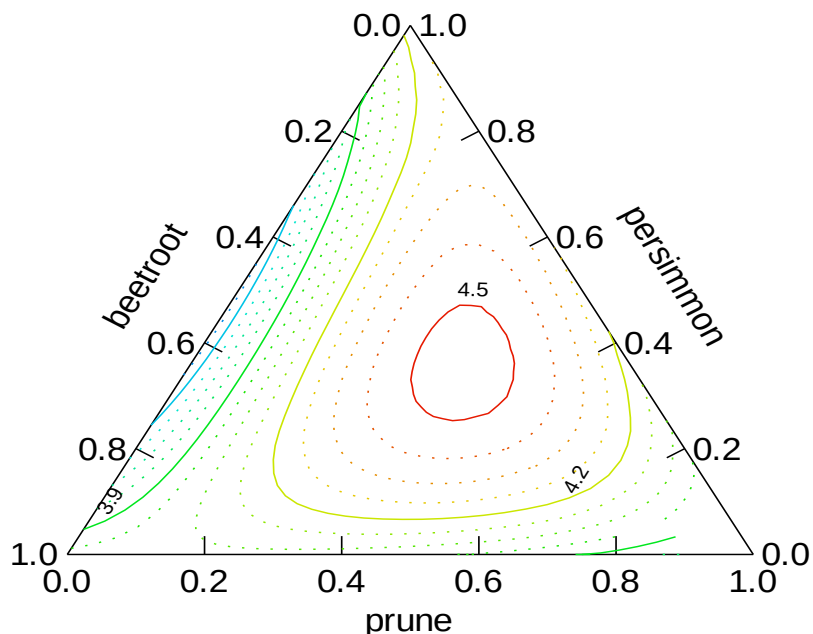


Рисунок 2 – Поверхность отклика общей органолептической оценки напитков из сливы сорта «Габровска», хурмы и столовой свеклы

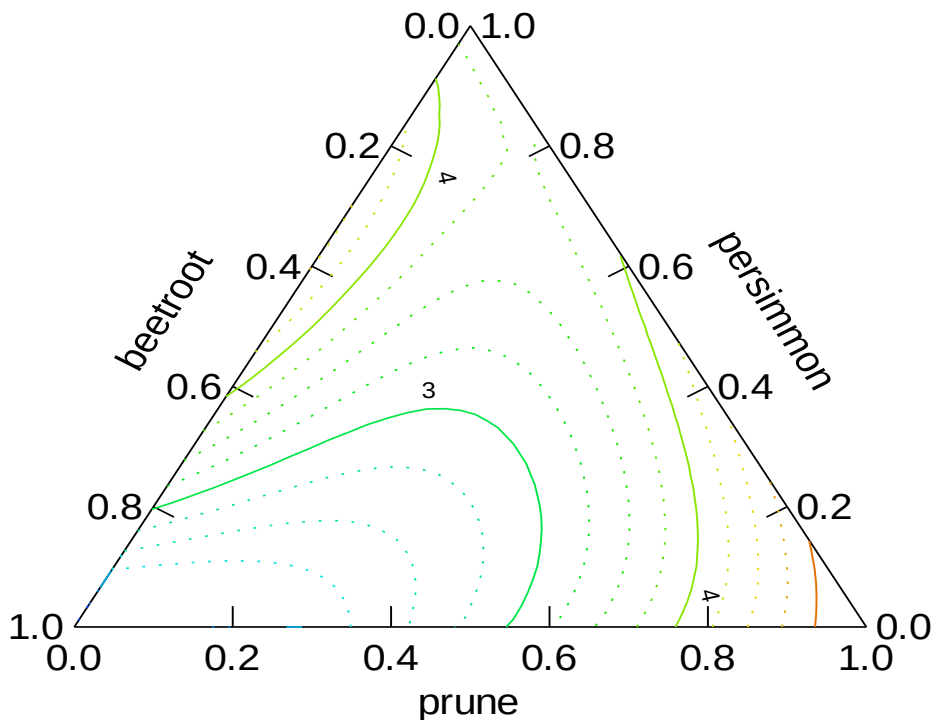


Рисунок 3 – Поверхность отклика TPP (*100) компонентов композиции напитков из сливы сорта Габровска, хурмы и столовой свеклы

Было также установлено, что применением различных избирательных компонентных композиций достичь увеличения содержания полифенолов не удастся. Однако единственным исключением из этого правила стал монокомпонентный напиток из столовой свеклы (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

Было обнаружено, что сочетание выбранных компонентов композиционного состава приводило к снижению их способности поглощать радикалы (рисунок 4). Причем из всех модельных образцов наиболее высокие значения показали монокомпонентные напитки из хурмы и сливы: соответственно, 3470,8 и 3189,19 мкмоль ТЕ/100 г. Низкие же данные по антирадикальной активности были выявлены у многокомпонентных вариантов, причем самые низкие – у варианта 7, который получил оценку 487,5 мкмоль ТЕ/100 г.

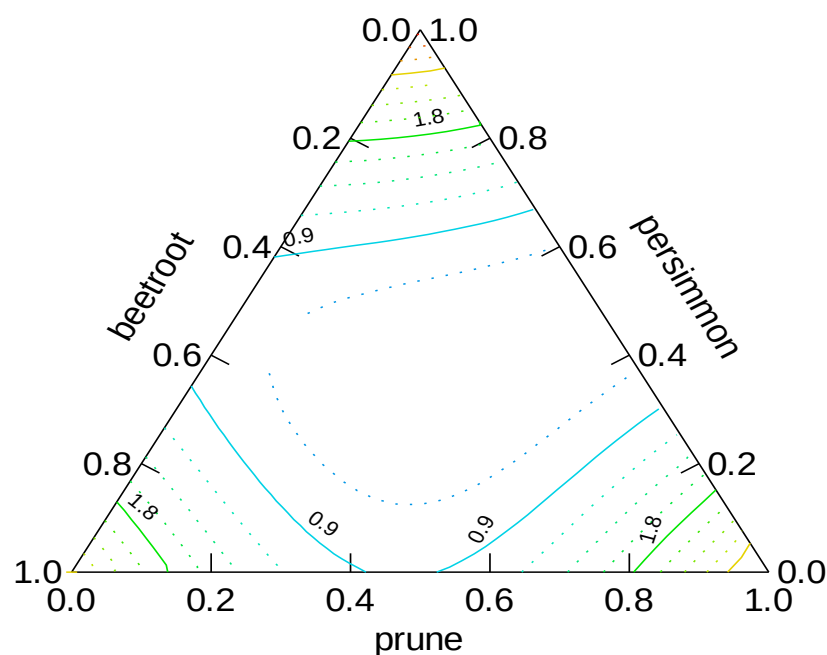


Рисунок 4 – Поверхность отклика DPPH (*1000) компонентов композиции напитков из сливы сорта Габровска, хурмы и столовой свеклы

Следует отметить, что синергизм биологически активных веществ в сырье не приводил к повышению биологической ценности многокомпонентных напитков, а однокомпонентные

напитки в целом характеризовались более высокой биологической ценностью (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

В таблице 3 приведены среднеарифметические значения измеренных цветовых координат – L, a, b.

Таблица 3 – Цветовые координаты напитков из сливы сорта Габровска, хурмы и столовой свеклы

Смеси	Показатели		
	L	a	b
1	16,30	18,43	12,80
2	33,30	15,40	30,00
3	1,46	12,11	1,93
4	29,89	17,47	20,25
5	13,98	15,41	4,65
6	9,56	22,76	6,64
7	13,56	26,65	11,14

После обработки результатов были получены следующие математические модели цветовых координат: L, a и b:

$$L = 16,3.X_1 + 33,3.X_2 + 1,46.X_3 + 20,38.X_1.X_2 + 20,43.X_1.X_3 - 31,29.X_2.X_3 - 121,92.X_1.X_2.X_3 \quad (6);$$

$$a = 18,43.X_1 + 15,4.X_2 + 12,11.X_3 + 2,21.X_1.X_2 + 0,55.X_1.X_3 + 36,0.X_2.X_3 + 189,78.X_1.X_2.X_3 \quad (7);$$

$$b = 12,8.X_1 + 30,0.X_2 + 1,93.X_3 - 4,61.X_1.X_2 - 10,85.X_1.X_3 - 37,31.X_2.X_3 + 56,55.X_1.X_2.X_3 \quad (8).$$

Полученные уравнения с большой точностью описывают изменения координат цвета.

Проведенные измерения показателя яркости цвета разработанных экспериментальных образцов напитка из сливы сорта Габровска, хурмы и столовой свеклы позволили установить, что наибольшим значением яркости отличался

напиток из хурмы – 33,3, а наименьшим – напиток, полученный из свеклы (1,46).

Как свидетельствуют результаты, представленные на рисунке 5, в сочетаниях выбранных компонентов яркость снижалась по сравнению с монокомпонентными напитками из габровской сливы и хурмы (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

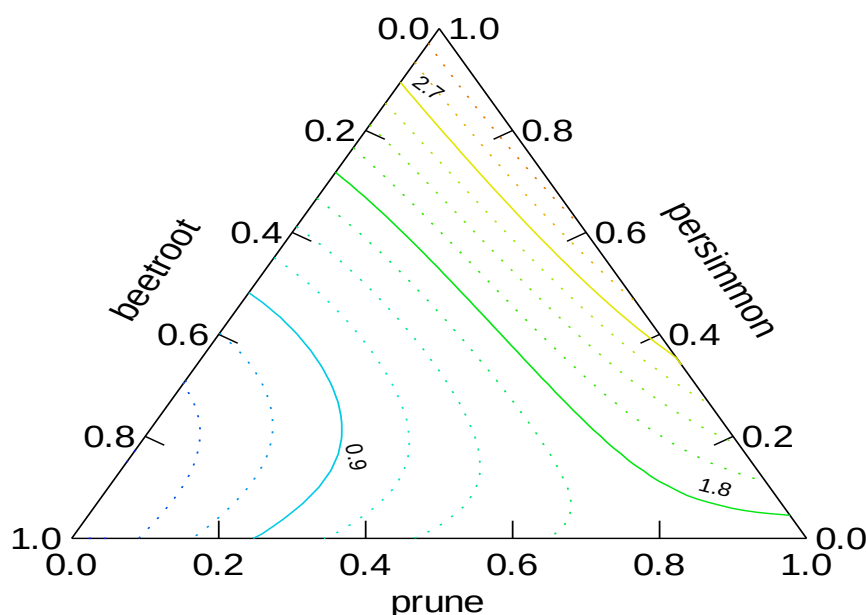


Рисунок 5 – Поверхность отклика по яркости цвета (*10) компонентов композиции напитков сливы сорта Габровска, хурмы и столовой свеклы

Результаты по красной составляющей цвета показывают, что самым высоким значением среди монокомпонентных напитков отличался сок из сливы сорта Габровска – 18,43. Для всех остальных вариантов самым низким значением по красной составляющей обладал напиток из красной свеклы – 12,11.

Проведенные измерения выявили, что у модельных многокомпонентных вариантов 6 и 7 показатели, характеризующие интенсивность красного цвета, количественно возрастали относительно монокомпонентных напитков из подобранного сырья (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

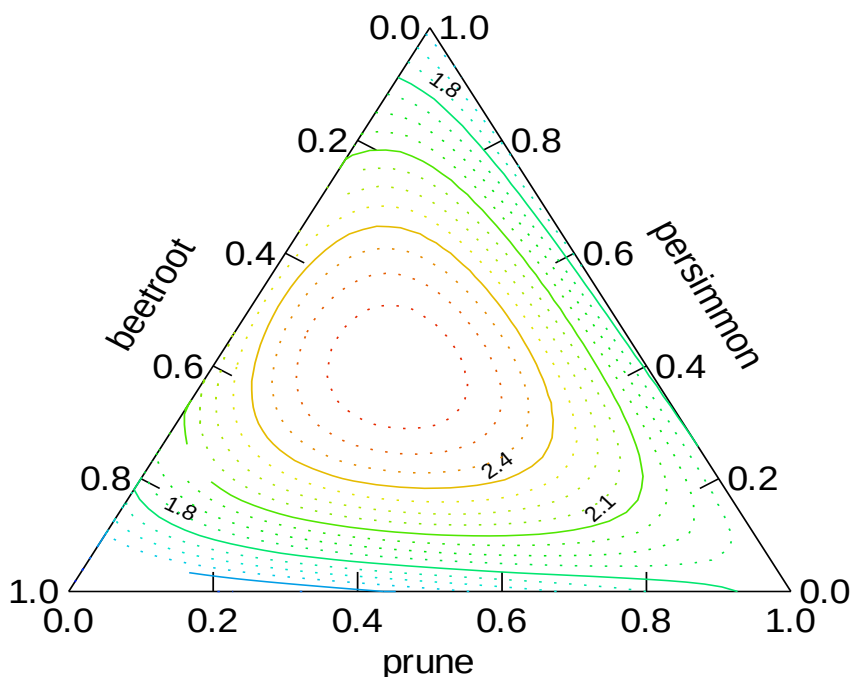


Рисунок 6 – Поверхность отклика красной составляющей $a (*10)$ компонентов композиции напитков из сливы «Габровска», хурмы и свеклы

Наиболее высоким значением по желтой составляющей цвета «+b» отличался напиток из хурмы – 30,0. При этом у этого опытного образца желтый цвет доминировал над красной составляющей.

Для всех остальных образцов показатели интенсивности желтого цвета оказались невысокими, а самым низким значением характеризовался напиток из свеклы – 1,93.

Как свидетельствуют результаты, представленные на рисунке 7, у многокомпонентных вариантов напитка с добавлением отдельных компонентов интенсивность желтого цвета ослабевала относительно монокомпонентных вариантов из хурмы и сливы сорта «Габровска» (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

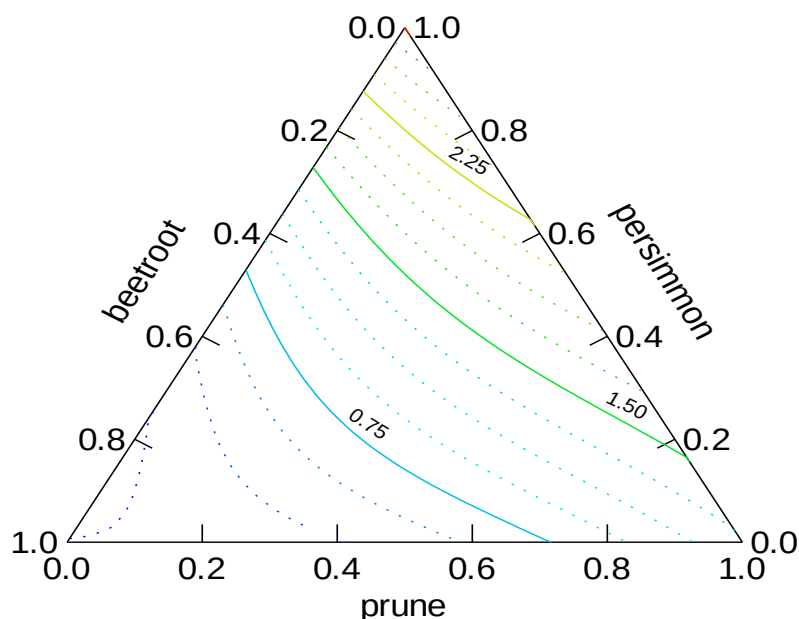


Рисунок 7 – Поверхность отклика желтой составляющей b (*10) компонентов композиции напитков из синей сливы, хурмы и столовой свеклы

Оптимизация.

Оптимизацию компонентного состава напитка из соков из сливы сорта Габровска, хурмы и свеклы проводили, основываясь на следующих целевых функциях: общей органолептической оценке (SV), содержании общих полифенолов (TPP) и антиоксидантной активности (DPPH).

Целевые функции и их пределы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы целевых функций оптимизации композиций напитка из соков сливы, хурмы и свеклы

Целевая функция	Пределы целевой функции
Органолептическая оценка (SV)	$> 4,0$
Суммарное содержание полифенолов (TPP)	$> 300,0 \text{ mgGAE}/100\text{g d.b.}$
Антиоксидантная активность (DPPH)	$> 600 \pm 0 \text{ } \mu\text{molTE}/100\text{g d.b.}$

Оптимальная область компонентного состава напитка, приготовленного из габровской сливы, хурмы и столовой свеклы, представлена на рисунке 8.

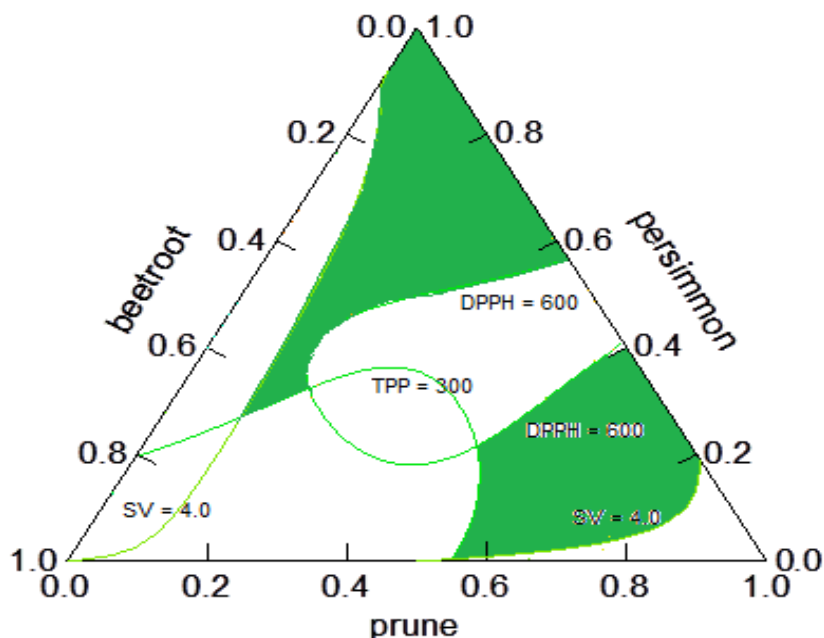


Рисунок 8 – Графическая оптимизация компонентного состава напитков из сливы сорта Габровска, хурмы и свеклы

Выводы. В результате полученных математических моделей содержания полифенольного комплекса, антиоксидантной активности, оцененной путем определения способности поглощать радикалы (тест DPPH) и органолептической оценки, оптимизирован состав разработанных экспериментальных образцов напитков на фруктовой и овощной основе, полученных методом холодного прессования: сливовый напиток – 55%; хурма 20–40% или 55–100% и свекла – до 15%.

Литература

1. Benzie, I. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay / I. Benzie, J. Strain // *Anal. Biochem.* – 1996. – Vol. 239. – P. 70–6.
2. Brand-Williams, W. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity / W. Brand-Williams, M. Cuvelier, C. Berst // *Lebensmittel Wissenschaft and Technologie.* – 1995. – Vol. 28. – P. 25–30.

3. Singleton, V. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents / V. Singleton, J. Rossi // *Am. J. Enol. Viticult.* – 1965. – Vol. 50. – P. 3828–34.

References

1. Benzie I, Strain J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*:239;70–76 (in English).

2. Brand-Williams W, Cuvelier M, Berst C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel Wissenschaft and Technologie*:28;25–30 (in English).

3. Singleton V, Rossi J. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*:50;3828–3834 (in English).

Поступила 10.05.2025.

Адрес для корреспонденции: petie@gbg.bg

УДК 664.8; 663.813

РАЗРАБОТКА ФРУКТОВО-ОВОЩНОГО НАПИТКА ИЗ КИВИ, ОГУРЦОВ И ШПИНАТА

¹П.Х. Иванова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2475-6860>,

²Т.В. Петрова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5447-9577>

¹Институт хранения, переработки и качества пищевых продуктов,
г. Пловдив, Республика Болгария

²Сельскохозяйственная академия Болгарии,
г. София, Республика Болгария

DEVELOPMENT OF FRUIT AND VEGETABLE DRINK MADE FROM KIWI, CUCUMBER AND SPINACH

¹P.H. Ivanova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2475-6860>,

²T.V. Petrova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5447-9577>

¹Institute of Food Preservation and Quality, Plovdiv,

²Agricultural academy, Sofia, Bulgaria

Реферат

Цель исследования: оптимизировать состав многокомпонентного сока, полученного путем холодного прессования из киви, огурцов и шпината.

Материал и методы исследования. Была использована методология проектирования поверхностного отклика для изучения сырья из киви, огурцов и шпината, исходя из их органолептических свойств и качественных характеристик.

Разработаны матрица и опытные образцы моно-, би- и многокомпонентных напитков из перечисленного сырья методом холодного прессования.

Изучали физико-химические, органолептические и спектральные свойства разработанных образцов напитков, полученных в день их производства.

Результаты исследования. Согласно полученным данным на основе оценки математических моделей о суммарном содержании полифенолов, антиоксидантной активности, оцененной путем определения способности поглощать оксидативные радикалы (DPPH-тест), и органолептической оценки (SV), был оптимизирован состав опытных образцов напитков на фруктовой и овощной основе.

Выводы. Рекомендуются следующий состав компонентов: киви – от 90 до 100%, огурцов – до 70% и шпината – от 25 до 65%.

Ключевые слова: соки, киви, огурцы, шпинат, суммарное содержание полифенолов, цвет, антиоксидантная активность, органолептическая оценка.

Abstract

Objective: to optimize the composition of multi-component juice obtained by cold pressing from kiwi, cucumber and spinach.

Material and methods. The raw materials kiwifruit, cucumber, and spinach were studied to optimize the composition of a multi-component juice using a response surface design methodology based on their sensory and qualitative characteristics.

Model experimental samples of mono-component, binary and multi-component beverages of the listed raw materials were developed by cold pressing. Characterization of the developed experimental samples was carried out on the basis of physicochemical, sensory and spectral studies carried out on the day of their preparation.

Results. As a result of the mathematical models obtained for the content of total polyphenols, antioxidant capacity evaluated by

determination of radical scavenging capacity (DPPH-test) and sensory evaluation, the composition of the developed experimental samples of fruit and vegetable based beverages was optimized and the following composition.

Conclusions. Was recommended composition: kiwifruit beverage – from 90 to 100%, cucumber – to 70% and spinach – from 25 to 65%.

Keywords: juices, kiwi, cucumbers, spinach, total polyphenol content, color, antioxidant activity, organoleptic evaluation.

Введение. В настоящее время многочисленные гигиенические исследования посвящены изучению плодовоовощного сырья и способам получения из них различных пищевых продуктов, которые непосредственно или в виде различных экстрагированных сочетаний, то есть рецептур, являются для организма источником биологически активных веществ.

В последние десятилетия важным предметом изучения гигиены питания стал анализ процесса расщепления основных компонентов пищевого сырья при его переработке. При этом показано, что именно грамотно подобранная технология, основанная на учете температурно-временных характеристик процесса, является не только предпосылкой, но и ключевым условием для получения, так называемых, функциональных пищевых продуктов, в которых сохраняются биологически активные вещества, содержащиеся в исходном пищевом сырье, что и является основой их выраженного благоприятного воздействия на состояние здоровья человека [4].

С этой точки зрения среди различных способов производства функциональных пищевых продуктов, в первую очередь, различного рода соков, решающее значение для получения продукции с сохраненными качественными характеристиками имеет применение метода холодного прессования фруктов и овощей как современной эффективной технологии, позволяющей заменить традиционно применяемые варианты.

При подобного рода прессовании используются специальные щнековые соковыжималки, которые позволяют

холодным способом отжать соки не только из фруктов и овощей, но даже из трав и специй, а получаемые при этом пищевые продукты, как заявляют производителя этой аппаратуры, содержат все основные биологически активные вещества, которые содержались в использованном пищевом сырье.

Однако в научной литературе исследований, подтверждающих эти заявления, крайне недостаточно, что определяет актуальность и цель настоящей работы.

Цель исследования: оптимизировать состав многокомпонентного сока, полученного путем холодного прессования из киви, огурцов и шпината.

Материал и методы исследования.

1. Сырье

Сырье приобретено в торговой сети г. Пловдив, Болгария.

2. Методы

Определение физико-химических и биохимических показателей проводили с применением ряда следующих методов.

2.1. Содержание общих полифенолов в плодах и соках, полученных из них, определяли по методике, описанной *Singleton and Rossi* (1965) [3], в следующей модификации: в мерную пробирку емкостью 10 мл помещали 0,1 мл экстракта из навески (фрукты и/или сок), последовательно дозируя ~7 мл дистиллированной воды, 0,5 мл реагента Фолина–Чиокальтеу (*Folin–Ciocalteu*), разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1 : 4, и 1,5 мл 7,5% (w/v) водного раствора карбоната натрия. Доводили до метки дистиллированной водой. После выдержки в течение 2 ч при температуре 20-25°C измеряли оптическую плотность реакционной смеси при 750 нм.

Контрольный образец готовили аналогичным образом, используя вместо экстракта дистиллированную воду.

Полученные результаты представлены в эквивалентах галловой кислоты (ЭГК/GAE) на 100 г экстракта.

2.2. Определение антиоксидантной активности (DPPH-тест).

Способность дезактивировать свободные радикалы измеряли методом DPPH по методике Бранда–Уильямса и др. (*Brand–Williams et al.*, 1995) [2] в следующей модификации: в

кювету вводили последовательно 2250 мкл раствора DPPH (2,4 мг DPPH в 100 мл метанола) и 250 мкл экстракта пробы, предварительно разведенного дистиллированной водой в объемном соотношении – 1 : 3.

Контрольную пробу готовили аналогично, используя вместо экстракта метанол.

После выдерживания закрытых кювет в темноте в течение 15 мин при температуре 20-25°C измеряли оптическую плотность реакционной смеси при 515 нм.

Полученные результаты представлены в эквивалентах Тролокса (ТЕ) на 100 г экстракта.

2.3. Определение металл-редуцирующей способности (FRAP-тест).

Процедура основана на методе Бензье–Страйна (*Benzie and Strain*, 1996) [1], примененном с некоторыми изменениями: реактив FRAP готовили после смешивания 2,5 мл раствора TPTZ (10 ммоль/л) в соляной кислоте (40 ммоль/л), 2,5 мл водного раствора FeCl₃ (20 ммоль/л) и 25 мл ацетатного буфера (0,3 ммоль/л, pH 3,6). Для проведения реакции 2250 мкл реагента FRAP смешивали с 250 мкл экстракта (разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1 : 3 по объему); оптическую плотность при 593 нм измеряли через 4 мин после выдержки реакционной смеси в закрытой кювете при комнатной температуре в темноте.

6. Спектральный анализ

Определение цвета по Гарднеру осуществлялось на колориметре «Colorgard 05 / CIELab 2000», производства BYK-Gardner Inc, США.

Показатели представлены по системе CIE Lab.

При измерении исследованы 3 цветовые координаты: L, a и b, где L – яркость цвета (L = 0 – черный, L = 100 – белый);

a – положительные значения показателя, которые характеризуют интенсивность красного цвета, а отрицательные – зеленого цвета;

b – соответственно, положительные значения, которые характеризуют желтый цвет, а отрицательные значения – синий цвет.

Для каждого образца было выполнено 5 (пять) измерений.

Цветовые координаты каждого образца представляют собой средние арифметические значения измеренных координат.

7. Органолептический анализ

Полученные плодовоовощные соки подверглись органолептической оценке с использованием балльной системы.

Соки предоставлялись для органолептической оценки дегустаторам, каждый из которых заполнял дегустационную карту и оценивал по показателям: внешний вид, вкус, запах, консистенция и цвет.

Каждый показатель имел тот или иной весовой коэффициент, соответственно:

- внешний вид – 0,2;
- цвет – 0,2;
- консистенция – 0,15;
- вкус – 0,3;
- запах – 0,15.

Использовалась оценка в диапазоне от 1 до 5 баллов (с шагом 0,25), что соответствует качеству продукта по соответствующему показателю.

Пятибалльная система оценивания позволяла дать окончательную оценку качества готового пищевого продукта, исходя из общего количества полученных баллов:

- $4,50 \div 5,00$ – готовый продукт высокого качества;
- $4,00 \div 4,49$ – готовый продукт удовлетворительного качества;
- $3,50 \div 3,99$ – готовый продукт нуждается в доработке;
- ниже 3,50 – готовый продукт нуждается в значительной доработке.

8. Математико-статистическая обработка данных

Все анализы были выполнены не менее чем в трех повторях, а результаты были представлены в виде средних значений.

Подход

Примененный подход характеризуется теоретико-экспериментальным характером исследований и охватывает следующие этапы: анализ, экспериментирование, моделирование и оптимизация рецептурного состава напитков.

План эксперимента

Для разработки рецептур соков использовали симплекс-центроидный план, подходящий для смесей, в которых сумма переменных (X_1, X_2, X_3) равна 100%.

Симплексные решетчатые планы с семью экспериментами использовались для получения адекватной математической модели изучаемых показателей.

Симплексные решетки были применимы, если для каждого компонента выполнялось следующее условие:

$$0 < X_i < 1 \quad (1),$$

где i – порядковый номер компонента.

Общий тип уравнения, описывающего свойства смесей, имел следующий вид:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 + \beta_{123} X_1 X_2 X_3 \quad (2),$$

где β_i, β_{ij} и β_{ijk} – коэффициенты уравнения;

X_i – компоненты смеси.

В таблице 1 приведена матрица проведения экспериментальной работы.

Таблица 1 – Матрица проведения эксперимента

Смеси	Компоненты смеси		
	X_1	X_2	X_3
1	100	0	0
2	0	100	0
3	0	0	100
4	50	50	0
5	0	50	50
6	50	0	50
7	33	33	33

Разработка рецептур, исследование физико-химических, биохимических и органолептических характеристик экспериментальных образцов напитков проводились в

лабораториях Института хранения, переработки и качества пищевых продуктов в г. Пловдив, Болгария.

Постановка научного эксперимента

Разработанная технология производства напитков представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технология получения напитков

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 2 приведены результаты итоговой оценки органолептических показателей (SV), полифенолов (TPP) и антиоксидантной

активности (DPPH-тест) разработанных вариантов напитка из киви, огурцов и шпината.

Таблица 2 – Результаты итоговой оценки органолептических показателей, полифенолов и антиоксидантной активности разработанных вариантов напитка из соков киви, огурцов и шпината

Смеси	Показатели		
	органолептические (SV)	полифенолы (TPP)	антиоксиданты (DPPH)
	баллы	мг GAE/100 г	мкмоль TE/100 г
1	4,00	284,00	729,20
2	4,25	360,00	3470,80
3	3,50	600,00	875,00
4	3,75	340,00	2250,00
5	4,50	80,00	362,50
6	3,00	690,00	1750,00
7	4,50	800,00	4583,30

После обработки результатов эксперимента были получены следующие математические модели органолептической оценки, содержания общих полифенолов и антиоксидантной активности вариантов напитка из киви, огурцов и шпината:

$$SV = 5,0.X_1 + 3,0.X_2 + 2,0.X_3 + 2,0.X_1.X_2 + 5,0.X_2.X_3 + 17,25.X_1.X_2.X_3 \quad (3)$$

$$TPP = 59,0.X_1 + 10,0.X_2 + 69,0.X_3 + 138,0.X_1.X_2 - 96,0.X_1.X_3 + 410,0.X_2.X_3 - 843,0.X_1.X_2.X_3 \quad (4)$$

$$DPPH = 1025,0.X_1 + 510,0.X_2 + 528,33.X_3 + 531,2.X_1.X_2 - 2145,98.X_1.X_3 - 1170,66.X_2.X_3 - 6951,26.X_1.X_2.X_3 \quad (5).$$

Полученные уравнения с высокой точностью описывают изменение концентрации зависимых переменных при $p < 0,05$, так как $r > 0,9$.

На рисунках 2, 3 и 4 представлены поверхности отклика по сенсорной оценке, общему содержанию полифенолов и антиоксидантной активности ингредиентного состава напитков, полученных путем купажирования соков из киви, огурцов и шпината.

Результаты органолептической оценки показателей внешнего вида, цвета, вкуса, запаха и консистенции исследованных пищевых продуктов представлены на рисунке 2, из которых следует, что наиболее популярным среди дегустаторов оказался напиток со вкусом киви (5,0 баллов).

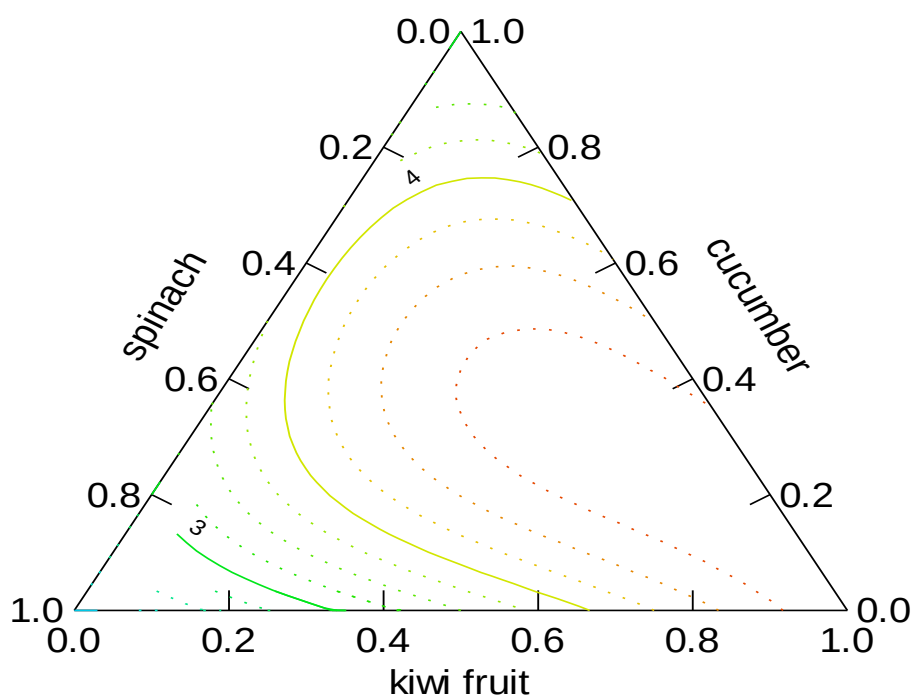


Рисунок 2 – Поверхность отклика общей органолептической оценки напитков из соков киви, огурцов и шпината

Самый низкий рейтинг (2,0 балла) оказался у напитка из шпината. Разработанный вариант трехкомпонентной композиции получил очень хорошую органолептическую оценку (данные статистически различаются, причем разница соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

Среди изученных экспериментальных образцов монокомпонентных напитков самым высоким содержанием общих полифенолов, в пересчете по галловой кислоте,

характеризовался напиток из шпината – 69,0 мг GAE/100 г), а на втором месте – напиток из киви (59,0 мг GAЭ/100 г) (рисунок 3).

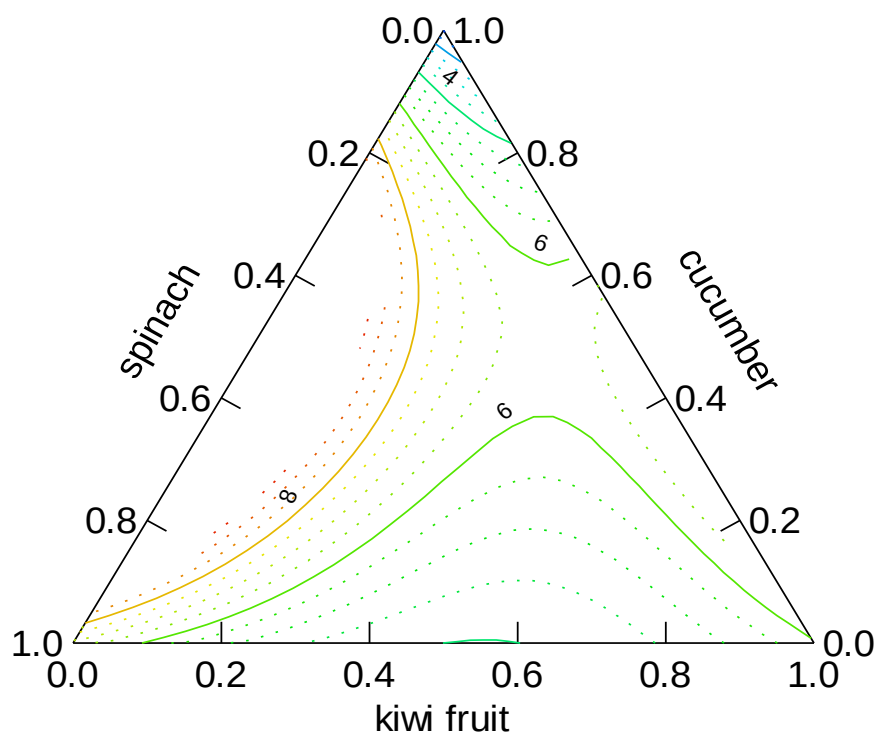


Рисунок 3 – Поверхность отклика TPR (*100) компонентов композиции напитков из соков киви, огурцов и шпината

Из всех экспериментальных образцов наименьшее количественное содержание полифенольного комплекса было выявлено в огуречном напитке (10,0 мг GAЭ/100 г).

При смешивании компонентов композиций общее количество полифенолов увеличилось только в напитке из киви и шпината, достигнув 142,0 мг GAЭ/100 г (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

Было обнаружено, что сочетание выбранных компонентов композиционного состава приводило к снижению способности поглощать радикалы (рисунок 4).

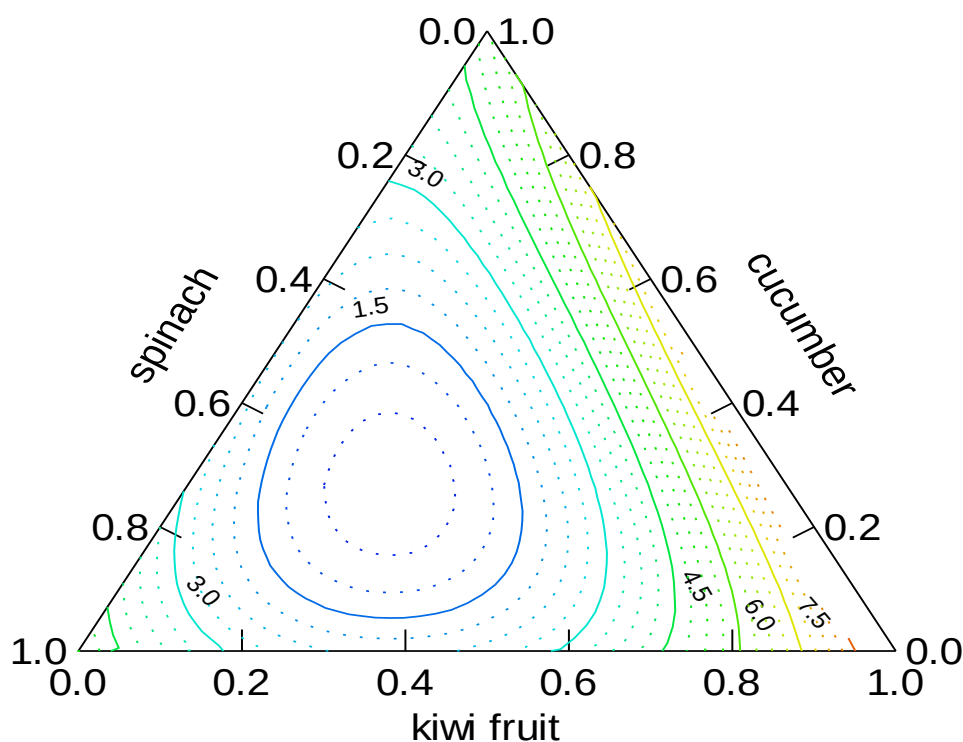


Рисунок 4 – Поверхность отклика DPPH (*1000) компонентов композиции напитков из соков киви, огурцов и шпината

В таблице 3 приведены среднеарифметические значения измеренных цветовых координат – L , a , b .

Таблица 3 – Цветовые координаты напитков из соков киви, огурцов и шпината

Смеси	Показатели		
	L	a	b
1	47,75	- 7,12	37,01
2	35,32	- 19,05	27,00
3	15,24	- 10,97	16,18
4	44,36	- 6,13	25,61
5	35,56	- 8,27	29,16
6	24,27	- 5,01	21,09
7	27,14	- 9,16	21,39

После обработки результатов были получены следующие математические модели цветовых координат: L , a и b :

$$L = 47,75.X_1 + 35,32.X_2 + 15,24.X_3 + 11,31.X_1.X_2 + 16,28.X_1.X_3 - 4,05.X_2.X_3 - 222,49.X_1.X_2.X_3 \quad (6)$$

$$a = -7,12.X_1 - 19,05.X_2 - 10,97.X_3 + 27,8.X_1.X_2 + 3,08.X_1.X_3 + 40,01.X_2.X_3 - 125,86.X_1.X_2.X_3 \quad (7)$$

$$b = 37,01.X_1 + 27,0.X_2 + 16,18.X_3 - 25,57.X_1.X_2 + 10,25.X_1.X_3 - 2,0.X_2.X_3 - 92,34.X_1.X_2.X_3 \quad (8).$$

Полученные уравнения с большой точностью описывают изменения координат цвета.

Проведенные измерения показателя яркости цвета разработанных экспериментальных образцов напитка из соков киви, огурца и шпината позволили установить, что наибольшим значением яркости отличался как собственно напиток из киви – 47,75 (рисунок 5).

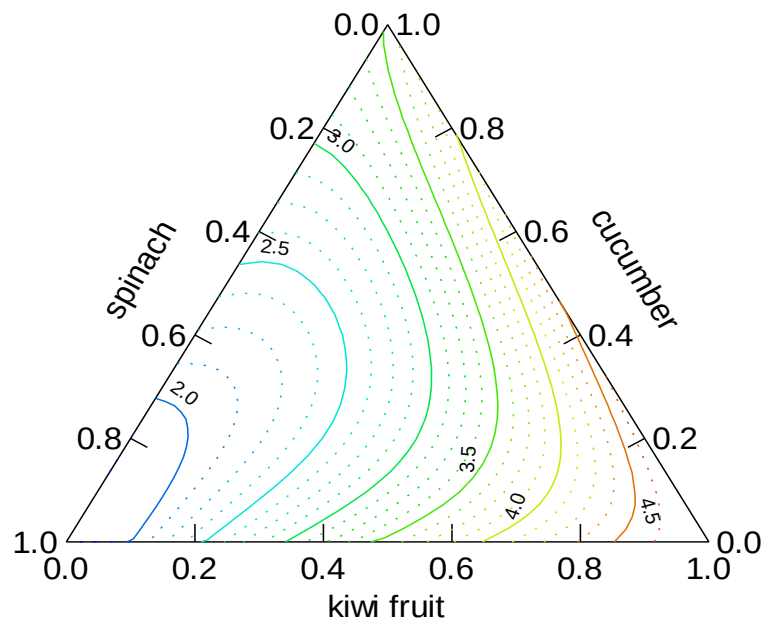


Рисунок 5 – Поверхность отклика по яркости цвета (*10) компонентов композиции напитков из сока киви, огурца и шпината

В остальных вариантах компонентных композиций яркость доминировала у напитков из киви и огурцов (35,56),

увеличиваясь, однако, только по сравнению с монокомпонентным напитком из шпината (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

Как свидетельствуют результаты изучения зеленой составляющей цвета, представленные на рисунке 6, именно огуречный напиток характеризовался самым высоким значением показателя (-19,05). Среди же всех иных напитков самое низкое значение показателя зеленого цвета было зафиксировано в напитке из киви в сочетании со шпинатом (-5,01).

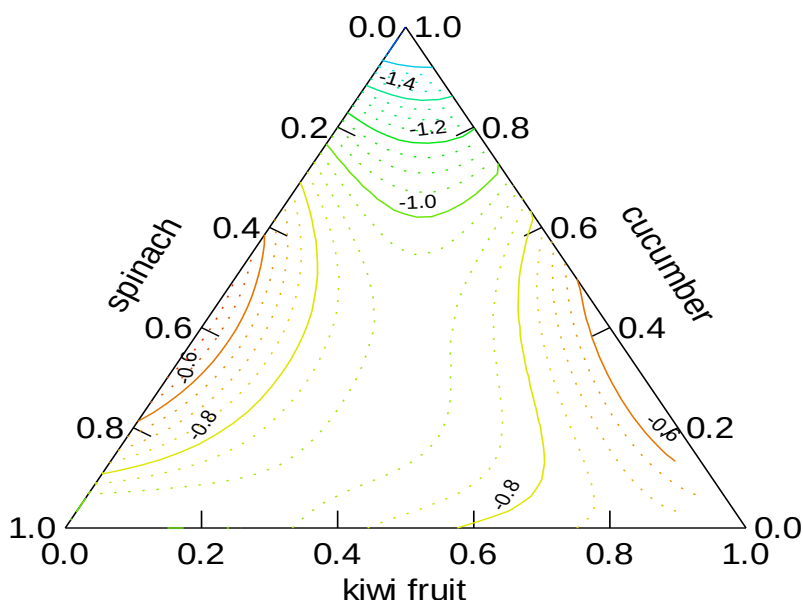


Рисунок 6 – Поверхность отклика a (*10) компонентов композиции напитков из соков киви, огурцов и шпината

В результате дальнейших проведенных измерений было установлено, что в модельных экспериментальных образцах многокомпонентных напитков зеленый цвет увеличивал свое количественное значение только по сравнению с монокомпонентным напитком киви (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

Для всех разработанных вариантов экспериментальных образцов показатели желтой составляющей цвета оказались невысокими, достигая максимума в напитке из киви – 37,01 (рисунок 7).

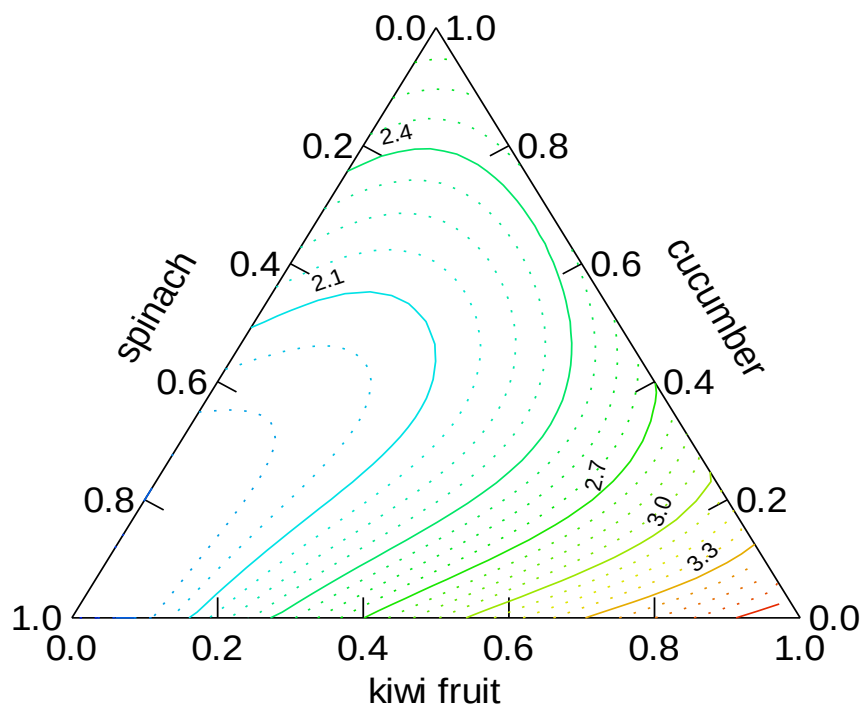


Рисунок 7 – Поверхность отклика на b (*10) компонентов композиции напитков из киви, огурца и шпината

Смешивание компонентов привело в полученном напитке к увеличению количественного значения желтой составляющей цвета, но только по сравнению со шпинатным напитком (разница статистически значима и соответствует разнообразию компонентов, $p < 0,05$).

Оптимизация

Оптимизацию компонентного состава напитка из соков киви, огурца и шпината проводили, основываясь на следующих целевых функциях: общей органолептической оценке (SV), содержании общих полифенолов (TPP) и антиоксидантной активности (DPPH).

Целевые функции и их пределы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы целевых функций оптимизации композиций напитка из соков киви, огурца и шпината

Целевая функция	Пределы целевой функции
Органолептическая оценка (SV)	> 4,0
Суммарное содержание полифенолов (TPP)	> 55,0 mgGAE/100g d.b.
Антиоксидантная активность (DPPH)	> 150 $\mu\text{molTE}/100\text{g d.b.}$

Оптимальная площадь компонентного состава напитка из соков киви, огурца, шпината представлена на рисунке 8.

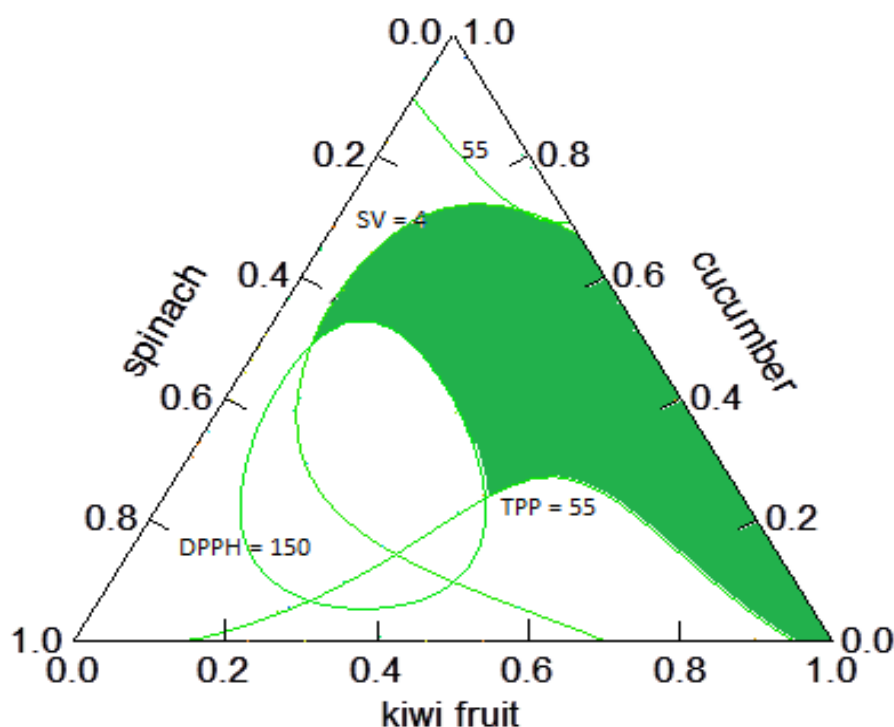


Рисунок 8 – Графическая оптимизация компонентного состава напитков из киви, огурца и шпината

Выводы. В результате полученных математических моделей содержания полифенольного комплекса, антиоксидантной активности, оцененной путем определения способности поглощать радикалы (тест DPPH) и сенсорной

оценки, оптимизирован состав разработанных экспериментальных образцов напитков на фруктовой и овощной основе, полученных методом холодного прессования: киви – от 90 до 100%, огурцы – до 70% и шпинат – от 25 до 65%.

Литература

1. Benzie, I. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay / I. Benzie, J. Strain // *Anal. Biochem.* – 1996. – Vol. 239. – P. 70–6.
2. Brand-Williams, W. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity / W. Brand-Williams, M. Cuvelier, C. Berst // *Lebensmittel Wissenschaft and Technologie.* – 1995. – Vol. 28. – P. 25–30.
3. Singleton, V. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents / V. Singleton, J. Rossi // *Am. J. Enol. Viticult.* – 1965. – Vol. 50. – P. 3828–34.
4. Shelf life and sensory attributes of a fruit smoothie-type beverage processed with moderate heat and pulsed electric fields / M. Walkling-Ribeiro [et al.] // *LWT – Food Sc. Technol.* – 2010. – Vol. 43. – P. 1067–73.

References

1. Benzie I, Strain J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*:239;70–76 (in English).
2. Brand-Williams W, Cuvelier M, Berst C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel Wissenschaft and Technologie*:28;25–30 (in English).
3. Singleton V, Rossi J. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic- phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*:50;3828–3834 (in English).
4. Walkling-Ribeiro M, Noci F, Cronin DA, Lyng JG, Morgan DJ. (2010). Shelf life and sensory attributes of a fruit smoothie-type beverage processed with moderate heat and pulsed electric fields. *LWT – Food Science and Technology*:43;1067–1073 (in English).

Поступила 10.05.2025.

Адрес для корреспонденции: petie@gbg.bg

УДК 613.2-053.9

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА
РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ МУЖЧИН СТАРЧЕСКОГО
ВОЗРАСТА, СТРАДАВШИХ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ
КРОВООБРАЩЕНИЯ**

¹*Е.С. Лисок: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2931-2687>,*

¹*И.А. Наумов: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>,*

²*Т.М. Гарелик: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4242-3047>*

¹Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет»,

²Учреждение здравоохранения
«Гродненская университетская клиника»,
г. Гродно, Республика Беларусь

**HYGIENIC ASSESSMENT OF THE NUTRIENT
COMPOSITION OF DIETS OF ELDERLY MEN SUFFERED
FROM DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM**

¹*E.S. Lisok: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2931-2687>,*

¹*I.A. Naumau: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>*

²*T.M. Harelik: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4242-3047>*

¹Grodno State Medical University,

²Grodno Regional Clinical Hospital,
Grodno, Belarus

Реферат

В статье рассмотрены гигиенические проблемы нутриентной обеспеченности рационов питания лиц старческого возраста, страдавших болезнями системы кровообращения.

Цель исследования: дать гигиеническую оценку нутриентному составу рационов питания мужчин старческого возраста, страдавших болезнями системы кровообращения.

Материал и методы исследования. На основе метода анализа частоты потребления пищевых продуктов оценены рационы питания 100 мужчин в возрасте от 75 до 89 лет, которые проживали на территории Гродненской области и находились на стационарном лечении в учреждениях здравоохранения г. Гродно

по поводу развившихся осложнений на фоне диагностированных ранее болезней системы кровообращения.

Формирование исследовательской базы и статистические расчеты выполнены при применении пакета прикладных компьютерных программ Microsoft Office Excel 2021 и STATISTICA 10.0.

Полученные результаты были сопоставлены рекомендованными нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь.

Результаты исследования. В ходе исследования было установлено, что рационы питания мужчин старческого возраста, страдавших болезнями системы кровообращения, характеризовались нутриентной (избыточное потребление макронутриентов и ряда микронутриентов) и энергетической (избыточная калорийность) неадекватностью, а также несбалансированностью потребляемых питательных веществ в сопоставлении с рекомендуемыми нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии.

Выводы. Макро- и микронутриентный состав рационов питания значительного большинства лиц мужского пола старческого возраста, страдающих болезнями системы кровообращения, не может быть признан соответствующим принципам рационального питания, что определяет высокую степень риска прогрессирования патологических процессов, а также неблагоприятный прогноз в отношении предстоящего активного долголетия.

Отрицательные отклонения рационов питания мужчин старческого возраста, страдающих болезнями системы кровообращения как по нутриентной, так и по энергетической составляющим обуславливают необходимость совершенствования проводимой среди них работы по коррекции пищевого поведения.

Ключевые слова: рацион питания, фактор риска, мужчины, старческий возраст.

Abstract

The article discusses the hygienic problems of nutrient provision of diets of elderly people suffering from diseases of the circulatory system.

Objective: give a hygienic assessment of the nutrient composition of the diet of elderly men suffering from diseases of the circulatory system.

Material and methods. Based on the method of analyzing the frequency of food consumption, we estimated food rations of 100 men aged 75 to 89 years who lived in the Grodno region and were hospitalized in health care institutions in Grodno for complications of previously diagnosed diseases of the circulatory system.

The research base and statistical calculations were made using the Microsoft Office Excel 2021 and STATISTICA 10.0 application software package.

The obtained results were compared with the norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Republic of Belarus.

Results. In the course of the study, it was found that the diets of elderly men suffering from diseases of the circulatory system were characterized by nutritional (excessive consumption of macronutrients and a number of micronutrients) and energy (excessive calorie content) inadequacy, as well as imbalance of consumed food substances in comparison with the norms of physiological needs for nutrients and energy.

Conclusions. The nutrient composition of the diets of a significant majority of elderly men suffering from diseases of the circulatory system can't be recognized as consistent with the principles of rational nutrition, which determines the high risk of progression of pathological processes, as well as an unfavorable prognosis regarding the upcoming active longevity. Negative deviations in the diets of elderly men suffering from diseases of the circulatory system, both in nutrient and energy components, make it necessary to improve the work carried out among them to correct eating behavior.

Keywords: diet, risk factor, men, elderly age.

Введение. Процессы старения населения являются одними из наиболее значимых социальных трансформаций современности, все более определяя демографическую ситуацию в большинстве стран мира [7], в том числе и в Республике Беларусь [19].

В настоящее время старение человека рассматривается как закономерный биологический процесс в форме развития соответствующего метаболического синдрома [20], основными характерными чертами которого являются снижение показателей основного, и в частности, белкового и липидного, преимущественно холестерина, обменов, уменьшение скорости утилизации глюкозы, а также падение активности ферментов биологического окисления в тканях [17], что проявляется последующим уменьшением адаптационных возможностей организма.

При всем многообразии причин, приводящих к развитию основных проявлений метаболического синдрома у лиц пожилого и старческого возраста, первостепенное значение в его патогенезе имеет нерациональность питания, которое в современном понимании рассматривается не только как собственно фактор риска (далее – ФР) инициации у пациентов атеросклеротических процессов [22], определяющих патогенез таких основных нозологических форм болезней системы кровообращения (далее – БСК) как ишемическая болезнь сердца и артериальная гипертензия [25], но и как предиктор таких дополнительных ФР развития этой группы заболеваний как гиперлипидемия и дислипидемия, избыточная масса тела, ожирение и сахарный диабет [3].

Рассматривая нерациональность питания лиц пожилого и старческого возраста, следует отметить, что она обусловлена не только целым рядом функциональных и морфологических изменений, возникающих в стареющем организме, которые, безусловно, самым непосредственным образом влияют на процессы усвоения и переваривания пищи [14], но и собственно поведенческими особенностями рассматриваемых групп пациентов [34], что еще более нарушает полноценность и сбалансированность их питания [4, 21]. Это, соответственно,

ускоряет прогрессирование патологических процессов в тканях и органах мишенях системы кровообращения, определяя, в свою очередь, развитие неблагоприятного исхода заболевания у конкретного пациента. В конечном итоге это выражается в возрастании показателей смертности среди лиц пожилого и старческого возраста от БСК, а, значит, и в значительном социально-экономическом ущербе для государства [23], определяя необходимость реализации комплекса мер медицинской профилактики.

Понимание важности профилактической работы с лицами пожилого и старческого возраста для достижения цели успешного социально-экономического развития страны выразилось в разработке Национальной стратегии «Активное долголетие – 2030», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.12.2020 г. № 693 (в редакции от 05.12.2024 г. № 906), ведущая роль в которой отводится борьбе с, так называемыми, модифицируемыми ФР развития основных неинфекционных заболеваний в рассматриваемых группах населения, к числу наиболее значимых из которых относится нерациональность питания [30].

В связи с вышеизложенным очевидно, что проведение новых гигиенических исследований, посвященных проблемам питания рассматриваемых целевых групп населения, представляет особый научный интерес, поскольку их результаты помогут не только сформировать реальные представления о характере питания лиц пожилого и старческого возраста, но и выработать на этой основе эффективные профилактические стратегии, направленные на продление активного долголетия этих контингентов пациентов.

Цель исследования: провести гигиеническую оценку нутриентного состава рационов питания мужчин старческого возраста, страдавших БСК.

Материал и методы исследования. Объектом исследования стали 100 пациентов мужского пола в возрасте от 75 до 89 лет, которые проживали на территории Гродненской области и находились на стационарном лечении в учреждениях

здравоохранения г. Гродно по поводу развившихся осложнений на фоне ранее диагностированных у них БСК в формах ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии.

Рационы питания мужчин старческого возраста были изучены на основе метода анализа частоты потребления пищевых продуктов, согласно инструкции по применению, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь (далее – МЗ РБ) от 15.12.2011 г. № 017-1211.

Формирование исследовательской базы и статистические расчеты выполнены при применении пакета прикладных компьютерных программ Microsoft Office Excel 2021 и STATISTICA 10.0.

В связи с тем, что распределение выборки отличалось от нормального (нормальность распределения количественных признаков была оценена по критерию согласия Колмогорова-Смирнова), полученные результаты среднесуточного потребления пищевых веществ и энергии представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного диапазона ([Q1-Q3]).

В последующем полученные результаты были сопоставлены с Санитарными нормами и правилами (далее – СанПиН) «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь», утвержденных постановлением МЗ РБ от 20.11.2012 г. № 180 (в редакции от 16.11.2015 г. № 111).

Результаты исследования и их обсуждение. Несмотря на то, что в процессе старения преобладающими процессами в организме являются катаболические, вопрос о белковом составе рационов питания в старческом возрасте все еще однозначно решен [2].

Так, результаты ряда проведенных исследований свидетельствуют о необходимости адекватного суточного пищевого потребления белка (не менее 0,8 г белка/кг массы тела) пациентами старческого возраста для сохранения мышечной массы и минеральной плотности костной ткани с целью поддержания оптимума физической активности [26]. Однако в иных научных публикациях подчеркнуто, что в процессе

старения вследствие снижения активности пищеварительных ферментов в организме уменьшается способность ассимилировать поступающие с пищей белки, в результате чего увеличиваются эндогенные потери белковых и минеральных компонентов пищи, а также витаминов [5]. Это, в свою очередь, определяет снижение синтеза гормонов, а также различных белковых структур, ответственных за процессы регенерации тканей и функционирование органов и систем организма [12].

В ходе проведенного нами исследования было установлено, что макронутриентный состав рационов питания мужчин старческого возраста, страдавших БСК, характеризовался рядом отрицательных отклонений в сопоставлении со значениями, рекомендованными СанПиН (таблица 1).

Таблица 1 – Макронутриентный состав рационов питания мужчин старческого возраста, страдавших БСК

Макронутриенты	Среднесуточный уровень потребления, г/сут		
	Me	Q ₁ -Q ₃	рекомендованный уровень потребления, согласно СанПиН
Белки	108,4	71,07-161,2	61
Жиры	146,6	95,95-228,1	65
Углеводы	378,2	251,9-603,8	280

Углубленный анализ данных, представленных в таблице 1, позволил установить, что суточные рационы питания значительного большинства обследованных нами лиц старческого возраста характеризовались избыточным содержанием белков: превышение рекомендованных количественных норм потребления выявлено у $75,0 \pm 4,3\%$ пациентов.

Полученные нами результаты, с одной стороны, входят в определенное противоречие с данными, полученными минскими исследователями (И.И. Кедровым и соавт., 2019), которые при изучении фактического питания лиц старческого возраста, также страдавших БСК, показали, что среднее содержание белка в рационах обследованных мужчин было приближено к рекомендуемым уровням потребления и составило $60,2 \pm 4,2$ г, в

том числе животного – $39,1 \pm 3,3$ г (СанПиН – 61 и 31 г, соответственно) [27], а с другой, – оказалось вполне сопоставимо с результатами российских ученых, установивших факт наличия высоких рисков развития и прогрессирования БСК в связи с макронутриентной неадекватностью рационов питания этой группы населения [9].

Несмотря на то, что рутинные медицинские рекомендации заключаются в необходимости уменьшения потребления пожилыми людьми жиров с пищей до 30% и менее от общей калорийности рациона, что является основной характеристикой рационального питания для профилактики развития у них атеросклероза [16], нам в процессе дальнейших исследований удалось установить, что суточные рационы питания значительного большинства ($85,0 \pm 3,5\%$) обследованных пациентов, наоборот, характеризовались избыточным содержанием этих макронутриентов.

Причем дальнейшая количественная и качественная оценка состава жиров в рационах питания обследованных мужчин, представленная в таблице 2, позволила сделать вывод о том, что, большинство из них ($88,0 \pm 3,2\%$) потребляли минимальное рекомендованное количество полиненасыщенных жирных кислот (далее – ЖК) относительно нормы суточной энергетической ценности пищевого рациона, рекомендованной для их возраста и составляющей от 10,8 до 21,6 г/сут.

Таблица 2 – Состав ЖК в рационах питания мужчин старческого возраста, страдавших БСК

Жирные кислоты	Среднесуточный уровень потребления, г/сут	
	Me	Q_1 - Q_3
Насыщенные	45,57	30,42-73,15
Мононенасыщенные	49,87	34,06-81,94
Полиненасыщенные	28,17	16,31-45,61

Достижение таких показателей в группе обследованных пациентов, безусловно, было обусловлено общим избыточным потреблением жиров, которое, однако, закономерно повысило и долю потребляемых полиненасыщенных ЖК.

Несколько менее высокие показатели потребления жиров пациентами старческого возраста, которые все же существенно превышали рекомендуемые гигиенические нормы, были получены и И.И. Кедровым и соавт. (2019): суточный уровень потребления у обследованных ими пациентов составил $72,7 \pm 7,9$ г., причем среднее содержание полиненасыщенных ЖК составило 7,5% энергетической ценности рациона, из них на долю линолевой кислоты пришлось 6,9% [27]. Это не только свидетельствует об удовлетворительном обеспечении пациентов как собственно полиненасыщенными ЖК (рекомендуемый норматив 6–10%), так и ω -6 ЖК (рекомендуемый норматив 5–8%), но также косвенно указывает на сниженное потребление ω -3 жирных кислот, потребность в которых составляет 1–2% энергетической ценности суточного рациона питания.

Однако, как следует из результатов, полученных нами и представленных в таблице 2, преобладающими по содержанию в пищевых рационах у обследованных мужчин оказались все же мононенасыщенные и, что особенно важно, насыщенные ЖК, которые, как известно, способствуют повышению в крови уровня атерогенного холестерина [32], что формирует дополнительный риск прогрессирования и развития неблагоприятного исхода уже имеющихся у пациентов БСК [6].

Кроме того, весьма неблагоприятным для прогноза продолжительности предстоящей жизни рассматриваемого контингента [10] оказался и еще один установленный нами факт: в сопоставлении с рекомендованной гигиенической нормой (не более 0,25 г/сут) у преобладающего большинства ($87,0 \pm 3,3\%$) обследованных уровни потребляемого с пищей холестерина оказались повышенными, составив 0,583 г/сут [0,338–1,05 г/сут].

В процессе исследований нами было показано, что суточные рационы питания более чем у половины ($58,0 \pm 4,9\%$) обследованных пациентов старческого возраста характеризовались избыточным содержанием углеводов, что, как известно, увеличивает концентрацию тиреотропного гормона и холестерина, а также повышает уровень общего холестерина в крови, способствуя к тому же избыточному накоплению жировой массы [33].

Как известно, гигиенические рекомендации для пациентов пожилого и старческого возраста указывают на целесообразность увеличения потребления сложных углеводов, в первую очередь пищевых волокон, которые, вследствие своих физико-химических свойств обладают способностью адсорбировать пищевые и токсические вещества, улучшать бактериальное содержание и активировать моторную деятельность кишечника, что сопровождается нормализацией стула [8], поэтому их употребление с пищей рассматривается не только как реальная мера медицинской профилактики дивертикулеза, дисбактериоза и злокачественных новообразований толстой кишки, но и как важный элемент, позволяющий обеспечить снижение уровней холестерина в крови и желчи.

Однако качественная и количественная оценка потребляемых углеводов пациентами, проведенная нами, позволила установить, что в суточных пищевых рационах значительной части ($35,0\% \pm 4,7\%$) обследованных преобладали моносахариды, уровни потребления которых составили $155,8$ г/сут [$84,14$ - $273,6$ г/сут], что, как свидетельствуют результаты современных исследований, в конечном итоге, сопровождается дополнительным повышением содержания в крови атерогенных форм холестерина [31].

Избыточное потребление макронутриентов большинством обследованных нами пациентов, страдавших БСК, в свою очередь, привело к нарушению еще одного базового принципа рационального питания – энергетической адекватности пищевых рационов.

Так, у большинства ($71,0 \pm 4,5\%$) обследованных нами мужчин суточная калорийность рационов питания превышала рекомендованную гигиеническую норму (1950 ккал/сут) и составляла $3169,6$ ккал/сут [$2209,9$ - $4859,1$ ккал/сут]. Это с учетом возрастного снижения уровня физической активности и, соответственно, энергозатрат на все виды жизнедеятельности в течение суток, способствовало формированию избыточной массы тела, выявленной нами у $33,0 \pm 4,7\%$ обследованных, с последующим развитием ожирения еще у $38,0 \pm 4,8\%$ пациентов, что еще в большей мере отягощало течение БСК.

Проведенный нами расчет сбалансированности рационов питания обследованных по макронутриентной составляющей позволил также выявить выраженный дисбаланс в пищевом поступлении белков, жиров и углеводов – $1 : 1,3 : 3,4$ [$1 : 1,3 : 3,5 - 1 : 1,4 : 3,7$] при рекомендованном гигиеническом соотношении, составляющем $1 : 1 : 4$, что еще в большей мере не могло не нарушать процесс метаболизма пищевых веществ и так поступавших в организм в неадекватных количествах [11].

Как известно, лица пожилого и старческого возраста весьма часто испытывают хронический дефицит микронутриентов (минералов и витаминов), особенно в зимнее время в силу экономических причин и традиций питания [24]. Кроме того, возрастные особенности желудочно-кишечного тракта (например, атрофический гастрит), могут быть причиной наблюдаемой у пожилых людей витаминной недостаточности (витаминов группы В, РР, аскорбиновой и фолиевой кислот), что дополнительно способствует снижению активности многих ферментных систем организма и развитию ряда обменных нарушений [17], наиболее часто клинически проявляющимися анемическими состояниями [13].

Кроме того, в настоящее время доказано, что потребности в некоторых витаминах с возрастом изменяются [29].

Так, например, в пожилом и старческом возрасте ретиноловые эфиры задерживаются в печени и могут оказывать токсическое действие на организм, что, в частности, определило соответствующие гигиенические рекомендации по снижению потребностей пациентов в витамине А и в В-каротине. Потребности в витаминах Е и К у пожилых лиц не изменяются, но на уровень витамина К может влиять использование антибиотиков, содержащих серу, или антагонистов витамина К. Потребности в витамине D могут возрастать, что может значительно повышать риск его дефицита. Однако чаще всего пациенты рассматриваемой группы испытывают дефицит в витамине С [15, 26]. Причем дефицит витаминов-антиоксидантов (С, Е и каротиноидов) является одним из факторов, усугубляющих риск прогрессирования БСК и онкологических

заболеваний. Кроме этого, аскорбиновая кислота абсолютно необходима для нормального осуществления репаративных процессов и обеспечения защитных свойств легочного сурфактанта, концентрация в котором витамина С в норме в 1 тыс. раз превышает аналогичную в плазме крови [18].

Проведенный нами анализ витаминного состава рационов питания мужчин старческого возраста, страдавших БСК, также позволил выявить ряд отрицательных отклонений в сопоставлении с рекомендуемыми значениями СанПиН, которые оказались особенно значимыми для суточного потребления пациентами витамина А и β-каротина (таблица 3).

Таблица 3 – Витаминный состав рационов питания мужчин старческого возраста, страдавших БСК

Витамины	Среднесуточный уровень потребления, мг/сут		
	Me	Q ₁ -Q ₃	рекомендованный уровень потребления, согласно СанПиН
Витамин В ₁	1,699	1,327-2,728	1,5-5,0
Витамин В ₂	1,864	1,309-2,997	1,8-6,0
Витамин РР	21,44	13,94-30,72	20-60
Витамин С	154,0	88,13-262,5	90-900
Витамин А	0,713	0,282-1,983	0,9-3,0
β-каротин	2,315	1,459-7,213	5,0-10
Витамин Е	25,43	16,33-42,79	15-150

Результаты современных исследований свидетельствуют о том, что с возрастом происходит накопление в организме некоторых (цинк, свинец, натрий) и снижение ряда иных (калий, медь, хром, йод, железо) минеральных веществ. Однако, например, все еще не решенным вопросом остается уровень потребления кальция. Так, с одной стороны, стареющий организм способен накапливать кальций в стенках сосудов, а с другой, – его дефицит часто является одной из причин старческого остеопороза [28].

Как следует из данных, полученных нами и представленных в таблице 4, несмотря на то, что значительная часть обследованных получали с пищевыми рационами достаточное количество основных минеральных веществ, достигалось это

путем избыточного потребления пищевых продуктов, а не рациональностью их подбора.

Таблица 4 – Минеральный состав рационов питания мужчин старческого возраста, страдавших БСК

Минеральные вещества	Среднесуточный уровень потребления, мг/сут		
	Me	Q ₁ -Q ₃	рекомендованный уровень потребления, согласно СанПиН
Железо	23,13	17,34-37,48	10-20
Калий	4633,4	3177,1-7751,5	2500
Кальций	969,1	595,3-1622,0	1200-2500
Магний	406,1	304,1-680,2	400-800
Натрий	5147,2	3772,2-8287,0	не нормируется, но экспертами ВОЗ рекомендуется употреблять не более 2000 мг/сут
Фосфор	1731,1	1122,8-2640,4	800-1600

При этом следует отметить, что рационы значительного большинства пациентов ($96 \pm 1,9\%$) характеризовались избыточным содержанием натрия, уровни которого в организме возрастают, как правило, при избыточном употреблении поваренной соли. В свою очередь, как известно, избыточное потребление NaCl является значимым фактором риска ухудшения состояния здоровья пациентов, страдающих БСК [1].

Выводы. Макро- и микронутриентный состав рационов питания значительного большинства лиц мужского пола старческого возраста, страдающих БСК, не может быть признан соответствующим принципам рационального питания, что определяет высокую степень риска прогрессирования патологических процессов, а также неблагоприятный прогноз в отношении предстоящего активного долголетия.

Отрицательные отклонения рационов питания мужчин старческого возраста, страдающих БСК, как по нутриентной, так и по энергетической составляющим обуславливают необходимость совершенствования проводимой среди них работы по коррекции пищевого поведения.

Литература

1. Алишева, А. А. Влияние модифицируемых факторов риска на продолжительность жизни / А. А. Алишева // Фармация Казахстана. – 2022. – № 4. – С. 5–10; doi: 10.53511/pharmkaz.2022.11.63.001.
2. Барбараш, Н. А. Питание и сердечно-сосудистое здоровье / Н. А. Барбараш, Д. Ю. Кувшинов // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2017. – № 2. – С. 87–92; doi: <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2017-2-87-92>.
3. Глушанко, В. С. Анализ проблемы распространенности модифицируемых факторов риска развития болезней системы кровообращения (обзорная статья) / В. С. Глушанко, Л. И. Орехова // Совр. проблемы здравоохран. и мед. статистики. – 2019. – № 2. – С. 346–63; doi: 10.24411/2312-2935-2019-10049.
4. Гороховская, Г. Н. Основные принципы питания и рациональная витаминотерапия в пожилом возрасте / Г. Н. Гороховская, Ю. О. Зимаева, М. М. Петина // Терапевт. – 2009. – № 3. – С. 33–40.
5. Донцов, В. И. Системная теория старения: пути и перспективы влияния на процесс старения / В. И. Донцов, В. Н. Крутько // III съезд геронтологов и гериатров России: сб. тезисов. – Новосибирск, 2012. – С. 96–7.
6. Залетова, Т. С. Оценка распространенности сопутствующих заболеваний у больных морбидным ожирением в зависимости от веса, индекса массы тела, пола и возраста / Т. С. Залетова, С. А. Дербенева // Вопр. диетологии. – 2022. – № 12 (3). – С. 5–10.
7. Ионова, А. С. Старение населения и его демографические последствия / А. С. Ионова, А. В. Скребнева, Е. П. Мелихова // Рос. вест. гигиены. – 2023. – № 1. – С. 28–31; doi: 10.24075/rbh.2023.066.
8. Исаев, В. А. Незаменимые факторы питания и физиологические аспекты их действия в организме человека : моногр. / В.А. Исаев. – М. : Мир и Согласие, 2010. – 275 с.
9. Кочкорова, Ф. А. Роль питания в сохранении и укреплении здоровья пожилых и старых людей (обзор литературы) / Ф. А. Кочкорова, Э. Д. Сомкулова // Евразийский журн. здравоохран. – 2024. – № 1. – С. 108–16; doi: 10.54890/EHJ-2024-1-108.
10. Москвичева, М. Г. Питание как фактор риска развития неинфекционных заболеваний / М. Г. Москвичева, О. К. Сопова // Врач. – 2017. – № 7. – С. 81–3.
11. Нерациональное питание и его связь с параметрами метаболического синдрома / А. М.-Т. Мухамедов [и др.] // The Scientific Heritage. – 2021. – № 72 (2). – С. 23–31; doi: 10.24412/9215-0365-2021-72-2-23-31.

12. Нутрицевтика. Питание для жизни, здоровья и долголетия / А. Дэвис; ред.: Н. Воронцов, А. Журавлев ; пер. с англ. О. Блейз. – М. : Саттва, 2008. – 653 с.
13. Осина, В. А. Возрастные особенности состояния питания при некоторых гастроэнтерологических заболеваниях / В. А. Осина, Т. Н. Кузьмина // Клин. геронтол. – 2006. – Т. 12, № 1. – С. 16–22.
14. Особенности питания в пожилом и старческом возрасте / Ю. В. Конев [и др.] // Рус. мед. журн. – 2009. – Т. 17, № 2. – С. 145–8.
15. Оценка обеспеченности пациентов с ожирением и сердечно-сосудистыми заболеваниями витаминами С, В2, и А: сопоставление данных при поступлении витаминов с пищей и уровнем их крови / О. А. Вржесинская [и др.] // Вопр. питания. – 2008. – Т. 77, № 4. – С. 46–52.
16. Питание как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний (по результатам исследования PURE в Сибири) / Д. П. Цыганкова [и др.] / Байкальский мед. журн. – 2023. – № 2 (3). – С. 122–4; doi: <https://doi.org/10.57256/2949-0715-2023-3-122-124>.
17. Питание лиц старших возрастных групп / Ю. В. Конев [и др.] // Клин. геронтол. – 2014. – Т. 20, № 1–2. – С. 56–60.
18. Погожева, А. В. Роль питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / А. В. Погожева, О. Ш. Ойноткинова // Пищевые продукты. Эффективная фармакотерапия. – 2024. – № 20 (51). – С. 48–58; doi: 10.33978/2307-3586-2024-20-51-48-58.
19. Привалова, Н. Н. Демографические проблемы и пути их решения: ожидаемая продолжительность жизни населения Беларуси / Н. Н. Привалова // Эконом. бюлл. НИЭИ Мин. экономики Респ. Беларусь. – 2021. – № 1 (283). – С. 21–30.
20. Пугаев, А. В. Оценка состояния питания и определение потребности в нутритивной поддержке: учеб. пособие для системы послевуз. образования врачей / А. В. Пугаев, Е. Е. Ачкасов. – М. : Профиль, 2007. – 85 с.
21. Разработка и практическое применение диетологических рекомендаций, сформулированных применительно к продуктам питания // Доклад Объединенного консультативного совещания экспертов ФАО/ВОЗ. – Женева, 1999. – 156 с.
22. Робине, С. Дж. Коррекция липидных нарушений: основные принципы и практическое осуществление терапевтических вмешательств : моногр.; пер. с англ. / С. Дж. Робине. – М. : Медицина, 2001. – 176 с.
23. Социально-экономический ущерб, обусловленный хронической сердечной недостаточностью, в Российской Федерации / О. М. Драпкина [и др.] // Рос. кардиол. журн. – 2021. – Т. 26, № 6. – С. 81–9; doi: 10.15829/1560-4071-2021-4490.

24. Спиричев, В. Б. Научное обоснование применения витаминов в профилактических и лечебных целях. Сообщение 1. Недостаток витаминов в рационе современного человека: причины, последствия и пути коррекции / В. Б. Спиричев // *Вопр. питания.* - 2010. – Т. 79, № 5. – С. 4–14.

25. Структура госпитализированной заболеваемости пациентов пожилого и старческого возраста / Е. В. Рязанова [и др.] // *Менеджер здравоохран.* – 2020. – № 4. – С. 20–7.

26. Украинцев, С. Е. Особенности питания пожилых людей / С. Е. Украинцев, О. И. Данилов // *Рос. мед. журн.* – 2009. – № 5. – С. 27–9.

27. Фактическое питание лиц пожилого возраста с болезнями системы кровообращения [Электронный ресурс] / И. И. Кедров [и др.] // *Современные аспекты здоровьесбережения : сб. материалов юбил. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 55-летию мед.-проф. фак-та УО БГМУ, Минск, 23-24 мая 2019 г. / под ред. А. В. Сикорского, А. В. Гиндюка, Т. С. Борисовой.* - Минск, 2019. – С. 144–7. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

28. Характер фактического питания лиц пожилого и старческого возраста г. Якутска с метаболическим синдромом / В. Н. Неустроева [и др.] // *Вестн. СВФУ.* – 2013. – Т. 10 (2). – С. 127–33.

29. Шовалиев, И. Х. Биологическая ценность среднесуточных рационов питания лиц пожилого и старческого возраста / И. Х. Шовалиев // *Гигиена и санитария.* – 2003. – № 1. – С. 49–50.

30. Щавелева, М. В. 2021-2030 – Десятилетие здорового старения / М. В. Щавелева, Т. Н. Глинская, Д. М. Мардас // *Вопр. организации и информатизации здравоохран.* – 2021. – № 3 (108). – С. 20–5.

31. Armitage, J. Cholesteryl ester transfer protein inhibition for preventing cardiovascular events: JACC review topic of the week / J. Armitage, M. V. Holmes, D. Preiss // *J. Am. Col. Cardiol.* – 2019. – Vol. 73 (4). – P. 477–87; doi: 10.1016/j.jacc.2018.10.072.

32. Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality / D. D. Wang [et al.] // *JAMA Int. Med.* – 2016. – Vol. 176 (8). – P. 1134–45; doi: 10.1001/jamainternmed.2016.2417.

33. High protein, high carbohydrate hypoenergetic diet for the treatment of obese hyperinsulinemic subject / N. H. Baba [et al.] // *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* – 1999. – Vol. 23, № 11. – P. 1202–6.

34. Keet fit for life: meeting the nutritional needs of older persons / World Health Organization. – Geneva : World Health Organization, 2002. – 83 p.

References

1. Alisheva AA. (2022). Vliyanie modificiruemykh faktorov riska na prodolzhitel'nost' zhizni. *Farmaciya Kazachstana*:4;5–10; doi: 10.53511/pharmkaz.2022.11.63.001 (in Russian).

2. Barbarash, NA, Kuvshinov DYU. (2017). Pitanie i serdechno-sosudistoe zdorov'e. *Kompleksnye problemy serdechno-sosudistyh zabolevanij*;2;87–92; doi: <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2017-2-87-92> (in Russian).
3. Glushanko VS, Orekhova LI. (2019). Analiz problemy rasprostranennosti modificiruemykh faktorov riska razvitiya boleznej sistemy krovoobrashcheniya (obzornaya stat'ya). *Sovremennye problemy zdavoohraneniya i medicinskoj statistici*;2;346–363; doi: 10.24411/2312-2935-2019-10049 (in Russian).
4. Gorohovskaya GN, Zimaeva YUO, Petina MM. (2019). Osnovnye principy pitaniya i racional'naya vitaminoterapiya v pozhilom vozraste. *Terapevt*;3;33–40 (in Russian).
5. Doncov VI, Krut'ko VN. Ed (2012). Sistemnaya teoriya stareniya: puti i perspektivy vliyaniya na process stareniya. III s"ezd gerontologov i geriatrov Rossii. *Sbornik tezisov*. Novosibirsk;96–97 (in Russian).
6. Zaletova TS, Derbeneva SA. (2022). Ocenka rasprostranennosti soputstvuyushchih zabolevanij u bol'nyh morbidnym ozhireniem v zavisimosti ot vesa, indeksa massy tela, pola i vozrasta. *Voprosy dietologii*;12(3);5–10 (in Russian).
7. Ionova, AS, Skrebneva AV, Melihova EP. (2023). Starenie naseleniya i ego demograficheskie posledstviya. *Rossijskij vestnik gigieny*;1;28–31; doi: 10.24075/rbh.2023.066 (in Russian).
8. Isaev VA. Ed (2010). Nezamenimye faktory pitaniya i fiziologicheskie aspekty ih dejstviya v organizme cheloveka. Monografiya. Moskva: *Mir i Soglasie*;1–275 (in Russian).
9. Kochkorova FA, Somkulova ED. (2024). Rol' pitaniya v sohranении i ukreplenii zdorov'ya pozhilyh i staryh lyudej (obzor literatury). *Evrazijskij zhurnal zdavoohraneniya*;1;108–116; doi: 10.54890/EHJ-2024-1-108 (in Russian).
10. Moskvicheva MG, Sopova OK. (2017). Pitanie kak faktor riska razvitiya neinfekcionnyh zabolevanij. *Vrach*;7;81–83 (in Russian).
11. Muhamedov AM-T, Sabirova AI, Ismarova GS, Rizaev CHE, Gapirova MN. (2021). Neracional'noe pitanie i ego svyaz' s parametrami metabolicheskogo sindroma. *The Scientific Heritage*;72(2);23–31; doi: 10.24412/9215-0365-2021-72-2-23-31 (in Russian).
12. Devis A. Ed (2008). Nutricevtika. Pitanie dlya zhizni, zdorov'ya i dolgoletiya; redaktory.: N. Voroncov, A. ZHuravlev ; perevod s angliyskogo O. Blejz. – Moskva: *Sattva*;1–653 (in Russian).
13. Osina VA, Kuz'mina TN. (2006). Vozrastnye osobennosti sostoyaniya pitaniya pri nekotoryh gastroenterologicheskikh zabolevaniyah. *Klinicheskaya gerontologiya*;12(1);16–22 (in Russian).

14. Konev YUV, Li ED, Kuznecov OO, Trubnikova IA. (2009). Osobennosti pitaniya v pozhilom i starcheskom vozraste. *Russkij medicinskij zhurnal*:17(2);145–148 (in Russian).
15. Vrzhesinskaya OA, Kodencova VM, Ogloblin HA. (2008). Ocenka obespechennosti pacientov s ozhireniem i serdechnososudistymi zabolevaniyami vitaminami C, B2, i A: sopostalenie dannyh pri postuplenii vitaminov s pishchej i urovnem ih krovi. *Voprosy pitaniya*:77(4);46–52 (in Russian).
16. Cygankova DP, Svarovskaya PK, Bazdyrev ED, Artamonova GV, Barbarash OL. (2023). Pitanie kak faktor riska serdechno-sosudistyh zabolevanij (po rezul'tatam issledovaniya PURE v Sibiri). *Bajkal'skij medicinskij zhurnal*:2(3);122–124; doi: <https://doi.org/10.57256/2949-0715-2023-3-122-124> (in Russian).
17. Konev YUV, Efremov LI, Li ED, Trubnikova IA. (2014). Pitanie lic starshih vozrastnyh grupp. *Klinicheskaya gerontologiya*:20(1–2);56–60 (in Russian).
18. Pogozheva AV, Ojnotkinova OSH. (2024). Rol' pitaniya v profilaktike serdechno-sosudistyh zabolevanij. *Pishchevye produkty. Effektivnaya farmakoterapiya*:20(51);48–58; doi: 10.33978/2307-3586-2024-20-51-48-58 (in Russian).
19. Privalova NN. (2021). Demograficheskie problemy i puti ih resheniya: ozhidaemaya prodolzhitel'nost' zhizni naseleniya Belarusi. *Ekonomicheskij byulleten' NIEI Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus'*:1(283);21–30 (in Russian).
20. Pugaev AB, Achkasov EE. Ed (2007). Ocenka sostoyaniya pitaniya i opredelenie potrebnosti v nutritivnoj podderzhke. *Uchebnoe posobie dlya sistemy poslevuzovskogo obrazovaniya vrachey*. Moskva:Profil';1–85 (in Russian).
21. Vsemirnaya Organizaciya Zdravoohraneniya. Ed (1999). Razrabotka i prakticheskoe primenenie dietologicheskikh rekomendacij, sformulirovannyh primenitel'no k produktam pitaniya. *Doklad Ob'edinennogo konsul'tativnogo soveshchaniya ekspertov FAO/VOZ*. ZHeneva:Vsemirnaya Organizaciya Zdravoohraneniya;1–156 (in Russian).
22. Robine SDzh. Ed (2001). Korrekciya lipidnyh narushenijusnovnye principy i prakticheskoe osushchestvlenie terapevticheskikh vmeshatel'stv. *Monografiya*;perevod s anglijskogo. M.oskva:Medicina;1–176 (in Russian).
23. Drapkina OM, Bojcov SA, Omel'yanovskij VV, Koncevaya AV, Luk'yanov MM, Ignat'eva VI, Derkach EV. (2021). Social'no-ekonomicheskij usherb, obuslovlennyj hronicheskoy serdechnoj nedostatochnost'yu, v Rossijskoj Federacii. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal*:26(6); 81–9; doi: 10.15829/1560-4071-2021-4490 (in Russian).
24. Spirichev VB. (2010). Nauchnoe obosnovanie primeneniya vitaminov v profilakticheskikh i lechebnyh celyah. Soobshchenie 1. Nedostatok

vitaminov v racione sovremennogo cheloveka: prichiny, posledstviya i puti korrekcii. *Voprosy pitaniya*:79(5);4–14 (in Russian).

25. Ryazapova EV, Narkevich AN, Vinogradov KA, Grzhibovskij AM. (2020). Struktura gospitalizirovannoj zabolevaemosti pacientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta. *Menedzher zdravooohraneniya*:4;20–27 (in Russian).

26. Ukraincev SE, Danilov OI. (2009). Osobennosti pitaniya pozhilyh lyudej. *Rossijskij medicinskij zhurnal*:5;27–29 (in Russian).

27. Kedrov II, Durmanova SA, Brazhalovich AN, Bajda AV. *Ed* (2019). Fakticheskoe pitanie lic pozhilogo vozrasta s boleznymi sistemy krovoobrashcheniya. [Elektronnyj resurs]. Sovremennye aspekty zdorov'esberezheniya. *Sbornik materialov yubilejnoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 55-letiyu mediko-profilakticheskogo fakul'teta UO BGMU*. Minsk;144–147 (in Russian).

28. Neustroeva VN, Simonova GI, Kylbanova ES, Tatarinova OV, SHCHerbakova LV, Verevkin EG. (2013). Harakter fakticheskogo pitaniya lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta g. YAkutska s metabolicheskim sindromom. *Vestnik SVFU*:10(2);127–133 (in Russian).

29. SHovaliev IH. (2002). Biologicheskaya cennost' srednesutochnyh racionov pitaniya lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta. *Gigiena i sanitariya*:1;49–50 (in Russian).

30. SHCHHaveleva MV, Glinskaya TN, Mardas DM. (2021). 2021-2030 – Desyatiletie zdorovogo stareniya. *Voprosy organizacii i informatizacii zdravooohraneniya*:3(108);20–25 (in Russian).

31. Armitage J, Holmes MV, Preiss D. (2019). Cholesteryl ester transfer protein inhibition for preventing cardiovascular events: JACC review topic of the week. *Journal of the American College of Cardiology*:73(4);477–487; doi: 10.1016/j.jacc.2018.10.072 (in English).

32. Wang DD, Li Y, Chiuve SE, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. (2016). Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality. *JAMA Internal Medicine*:176(8);1134–1145; doi: 10.1001/jamainternmed.2016.2417 (in English).

33. Baba NH, Sawaya S, Torbay N, Habbal Z, Azar S, Hashim SA. (1999). High protein, high carbohydrate hypoenergetic diet for the treatment of obese hyperinsulinemic subject. *International Journal of Obesity and Related Metabolic*:23(11);1202–1206 (in English).

34. World Health Organization. *Ed* (2002). Keet fit for life: meeting the nutritional needs of older persons. Geneva: *World Health Organization*;1–83 (in English).

Поступила в редакцию: 20.06.2025.

Адрес для корреспонденции: kge@grgtu.by

УДК 613.2:378.4-057.875

**ВЛИЯНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ
БЕЛКА (ОВОЩЕЙ, ПОРОШКА СВЕРЧКОВ И
МИКРОВОДОРОСЛЕЙ) НА ТЕКСТУРНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРЫХ ФРИКАДЕЛЕК**

¹*М.М. Момчилова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0328-6844>,*

²*Д.Н. Градинарска-Иванова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2373-4333>,*

¹*М.М. Рускова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7672-2614>,*

¹*Г.И. Живанович: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3278-6119>*

¹Сельскохозяйственная академия, Институт консервирования
и качества продуктов питания, факультет пищевых технологий,

²Университет пищевых технологий, технологический факультет,
г. Пловдив, Республика Болгария

**EFFECT OF INCLUSION OF DIFFERENT PROTEIN
SOURCES (VEGETABLES, CRICKET POWDER AND
MICROALGAE) ON THE TEXTURAL CHARACTERISTICS
OF RAW MEATBALLS**

¹*M.M. Momchilova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0328-6844>,*

²*D.N. Gradinarska-Ivanova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2373-4333>,*

¹*M.M. Ruskova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7672-2614>,*

¹*G.I. Zsivanovits: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3278-6119>*

¹Agricultural Academy, Institute of Food Preservation and Quality,
Food Technology Division,

²University of Food Technologies, Technological Faculty,
Department of Meat and Fish Technology,
Plovdiv, Bulgaria

Реферат

Цель исследования: оценка потенциала соевой, гречневой, люпиновой муки, а также порошков из сверчков и водорослей в качестве альтернативных источников белка в сырых фрикадельках.

Материал и методы исследования. В настоящем исследовании оценивался потенциал соевой, гречневой,

люпиновой муки, а также сушеной спирулины и муки из сверчков в качестве альтернативных источников белка в сырых свиных фрикадельках. Для этого переформулированные образцы сравнивали с контрольным, содержащим только мясо. Было проанализировано влияние равного количества каждого источника белка на структурно-механические свойства сырых фрикаделек.

Результаты исследования. Результаты свидетельствуют о повышении показателей твердости, эластичности и липкости, которые оказались наиболее выраженными в образцах гречихи и сои. В то же время наблюдалось снижение однородности, прочности и разжевываемости по сравнению с контрольным образцом.

Выводы. Полученные экспериментально данные доказывают, что добавление к мясной массе сырых свиных фрикаделек всего 1% альтернативных источников белка приводит к существенным изменениям их текстурных характеристик.

Ключевые слова: мясные продукты, спирулина, соевая мука, гречневая мука, люпиновая мука, мука из сверчков, текстура.

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the potential of soybean, buckwheat, lupin, cricket and seaweed flours as alternative protein sources in raw meatballs.

Material and methods. In this study, the potential of soybean, buckwheat, lupin flour, as well as dried spirulina and cricket flour as alternative protein sources in raw pork meatballs was evaluated. For this purpose, the reformulated samples were compared with a control sample containing only meat. The influence of an equal amount of each protein source on the structural and mechanical properties of the raw meatballs was analyzed.

Results. The results showed an increase in hardness, elasticity and adhesiveness, most pronounced in the buckwheat and soybean samples. At the same time, a decrease in homogeneity, toughness and chewiness was observed compared to the control sample.

Conclusions. Experimentally obtained data prove that the addition of only 1% of alternative protein sources to the meat mass of raw pork meatballs leads to significant changes in their texture characteristics.

Keywords: meat products, spirulina, soy flour, buckwheat flour, lupin flour, cricket flour, texture.

Введение. Мясо и мясные пищевые продукты являются основными источниками разнообразных питательных веществ, включая липиды, белки, минералы и витамины, которые обладают высокой биологической ценностью и играют ключевую роль в рационе питания человека [18].

Однако в последние годы растет интерес потребителей к рационам питания, основанным на активном применении в пищевых продуктах растительных белков.

Эта тенденция обусловлена, с одной стороны, весьма высокой пищевой ценностью растительных белков и их потенциальной пользой для здоровья [24], а с другой стороны, – различными факторами, которые все более усложняют процессы производства животного белка, например, такими, как условия содержания животных и их воздействие на окружающую среду [20].

В связи с этим в последние годы в состав мясных пищевых продуктов все чаще стали включаться растительные белки. Однако этот процесс часто сталкивается с технологическими затруднениями ввиду различий функциональных характеристик растительных белков по сравнению с животными аналогами.

Так, одной из главных проблем с растительными белками является их текстура (консистенция), так как для эффективности производства мясных пищевых продуктов они должны обладать тремя основными технико-функциональными свойствами: способностью эмульгировать жиры, способностью удерживать воду в мясной матрице, а также участвовать в формировании структуры, вкуса и внешнего вида продукта, которую обычно создают мясные белки [1, 21], чего, однако, часто достичь не удается.

Вариантом выхода из сложившейся ситуации обычно является применение сои, являющейся важным источником растительных белков.

Именно соевые белковые продукты в последние десятилетия являются одними из наиболее широко используемых в пищевой промышленности, включая мясопереработку, благодаря своим превосходным влагоудерживающим и эмульгирующим свойствам [9, 15]. Кроме того, соевые ингредиенты оказывают положительное влияние на функционирование органов системы кровообращения и способствуют снижению уровня холестерина [11].

Однако, несмотря на все эти преимущества, соевый белок классифицируется как аллерген [26], что обуславливает необходимость поиска альтернативных источников для использования в мясных пищевых продуктах.

В связи с вышеизложенным в последние годы многочисленные гигиенические исследования оказались направленными на изучение функционального воздействия на организм различных зерновых культур и овощей при их добавлении в мясные пищевые продукты [3, 7, 8, 19].

При этом особый интерес исследований вызывает применение гречихи и люпина, которые все чаще используются в различных пищевых продуктах, в том числе и мясных, благодаря хорошим эмульгирующим и желирующим свойствам белков, содержащихся в их составе [5, 10, 12, 13], а также их высокой антиоксидантной активностью [6, 16].

Другими потенциальными источниками белка являются водоросли и насекомые, которые вызывают все больший научный интерес в связи с возможностью их применения в пищевой промышленности, в том числе и в мясных пищевых продуктах.

Эти альтернативы имеют потенциал не только как собственно источники белка, но и как носители иных ценных питательных веществ. Поэтому они могут способствовать производству пищевых продуктов со сбалансированным аминокислотным составом и стать решением проблемы недостатка белка в будущем.

Цель исследования: оценка потенциала соевой, гречневой, люпиновой муки, а также порошков, полученных из сверчков и водорослей, в качестве альтернативных источников белка в сырых фрикадельках.

Материал и методы исследования. Для проведения эксперимента было приготовлено 6 различных образцов сырых фрикаделек.

В качестве базовой формулы был использован следующий рецепт:

- нежирная свинина – 50%;
- мясо свиное полужирное – 50%;
- питьевая вода – 20%;
- хлорид натрия – 1,8%.

В 5 образцов были добавлены соответствующие альтернативные белковые ингредиенты, процентная доля которых составляла 1%.

В качестве таких ингредиентов использовались: соевая мука, гречневая мука, люпиновая мука, мука из сверчков и порошок спирулины.

Перед применением белковые добавки разбавлялись водой в соотношении 1 : 3 (w/v).

Схема приготовления сырых фрикаделек с добавлением различных источников белка представлена на рисунке.

Все белковые добавки закупались в розничной сети, а мясное сырье поставлялось мясоперерабатывающей компанией «Бони Холдинг», Болгария.

Подготовку образцов проводили в следующей технологической последовательности:

- мясо измельчали на мясорубке с диаметром решетки 6 мм и разделяли на 6 равных частей;
- в смесительной машине в каждую часть добавлялись необходимые солевые материалы, вода и, соответственно, белковая добавка, как указано на рисунке.

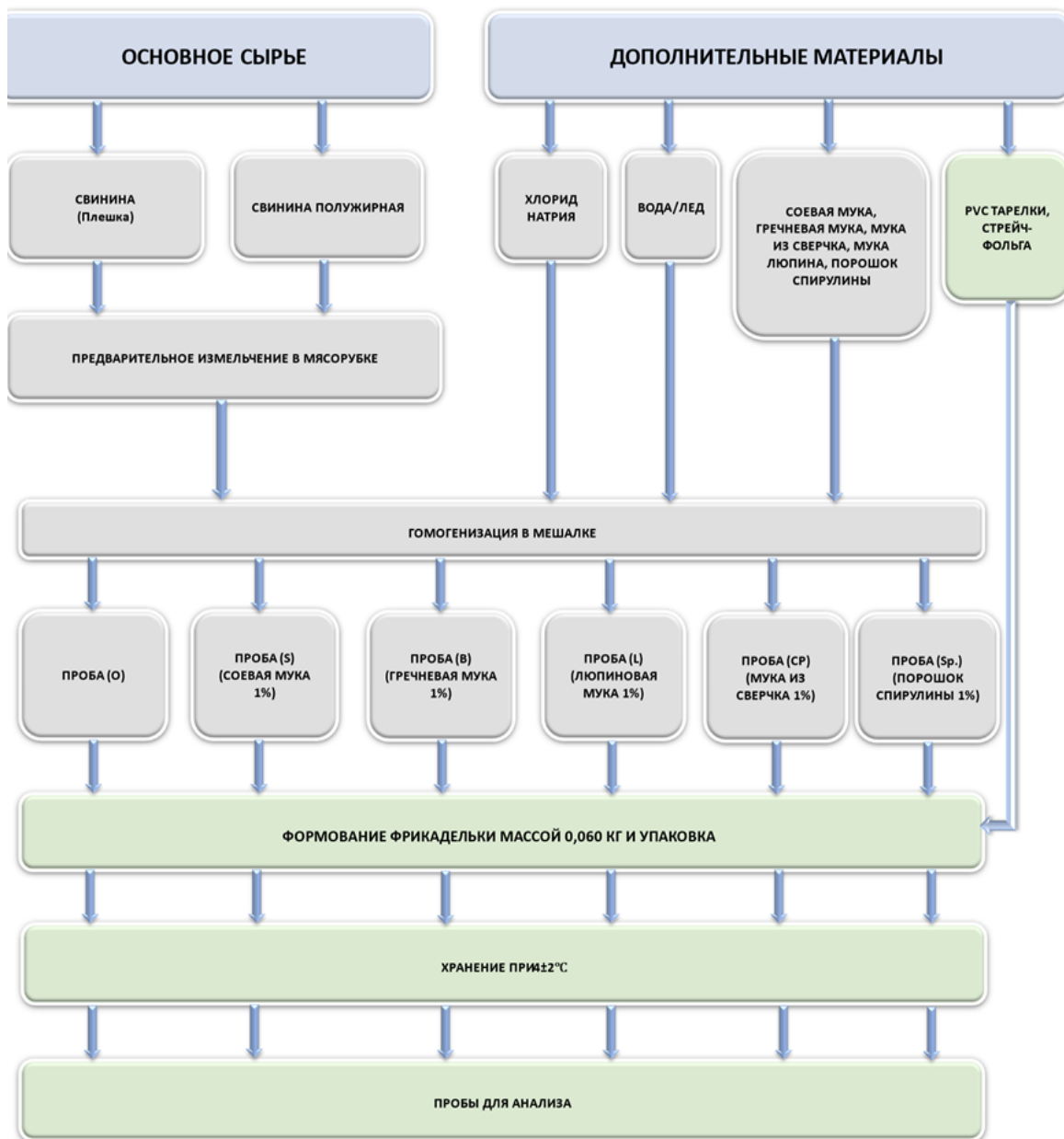


Рисунок – Схема приготовления сырых фрикаделек с добавлением различных источников белка

Полученную мясную массу формовали во фрикадельки массой 0,060 кг, упаковывали и хранили при температуре $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Для анализа профиля текстуры сырых полуфабрикатов (фрикаделек) использовался анализатор текстуры TA-XТ Plus (Stable Micro Systems, Surrey, GB) при следующих условиях измерений:

- размеры образца – диаметр: 40 ± 2 мм и высота: 25 ± 2 мм;
- диаметр компрессионного цилиндра - 50 мм;
- скорость компрессии – 2 мм/сек^{-1} ;
- степень деформации – 8 мм;
- время релаксации между двумя сжатиями – 5 сек.

На основании полученных данных были определены следующие текстурные параметры образцов: твердость, эластичность, однородность, вязкость, жевательность и липкость [14, 22, 25].

Результаты исследования и их обсуждение. Твердость, как один из основных параметров анализа текстуры, представляет собой максимальную силу, приложенную при первом сжатии, соответствующем первому перемалыванию испытуемого образца.

Полученные результаты свидетельствуют о существенных различиях между отдельными образцами (таблица).

В образцах, содержащих различные белковые добавки, было обнаружено увеличение плотности по сравнению с контрольным образцом (приготовленным только из мяса). Это, вероятнее всего, было связано с повышенным содержанием белка (результаты в данной статье не представлены), повышенным количеством воды и способностью белков образовывать большое количество межбелковых связей [4].

Самые высокие значения твердости были зафиксированы для образца с гречкой, за которым следовал образец, содержащий сою, однако при этом статистически значимой разницы между ними обнаружено не было ($p > 0,05$). Это согласуется, как с данными F.P. Bejosano и H. Corke (1998), в соответствии с которыми, белки гречихи, как и соевые белки, обладают способностью повышать твердость пищевых продуктов, так и с полученными нами результатами [24].

Таблица. – Текстурные показатели сырых образцов мясных полуфабрикатов (фрикаделек)

Образцы	Индикаторы					
	твёрдость (N)	эластичность	сплоченность	прочность	жевательность (N)	липкость (Nmm)
O	1,41±0,09 ^a	0,75±0,04 ^a	1,1±0,27 ^b	1,35±0,19 ^c	1,14±0,16 ^c	-0,11±0,01 ^a
S	5,27±0,55 ^d	0,96±0,03 ^b	0,17±0,01 ^a	0,66±0,04 ^a	0,64±0,04 ^a	-0,49±0,09 ^b
B	6,55±0,63 ^d	0,98±0,0 ^b	0Ю18±0,0 ^a	0,91±0,01 ^b	0,86±0,01 ^b	-0,97±0,05 ^a
L	3,22±0,29 ^b	0,95±0,02 ^b	0,2±0,02 ^a	0,58±0,05 ^a	0,56±0,06 ^a	-0,21±0,02 ^d
CP	4,13±0,74 ^c	0,93±0,02 ^b	0,29±0,02 ^a	1,05±0,12 ^b	1,03±0,09 ^c	-0,34±0,02 ^c
Sp	3,0±0,25 ^b	0,94±0,03 ^b	0,13±0,02 ^a	0,53±0,02 ^a	0,52±0,02 ^a	-0,44±0,05 ^b

Примечания:

указанные значения являются средним арифметическим для соответствующей выборки из пяти измерений для данного показателя;

^{a-d} – значения в столбцах с одинаковыми буквенными обозначениями статистически неразличимы ($p>0,05$);

образцы: O – контрольная проба; пробы: S – с соевой мукой; B – с гречневой мукой; L – с люпиновой мукой; CP – с мукой из сверчков; Sp – с порошком спиролины.

Добавление спирулины к сырым фрикаделькам привело к более низким результатам твердости пищевого продукта по сравнению с другими образцами, но все же зафиксированные результаты ($3,0 \pm 0,25$) оказались выше, чем у контрольного образца, содержавшего только мясо ($1,41 \pm 0,09$, $p < 0,05$).

Анализ остальных текстурных показателей позволил установить, что образцы со спирулиной имели несколько более низкие, но все же статистически недостоверные различия ($p > 0,05$) по показателям эластичности, сплочённости, прочности, жевательности и липкости по сравнению с образцом, содержавшим сою.

В то же время в образцах спирулины по сравнению с контрольным образцом, содержавшем только мясо, были зафиксированы более низкие и статистически значимые различия ($p < 0,05$) по показателям сплоченности, прочности и жевательности.

Согласно данным, представленным в таблице, в сравнении с контролем образец с добавлением сверчков в состав исследованного пищевого продукта продемонстрировал более высокие значения твердости, эластичности и липкости, но более низкие значения сплоченности. Показатели прочности и жевательности этого образца также оказались несколько более низкими в сравнении с контролем, однако, все же без статистически значимой разницы. Эти результаты согласуются с результатами современных исследований колбас, в состав которых были включены личинки насекомых и куколки червей в качестве дополнительных новых источников белка [17, 27]. Причем, по мнению И. Но и соавт. (2022), изменения текстурных свойств мясных продуктов, в которых вместо постного мяса использовалась мука, полученная при перемалывании сверчков, обусловлены именно различиями в технологиях приготовления этих пищевых продуктов [25].

Выводы. Полученные экспериментально данные доказывают, что добавление к мясной массе сырых свиных фрикаделек всего 1% альтернативных источников белка приводит к существенным изменениям их текстурных характеристик.

В образцах с добавлением гречихи и сои по сравнению с контрольным образцом зарегистрировано выраженное увеличение твердости, эластичности и липкости пищевых продуктов, однако их однородность, прочность и жевательность снизились.

Полученные результаты как свидетельствуют о наличии определенного потенциала исследованных мясных пищевых продуктов, в состав которых были включены альтернативные белки, так и указывают на то, что их включение должно быть тщательно оптимизировано для сохранения желаемых текстурных характеристик.

Будущие исследования могут быть направлены на совершенствование технологических процессов и комбинирование различных источников белка для улучшения функциональных и сенсорных качеств мясных пищевых продуктов.

Благодарность. Исследования проводились в рамках проекта ТН 15, ССА, задача 1 с названием «Исследование возможностей использования различных источников белков в мясных полуфабрикатах. Влияние на качественные характеристики и технологические свойства».

Исследователи также выражают благодарность за предоставление мясного сырья компании Boni Holding, Болгария.

Литература

1. Basic chemical composition and bioactive compounds content in selected cultivars of buckwheat whole seeds, dehulled seeds and hulls / K. Dziadek [et al.] // J. Cereal Sci. – 2016. – Vol. 69. – P. 1–8.
2. Bejosano, F. P. Amaranthus and buckwheat protein concentrate effects on an emulsion-type meat product / F. P. Bejosano, H. Corke // Meat Sci. – 1998. – Vol. 50. – P. 343–53.
3. Bourne, M. C. Food texture and viscosity: concept and measurement (2nd ed.) / M. C. Bourne. – New York: Academic Press, 2002. – 427 p.
4. Bourne, M. C. Texture profile analysis / M. C. Bourne // Food Technol. – 1978. – Vol. 32. – P. 62–6.
5. Carcass characteristics, meat quality and nutritional value of horsemeat: A review / J. M. Lorenzo [et al.] // Meat. Sci. – 2014. – Vol. 96, – P. 1478–88.

6. Danowska-Oziewicz, M. Physicochemical properties, lipid oxidation and sensory attributes of pork patties with lupin protein concentrate stored in vacuum, modified atmosphere and frozen state / M. Danowska-Oziewicz, L. Kurp // *Meat Sci.* – 2017. – Vol. 131. – P. 158–65.
7. Detection of allergenic additives in processed meat products / A. Spychaj [et al.] // *J. Sci. Food Agricult.* – 2018. – Vol. 98 (13). – P. 4807–15.
8. Effect of hot air dried kimchi powder on the quality characteristics of low-fat sausage / M. A. Lee [et al.] // *Korean J. Food Sci. An.* – 2008. – Vol. 28. – P. 146–53.
9. Effect of House Cricket (*Acheta Domesticus*) Flour Addition on Physicochemical and Textural Properties of Meat Emulsion Under Various Formulations / H. W. Kim [et al.] // *J. Food Sci.* – 2017. – Vol. 82. – P. 2787–93.
10. Effect of soy on metabolic syndrome and cardiovascular risk factors: A randomized controlled trial / M. Ruscica [et al.] // *Eur. J. Nutr.* – 2018. – Vol. 57. – P. 499–511.
11. Flavonoids in common and tartary buckwheat hull extracts and antioxidant activity of the extracts against lipids in mayonnaise / B. I. Park [et al.] // *J. Food. Sci. Technol.* – 2019. – Vol. 56. – P. 2712–20.
12. Hong, S. Physicochemical and functional properties of texturized vegetable proteins and cooked patty textures: Comprehensive characterization and correlation analysis / S. Hong, Y. Shen, Y. Li // *Foods.* – 2022. – Vol. 11 (17). – P. 2619.
13. Improving functional value of meat products / W. Zhang [et al.] // *Meat Sci.* – 2010. – Vol. 86 (1). – P. 15–31.
14. Kim, C. S. Physicochemical properties of emulsion-type sausage added red yeast rice powder / C. S. Kim, H. Y. Kim // *Korean J. Food Sci. Technol.* – 2017. – Vol. 49. – P. 396–400.
15. Kim, D. W. Quality characteristic of sausage added red yeast rice / D.W. Kim // *Korean J. Food Preserv.* – 2013. – Vol. 20. – P. 805–9.
16. Maningat, C.C. Textured wheat and pea proteins for meat alternative applications / C.C. Maningat, T. Jeradechachai, M.R. Buttshaw // *Cereal Chem.* – 2022. – Vol. 99. – P. 37–66.
17. Mansour, E. H. Characteristics of low-fat beef burgers as influenced by various types of wheat fibers / E. H. Mansour, A. H. Khalil // *Food Res Int.* – 1997. – Vol. 3. – P. 199–205.
18. Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs / M. A. Asgar [et al.] // *Comp. Rev. Food Sci. Food Saf.* – 2010. – Vol. 9. – P. 513–29.
19. Othman, S.A.A.E.-S. Preparation of Functional Ice Milk Supplemented With Lupine Flour / S. A. A. E.-S. Othman, S. M. El-Sayed, M. N.-E. F. Hamad // *Egypt. J. Food Sci.* – 2020. – Vol. 48. – P. 337–50.

20. Predicting the sensory texture of cereal snack bars using instrumental measurements / E. J. Kim [et al.] // J. Text. Stud. – 2009. – Vol. 40 (4). – P. 457–81.

21. Pre-treated mealworm larvae and silkworm pupae as a novel protein ingredient in emulsion sausages / H. W. Kim [et al.] // In. Food Sci. Emer. Technol. – 2016. – Vol. 38. – P. 116–23.

22. Proteins of amaranth (*Amaranthus* spp.), buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and quinoa (*Chenopodium* spp.): A food science and technology perspective / F. Janssen [et al.] // Comp. Rev. Food Sci. Food Safety. – 2007. – Vol. 16. – P. 39–58.

23. Samard, S. Physicochemical and functional characteristics of plant protein-based meat analogs / S. Samard, G.H. Ryu // J. Food Process. Preserv. – 2019. – Vol. 43. – P. 14123.

24. Tusio, P. A plant-based diet, atherogenesis, and coronary artery disease prevention / P. Tusio, S.R. Stoll, W.W. Li // Perm. J. – 2015. – Vol. 19. – P. 62.

25. Will it cricket? Product development and evaluation of cricket (*Acheta domesticus*) powder replacement in sausage, pasta, and brownies / I. Ho [et al.] // Foods. – 2022. – Vol. 11 (19). – P. 3128.

26. Yang, J. Influence of acid treatment on flavonoid content and biological activity in tartary buckwheat grains and its application for noodles / J. Yang, J. Lee, J. Sung // LWT. – 2021. – Vol. 145. – P. 111488.

27. Youssef, M. K. Effects of two types of soy protein isolates, native and preheated whey protein isolates on emulsified meat batters prepared at different protein levels / M. K. Youssef, S. Barbut // Meat Sci. – 2011. – Vol. 87 (1). – P. 54–60.

References

1. Dziadek K, Kopeć A, Pastucha E, Piatkowska E, Leszczyńska T, Pisulewska E, Witkiewicz R, Francik R. (2016). Basic chemical composition and bioactive compounds content in selected cultivars of buckwheat whole seeds, dehulled seeds and hulls. *The Journal of Cereal Science*:69;1–8 (in English).

2. Bejosano FP, Corke H. (1998). *Amaranthus* and buckwheat protein concentrate effects on an emulsion-type meat product. *Meat Science*:50;343–353 (in English).

3. Bourne MC. Ed (2002). Food texture and viscosity: concept and measurement. New York:Academic Press:1–427 (in English).

4. Bourne MC. (1978) Texture profile analysis. *Food Technology*:32;62–66 (in English).

5. Lorenzo JM., Sarriés MV, Tateo A, Polidori P, Franco D, Lanza M. (2014). Carcass characteristics, meat quality and nutritional value of horsemeat: A review. *Meat Science*:96;1478–1488 (in English).

6. Danowska-Oziewicz M, Kurp L. (2017). Physicochemical properties, lipid oxidation and sensory attributes of pork patties with lupin protein

concentrate stored in vacuum, modified atmosphere and frozen state. *Meat Science*:131;158–165 (in English).

7. Spychaj A, Pospiech E, Iwańska E, Montowska M. (2018). Detection of allergenic additives in processed meat products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*:98(13);4807–4815 (in English).

8. Lee MA, Han DJ, Choi JH, Choi YS, Kim HY, Jeong JY, Paik HD, Kim CJ. (2008). Effect of hot air dried kimchi powder on the quality characteristics of low-fat sausage. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*:28;146–153 (in English).

9. Kim HW, Setyabrata D, Lee YJ, Jones OG, Kim YHB. (2017). Effect of House Cricket (*Acheta Domesticus*) Flour Addition on Physicochemical and Textural Properties of Meat Emulsion Under Various Formulations. *The Journal of Food Science*:82;2787–2793 (in English).

10. Ruscica M, Pavanello C, Gandini S, Gomaraschi M, Vitali C, Macchi C. (2018). Effect of soy on metabolic syndrome and cardiovascular risk factors: A randomized controlled trial. *European Journal of Nutrition*: 57;499–511 (in English).

11. Park BI, Kim J, Lee K, Lim T, Hwang KT. (2019). Flavonoids in common and tartary buckwheat hull extracts and antioxidant activity of the extracts against lipids in mayonnaise. *The Journal of Food Science and Technology*:56;2712–2720 (in English).

12. Hong S, Shen Y, Li Y. (2022). Physicochemical and functional properties of texturized vegetable proteins and cooked patty textures: Comprehensive characterization and correlation analysis. *Foods*:11(17);2619 (in English).

13. Zhang W, Xiao S, Samaraweera H, Lee EJ, Ahn DU. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Science*:86(1);15–31 (in English).

14. Kim CS, Kim HY. (2017). Physicochemical properties of emulsion-type sausage added red yeast rice powder. *Korean Journal of Food Science and Technology*:49;396–400 (in English).

15. Kim DW. (2013). Quality characteristic of sausage added red yeast rice. *Korean Journal of Food Preservation*:20;805–809 (in English).

16. Maningat CC, Jeradechachai T, Buttshaw MR. (2022). Textured wheat and pea proteins for meat alternative applications. *Cereal Chemistry*: 99;37–66 (in English).

17. Mansour EH, Khalil AH. (1997). Characteristics of low-fat beef burgers as influenced by various types of wheat fibers. *Food Research International*:3;199–205 (in English).

18. Asgar MA, Fazilah A, Huda N, Bhat R, Karim AA. (2010). Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*:9;513–529 (in English).
19. Othman SAAE.-S, El-Sayed SM, Hamad MN.-EF. (2020). Preparation of Functional Ice Milk Supplemented With Lupine Flour. *The Egyptian Journal of Food Science*:48;337–350 (in English).
20. Kim EJ, Corrigan VK, Hedderley DI, Motoi L, Wilson AJ, Morgenstern MP. (2009). Predicting the sensory texture of cereal snack bars using instrumental measurements. *Journal of Texture Studies*:40(4);457–481 (in English).
21. Kim HW, Setyabrata D, Lee YJ, Jones OG, Kim YHB. (2016). Pre-treated mealworm larvae and silkworm pupae as a novel protein ingredient in emulsion sausages. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*:38;116–123 (in English).
22. Janssen F, Pauly A, Rombouts I, Jansens KJA, Deleu LJ, Delcou JA. (2007). Proteins of amaranth (*Amaranthus* spp.), buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and quinoa (*Chenopodium* spp.): A food science and technology perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*:16;39–58 (in English).
23. Samard S, Ryu GH. (2019). Physicochemical and functional characteristics of plant protein-based meat analogs. *Journal of Food Processing and Preservation*:43;14123 (in English).
24. Tusio P, Stoll SR, Li WW. (2015). A plant-based diet, atherogenesis, and coronary artery disease prevention. *The Permanente Journal*:19;62 (in English).
25. Ho I, Peterson A, Madden J, Huang E, Amin S, Lammert A. (2022). Will it cricket? Product development and evaluation of cricket (*Acheta domesticus*) powder replacement in sausage, pasta, and brownies. *Foods*:11(19);3128 (in English).
26. Yang J, Lee J, Sung J. (2021). Influence of acid treatment on flavonoid content and biological activity in tartary buckwheat grains and its application for noodles. *LWT – Food Science and Technology*:145;111488 (in English).
27. Youssef MK, Barbut S. (2011). Effects of two types of soy protein isolates, native and preheated whey protein isolates on emulsified meat batters prepared at different protein levels. *Meat Science*:87(1);54–60 (in English).

Поступила 17.05.2025.

Адрес для корреспонденции: g_zyvanov@abv.bg

УДК 613.9:618.179]-057.875

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОТНОШЕНИЯ
СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ К ФАКТОРАМ,
ВЛИЯЮЩИМ НА ИХ РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ И
РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ**

*И.А. Наумов: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>,
С.П. Сивакова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-274X>,
Г.Д. Смирнова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8587-8706>
Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь*

**SOME ASPECTS OF STUDENT ATTITUDES TOWARDS
FACTORS AFFECTING THEIR REPRODUCTIVE HEALTH
AND REPRODUCTIVE BEHAVIOUR**

*I.A. Naumau: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>,
S.P. Sivakova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-274X>,
G.D. Smirnova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8587-8706>
Grodno State Medical University, Grodno, Belarus*

Реферат

Цель исследования: изучить отношение студенческой молодежи к факторам, влияющим на состояние репродуктивного здоровья и определяющих их репродуктивное поведение.

Материал и методы исследования. Проведено валеолого-диагностическое обследование 536 респондентов в возрасте 18–20 лет (из них 56% составили лица женского и 44% – мужского пола), проходивших обучение на 2–3 курсах в учреждении образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Статистические расчеты и диаграммы выполнили с помощью компьютерных программ Microsoft Excel, STATISTICA 10.0.

Результаты исследования. Большинство (54,8%) опрошенных студентов оценили состояние индивидуального здоровья как «хорошее». В шкале их жизненных ценностей здоровье заняло только четвертое ранговое место.

Большинство (56,4%) респондентов считали состояние своего репродуктивного здоровья удовлетворительным, а еще 29,9% – хорошим. К основным причинам, негативно влияющим на его состояние, большинство студентов (60,0%) отнесло вредные привычки, а еще 50,0% – инфекции, передающиеся половым путем.

Для большинства (69,2%) студентов практически отсутствует разница между понятиями «репродуктивное здоровье» и «репродуктивное поведение».

Раннее начало половой жизни характерно для 28,6% студенток: средний возраст сексуального дебюта у них пришелся на возраст $14,89 \pm 0,49$ лет.

Из общего количества анкетированных студенток только 3,9% указали, что имели одного полового партнера, а 58,7% опрошенных – двух, почти четверть (23,1%) студенток сменили от четырех до шести партнеров, а 14,3% – сообщили, что вступали в половые контакты с 10 и более партнерами.

Нежелательные беременности были у 12,0% студенток. Из произведенных аборт абсолютное большинство (более 92%) составили прерывания первой беременности. Недостаточность индивидуальных знаний по способам предохранения беременности отметили значительное большинство (77,9%) респонденток.

У почти четверти студенток, которые вели половую жизнь, были случаи инфекций, передающихся половым путем, преимущественно в форме трихомониаза (69,8% ответов). При этом абсолютное большинство (81,5%) студенток оценили риск заражения инфекциями, передающимися половым путем, как низкий и несущественный.

Выводы. Степень информированности студентов о состоянии репродуктивного здоровья и формирующих его факторах недостаточно высокая, что определяет их рискованное репродуктивное поведение и репродуктивную ориентацию.

Современные программы идеологической и воспитательной работы в медицинском университете должны быть переориентированы на сохранение и укрепление

репродуктивного здоровья студенческой молодежи, коррекцию их репродуктивного поведения, а также на формирование репродуктивных установок, соответствующих потребностям современного белорусского общества.

Ключевые слова: студенты, репродуктивное здоровье, репродуктивное поведение.

Abstract

Objective: to examine the attitudes of student youth towards factors affecting reproductive health status and determining their reproductive behaviour.

Material and methods. Valeological and diagnostic examination of 536 respondents aged 18–20 years (56% of them were female and 44% were male) trained in 2–3 courses at the Grodno State Medical University were carried out.

Statistical calculations and diagrams were performed using Microsoft Excel computer programs, STATISTICA 10.0.

Results. The majority (54.8%) of the surveyed students rated the state of individual health as «good». On the scale of their life values, health ranked only fourth.

The majority (56.4%) of respondents considered the state of their reproductive health satisfactory, and another 29.9% – good. The majority of students (60.0%) attributed bad habits to the main reasons that negatively affect his condition, and another 50.0% – sexually transmitted infections.

For the majority (69.2%) of students, there is virtually no difference between the concepts of reproductive health and reproductive behavior.

The early onset of sexual activity is characteristic of 28.6% of female students: the average age of sexual debut for them was 14.89–0.49 years old.

Of the total number of surveyed female students, only 3.9% indicated that they had one sexual partner, and 58.7% of the respondents – two, almost a quarter (23.1%) of female students changed from four to six partners, and 14.3% – reported that they had sex with 10 or more partners.

12.0% of female students had unwanted pregnancies. Of the abortions performed, the vast majority (more than 92%) were abortions of the first pregnancy. A significant majority (77.9%) of respondents noted a lack of individual knowledge on methods of preventing pregnancy.

Nearly a quarter of female students who were sexually active had cases of sexually transmitted infections, predominantly in the form of trichomoniasis (69.8% of responses). At the same time, the absolute majority (81.5%) of female students assessed the risk of contracting sexually transmitted infections as low and not significant.

Conclusions. The degree of awareness of students about the state of reproductive health and the factors that form it is not high enough, which determines their risky reproductive behavior and reproductive orientation.

Modern programs of educational work at the medical university should be reoriented to preserve and strengthen the reproductive health of students, correct their reproductive behavior, as well as to form reproductive attitudes that meet the needs of modern Belarusian society.

Keywords: students, reproductive health, reproductive behavior.

Введение. Интенсивная динамика общественно-политических процессов и ускорение экономических преобразований в Республике Беларусь усиливают влияние среды обитания на состояние здоровья женщин, являющегося надежным индикатором, характеризующим уровень развития гражданских институтов в стране, с уровнем которого напрямую связано воспроизводство населения, физическое и психическое здоровье будущих поколений [4].

Важнейшей частью общего здоровья является репродуктивное здоровье (далее – РЗ), занимающее центральное место в развитии человека, о нормальном состоянии которого свидетельствуют отсутствие заболеваний репродуктивной системы или нарушений репродуктивной функции при возможности осуществления процессов репродукции в условиях полного физического, духовного и социального благополучия.

Это означает, что у населения есть возможность иметь доставляющую удовлетворение и безопасную половую жизнь, и оно имеет возможность для воспроизводства и свободу принятия решения в отношении его целесообразности, времени и частоты. Последнее условие подразумевает право мужчин и женщин быть информированными и иметь доступ к безопасным, эффективным и приемлемым методам регулирования деторождения по их выбору, который не противоречит закону, а также право иметь доступ к соответствующим услугам в области охраны здоровья, которые бы позволили женщинам благополучно пройти через этап беременности и родов, предоставили бы супружеским парам наилучший шанс иметь здорового младенца [9].

В современных социально-экономических условиях при высоких темпах депопуляции в стране стратегическое значение приобретает состояние РЗ женщин, а его охрана и укрепление являются важными аспектами национальной безопасности.

Результаты современных исследований свидетельствуют о том, что РЗ женщин закладывается с первых дней жизни, формируется в условиях среды обитания и детерминирует репродуктивный потенциал общества, так как при воздействии неблагоприятных средовых факторов нередко развивается акушерско-гинекологическая патология в форме нарушений специфических функций женского организма, осложнений течения беременности и родов, здоровья новорожденных [7].

Так, установлено, что уже у девочек 9–15 лет, то есть в период активного формирования репродуктивной системы, возрастает частота гинекологической патологии, а в подростковом возрасте уже до 40% девушек имеют те или иные отклонения в состоянии РЗ, которые сначала носят функциональный характер, а в последующем, без проведения соответствующей коррекции, приобретают устойчивые формы поражения и требуют длительного лечения [11].

Высокий уровень гинекологической заболеваемости в подростковом возрасте во многом обусловлен произошедшими сдвигами в социально-экономических отношениях в обществе, переоценкой в них нравственных устоев, либерализацией

сексуальной морали [1]. Это повлекло за собой значительные изменения сексуального и репродуктивного поведения (далее – РП) девушек-подростков, когда реальностью стали ранняя сексуальная активность и прерывания беременности, омоложение контингента коммерческого секса, рост заболеваемости ВИЧ-инфекцией, а также прогрессирующее распространение инфекций, передающихся половым путем (далее – ИППП) [6].

В этой связи особую актуальность представляют исследования состояния РЗ студенческой молодежи как особой демографической группы, имеющей специфические ценности, интересы и потребности, способной наследовать и воспроизводить сложившуюся структуру общественных отношений [2].

Так, несмотря на то, что в этот период некоторые молодые женщины достигают уже социальной зрелости, их образовательный статус не является полным, поэтому в усложнившихся социальных условиях последних десятилетий они особо восприимчивы к насаждаемому средствами массовой информации «рискованному» стилю жизни, активно пополняют число алкоголь- и наркозависимых лиц, в том числе и участвующих в правонарушениях, что создает особо неблагоприятный фон для здоровьесбережения [10].

Поэтому, принимая во внимание государственные интересы, научные исследования, посвященные изучению состояния РЗ и формированию здоровьесберегающего поведения студенческой молодежи, включая систему ее мотивации и ценностной ориентации, а также информированности о факторах риска, являются особо приоритетными, так как они призваны объяснить основные закономерности и механизм воздействия разного рода причин на уровни гинекологической заболеваемости и процессы воспроизводства, соотношение и взаимосвязь их между собой и, в конечном итоге, выявить имеющиеся резервы по укреплению РЗ [12], без чего невозможно решить такую актуальнейшую для Республики Беларусь проблему как демографическая [3].

Цель исследования: изучить отношение студенческой молодежи к факторам, влияющим на состояние РЗ и определяющих их репродуктивное поведение (далее – РП).

Материал и методы исследования. Проведено валеолого-диагностическое обследование 536 респондентов в возрасте 18–20 лет (из них 56% составили лица женского и 44% – мужского пола), проходивших обучение на 2–3 курсах в учреждении образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Критерии включения: наличие информированного согласия.

Для проведения исследования использована платформа Google forms.

Обработку данных, полученных в результате исследования, проводили с применением методов вариационной статистики.

Исследовательскую базу сформировали в электронном виде, статистические расчеты и диаграммы выполнили с помощью компьютерных программ Microsoft Excel, STATISTICA 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение. В современных социально-экономических условиях охрана и укрепление РЗ определяют репродуктивный потенциал женского населения фертильного возраста, который рассматривается в качестве комплексного показателя, включающего оценку удовлетворенности состоянием индивидуального здоровья и соответствующее ему здоровьесберегающее поведение. Данный показатель отражает такое состояние организма, при котором негативное влияние медико-социальных факторов риска нивелировано, а биологические резервы организма высоки [8].

Как свидетельствуют результаты проведенного нами исследования, 54,8% опрошенных студентов оценили состояние индивидуального здоровья как «хорошее».

К сожалению, ответы студентов на уточняющий вопрос о том, что же такое «здоровье», позволяют усомниться в том, что оно действительно «хорошее», так как только половина опрошенных смогли определить это состояние как «полное благополучие, а не только отсутствие болезней», а для более

четверти всех полученных (27,2%) ответов свелись к «возможности достижения поставленных целей».

Не удивительно поэтому, что в шкале жизненных ценностей студентов здоровье заняло только четвертое ранговое место (можно было выбрать несколько вариантов ответов), значительно уступая материальной обеспеченности, что оказалось характерным как для девушек, так и для юношей (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала выбора жизненных ценностей студентов, по данным опроса

Жизненные ценности	Выбор респондентов, %
Семья и счастье других	76,8±0,07
Материальная обеспеченность	69,1±0,06
Познание, развитие и творчество	52,0±0,08
Здоровье	51,2±0,05
Образование и интересная работа	41,6±0,04
Любовь и развлечения	40,0±0,06
Дружба	19,2±0,02
Красота и уверенность в себе	17,6±0,06

При изучении теоретической готовности студентов к здоровьесбережению нами было установлено, что только несколько более половины респондентов как мужского, так и женского пола в той или иной мере были осведомлены о факторах, способствующих сохранению и укреплению индивидуального здоровья (рисунок 1).

Тем не менее, результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что полученные валеологические знания не стали для студентов основой здоровьесбережения, так как проявлять заботу о его сохранении значительное большинство из них начало только после неоднократных острых заболеваний, значительно снизивших качество их жизни (78,6% ответов), или установления факта хронического заболевания (70,5% ответов), а на 36,6% анкетированных подействовал негативный опыт близких людей.



Рисунок 1 – Факторы, способствующие сохранению здоровья, по данным опроса студентов-медиков

Основными же угрозами для состояния их здоровья студенты на момент проведения анкетирования считали стресс, обусловленный чрезмерными, по их мнению, учебными нагрузками, а также нездоровый образ жизни и наличие у них уже широкого спектра соматических заболеваний, развившихся за период обучения в медицинском университете (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные угрозы для состояния здоровья, по данным анкетирования студентов-медиков

Как свидетельствуют полученные нами результаты, 56,4% респондентов считали состояние своего РЗ «удовлетворительным», а еще 29,9% опрошенных считали его и вовсе «хорошим». Однако, несмотря на то, что на момент проведения анкетирования абсолютное большинство (80,9%) респондентов активно интересовались рассматриваемой тематикой, часть респондентов уже 13,1% молодых людей состояли в браке, а 9,5% – имели детей, представления студентов о сущности РЗ оказались не вполне несформированными.

Так, только лишь относительное большинство полученных от участников исследования ответов (42,3 и 34,5%, соответственно) оказались приближенными к формулировке экспертов Всемирной организации здравоохранения: «РЗ включает в себя факторы полного физического, умственного и социального благополучия, влияющие на репродуктивную систему её функции и процессы» и «РЗ – это способность родить и воспитать здорового ребенка и гармонию в психосоциальных отношениях в семье».

К основным же причинам, негативно влияющим на состояние РЗ, большинство респондентов (60,0% ответов) отнесло вредные привычки, а еще 50,0% анкетированных студентов – ИППП (рисунок 3). Причем полученные показатели достоверно не различались в зависимости от пола анкетированных, что, вероятно, было обусловлено пребыванием респондентов в однородной образовательной и информационной среде.

Удалось установить, что наибольшую степень доверия у студентов-медиков информация по вопросам сохранения и укрепления РЗ вызвала та которая была получена от их старших коллег, то есть врачей-специалистов. Однако уже обсуждать индивидуальные проблемы РЗ оказались готовы менее половины респондентов – только 46,1% ответов, отдавая предпочтение сексуальным партнерам (среди тех опрошенных, кто уже вел активную половую жизнь).



Рисунок 3 – Основные причины, негативно влияющие на состояние РЗ, по данным опроса студентов-медиков

Среди дополнительных информационных источников по вопросам РЗ респондентами наиболее часто назывались «сеть Интернет» (9,8% ответов) и «средства массовой информации» (6,8% ответов).

Анализ результатов анкетирования свидетельствует о том, что для большинства (69,2%) студентов практически отсутствует разница между понятиями РЗ и РП. Причем только 31,4% опрошенных отметили, что РП подразумевает собой систему действий и отношений, опосредующих рождение или отказ от рождения детей в браке или вне брака.

При изучении влияния жизненных приоритетов, как регуляторов РП студентов, нами было установлено, что в группу наиболее важных для большинства из них вошли, в основном, ценности семейной жизни: «здоровье родителей» – 66,7% ответов, и собственно «роль семьи» – 60,7% ответов (рисунок 4).

По результатам проведенного анкетирования нами было установлено, что РП девушек-студенток определял комплекс средовых факторов.

Так, соответствуя общепопуляционной тенденции [5], раннее начало половой жизни было характерно для 28,6% студенток:

средний возраст сексуального дебюта у них пришелся на возраст $14,89 \pm 0,49$ лет.

Из общего количества анкетированных студенток только 3,9% указали, что имели одного полового партнера, а 58,7% опрошенных – двух, почти четверть (23,1%) студенток сменили от четырех до шести партнеров, а 14,3% – сообщили, что вступали в половые контакты с 10 и более партнерами.

Удовлетворенными сексуальными отношениями оказались 76,0% студенток. Среди же основных причин неудовлетворенности респондентки наиболее часто называли следующие: отсутствие сексуального влечения (23,9% ответов), физическую неудовлетворенность (23,5% ответов), а недопонимание партнера, страхи, комплексы и недоверие к партнеру в сумме составили еще 22,1% ответов.

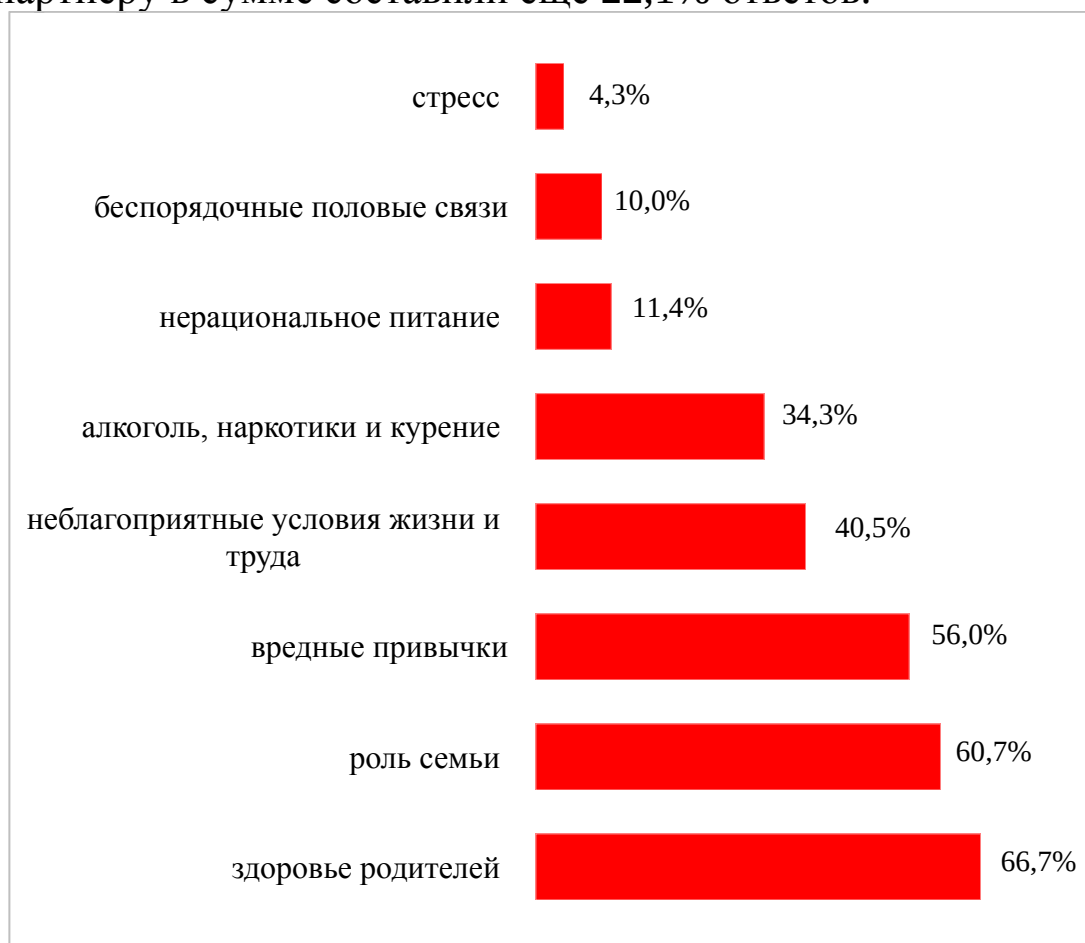


Рисунок 4 – Основные факторы, влияющие на РП, по данным анкетирования студенток-медиков

Следствием сексуальной неудовлетворенности, выбирая из нескольких вариантов ответов, девушки чаще всего называли возникшие эмоциональные и психологические трудности (69,1% ответов), «ухудшение общего состояния» (59,1% ответов), «нарушения сна» и «отсутствие аппетита» (по 45,3% ответов). Однако только лишь 4% студенток обращались за помощью в связи с этими проблемами к врачам-специалистам.

Нами установлено, что сексуальная активность студенток имела следствием как «незапланированные» беременности, так и случаи заболеваемости ИППП, что не могло не оказывать отрицательное воздействие на состояние их РЗ.

Так, нежелательные беременности были у 12,0% студенток, что определило необходимость их прерывания (рисунок 5). Причем, значительное большинство (78,4%) всех аборт были выполнены методом вакуум-аспирации, остальные же (в сроках более 5-6 недель беременности) – травматичным методом кюретажа.

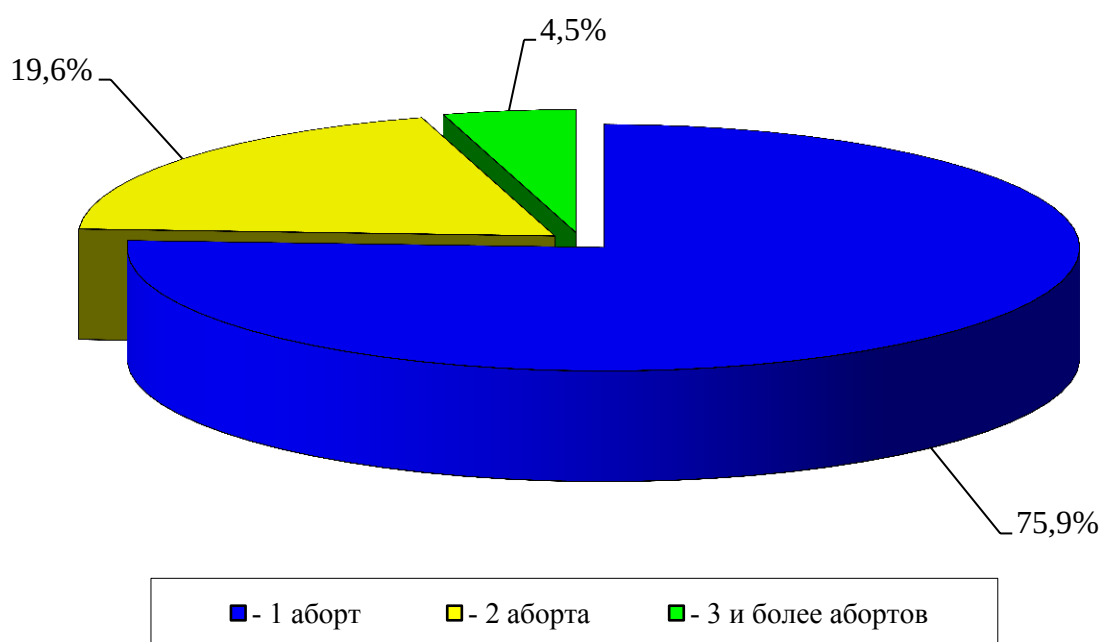


Рисунок 5. – Исходы «незапланированных» беременностей, по данным опроса девушек-студенток

Из произведенных аборт абсолютное большинство (более 92%) составили прерывания первой беременности, что, как известно, крайне неблагоприятно для состояния РЗ и последующей реализации репродуктивной функции.

Учитывая вышеизложенное, неудивительным оказался следующий установленный нами факт: большинство респонденток (61,9% ответов) придерживались нейтральной позиции по отношению к абортам, а 14,3% девушек принципиально не возражали против прерывания нежелательной беременности, что достаточно активно и практиковали.

Тем не менее, в случае возникновения «незапланированной» беременности 80,5% студенток считали, что принимать решение о сохранении или прерывании беременности предпочтительнее все же советуясь с партнером. Причем «советы родителей» и «рекомендации врача» по этому поводу для опрошенных оказались крайне малозначимыми: 2,6 и 0,5% ответов, соответственно.

По мнению респонденток, остановить женщину в желании сделать аборт могут преимущественно следующие обстоятельства: «воспитание» (56,7% ответов) и «религия» (34,5% ответов). Причем в положительном решении этого вопроса роли общества и брачного союза студентками практически игнорировались: доли таких ответов составили, соответственно, 5,4 и 3,3%.

Оценивая свою степень информированности, по проблеме искусственного прерывания беременности, 54,3% студенток отметили ее средний уровень, а еще 23,6% – оценили ее как низкую. Причем недостаточность индивидуальных знаний по способам предохранения беременности отметили значительное большинство (77,9%) респонденток. Это, в частности, выразилось в том, что 45,7% студенток при половых контактах вообще не применяли контрацептивные средства, а среди их применявших 69,4% ответов указали на барьерные методы (презерватив).

Следствием такого рода рискованного поведения опрошенных девушек, кроме нежелательных беременностей, стали и достаточно многочисленные среди них случаи ИППП,

характерные, согласно данным опроса, для почти четверти студенток, которые вели половую жизнь, преимущественно в форме трихомониаза (69,8% ответов).

Удалось установить, что, несмотря на то, что абсолютное большинство (92,9%) респонденток знали, какие инфекции передаются половым путём, но далеко не все из них имели достаточно сформированные представления о том, как можно предотвратить заражение.

Так, в частности, нами не было выявлено существенных различий в ответах студенток как по применению средств предохранения от ИППП, так и от нежелательной беременности. Причем, кроме барьерных методов, анкетированные наиболее часто (13,8% ответов) прибегали к использованию различного рода посткоитальных дезинфицирующих растворов.

Следует также отметить, что абсолютное большинство (81,5%) студенток оценили риск заражения ИППП как низкий и не существенный. При этом, однако, почти половина респонденток не смогли правильно отметить клинические симптомы ИППП. Более того, 93,6% всех респонденток считали, что ИППП длительное время протекают бессимптомно, а внешне здоровый человек не может быть их носителем. Не удивительно поэтому, что из числа всех респонденток, которые вели половую жизнь, 34,5% студенток никогда не обследовались на наличие ИППП, тогда как однократные обращения для обследования оказались характерны для 12,6% анкетированных, два и более раз – для 6,8%, а более 5-ти раз – для 7,9% опрошенных.

Наличие многочисленных инфекционно-воспалительных патологических процессов нижних отделов половых органов являлось определяющим фактором ухудшения состояния РЗ девушек-студенток что, в частности, сопровождалось у них развитием различных форм нарушений менструальной функции (рисунок 6).

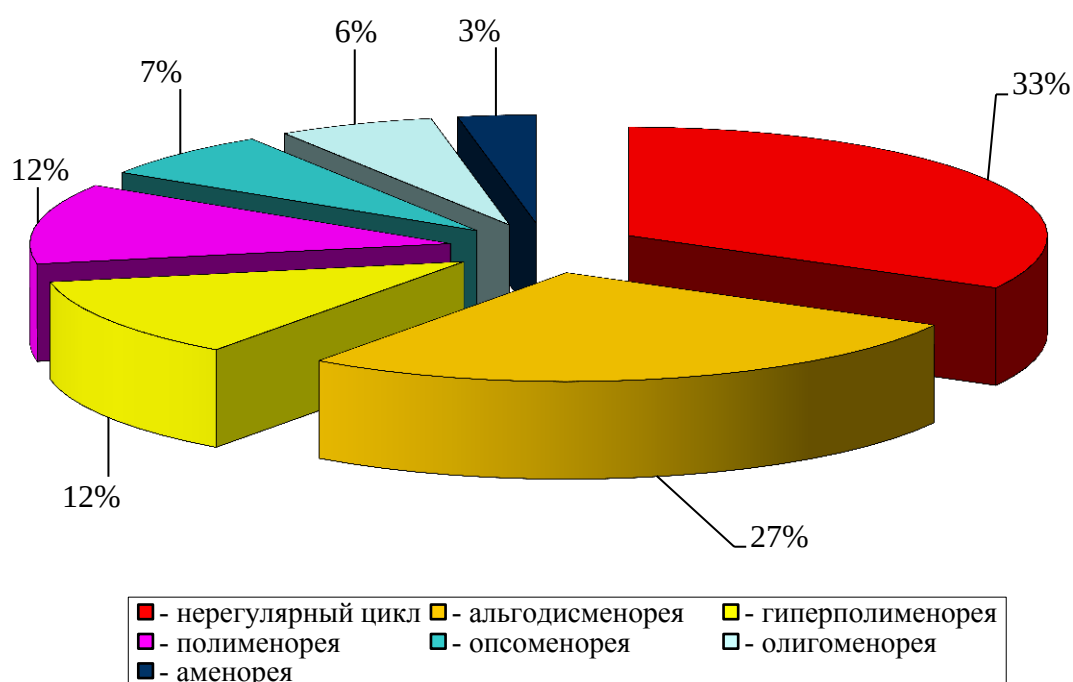


Рисунок 6 – Варианты расстройств менструальной функции, по данным анкетирования девушек-студенток

По-видимому, установленные нами особенности РП определили и соответствующие репродуктивные установки девушек-студенток.

Так, предпочтительным для современной семьи большинство (66,7%) респонденток считали рождение двух детей, еще 11,9% анкетированных оказались ориентированы на рождение только одного ребенка, а 3,6% девушек указали, что современная семья может существовать и без детей.

Таким образом, в случае, если эти репродуктивные подходы опрошенными будут реализованы, то даже простое воспроизводство населения достигнуто быть не сможет, что, в свою очередь, ставит под угрозу достижение заявленных целей устойчивого развития белорусского государства [13].

Выводы. Степень информированности студентов о состоянии РЗ и формирующих его факторах недостаточно высокая, что определяет их рискованное РП и репродуктивную ориентацию.

Современные программы идеологической и воспитательной работы в медицинском университете должны быть

переориентированы на сохранение и укрепление РЗ студенческой молодежи, коррекцию их РП, а также на формирование репродуктивных установок, соответствующих потребностям современного белорусского общества.

Литература

1. Абрамова, А. А. Социальный портрет современной женщины / А. А. Абрамова // Междунар. журн. соц. и гуманит. наук. – 2016. – Т. 7 (1). – С. 98–101.
2. Богатырев, В. С. Социологические аспекты репродуктивного здоровья девушек : моногр. / В. С. Богатырев, В. И. Циркин. – Киров : ВГПУ, 2000. – 194 с.
3. Васильева, Т. П. Управление качеством воспроизводства населения (теоретические и медико-социальные аспекты) : моногр. / Т. П. Васильева, Г. И. Куценко, Л. В. Посисеева. – Иваново : МИК, 2002. – 299 с.
4. Глушанко, В. С. Здравоохранение Беларуси и демографическая безопасность страны / В. С. Глушанко // Медицина. – 2007. – № 2. – С. 2–4.
5. Жукова, Н. П. Прогнозирование репродуктивного здоровья женщин : моногр. / Н. П. Жукова, С. Н. Занько. – Витебск : ПИК ВИНТИ, 2003. – 162 с.
6. Михалевич, С. И. Репродуктивное здоровье женщины при ИППП : моногр. / С. И. Михалевич, С. А. Костюк, М. Н. Исмаил; БелМАПО. – Минск : Зміцер Колас, 2008. – 360 с.
7. Можейко, Л. Ф. Медико-социальные аспекты репродуктивного здоровья девочек-подростков / Л. Ф. Можейко, М. В. Буйко // Вопр. организации и информатизации здравоохран. – 2005. – № 4. – С. 50–2.
8. Наумов, И. А. Медико-организационная модель профилактики ухудшения репродуктивного здоровья женщин, страдающих онкологическими заболеваниями половых органов : моногр. / И. А. Наумов, Т. М. Гарелик. – Гродно : ГрГМУ, 2021. – 280 с.
9. Наумов, И. А. Укрепление репродуктивного здоровья женщин с воспалительными заболеваниями половых органов в рамках системы перинатальных технологий : моногр. / И. А. Наумов. – Гродно : ГрГМУ, 2010. – 316 с.
10. Поздеева, Т. В. Современные студентки: оценка и формирование самосохранительного репродуктивного поведения / Т. В. Поздеева // Нижегородский мед. журн. – 2006. – № 1. – С. 78–82.
11. Сидоренко, В. Н. Профилактика нарушений репродуктивного здоровья у современной молодежи : моногр. / В. Н. Сидоренко. – Минск : БГУ, 2009. – 198 с.

12. Смычек, В. Б. Теоретические основы повышения качества медицинской помощи / В. Б. Смычек // *Здравоохран.* – 2020. – № 2(875). – С. 15–22.

13. Щавелева, М. В. Цели устойчивого развития как индикатор прогресса в здравоохранении / М. В. Щавелева, Н. П. Жукова, Т. Н. Глинская // *Здравоохран.* – 2019. – № 8. – С. 11–6.

References

1. Abramova AA. (2016). Social'nyj portret sovremennoj zhenshchiny. *Mezhdunarodnyj zhurnal social'nyh i gumanitarnyh nauk*:7(1);98–101 (in Russian).

2. Bogatyrev VS, Cirkin VI. *Ed* (2000). Sociologicheskie aspekty reproduktivnogo zdorov'ya devushek. *Monografiya*. Kirov:VGPU;1–194 (in Russian).

3. Vasil'eva TP, Kucenko GI, Posiseeva LV. *Ed* (2002). Upravlenie kachestvom vosпроизводства naseleniya (teoreticheskie i mediko-social'nye aspekty). *Monografiya*. Ivanovo:MIK;1–299 (in Russian).

4. Glushanko VS. (2007). Zdravoohranenie Belarusi i demograficheskaya bezopasnost' strany. *Medicina*:2;2–4 (in Russian).

5. ZHukova NP, Zan'ko SN. *Ed* (2003). Prognozirovanie reproduktivnogo zdorov'ya zhenshchin. *Monografiya*. Vitebsk:PIK VINITI;1–162 (in Russian).

6. Mihalevich SI, Kostyuk SA, Ismail MN. *Ed* (2008). Reproductivnoe zdorov'e zhenshchiny pri IPPP. *Monografiya*. Minsk:Zmicer Kolas;1–360 (in Russian).

7. Mozhejko LF, Bujko MV. (2005). Mediko-social'nye aspekty reproduktivnogo zdorov'ya devochek-podrostkov. *Voprosy organizacii i informatizacii zdavoohraneniya*:4;50–52 (in Russian).

8. Naumov IA, Garelik TM. *Ed* (2021). Mediko-organizacionnaya model' profilaktiki uhudsheniya reproduktivnogo zdorov'ya zhenshchin, stradayushchih onkologicheskimi zabolevaniyami polovyh organov. *Monografiya*. Grodno:GrGMU;1–280 (in Russian).

9. Naumov IA. *Ed* (2010). Ukreplenie reproduktivnogo zdorov'ya zhenshchin s vospalitel'nymi zabolevaniyami polovyh organov v ramkah sistemy perinatal'nyh tekhnologij. *Monografiya*. Grodno:GrGMU;1–316 (in Russian).

10. Pozdeeva TV. (2006). Sovremennye studentki: ocenka i formirovanie samosohranitel'nogo reproduktivnogo povedeniya. *Nizhegorodskij medicinskij zhurnal*:1;78–82 (in Russian).

11. Sidorenko VN. *Ed* (2009). Profilaktika narushenij reproduktivnogo zdorov'ya u sovremennoj molodezhi. *Monografiya*. Minsk:BGU;1–198 (in Russian).

12. Smychek VB. (2020). Teoreticheskie osnovy povysheniya kachestva medicinskoj pomoshchi. *Zdravoohranenie*:2(875);15–22 (in Russian).

13. SHCHaveleva MV, ZHukova NP, Glinskaya TN. (2019). Celi ustojchivogo razvitiya kak indikator progressa v zdravoohranenii. *Zdravoohranenie*:8;11–16 (in Russian).

Поступила в редакцию: 12.06.2025.

Адрес для корреспонденции: kge@grgtu.by

**РАЗДЕЛ II.
ОБРАЗ ЖИЗНИ И ТЕХНОЛОГИИ
ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ
НАСЕЛЕНИЯ**

УДК 612.766.1:613.2:371.212 :378.661(470.51-25)

**АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ОСНОВНЫХ
ФАКТОРОВ РИСКА ХРОНИЧЕСКИХ
НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ
СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ГОРОДА ИЖЕВСКА**

*М.Ю. Васильев: ORCID: <http://orcid.org//0000-0001-8939-1420>,
Н.Н. Васильева: ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7062-9988>,
В.П. Бывальцева: ORCID: <http://orcid.org//0000-0001-7816-8389>*

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Ижевская государственная
медицинская академия» Министерства здравоохранения
Российской Федерации,
г. Ижевск, Российская Федерация

**THE INFLUENCE OF THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY
ON THE FORMATION OF NUTRITION PATTERNS IN
MEDICAL STUDENTS**

*M.Y. Vasilev: ORCID: <http://orcid.org//0000-0001-8939-1420>,
N.N. Vasileva: ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7062-9988>,
V.P. Byvaltseva: ORCID: <http://orcid.org//0000-0001-7816-8389>
Izhevsk State Medical Academy,
Izhevsk, Russia*

Реферат.

Цель исследования: провести анализ распространенности поведенческих факторов риска хронических неинфекционных заболеваний среди студентов ВУЗов г. Ижевск.

Материал и методы исследования. В исследовании приняли участие 300 студентов разных курсов ВУЗов г. Ижевск.

Были использованы и дополнены опросники из модулей «Физическая активность» и «Употребление табака» опросника STEPS.

Анализ психоэмоционального состояния проводился с помощью тестов «Шкала воспринимаемого стресса» (PSS) и «Госпитальная шкала тревоги и депрессии» (HADS).

Оценка питания проводилась с помощью самостоятельно разработанного опросника.

Для оценки пищевого поведения был использован тест «Голландский опросник пищевого поведения» (DEBQ).

Употребление алкоголя оценивалось с помощью теста AUDIT.

Исследовательская база, статистические расчеты были сформированы при помощи пакета прикладных программ STATISTICA 10.0.

Результаты исследования. Анализ физической активности показал наличие у студентов среднеинтенсивных тренировок, составивших менее 30 минут, что недостаточно для профилактики неинфекционных заболеваний.

Вне зависимости от ВУЗа, большая часть студентов проводит лежа или полужа от 3 до 5 ч в день, что также негативно влияет на здоровье. У большинства студентов выявлен умеренный уровень воспринимаемого стресса, субклинически выраженная тревога или депрессия.

Подавляющее большинство респондентов начали курить в начале обучения в ВУЗах, что позволяет обозначить временные рамки профилактических мероприятий для предупреждения этого фактора риска.

Часть студентов ВУЗов хорошо осведомлена о последствиях употребления алкоголя и старается не употреблять его, но у трети студентов выявлено чрезмерное или рискованное употребления алкоголя.

У 20% опрошенных наблюдается несбалансированное питание.

Высокая учебная нагрузка способствует нарушению режима питания, снижению частоты приёмов, увеличению потребления фастфуда. Также у студентов нарушен график питания, для них характерен сдвиг калорийности пищи на вечернее время, что отрицательно сказывается на обмене веществ и общем состоянии здоровья.

Выводы. Несмотря на различия в образовательных программах ВУЗов и неодинаковый уровень учебной нагрузки, как между ними, так и внутри университетов по курсам, у студентов наблюдается общая тенденция к гиподинамии, нарушениям пищевого поведения и нерациональности питания.

Сравнивая результаты исследований других регионов по распространенности курения, установлено, что среди студентов г. Ижевск распространенность данной привычки оказалась высокой и заняла одну из лидирующих позиций среди факторов риска. Употребление алкоголя также распространено среди студентов, но в меньшей степени.

Распространенность поведенческих факторов риска среди студентов ВУЗов Ижевска в очередной раз подтверждает необходимость в проведении активных профилактических мероприятий на уровне университета с коррекцией учебной нагрузки и расписания. Пропаганда здорового образа жизни и повышение ответственности за состояние индивидуального здоровья также необходима, но сложно реализовать данный подход в условиях, которые формируются при реализации современного образовательного процесса. Поэтому для решения данной проблемы необходим системный подход, который должен быть реализован на уровне администрации.

Ключевые слова: поведенческие факторы риска, хронические неинфекционные заболевания, студенты, профилактика

Abstract

Objective: analysis of awareness and applicability of the principles of healthy nutrition among certain categories of the population.

Material and methods. A self-developed questionnaire on the basics of rational nutrition was used, adapted into an online version. The groups of respondents were 1st and 2nd year students of IGMA. To determine the level of physical activity, the "Physical activity" module of the questionnaire – STEPS was used. According to the level of physical activity, the respondents were divided into two groups – those with a low level of physical activity - the main one (60 people), and those with a regular high level of physical activity – the comparison group of 20 people.

Results. The questionnaire questions were divided into blocks: assessment of the diet, detailing the diet. The majority of respondents regularly engage in physical activity, observe their diet, do not change it during the week and follow the rules of nutrition. The respondents of the main group have errors in the diet. In the comparison group, the vast majority of respondents take healthy and balanced foods for breakfast. At the same time, respondents of both groups often use various versions of confectionery products, sweet, high-calorie products (pastries) for snacks. The respondents of both groups consume red meat dishes excessively and do not consume fish and seafood dishes enough, this looks especially prominent in the main group. The respondents of the comparison group more closely monitor the consumption of semi-finished products and visits to cafes and fast food outlets.

Conclusions. The respondents of the main group – who do not have systematic, highly active physical activity – overwhelmingly and more often implement negative trends in their eating patterns.

The implementation of correct nutrition strategies and models is significantly more common for people with a high level of physical activity, which suggests a pronounced associative relationship between a multi-vector model of lifestyle modification in the correction of alimentary behavioral factors and the risks of chronic nonspecific infectious diseases.

In both groups, there remains a high frequency of occurrence: excessive consumption of salt, red meat, potato dishes, confectionery, primarily products made from "white" flour (pastries).

Keywords: behavioral risk factors, chronic noncommunicable diseases, students, prevention.

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ), хронические неинфекционные заболевания (далее – НИЗ) остаются актуальной проблемой для системы здравоохранения [6].

К основным поведенческим факторам риска, повышающим риск развития НИЗ, относятся: употребление табака, нездоровое питание, включая чрезмерное употребление соли, сахара и жиров, употребление алкоголя и недостаточная физическая активность [3]. Ключевыми факторами, определяющими такое «нездоровое поведение», являются социально-психологический климат, учебная нагрузка, а также профессиональное выгорание.

К настоящему времени проведены отдельные исследования среди молодежных популяций, проживающих в различных регионах, посвященные изучению вопросов «нездорового поведения» [2, 7, 8, 9, 10]. Тем не менее, единые научные подходы для оценки данных поведенческих факторов среди студенческой молодежи все еще не выработаны.

Это тем более необходимо с той точки зрения, что студенты являются особой группой, за которой необходим контроль по воздействию на их организм факторам риска. Именно данная когорта лиц подвергается наибольшему риску в связи с высокой нагрузкой во время учебного процесса. Наличие зачетов, экзаменов и коллоквиумов, отсутствие времени на полноценный отдых приводят к перенапряжению организма и к хроническому стрессу, что в будущем может стать основой для развития НИЗ. Кроме того, в связи с недостатком времени снижается физическая активность студентов, что приводит к гиподинамии. Поэтому студенческой молодежи, пока у организма ее конкретного представителя все еще имеются неисчерпанные ресурсы для поддержания гомеостаза в условиях повышенных нагрузок (физических и нервно-психических), а, значит, и возможности полного восстановления, необходим особый мониторинг

факторов риска для проведения соответствующих профилактических мероприятий.

Согласно Национальному проекту «Продолжительная и активная жизнь 2025», основные профилактические мероприятия должны быть направлены не просто на увеличение продолжительности жизни, а на сохранение здоровья молодежи для достижения последующего активного долголетия. Именно поэтому вопросы профилактики стоят на первом месте, особенно у лиц молодого возраста, когда организм относительно здоров и имеет ресурсы к восстановлению.

Цель исследования: провести анализ распространенности поведенческих факторов риска хронических НИЗ среди студентов ВУЗов г. Ижевск.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось с использованием следующих опросников:

- определение уровня физической активности с помощью модуля «Физическая активность» опросника – STEPS [4];
- оценка психоэмоционального состояния с использованием тестов «Шкала воспринимаемого стресса» (PSS) и «Госпитальная шкала тревоги и депрессии» (HADS);
- оценка питания студентов на основе разработанного ранее опросника об основах рационального питания, адаптированного в онлайн-версию; дополнительно для оценки пищевого поведения был взят «Голландский опросник пищевого поведения» (DEBQ) [1, 5];
- оценка распространенности курения среди студентов с помощью как самостоятельно разработанных вопросов, так и данных, представленных в модуле «Употребление табака» опросника – STEPS;
- оценка употребления алкоголя с помощью теста AUDIT.

В исследовании приняли участие:

- 90 студентов 1, 2, 5 курсов Ижевской государственной медицинской академии (далее – ИГМА);
- 90 студентов 1, 2, 4 курсов Ижевского государственного технического университета (далее – ИжГТУ);

– 60 студентов 1 и 3 курсов Республиканского медицинского колледжа им. Пушкиной (далее – РМК);

– 60 студентов 2 и 4 курсов Удмуртского государственного университета (далее – УдГУ).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение. Рассматривая блок по физической активности, нами были получены следующие результаты.

Так, установлено, что в течение суток ежедневно используют пешие прогулки 100% опрошенных студентов. Однако время, которое они затрачивают на эту процедуру в течение дня, оказалось различным.

Так, менее 1 ч в сутки передвигаются пешком, соответственно, от 38% обучающихся в УдГУ, до 75% студентов разных курсов ИГМА. Тем не менее, для большинства опрошенных студентов всех учебных заведений оказался весьма характерным такой вид физической активности, как непрерывная ходьба в течение не менее 10 мин: соответственно, от 78% среди анкетированных из ИжГТУ, до 93% – из УдГУ.

Как известно, среднеинтенсивная физическая нагрузка подразумевает занятия спортом, приводящие к незначительному учащению дыхания или пульса [1]. Такими видами спорта являются быстрая ходьба, волейбол и плавание.

По результатам опроса, количество дней в неделю, отводимых студентами занятиям спортом среднеинтенсивного характера, оказалось различным. Так, среди студентов ИГМА и РМК не занимались такими видами спорта до 95% студентов первого и до 55% – второго курсов. При этом, если среди студентов ИГМА физическая активность в течение суток, которая составляет менее 30 минут, процентная доля опрошенных достигла 75%, то среди студентов РМК едва составила 55%.

Оказалось, что организм 35% студентов пятого курса ИГМА в течение 2-3 дней в неделю получает среднеинтенсивную нагрузку, однако у 70% опрошенных по времени она занимает менее 30 минут.

Среди 45-60% студентов ИжГТУ первого, второго и четвертого курсов среднеинтенсивная физическая активность также составляет не более 2-3 дней в неделю, а ее среднее время, не превышающее 30 минут в сутки, между обучающимися на разных курсах, существенно не различалось: на первом курсе этот показатель составил 65%, на втором – 70%, а на четвертом – 60%.

Среднеинтенсивная недельная нагрузка у студентов УдГУ оказалась несколько более высокой. Так, в течение 4-5 дней в неделю она оказалась характерной уже для 35-55% опрошенных. Причем время этой нагрузки, которое было менее 1 ч, возрастало к старшим курсам: если на втором курсе этот показатель составил 45%, то на четвертом – уже 58%. Данные результаты можно связать с наличием кафедр физической культуры и спорта в данных образовательных учреждениях, а именно в УдГУ и ИжГТУ.

Оценивая количество времени в день, проведенного студентами в положении сидя или полулежа в течение от 3 до 5 ч, нами были получены следующие результаты: до 55% – среди опрошенных из ИГМА, до 53% – из ИжГТУ, до 60% – из РМК и только до 30% – из УдГУ. Причем количество дней в неделю, когда у опрошенных регистрировалась среднеинтенсивная физическая деятельность, весьма различалось.

Так, если среди студентов первых курсов из ИГМА и РМК она была характерной в течение 2-3 дней для 3 и 4% анкетированных, соответственно, то среди опрошенных второго и пятого курсов из ИГМА этот показатель составил 29 и 35%, соответственно, а из ИжГТУ и РМК – 60 и 25%, соответственно, а у обучающихся на третьем курсе УдГУ – 55%.

По данным теста PSS, у 77,8% студентов первого, второго и пятого курсов, обучавшихся в ИГМА, первого и четвертого курсов из ИжГТУ, первого и третьего курсов из РМК, а также четвертого курса из УдГУ был зарегистрирован умеренный воспринимаемый стресс, а у 22,2% студентов вторых курсов ИжГТУ и УдГУ были установлены показатели, характерные для низкого уровня воспринимаемого стресса. Полученные результаты, по-видимому, обусловлены разным уровнем нагрузки учебного процесса в университетах.

Результаты теста HADS свидетельствуют о том, что во всех группах опрошенных около 50% студентов имеют субклинически признаки тревожности и депрессии, а 1% студентов второго курса ИГМА, а также первых курсов из ИжГТУ и РМК имеют уже их выраженные проявления, что, по нашему мнению, можно объяснить высокой нагрузкой на первых курсах обучения.

По данным анкетирования, в настоящее время курят большинство студентов, обучающихся в ИГМА, причем, если на первом и втором курсах доля таких студентов составляет 45 и 38%, соответственно, то на пятом курсе она уже возрастает до 68%.

Значительно меньше студенты курят в РМК: если на первом курсе этот показатель составил 36%, то на третьем – всего 33%.

Доля курящих студентов в УдГУ составила 74%, причем на третьем курсе – только 54%, а на четвертом – 56%.

Однако наиболее высоким оказался удельный вес курящих студентов в ИжГТУ, достигнув значения в 78%, причем уже первом курсе доля таких обучающихся оказалась равной 51%.

Ежедневно курят из общего количества опрошенных не менее 32% студентов из ИГМА, несколько более половины, обучающихся в ИжГТУ, до 68% – из РМК, а в УдГУ этот показатель достигает 74%.

На вопрос: «Как давно Вы начали курить?», нами были получены следующие результаты.

Так, с началом обучения в средней школе приобщились к курению от 1 до 7% всех опрошенных. С учетом стажа табакурения у студентов, который во всех изученных ВУЗах у моменту проведения опроса на всех курсах уже превысил 6 месяцев (минимум показателя – 49% – оказался среди третьекурсников из РМК, а максимум достиг в УдГУ, составив 79%), можно утверждать, что большая часть студентов начала курить, именно переступив порог университета. При этом нами не было выявлено различий между спецификой того или иного образовательного учреждения, так как общая тенденция к повышению охвата табакокурением была одинаковой.

В среднем, количество выкуренных сигарет, использованных стиков или заправок для вейпов ежедневно, среди всех опрошенных студентов оказалось следующим:

- 3 стика: от 7 до 15% опрошенных;
- полпачки: 1-2% студентов;
- 1 заправка: от 83 до 92% анкетированных

Причем в разрезе университетов эти данные различались незначительно. Следует также отметить, что в связи с разнообразием вейпов, где объемы картриджа могут различаться, понятие одной заправки является усреднённым.

Несмотря на широкую распространенность традиционных и электронных способов курения, все же значительное большинство студентов предпринимали определенные усилия от избавления от этой вредной привычки в последние 12 месяцев перед опросом. Причем, если в УдГУ доля таких студентов составила 68%, а среди четверокурсников даже 71%, то в ИГМА она достигала 87%.

По результатам теста употребления алкоголя AUDIT, опрошенные студенты первого, второго и пятого курсов из ИГМА, причем как мужского, так и женского пола, обучающиеся на первом курсе, и студентки второго и четвертого курсов ИжГТУ, а также студентки четвертого курса из УдГУ имеют низкую вероятность развития алкогольной зависимости. Однако студенты мужского пола, которые учатся на втором и четвертом курсах ИжГТУ, а также обучающиеся мужского и женского пола на втором курсе УдГУ, а также студенты четвертого курса из этого высшего учебного заведения набрали более 8 баллов, что свидетельствует о чрезмерном или рискованном потреблении алкоголя.

Согласно данным результатов по опроснику питания, частота приемов пищи в течение суток в количестве от 3-х до 5-ти раз оказалась характерной для менее, чем половины студентов, обучающихся в разных ВУЗах, причем в ИжГТУ этот показатель не превышал и 35% опрошенных.

Кроме того, удалось установить, что значительная часть студентов разных курсов прием пищи осуществляла только по мере возникновения чувства голода: количество таких лиц изменялось от 25% среди обучающихся в ИГМА до 52% – в ИжГТУ.

Таким образом, очевидно, что требования к биоритмологической адекватности рационов питания для большинства студентов оказались не выполненными.

Как известно, завтрак является важной частью суточного рациона питания. Отсутствие завтрака провоцирует необходимость дополнительных приемов или переедания в последующие основные приемы пищи, что, в свою очередь, сопровождается избыточностью массы тела [5].

В процессе проведенных исследований нам удалось установить, что многие студенты либо не успевали своевременно позавтракать, либо обедали торопясь, либо употребляли пищу преимущественно за ужином: от 14% среди обучающихся в УдГУ 18% до 30% – в РМК. Кроме того, от 25% (ИГМА) до 35% (ИжГТУ) вообще никогда не завтракали.

Однако все же у значительной части студентов основу завтрака составляли блюда, приготовленные из здоровых, то есть сбалансированных по веществам и энергии, пищевых продуктов: от 32% анкетированных из УдГУ до 46% среди обучавшихся в РМК. Однако у многих студентов завтрак ограничивался употреблением сладостей вместе с чаем или кофе: их доля оказалась минимальной (10%) в УдГУ, достигая 25% в ИжГТУ.

Согласно рекомендации ВОЗ, потребление рыбных блюд должно составлять не реже 2-3 раз в неделю. Однако, согласно данным анкетирования, это оказалось характерным всего от 4%, обучавшихся в УдГУ до 13% – в ИГМА.

Что касается водного режима, то в течение учебного дня старались его соблюдать всего 45%, которые проходили обучение в УдГУ, до 65% – в ИГМА. Причем от 1/3 (ИГМА) до половины (ИжГТУ) старались поддерживать водный баланс, постоянно употребляя чай или кофе.

Нами установлено, что безопасность пищевых продуктов не является приоритетом для опрошенных студентов, так как их составом, представленным на этикетке, интересуются не более чем 36%, которые обучаются в ИГМА, а в УдГУ их количество вообще не превышает 22%. Причем обращают внимание на содержание жира (или холестерина) в пищевых продуктах при их приобретении всего от 15% (УдГУ) до 28% (ИГМА).

Несмотря на известный факт, что в фастфуде содержится большое количество быстрых углеводов и насыщенных жиров,

43% студентов употребляют эти пищевые продукты 1–2 раза в месяц, а 19% опрошенных питаются подобного рода блюдами 1–3 раза в неделю.

При оценке пищевого поведения с помощью DEBQ нами были выявлены характерные нарушения по экстернальному типу у студентов второго курса, проходящих обучение в ИжГТУ, по эмоциогенному типу – у опрошенных первого и второго курсов из ИГМА и первого и третьего курсов из РМК, а по ограничительному типу – у анкетированных пятого курса из ИГМА, первого и четвертого курсов из ИжГТУ, а также второго и четвертого курсов из УдГУ.

Выводы. Несмотря на различия в образовательных программах ВУЗов и неодинаковый уровень учебной нагрузки, как между ними, так и внутри университетов по курсам, у студентов наблюдается общая тенденция к гиподинамии, нарушениям пищевого поведения и нерациональности питания.

Сравнивая результаты исследований других регионов по распространенности курения, среди студентов г. Ижевск распространенность данной привычки оказалась высокой и заняла одну из лидирующих позиций среди факторов риска. Употребление алкоголя также распространено среди студентов, но в меньшей степени.

Распространенность поведенческих факторов риска среди студентов ВУЗов города Ижевска в очередной раз подтверждает необходимость в проведении активных профилактических мероприятий на уровне ВУЗа с коррекцией учебной нагрузки и расписания. Пропаганда ЗОЖ жизни и ответственность за свое здоровье лично каждого также необходима, но сложно реализовать данный подход в условиях, которые на сегодняшний день предлагает учебный процесс. Поэтому для решения данной проблемы необходим системный подход на уровне администрации.

Литература

1. Влияния уровня физической активности на формирование моделей питания у студентов медиков / М. Ю. Васильев [и др.] // Совр. пробл. гигиены, рад. и экол. мед. – 2024. – Т. 14. – С. 107–8.

2. Здоровое питание / Всемирная организация здравоохранения [Электронные ресурсы]; doi: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>.

3. Изучение некоторых факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний среди студентов / М. Е. Алферова [и др.] // Совр. пробл. науки и образования. – 2020. – № 1. – С. 88.

4. Инструмент STEPS ВОЗ (основной и расширенный модули), v.3.0. 2014 / Всемирная организация здравоохранения. – Женева, 2014; doi: <https://www.who.int/chp/steps>.

5. Маркелов, И. П. Основы здорового питания студентов / И. П. Маркелов // Физ. культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2017. – Т. 2, № 3. – С. 100–4.

6. Неинфекционные заболевания / Информационный бюллетень Всемирной организации здравоохранения. – Женева : ВОЗ, 2015. – № 355.

7. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Национальное руководство 2022 / О. М. Драпкина [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022. – № 21 (4). – С. 32–5.

8. Распространенность курения среди студентов медицинского вуза / И. В. Зацепина [и др.] // Проф. мед. – 2024. – № 27 (6). – С. 29–35.

9. Распространенность курения среди студентов СВФУ / Ю. А. Соловьева [и др.] // Вест. Северо-Восточного фед. ун-та им. М. К. Амосова. Сер. : Мед. науки. – 2024. – № 1 (34). – С. 62–9.

10. Результаты опроса студентов-медиков по ключевым аспектам сохранения здоровья / Д. А. Сависько [и др.] // Южно-Рос. журн. тер. практики. – 2024. – № 5 (3). – С. 62–70.

References

1. Vasil'ev MYU, Vasil'eva NN, Byval'ceva VP, Stepina MM, Odincova NF. (2024). Vliyaniya urovnya fizicheskoy aktivnosti na formirovanie modelej pitaniya u studentov medikov. *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*:14;107–108 (in Russian).

2. Zdorovoe pitanie. *Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya [Elektronnye resursy]*; doi: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (in Russian).

3. Alferova ME, Danchina KA, Kondrashova EA, Pashina IV. (2020). Izuchenie nekotoryh faktorov riska razvitiya hronicheskikh neinfekcionnyh zabolevanij sredi studentov. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*:1;88 (in Russian).

4. Instrument STEPS VOZ (2014). Osnovnoj i rasshirennij moduli, v.3.0. *Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya*. ZHeneva; doi: www.who.int/chp/steps (in Russian).

5. Markelov IP. (2017). Osnovy zdorovogo pitaniya studentov. *Fizicheskaya kultura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya*:2(3); 100–104 (in Russian).

6. Neinfekcionnye zabolevaniya. Ed (2015). *Informacionnyj byulleten VOZ*. Zheneva; 1–365 (in Russian).

7. Drapkina OM, Koncevaya AV, Kalinina AM, Avdeev SN, Agal'cov MV, Aleksandrova LM, Anciferova AA, Aronov DM, Ahmedzhanov NM, Balanova YUA, Balahonova TV, Berns SA, Bochkarev MV, Bochkareva EV, Bubnova MG, Budnevskij AV, Gambaryan MG, Gorbunov VM, Gornyj BE, Gorshkov AYU, Gumanova NG, Dadaeva VA, Drozdova LYU, Egorov VA, Eliashevich SO, Ershova AI, Ivanova ES, Imaeva AE, Ipatov PV, Kaprin AD, Karamnova NS, Kobalava ZHD, Konradi AO, Kopylova OV, Korostovceva LS, Kotova MB, Kulikova MS, Lavrenova EA, Lishchenko OV, Lopatina MV, Lukina YUV, Luk'yanov MM, Maev IV, Mamedov MN, Markelova SV, Marceвич SYU, Metel'skaya VA, Meshkov AN, Milushkina OYU, Mukaneeva DK, Myrzammatova AO, Nebieridze DV, Orlov DO, Poddubskaya EA, Popovich MV, Popovkina OE, Potievskaya VI, Prozorova GG, Rakovskaya YUS, Rotar' OP, Rybakov IA, Sviryaev YUV, Skripnikova IA, Skoblina NA, Smirnova MI, Starinskij VV, Tolpygina SN, Usova EV, Hajlova ZHV, SHal'nova SA, SHepel' RN, SHishkova VN, YAVelov IS, Mardanov BU. 92022). *Profilaktika hronicheskikh neinfekcionnyh zabolevanij v Rossijskoj Federacii. Nacional'noe rukovodstvo 2022. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*:21(4);32–35 (in Russian).

8. Zacepina IV, Kochetkova IV, Fursova EA, Petrova TN. (2024). Rasprostranennost' kureniya sredi studentov medicinskogo vuza. *Profilakticheskaya medicina*:27(6);29–35 (in Russian).

9. Solov'eva YUA, Trifonova EN, Romanova AA, Danilov AV. (2024). Rasprostranennost' kureniya sredi studentov SVFU. *Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M.K. Amosova. Seriya: Medicinskie nauki*:1(34);62–69 (in Russian).

10. Savis'ko DA, Batyushin MM, Zakusilov DI, Safronenko AV. (2024). Rezul'taty oprosa studentov-medikov po klyuchevym aspektam sohraneniya zdorov'ya. *YUzhno-Rossijskij zhurnal terapevticheskoy praktiki*:5(3);62–70 (in Russian).

Поступила в редакцию: 30.05.2025.

Адрес для корреспонденции: baseeg@mail.ru

УДК 613.2:613.86]-057.875

ОЦЕНКА ОСВЕДОМЛЁННОСТИ СТУДЕНТОВ О ВЛИЯНИИ ПИТАНИЯ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

Е.Л. Есис: ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-0843-0131>,

В.А. Валентик

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

ASSESSMENT OF STUDENTS' AWARENESS OF THE INFLUENCE OF NUTRITION ON MENTAL PERFORMANCE

K.L. Yesis: ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-0843-0131>,

V.A. Valentsik

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Изучение отношения студентов к вопросу питания – важное направление в формировании у молодежи ценностных ориентаций к сохранению индивидуального здоровья за счет оптимального питания, повышении качества жизни и учебы.

Цель исследования: оценить осведомлённость студентов о влиянии питания на умственную работоспособность.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с помощью специально составленной анкеты на базе платформы Google forms. В опросе приняли участие 103 студента учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет». Из общего числа опрошенных: 81,6% – девушки, 19,4% – юноши. Данные, полученные в результате опроса, обрабатывались с использованием методов описательной статистики.

Результаты исследования. Большинство опрошенных студентов (71,8%) признают влияние питания на умственную работоспособность.

При этом значительная часть обучающихся (66%) принимает витамины и пищевые добавки для улучшения работы

мозга, что свидетельствует о стремлении активно воздействовать на свою когнитивную эффективность. Несмотря на высокий интерес к добавкам, лишь 11,7% студентов задумываются о влиянии питания на работу мозга ежедневно. Более трети (34,9%) делают это редко или никогда. Это противоречие между действием (прием добавок) и серьезным подходом к своему рациону может указывать на поверхностный или ситуативный подход к питанию.

К наиболее важным нутриентам, по мнению обучающихся, относятся: витамины группы В – 59,2%, омега-3 жирные кислоты – 50,5%, глюкоза – 43,7%, вода – 38,8%, магний – 37,9%, белки – 32%, антиоксиданты – 31,1%, железо – 22,3%, цинк – 21,4%, холин – 9,7%.

В списке полезных продуктов лидируют темный шоколад (70,9%), орехи и семена (57,3%) и жирная рыба (47,6%).

Однако лишь 8,7% обучающихся уверены, что их питание полезно для мозга, в то время как почти половина (46,6%) склонны оценивать его негативно. Высокий процент затруднившихся с ответом (11,7%), также свидетельствует о неопределенности в этом вопросе. При этом подавляющее большинство (87,4%) признают, что дефицит питательных веществ отрицательно сказывается на умственной работоспособности. Соответственно студенты понимают важность питания, но не считают свой собственный рацион адекватным.

Фастфуд используют в питании 100% опрошенных обучающихся. При этом употребляют продукты быстрого питания от 1 до 3 раз в неделю 36,4% респондентов, пару раз в месяц – 54,5%, раз в месяц – 9,1%.

Выводы. Таким образом, студенты осведомлены о влиянии питания на умственную работоспособность, но не всегда придерживаются необходимых принципов рационального питания.

Ключевые слова: студенты, умственная работоспособность, рациональное питание.

Abstract

The study of students' attitudes towards nutrition is an important direction in shaping young people's value orientations towards preserving their own health through optimal nutrition, developing students' self-awareness in the field of healthy eating, and improving the quality of life and study of students.

Objective: to assess students' awareness of the influence of nutrition on mental performance.

Material and methods. The study was conducted using a sociological survey method with a specially designed questionnaire on the Google Forms platform. The survey involved 103 students from the Educational Institution "Grodno State Medical University". Of the total number of respondents: 81.6% were female, 19.4% were male. The data obtained from the survey were processed using descriptive statistics methods.

Results. The majority of surveyed students (71.8%) acknowledge the influence of nutrition on mental performance.

At the same time, a significant proportion of students (66%) take vitamins and dietary supplements to improve brain function, indicating a desire to actively influence their cognitive effectiveness. Despite the high interest in supplements, only 11.7% of students think about the impact of nutrition on brain function daily. More than a third (34.9%) do so rarely or never. This contradiction between action (taking supplements) and a serious approach to their diet may indicate a superficial or situational approach to nutrition.

According to the students, the most important nutrients are: B vitamins – 59.2%, omega-3 fatty acids – 50.5%, glucose – 43.7%, water – 38.8%, magnesium – 37.9%, proteins – 32%, antioxidants – 31.1%, iron – 22.3%, zinc – 21.4%, choline – 9.7%.

The list of beneficial products is led by dark chocolate (70.9%), nuts and seeds (57.3%), and fatty fish (47.6%).

However, only 8.7% of students are confident that their diet is beneficial for the brain, while almost half (46.6%) tend to assess it negatively. The high percentage of those who found it difficult to answer (11.7%) also indicates uncertainty on this issue. At the same time, the vast majority (87.4%) acknowledge that a deficiency of

nutrients negatively affects mental performance. Thus, students understand the importance of nutrition but do not consider their own diet adequate.

100% of the surveyed students consume fast food. Specifically, 36.4% of respondents consume fast food 1 to 3 times a week, 54.5% – a couple of times a month, and 9.1% – once a month.

Conclusions. Students are aware of the influence of nutrition on mental performance but do not always adhere to the necessary principles of rational nutrition.

Keywords: students, mental performance, rational nutrition.

Введение. В настоящее время состояние здоровья современной студенческой молодежи характеризуется негативными тенденциями, причем отмечается рост функциональных отклонений и хронических заболеваний не только у студентов старших курсов по сравнению с младшими, но и у первокурсников по сравнению с абитуриентами [2]. Это обусловлено различными факторами: адаптацией к новому режиму дня, ломкой «школьного» стереотипа, отсутствием постоянного и систематического контроля взрослых, неумением самостоятельно распределять свое время, а также собственно высокой учебной нагрузкой [5].

Известно, что наиболее физиологичным средством, повышающим адаптационные возможности организма, является рациональное питание.

Именно рациональное питание обеспечивает оптимальную работу всех органов и систем, а также формирует иммунитет и резервные функции организма [3, 6]. Кроме того, этот тип питания имеет очень важное значение в поддержании умственной работоспособности студентов, особенно в условиях высоких учебных нагрузок [1].

Так, результаты современных исследований свидетельствуют о том, что сложные углеводы (например, цельнозерновые пищевые продукты) способствуют поддержанию стабильного уровня энергии, что важно для концентрации во время занятий [7]. Белки же необходимы для синтеза

нейротрансмиттеров, а жиры, особенно омега-3, поддерживают «здоровье» нейронов [6].

В свою очередь, фрукты, овощи и ягоды являются источниками антиоксидантов, которые помогают уменьшить окислительный стресс в клетках коры головного мозга, приводящий к ухудшению когнитивных функций [7].

В настоящее время показано, что дефицит макро- и микронутриентов в пищевом рационе студентов отрицательно сказывается на показателях их успеваемости, сопротивляемости различным заболеваниям, усиливая негативное воздействие неблагоприятных экологических условий, нервно-эмоционального напряжения и стресса [1, 4]. Поэтому вопросы дальнейшего изучения отношения студентов к вопросу рациональности питания являются важным направлением в формировании у молодежи ценностных ориентаций к сохранению собственного здоровья за счет оптимизации питания, а также к повышению качества жизни и успешности учебы. Все это определяет актуальность настоящего исследования.

Цель исследования: оценить осведомлённость студентов о влиянии питания на умственную работоспособность.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с помощью специально составленной анкеты на базе платформы Google forms.

В опросе приняли участие 103 студента учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Средний возраст респондентов составил $19 \pm 1,27$ лет.

Из общего числа опрошенных: 81,6% – девушки, 19,4% – юноши.

Данные, полученные в результате опроса, обрабатывались с использованием методов описательной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. В процесс проведения настоящего исследования было установлено, что

большинство опрошенных студентов (71,8% ответов) признают влияние питания на умственную работоспособность.

При этом значительная часть обучающихся (66% ответов) дополнительно принимает витамины и пищевые добавки для улучшения работы мозга, что свидетельствует о стремлении активно влиять на свою когнитивную эффективность.

Однако, несмотря на высокий интерес к добавкам, лишь 11,7% студентов задумываются о влиянии питания на работу мозга ежедневно. Более трети (34,9%) анкетированных делают это редко или вообще не задумываются над этой проблемой.

Противоречие между действием (прием добавок) и серьёзным подходом к своему рациону, по нашему мнению, может указывать на поверхностный или ситуативный подход студентов к индивидуальному питанию.

По результатам анкетирования нами были ранжированы наиболее важные для студентов нутриенты (рисунок 1).

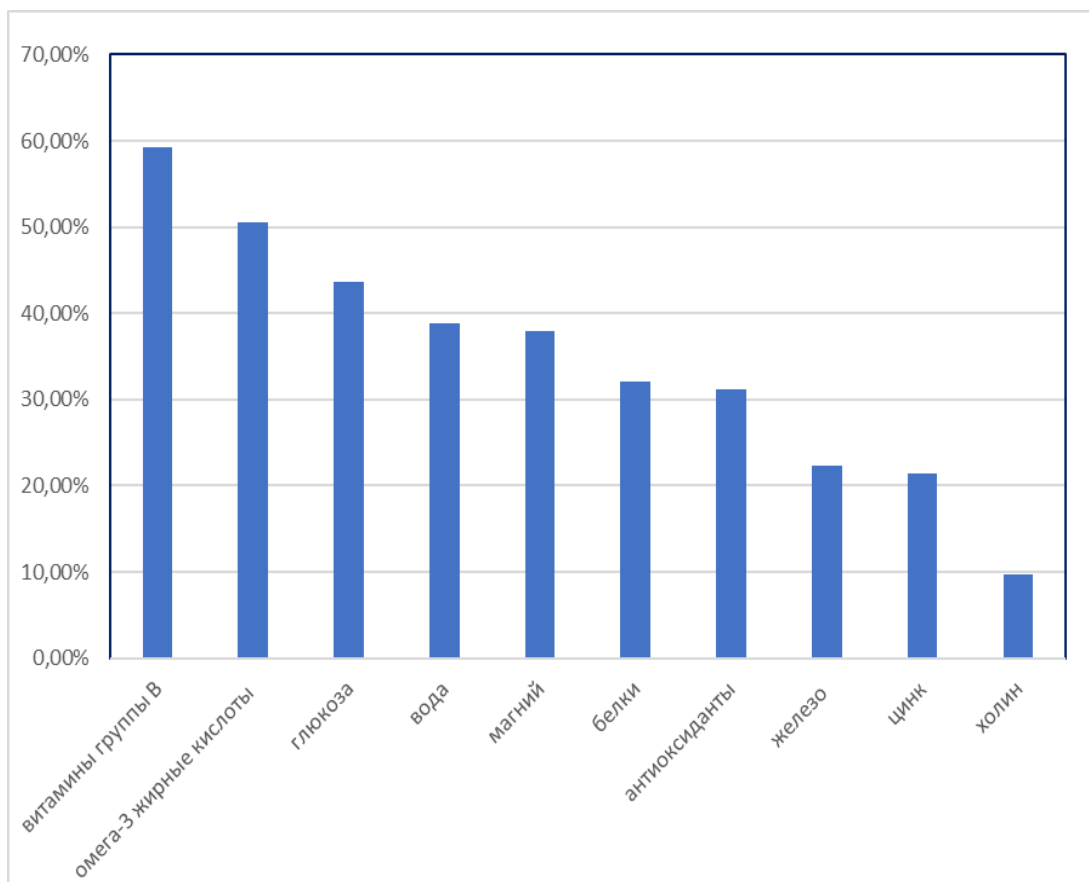


Рисунок 1 – Наиболее важные нутриенты, по мнению студентов

Так, установлено, что к наиболее важным нутриентам, по мнению обучающихся (можно было выбрать несколько вариантов ответов), в порядке убывания значимости относятся:

- витамины группы В – 59,2% ответов;
- омега-3 жирные кислоты – 50,5% ответов;
- глюкоза – 43,7% ответов;
- вода – 38,8% ответов;
- магний – 37,9% ответов;
- белки – 32% ответов;
- антиоксиданты – 31,1% ответов;
- железо – 22,3% ответов;
- цинк – 21,4% ответов;
- холин – 9,7% ответов.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что студенты правильно достаточно высоко оценили роль витаминов группы В, так как они действительно абсолютно необходимы для синтеза нейромедиаторов и энергетического обмена в головном мозге [7]. В свою очередь, омега-3 жирные кислоты (50,5%) являются ключевым структурным компонентом мембран нейронов и обладают противовоспалительным действием, улучшая синаптическую пластичность и память. Помимо этого, студенты правильно акцентировали внимание на роли глюкозы как основного источника энергии для клеток коры головного мозга, воды (обезвоживание напрямую ухудшает когнитивные функции), магния (он важен для синаптической передачи), а также антиоксидантов, в частности, активно защищающих структуры мозга от воздействия окислительного стресса [6].

В списке полезных пищевых продуктов в ответах студентов лидируют темный шоколад (70,9%), орехи и семена (57,3%) и жирная рыба (47,6%). По видимому, такая оценка не является случайной, так как известно, что какао-бобы богаты флаванолами, улучшающими кровоснабжение мозга, орехи содержат витамин Е, омега-3 и антиоксиданты, а жирная рыба – прямой источник омега-3 жирных кислот [6].

Однако относительно низкий рейтинг яиц, овощей и фруктов (по 30% ответов), которые являются важной частью

рациона людей, занятых умственным трудом, указывает на возможные пробелы в знаниях студентов [5].

Это подтверждается и самооценкой рационов (рисунок 2).

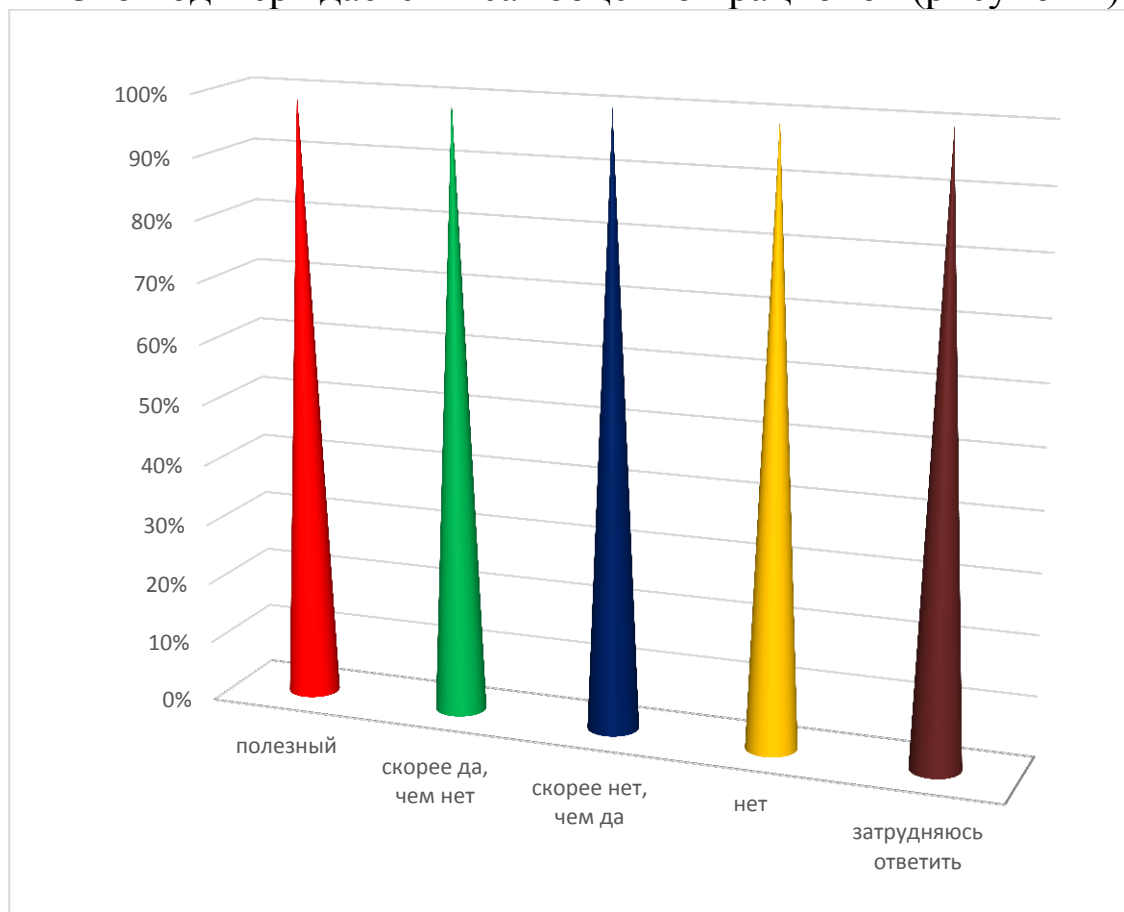


Рисунок 2 – Результаты самооценки студентами индивидуальных рационов

Так, только 8,7% обучающихся уверены, что их питание полезно для мозга, в то время как почти половина (46,6% ответов) склонны оценивать его негативно. Высокий процент затруднившихся с ответом (11,7%) также свидетельствует о неопределенности в этом вопросе.

Следует отметить, что подавляющее большинство (87,4%) студентов все же признают, что дефицит питательных веществ отрицательно сказывается на их умственной работоспособности. Соответственно анкетированные понимают и важность рационального питания, не считая, однако, свои собственные рационы как соответствующие известным принципам.

В процессе исследований удалось установить, что все (100%) опрошенные студенты питаются фаст-фудом (рисунок 3). Причем, если с периодичностью 1 раз в месяц продукты быстрого питания употребляют только 9,1% респондентов, то уже 36,4% анкетированных – от 1 до 3 раз в неделю, а большинство (54,5% ответов) – пару раз в месяц.

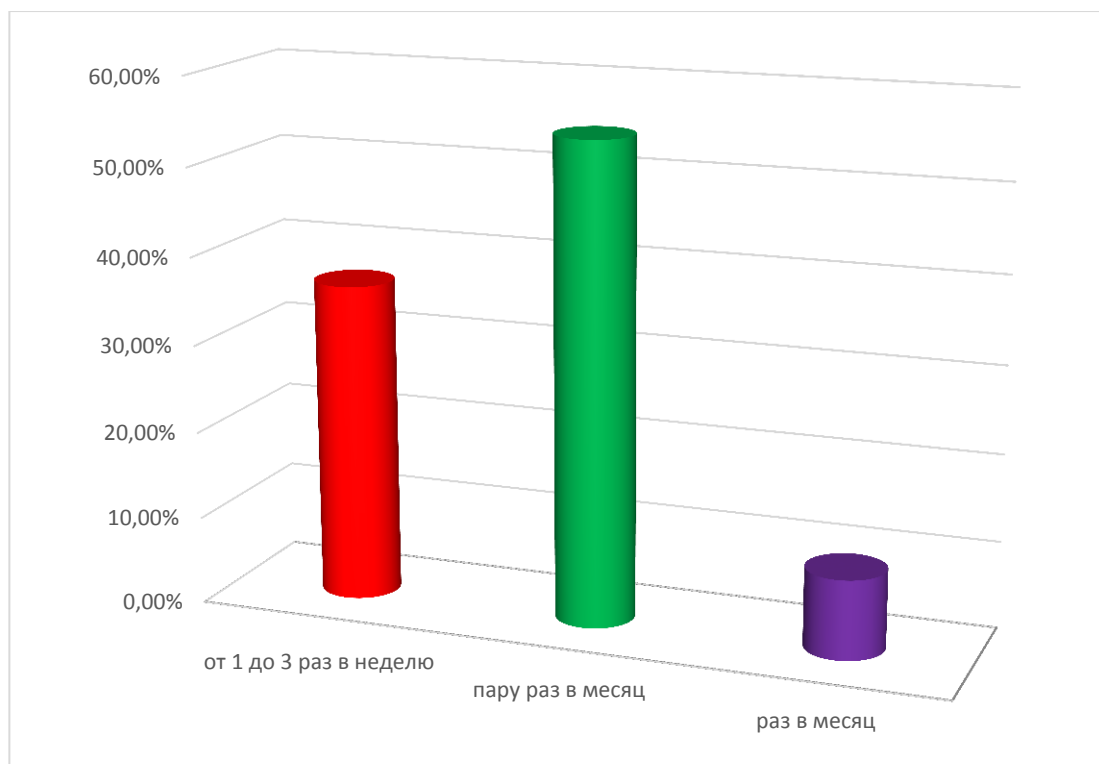


Рисунок 3 – Частота употребления студентами продуктов быстрого питания, по данным анкетирования

Выводы. Таким образом, студенты осведомлены о влиянии питания на умственную работоспособность, но не всегда придерживаются необходимых принципов рационального питания.

Литература

1. Безряднова, А. С. Анализ структуры питания студентов высшей школы / А. С. Безряднова, Л. П. Липатова, Л. В. Беркетова // Вест. Рос. эконом. ун-та им. Г. В. Плеханова. – 2016. – № 5. – С 153–9.
2. Биологически активные добавки и их влияние на организм студента / В. Н. Еременко [и др.] // Вест. ВГУИТ. – 2021. – Т. 83, № 3. – С. 68–72.

3. Дрожжина Н. А. Организация питания студентов / Н. А. Дрожжина, Л. В. Максименко // Вест. Рос. ун-та Дружбы народов. – 2013. – № 1. – С. 112–8.
4. Клещина, Ю. В. Мониторинг состояния здоровья и фактического питания современных подростков / Ю. В. Клещина // Рос. пед. журн. – 2011. – № 2. – С. 38–41.
5. Основные проблемы питания студентов в связи с их образом жизни / О. А. Карабинская [и др.] // Сибир. мед. журн. – 2011. – № 4. – С. 122–4.
6. Связь фактического питания с оценками когнитивной функции населения г. Новосибирска / А. К. Кунцевич [и др.] // Бюлл. сибир. мед. – 2019. – Т. 18, № 4. – С. 63–71.
7. Role of fruits, nuts, and vegetables in maintain ing cognitive health / M. G. Miller [et al.] // Exp. Gerontol. – 2017. – № 94. – P. 24–8.

References

1. Bezryadnova AS, Lipatova LP, Berketova LV. (2016). Analiz struktury pitaniya studentov vysshej shkoly. *Vestnik Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta im. G. V. Plekhanova*:5;153–159 (in Russian).
2. Eremenko VN, Pitkin VA, Sinko OV, Doroshenko VV, Olkhovaton EA. (2021). Biologicheskii aktivnye dobavki i ih vliyanie na organizm studenta. *Vestnik VGUIT*:83(3);68–72 (in Russian).
3. Drozhzhina NA, Maksimenko LV. (2013). Organizatsiya pitaniya studentov. *Vestnik Rossijskogo universiteta Druzhby narodov*:1;112–118 (in Russian).
4. Kleshchina YuV. (2011). Monitoring sostoyaniya zdorov'ya i fakticheskogo pitaniya sovremennyh podrostkov. *Rossiiskij pediatricheskij zhurnal*:2;38–41 (in Russian).
5. Karabinskaya OA, Izatulin VG, Makarov OA, Kolesnikova OV, Kalyagin AN, Atamanyuk AB. (2011). Osnovnye problemy pitaniya studentov v svyazi s ih obrazom zhizni. *Sibirskij medicinskij zhurnal*:103(4);122–124 (in Russian).
6. Kuntsevich AK, Shishkin SV, Verevkin EG, Mustafina SV, Rymar OD. (2019). Svyaz' fakticheskogo pitaniya s ochenkami kognitivnoj funktsii naseleniya g. Novosibirska. *Byulleten' sibirskoj mediciny*: 18(4);63–71 (in Russian).
7. Miller MG, Thangthaeng N, Poulouse SM, Shukitt Hale B. (2017) Role of fruits, nuts, and vegetables in maintain ing cognitive health. *Experimental Gerontology*:94;24–28 (in English).

Поступила: 01.06.2022.

Адрес для корреспонденции: yesis_k@mail.ru

УДК 612.227.1:[378.4:61]-057.875

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ
С ПОДДЕРЖАНИЕМ ПРАВИЛЬНОЙ ОСАНКИ
У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

*Е.Л. Есус: ORCID:<https://orcid.org//0000-0002-0843-0131>,
М.Ю. Маленовская*

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**ANALYSIS OF PROBLEMS ASSOCIATED WITH
MAINTAINING CORRECT POSTURE IN MEDICAL
STUDENTS**

*K.L. Yesis: ORCID:<https://orcid.org//0000-0002-0843-0131>,
M.Y. Malenouskaya*

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Актуальность проблемы поддержания правильной осанки у студентов-медиков обуславливается комплексом медико-социальных, в том числе и профессиональных факторов, что определяет её в качестве предмета особого внимания со стороны системы высшего медицинского образования.

Цель исследования: выполнить анализ проблем, связанных с поддержанием правильной осанки у студентов учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с помощью специально составленной анкеты на базе платформы Google forms. В опросе приняли участие 237 обучающихся учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет». Из общего числа опрошенных: 63% составили девушки, 37% – юноши.

Анкета включала в себя блоки вопросов, направленных на самооценку состояния осанки (наличие сутулости, круглой, плоской, вогнутой спины, сколиоза); выявление поведенческих

факторов (продолжительность статической нагрузки в положении сидя, привычные позы во время работы); оценку субъективных ощущений, связанных с осанкой (наличие болей, дискомфорта); определение уровня знаний и практик, направленных на коррекцию осанки (знание упражнений, регулярность их выполнения); анализ отношения респондентов к проблеме поддержания правильной осанки.

Результаты исследования. Проведенный опрос выявил высокую распространенность нарушений осанки среди студентов-медиков. Самооценка респондентов показала, что только 17% студентов не имеют каких-либо отклонений. Наиболее частым нарушением осанки оказалась сутулость (чрезмерная выраженность грудного кифоза в верхних отделах при сглаженном поясничном лордозе), которая была отмечена у 39% опрошенных.

Что закономерно, поскольку сутулость часто является следствием слабости мышц спины и привычки наклоняться вперед к монитору или учебнику.

На втором месте по распространенности находится сколиоз, который был выявлен у 21% респондентов. Это тревожный показатель, учитывая, что сколиоз является прогрессирующим заболеванием и требует особого внимания. Менее распространенными формами нарушений осанки были вогнутая спина (13%), плоская спина (8%) и круглая спина (2%).

Полученные данные коррелируют с основными факторами риска, выявленными в ходе анкетирования. Почти половина респондентов (48%) проводят за столом от 5 до 8 ч в день, а 35% – более 8 ч. Таким образом, 83% студентов подвергают свой позвоночник длительной статической нагрузке ежедневно. При этом только 5% респондентов следят за тем, чтобы сидеть с ровной спиной. Большинство же признались, что часто или постоянно наклоняются вперед, это создает избыточную нагрузку на шейный и грудной отделы позвоночника.

При оценке организации рабочего места было установлено, что только 21% студентов используют эргономичную мебель. Большинство (66%) отмечают несоответствие высоты стола

и стула их ростовым характеристикам. Лишь 13% респондентов используют дополнительные приспособления для поддержания правильной позы (подставки для ног, поясничные валики).

Студенты выделили основные, по их мнению, факторы риска развития нарушений осанки: длительное сидение (87%), неправильная поза при чтении и письме (74%), неудобная мебель (65%), недостаток физической активности (57%), ношение тяжелых сумок (43%), недостаточная освещённость рабочего места (39%).

Нарушения осанки приводят к ряду проблем, значительно снижающих качество жизни и академическую успеваемость. Согласно опросу, почти половина студентов испытывает дискомфорт и боли: 47% респондентов отметили дискомфорт в плечах и воротниковой зоне; 46% сталкиваются с постоянными или периодическими болями в спине; 27% участников сообщают о болях в шее. Кроме того, 37% студентов указали на снижение гибкости, что затрудняет выполнение обычных физических действий.

Особого внимания заслуживает тот факт, что 22% опрошенных указали на частые пробуждения ночью из-за мышечного напряжения. Это свидетельствует о том, что проблема выходит за рамки дневного дискомфорта и начинает влиять на качество сна, что, в свою очередь, негативно сказывается на когнитивных функциях, восстановлении организма и общем состоянии здоровья. Важно подчеркнуть, что правильная осанка не только способствует физическому благополучию, но и улучшает концентрацию и продуктивность во время учебы.

Обучающиеся отмечали различную степень влияния нарушений осанки на учебную деятельность: 39% – ощущают значительное влияние на концентрацию внимания; 30% – отмечают умеренное влияние; 22% – чувствуют незначительное влияние; 9% – не замечают влияния на учебный процесс.

По шкале от 1 до 10 баллов студенты оценили влияние осанки на качество жизни в среднем на $6,7 \pm 1,8$ балла.

Наибольшие оценки (8–10 баллов) дали студенты с выраженными нарушениями осанки и болевыми ощущениями.

Анализ отношения студентов к поддержанию осанки показывает, что 48% респондентов лишь периодически задумываются о положении своего тела, 44% – делают это редко, а 4% – вообще не обращают внимания на осанку. Лишь 4% уделяют этому серьезное внимание.

Парадоксальным представляется расхождение между уровнем осведомленности студентов о проблеме и их реальными действиями по ее решению. Подавляющее большинство респондентов (83%) знают об упражнениях, направленных на исправление и поддержание осанки. Более того, 74% осознают вред неправильной осанки для здоровья.

Однако на практике лишь малая часть студентов активно занимается профилактикой: только 3% опрошенных выполняют упражнения ежедневно; 12% – занимаются несколько раз в неделю; еще 12% – раз в неделю; 43% – делают это очень редко; а 30% – вовсе не занимаются.

Выводы. Несмотря на осознание вреда неправильного положения тела и наличие информации о возможных методах коррекции, лишь небольшая часть студентов активно занимается поддержанием правильной осанки.

Ключевые слова: студенты-медики, осанка, здоровье.

Abstract

The relevance of the problem of maintaining correct posture among medical students is determined by a complex of medical, social, and professional factors, making it a subject of special attention for the system of higher medical education.

Objective: to analyze the problems associated with maintaining correct posture among students of the Grodno State Medical University.

Material and methods. The study was conducted using a sociological survey method with a specially designed questionnaire on the Google Forms platform. The survey involved 237 students of the

Grodno State Medical University. Of the total number of respondents: 63% were female, 37% were male.

The questionnaire included blocks of questions aimed at: self-assessment of posture condition (presence of stoop, round, flat, hollow back, scoliosis); identification of behavioral factors (duration of static load in a sitting position, habitual postures during work); assessment of subjective sensations related to posture (presence of pain, discomfort); determination of the level of knowledge and practices aimed at posture correction (knowledge of exercises, regularity of their performance); analysis of respondents' attitudes towards the problem of maintaining correct posture.

Results. The conducted survey revealed a high prevalence of posture disorders among medical students. Respondents' self-assessment showed that only 17% of students do not have any deviations. The most common posture disorder was stoop (excessive thoracic kyphosis in the upper sections with a smoothed lumbar lordosis), which was noted in 39% of respondents. This is logical, since stoop is often a consequence of weak back muscles and the habit of leaning forward towards a monitor or textbook.

The second most common disorder was scoliosis, identified in 21% of respondents. This is an alarming indicator, given that scoliosis is a progressive disease and requires special attention. Less common forms of posture disorders were hollow back (13%), flat back (8%), and round back (2%).

The obtained data correlate with the main risk factors identified during the survey. Almost half of the respondents (48%) spend from 5 to 8 hours a day at a desk, and 35% spend more than 8 hours. Thus, 83% of students subject their spine to prolonged static load daily. At the same time, only 5% of respondents make sure to sit with a straight back. The majority admitted that they often or constantly lean forward, which creates excessive load on the cervical and thoracic spine.

When assessing the organization of the workplace, it was found that only 21% of students use ergonomic furniture. The majority (66%) note a discrepancy between the height of the table and chair

and their height characteristics. Only 13% of respondents use additional devices to maintain correct posture (footrests, lumbar rolls).

Students identified the main, in their opinion, risk factors for developing posture disorders: prolonged sitting (87%), incorrect posture when reading and writing (74%), uncomfortable furniture (65%), lack of physical activity (57%), carrying heavy bags (43%), insufficient workplace lighting (39%).

Posture disorders lead to a number of problems that significantly reduce the quality of life and academic performance. According to the survey, almost half of the students experience discomfort and pain: 47% of respondents noted discomfort in the shoulders and neck area; 46% face constant or periodic back pain; 27% of participants report neck pain. Furthermore, 37% of students indicated reduced flexibility, which makes it difficult to perform ordinary physical actions.

The fact that 22% of respondents indicated frequent awakenings at night due to muscle tension deserves special attention. This indicates that the problem goes beyond daytime discomfort and begins to affect sleep quality, which, in turn, negatively impacts cognitive functions, body recovery, and overall health. It is important to emphasize that correct posture not only contributes to physical well-being but also improves concentration and productivity during studies.

Students noted varying degrees of influence of posture disorders on their educational activities: 39% feel a significant impact on concentration; 30% note a moderate impact; 22% feel a slight impact; 9% do not notice any impact on the educational process.

On a scale from 1 to 10 points, students rated the influence of posture on their quality of life at an average of 6.7 ± 1.8 points. The highest scores (8–10 points) were given by students with pronounced posture disorders and pain sensations.

Analysis of students' attitudes towards maintaining posture shows that 48% of respondents only periodically think about their body position, 44% do so rarely, and 4% do not pay any attention to posture at all. Only 4% pay serious attention to it.

A paradoxical discrepancy seems to exist between the level of students' awareness of the problem and their real actions to solve it. The vast majority of respondents (83%) know about exercises aimed

at correcting and maintaining posture. Moreover, 74% are aware of the harm of incorrect posture to health.

However, in practice, only a small part of students actively engages in prevention: only 3% of respondents perform exercises daily; 12% exercise several times a week; another 12% exercise once a week; 43% do this very rarely; and 30% do not exercise at all.

Conclusions. Despite the awareness of the harm of incorrect body position and the availability of information about possible correction methods, only a small part of students actively engages in maintaining correct posture.

Keywords: medical students, posture, health.

Введение. Актуальность проблемы поддержания правильной осанки у студентов-медиков обусловливается комплексом медико-социальных, в том числе и профессиональных факторов, что определяет её в качестве предмета особого внимания со стороны системы высшего медицинского образования.

Период обучения в ВУЗе характеризуется кардинальной перестройкой образа жизни молодых людей, сопряжённой с резким увеличением статических нагрузок на опорно-двигательный аппарат.

Так, многочасовые аудиторные занятия, самостоятельная подготовка, работа с литературой и электронными ресурсами предполагают длительное пребывание в вынужденной сидячей позе [3]. Эта нагрузка усугубляется гиподинамией, снижением уровня общей физической активности и зачастую неэргономичной организацией рабочих мест как в учебных заведениях, так и в домашних условиях. Причем для студентов-медиков эти факторы риска приобретают дополнительную значимость в связи с чрезвычайно высокими требованиями к их собственному здоровью, как к основному инструменту будущей профессиональной деятельности.

Нарушения осанки справедливо рассматриваются в качестве одного из наиболее распространённых патологических состояний костно-мышечной системы у студенческой молодёжи [2, 4].

Однако за внешним дефектом, часто воспринимаемым как косметический, скрываются серьёзные системные последствия для организма.

Так, согласно данным современных исследований, дефекты осанки являются не просто локальной проблемой, а системным нарушением, способным привести к снижению подвижности грудной клетки и диафрагмы, ухудшению рессорной функции позвоночника [1]. Это, в свою очередь, негативно сказывается на деятельности центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, создавая предпосылки для развития функциональных расстройств и хронических заболеваний.

Таким образом, неправильная осанка становится маркером общего неблагополучия организма, следствием функциональной слабости и дисбаланса мышечно-связочного аппарата.

С точки зрения анатомии, правильно оформленный позвоночник обладает физиологическими изгибами в сагиттальной плоскости: шейным и поясничным лордозами (изгибами кпереди), а также грудным и крестцовым кифозами (изгибами кзади). Именно эти изгибы в сочетании с межпозвоночными дисками обеспечивают амортизацию при ходьбе, беге и других осевых нагрузках.

Изгибы позвоночника находятся в тесной взаимосвязи, поэтому изменение одного из них неизбежно ведёт к компенсаторной перестройке другого. Во фронтальной же плоскости позвоночник в норме должен быть строго прямым, и любое, даже незначительное отклонение, считается патологическим.

Особую тревогу вызывает сколиоз – прогрессирующее заболевание, характеризующееся не только дугообразным искривлением во фронтальной плоскости, но и скручиванием позвонков вокруг вертикальной оси (торсией), что приводит к грубым деформациям грудной клетки и нарушению функции внутренних органов [4].

Специфика обучения в медицинском университете предъявляет повышенные требования к когнитивным функциям студентов, таким как концентрация внимания, память и

работоспособность. Поэтому важно подчеркнуть, что правильная осанка оказывает непосредственное влияние на эти процессы.

Так, физиологически выверенное положение тела обеспечивает оптимальное кровоснабжение головного мозга, способствуя повышению продуктивности учебной деятельности. И наоборот, постоянный дискомфорт и болевые синдромы, связанные с нарушением осанки (боли в спине, шее, плечевом поясе), становятся постоянным источником отвлечения внимания и способствуют быстрому утомлению.

Парадоксальным является тот факт, что, будучи будущими медицинскими работниками, студенты-медики, обладая теоретическими знаниями о пагубных последствиях нарушений осанки, далеко не всегда применяют эти знания на практике по отношению к себе. Это создаёт уникальную ситуацию, когда высокий уровень осведомлённости сочетается с низкой приверженностью к профилактике, что усугубляет проблему.

Цель исследования: выполнить анализ проблем, связанных с поддержанием правильной осанки у студентов учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Материал и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с помощью специально составленной анкеты на базе платформы Google forms.

В опросе приняли участие 237 студентов учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Из общего числа опрошенных 63% составили девушки, 37% – юноши.

Анкета включала в себя следующие блоки вопросов:

- самооценка состояния осанки (наличие сутулости, круглой, плоской, вогнутой спины, сколиоза);
- поведенческие факторы (продолжительность статической нагрузки в положении сидя, привычные позы во время работы);
- субъективные ощущения, связанные с осанкой (наличие болей, дискомфорта);

- уровень знаний и практик, направленных на коррекцию осанки (знание упражнений, регулярность их выполнения);
- отношение респондентов к проблеме поддержания правильной осанки.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ результатов проведенного опроса позволил выявить высокую распространенность нарушений осанки среди студентов-медиков.

Так, согласно самооценке респондентов, только 17% студентов не имеют каких-либо отклонений.

Наиболее частым нарушением осанки оказалась сутулость (чрезмерная выраженность грудного кифоза в верхних отделах при сглаженном поясничном лордозе), которая была отмечена у 39% опрошенных. Это, на наш взгляд, закономерно, поскольку сутулость часто является следствием слабости мышц спины и привычки наклоняться вперед к монитору или учебнику.

На втором месте по распространенности находится сколиоз, который был выявлен у 21% респондентов. Это тревожный показатель, учитывая, что сколиоз является прогрессирующим заболеванием и требует особого внимания.

Менее распространенными формами нарушений осанки оказались вогнутая спина (13%), плоская спина (8%) и круглая спина (2%).

Полученные данные коррелируют с основными факторами риска, выявленными в ходе анкетирования.

Так, почти половина респондентов (48%) проводят за столом от 5 до 8 ч в день, а 35% – более 8 ч. Таким образом, 83% студентов подвергают свой позвоночник длительной статической нагрузке ежедневно. При этом только 5% респондентов контролируют свое положение тела. Большинство же признались, что часто или постоянно наклоняются вперед, это создает избыточную нагрузку на шейный и грудной отделы позвоночника.

При оценке организации рабочего места было установлено, что только 21% студентов используют эргономичную мебель. Большинство (66%) анкетированных отмечают несоответствие высоты стола и стула их ростовым характеристикам. Но только

13% респондентов используют дополнительные приспособления для поддержания правильной позы (подставки для ног, поясничные валики).

Студенты выделили основные, по их мнению, факторы риска развития нарушений осанки: длительное сидение (87%), неправильная поза при чтении и письме (74%), неудобная мебель (65%), недостаток физической активности (57%), ношение тяжелых сумок (43%), а также недостаточная освещённость рабочего места (39%).

Нарушения осанки приводят к ряду проблем, значительно снижающих качество жизни и академическую успеваемость.

Так, согласно результатам опроса, почти половина студентов испытывает дискомфорт и боли: 47% респондентов отметили дискомфорт в плечах и воротниковой зоне; 46% сталкиваются с постоянными или периодическими болями в спине; 27% участников сообщают о болях в шее. Кроме того, 37% студентов указали на снижение гибкости, что затрудняет выполнение обычных физических действий.

Особого внимания заслуживает тот факт, что 22% опрошенных указали на частые пробуждения ночью из-за мышечного напряжения. Это свидетельствует о том, что проблема выходит за рамки дневного дискомфорта и начинает влиять на качество сна, что, в свою очередь, негативно сказывается на когнитивных функциях, восстановлении организма и общем состоянии здоровья.

Важно подчеркнуть, что правильная осанка не только способствует физическому благополучию, но и улучшает концентрацию и продуктивность во время учебы.

Обучающиеся отмечали различную степень влияния нарушений осанки на учебную деятельность: 39% – ощущают значительное влияние на концентрацию внимания; 30% – отмечают умеренное влияние; 22% – чувствуют незначительное влияние; 9% – не замечают влияния на учебный процесс.

По шкале от 1 до 10 баллов студенты оценили влияние осанки на качество жизни в среднем на $6,7 \pm 1,8$ балла.

Наибольшие оценки (8–10 баллов) дали студенты с выраженными нарушениями осанки и болевыми ощущениями.

Результаты проведенного анализа отношения студентов к поддержанию осанки свидетельствуют о том, что 48% респондентов лишь периодически задумываются о положении своего тела, 44% – делают это редко, а 4% – вообще не обращают внимания на осанку.

Только 4% анкетированных уделяют серьезное внимание поддержанию осанки. Такая ситуация может быть объяснена несколькими факторами:

- дефицит времени: высокая учебная нагрузка оставляет студентам недостаточно времени на заботу о своем здоровье;
- отсроченность последствий: проблемы, вызванные нарушением осанки, часто носят кумулятивный характер и в полной мере проявляются спустя годы, что снижает мотивацию к немедленным действиям;
- недостаток практических навыков: знания о необходимости упражнений не всегда подкрепляются пониманием того, как их правильно и безопасно интегрировать в распорядок дня;
- отсутствие внешнего контроля: в отличие от школьного периода, в ВУЗе отсутствует постоянный контроль за положением тела во время занятий.

Парадоксальным представляется расхождение между уровнем осведомленности студентов о проблеме и их реальными действиями по ее решению.

Так, подавляющее большинство (83%) респондентов знают об упражнениях, направленных на исправление и поддержание осанки. Более того, 74% осознают вред неправильной осанки для здоровья. Однако на практике лишь малая часть анкетированных активно занимается профилактикой: только 3% опрошенных выполняют упражнения ежедневно; 12% – занимаются несколько раз в неделю; еще 12% – раз в неделю; 43% – делают это очень редко; а 30% – вовсе не занимаются.

Выводы. Несмотря на осознание вреда неправильного положения тела и наличие информации о возможных методах

коррекции, лишь небольшая часть студентов активно занимается поддержанием правильной осанки.

Литература

1. Гущина, А. А. Аспекты нарушений осанки у студентов / А. А. Гущина // Вест. науки. – 2023. – Т. 2, № 6 (63). – С. 1135–9.
2. Мисун, А. Л. Анализ осанки и состояния позвоночника студентов / А. Л. Мисун, М. Л. Гапанович, А. А. Антонович // Техсервис-2012 : сб. матер. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, Минск, 2012 г. – Минск : БГАТУ, 2012. – С. 212–4.
3. Солодовник, Е. М. Неповинных. Современные аспекты нарушения осанки среди студентов ПетрГУ, подходы к коррекции и профилактике / Е. М. Солодовник // Междунар. журн. гум. и естеств. наук. – 2019. – № 8 (1). – С. 97–100.
4. Тарасова, О. А. Оценка встречаемости нарушений осанки у студентов г. Барнаула как фактора формирования здоровья взрослого населения / О. А. Тарасова, М. Б. Ушакова, В.П. Шипунов // Пед. обр. на Алтае. – 2021. – № 2. – С. 131–2.

References

1. Gushchina AA. (2023). Aspekty narushenij osanki u studentov. *Vestnik nauki*:2(6–63);1135–1139 (in Russian).
2. Misun AL, Gapanovich ML, Antonovich AA. *Ed* (2012). Analiz osanki i sostoyaniya pozvonochnika studentov. *Tekhservis-2012*. Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov. Minsk:BGATU;212–214 (in Russian).
3. Solodovnik EM. (2019). Nepovinnih. Sovremennye aspekty narusheniya osanki sredi studentov PetrGU, podhody k korrekcii i profilaktike. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk*:8(1);97–100 (in Russian).
4. Tarasova OA, Ushakova MB, Shipunov VP. (2021). Ocenka vstrechaemosti narushenij osanki u studentov g. Barnaula kak faktora formirovaniya zdorov'ya vzroslogo naseleniya. *Pedagogicheskoe obrazovanie na Altae*:2;131–132 (in Russian).

Поступила: 01.06.2022.

Адрес для корреспонденции: yesis_k@mail.ru

УДК 613.2:[616.391:546.15 -084]-084-085.875

**ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИТАНИЯ
СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ И ЕГО РОЛИ В
ПРОФИЛАКТИКЕ ЙОДОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ**

О.В. Заяц: ORCID: <https://orcid.org//0000-0002-4653-1865>,

В.Ю. Головач

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**STUDY OF THE NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF
STUDENTS AND ITS ROLE IN THE PREVENTION OF
IODINE DEFICIENCY STATES**

O.V. Zayats: ORCID: <https://orcid.org//0000-0002-4653-1865>,

V.Y. Golovach

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат.

Вопросы рационального питания являются основой сохранения здоровья населения и одним из главных инструментов профилактики неинфекционных заболеваний.

Рациональное питание – физиологически полноценное питание, способствующее сохранению здоровья человека и поддержанию нормальной и устойчивой работы организма, которое включает оптимальную калорийность, сбалансированность по содержанию основных нутриентов и соблюдение режима питания. В последние годы большое внимание уделяется недостаточному поступлению микронутриентов с пищей, которое является основной причиной распространенных ряда пищевых дефицитов: железа (железодефицитная анемия), йода (йододефицитные заболевания), витаминов А (нарушение зрения), Д (рахит, нарушение роста и развития в детском возрасте и заболевания, ассоциированные с дефицитом витамина Д во все возрастные периоды) и др. Особое место в микронутриентной недостаточности занимает дефицит йода, который до настоящего времени остается глобальной проблемой в мире в связи

с широкой распространенностью (по данным Всемирной организации здравоохранения, более 2 млрд. людей в мире проживают в условиях йодного дефицита).

Цель исследования: изучить особенности питания студенческой молодежи с точки зрения профилактики йододефицитных состояний.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с использованием валеологической анкеты с целью изучения потребительского спроса и выбора продуктов для профилактики йодного дефицита. Всего опрошен 51 респондент. Анкетирование проводилось в интернете с помощью сервиса Google Формы. Результаты обработаны с использованием программ STATISTICA 10.0 и Excel.

Результаты исследования. На вопрос «Знаете ли Вы о проблеме йододефицита?», 46,7% респондентов ответили положительно, остальные 53,3% не были осведомлены о данной проблеме. На вопрос «Знаете ли Вы о функциональных пищевых продуктах, обогащенных йодом?», только 23,5% ответили, что осведомлены о них. Установлено, что 11,7% опрошенных не занимаются спортом и ведут в основном малоактивный образ жизни, 11,5% респондентов курят, что является факторами риска и может способствовать развитию йододефицитных состояний.

Выводы. Осведомленность опрошенных о проблеме йододефицита недостаточная (46,7% студентов).

У студентов имеются факторы риска йододефицитных состояний: для большинства из них характерна крайне низкая двигательная активность, а многие анкетированные курят, что указывает на необходимость повышения уровня валеологической грамотности среди студенческой молодежи по данной проблеме.

Ключевые слова: дефицит йода, питание, студенты.

Abstract

Rational nutrition is fundamental to maintaining public health and is a key tool for preventing non-communicable diseases. Healthy nutrition is a physiologically complete diet that promotes human

health and supports normal and sustainable bodily function. It includes optimal caloric intake, a balanced diet of essential nutrients, and adherence to a healthy eating regimen. In recent years, much attention has been paid to inadequate micronutrient intake, which is the primary cause of common deficiencies worldwide: iron (iron deficiency anemia), iodine (iodine deficiency disorders), vitamin A (visual impairment), vitamin D (rickets, impaired growth and development in childhood, and diseases associated with vitamin D deficiency at all ages), and others. Iodine deficiency occupies a special place among micronutrient deficiencies, and remains a global problem due to its widespread prevalence (according to the WHO, more than 2 billion people worldwide live with iodine deficiency).

Objective: study of nutritional characteristics of student youth and its role in the prevention of iodine deficiency conditions.

Material and methods. The study was conducted using a sociological survey and a health questionnaire to understand consumer demand and product selection for iodine deficiency prevention. A total of 51 respondents were surveyed. The survey was administered online using Google Forms. The results were processed using STATISTICA 10.0 and Excel.

Results. To the question "Are you aware of the problem of iodine deficiency?", 46.7% of respondents answered affirmatively, while the remaining 53.3% were unaware of the problem. To the question "Are you aware of functional foods fortified with iodine?", only 23.5% responded that they were aware of such products. The study also found that 11.7% of respondents do not exercise and lead a largely sedentary lifestyle. Furthermore, 11.5% of respondents smoke, which is a risk factors and can contribute to the development of iodine deficiency conditions.

Conclusions. Based on the data obtained, it was concluded that 46.7% of students are aware of the problem of iodine deficiency, and 11.7% of students also have an extremely low physical activity, and 11.5% of respondents have a bad habit such as smoking, which can also contribute to the occurrence of iodine deficiency conditions.

Keywords: iodine deficiency, nutrition, students.

Введение. Вопросы рационального питания являются основой сохранения здоровья населения и одним из главных инструментов профилактики неинфекционных заболеваний.

В современном понимании рациональное питание представляет собой физиологически полноценное питание, способствующее сохранению здоровья человека и поддержанию нормальной и устойчивой работы организма, которое включает оптимальную калорийность, сбалансированность по содержанию основных нутриентов и соблюдение режима питания.

Нутриенты классифицируются следующим образом: макронутриенты (белки, жиры, углеводы) и микронутриенты (витамины, минеральные и другие биологически активные вещества).

Дефицит поступления нутриентов приводит к развитию заболеваний и состояний, которые можно предупредить только сбалансированным их содержанием в пище. Причем, поскольку в организме человека отсутствует способность синтезировать и запасать микронутриенты, они должны поступать регулярно, в полном объеме, а также в количествах, соответствующих физиологической потребности [1, 4].

В последние годы большое внимание уделяется недостаточному поступлению микронутриентов с пищей, являющемуся основной причиной распространенных дефицитов в мире: железа (железодефицитная анемия), йода (йододефицитные заболевания), витамина А (нарушение зрения), D (рахит, нарушение роста и развития в детском возрасте и заболевания, ассоциированные с дефицитом этого витамина во все возрастные периоды) и др.

Особое место в микронутриентной недостаточности занимает дефицит йода, который до настоящего времени остается глобальной проблемой в мире в связи с широкой распространенностью.

Так, по данным экспертов Всемирной организации здравоохранения, в мире в настоящее время более 2 млрд. человек проживают в условиях йодного дефицита).

Организм человека не способен самостоятельно вырабатывать йод и в этой связи его поступление необходимо извне с пищевыми продуктами и водой.

Йод важен для формирования тироксина и трийодтиронина. Щитовидная железа поглощает йодид из крови, чтобы сформировать эти гормоны из аминокислоты тирозина. В свою очередь, Т4 и Т3 гормоны щитовидной железы выполняют несколько важных функций, включая регулирование базальной скорости обмена веществ в организме.

Наибольшее распространение йододефицитные состояния получили в подростковой возрастной группе (13–17 лет), а также среди молодежи (18–21 лет), что позволяет рассматривать эти возрастные популяции как группы повышенного риска [1, 2].

Известно, что недостаток йода в организме существенно снижает умственные способности обучающихся. На фоне хронического недостатка йода нарушаются созревание и дифференцировка клеток коры головного мозга, что проявляется различными патологическими состояниями: от снижения интеллекта легкой степени до тяжелых форм кретинизма.

Кроме того, недостаток йода в организме вызывает нарушение репродуктивной функции, что в конечном итоге выражается через возрастание показателей перинатальной, младенческой и даже детской смертности.

При хроническом недостатке йода отмечаются следующие эмоциональные нарушения: повышенная раздражительность, конфликтность, состояние страха, теряется способность концентрировать внимание, беспокойство в поведении, мыслях и движениях.

О недостатке йода в организме могут свидетельствовать частые инфекционные или простудные заболевания, а также снижение уровня гемоглобина в крови [1].

В связи с вышеизложенным вопрос о влиянии дефицита йода на здоровье студенческой молодежи в настоящее время является весьма актуальным.

Однако недостаток йода в организме не всегда является следствием нерационального питания, поскольку пища – не

единственный источник этого микроэлемента для организма человека.

Так, человек часто получает йод с водой, поэтому проблема йоддефицита актуальна в областях, где почва и вода бедны этим веществом. Кроме того, рост дефицита йода может быть связан с общей экологически неблагоприятной обстановкой в регионе. Следует также отметить, что специалисты отмечают, что крайне низкая двигательная активность современных студентов и наличие у них вредных привычек могут рассматриваться как факторы риска развитию йоддефицитных состояний.

Несмотря на все вышеперечисленное, объективная угроза йододефицита недостаточно отражена как в результатах современных исследований, так и средствах массовой информации, поэтому население, в том числе и студенческая молодежь, не обладает достаточными знаниями и представлениями о масштабах проблемы йододефицита и о тех негативных последствиях, которые эта проблема может принести для пациентов.

Цель исследования: изучить особенности питания студенческой молодежи с точки зрения профилактики йододефицитных состояний.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с использованием валеологической анкеты с целью изучения потребительского спроса и выбора пищевых продуктов для профилактики йодного дефицита.

Всего был опрошен 51 респондент в возрасте от 18 лет до 21 года.

Анкетирование проводилось в интернете с помощью сервиса Google Формы.

Результаты обработаны с использованием программ STATISTICA 10.0 и Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. На вопрос «Знаете ли Вы о проблеме йододефицита?», 46,7% респондентов ответили положительно, а остальные 53,3% не были осведомлены о данной проблеме. Причем 36% анкетированных

периодически регистрировали у себя те или иные симптомы, которые могли свидетельствовать о возможном дефиците йода в организме (раздражительность, сонливость, забывчивость, повышенная утомляемость, а также ухудшение памяти).

На вопрос «Как часто Вы употребляете продукты, содержащие йод?», студенты ответили следующим образом:

- 1-2 раза в неделю – 17,65% ответов;
- несколько раз в месяц – 43,13% ответов;
- реже 1 раза в месяц – 39,22% ответов.

На вопрос «Какие продукты, содержащие йод, Вы употребляете ежедневно?», нами были получены ответы, представленные на рисунке 1.

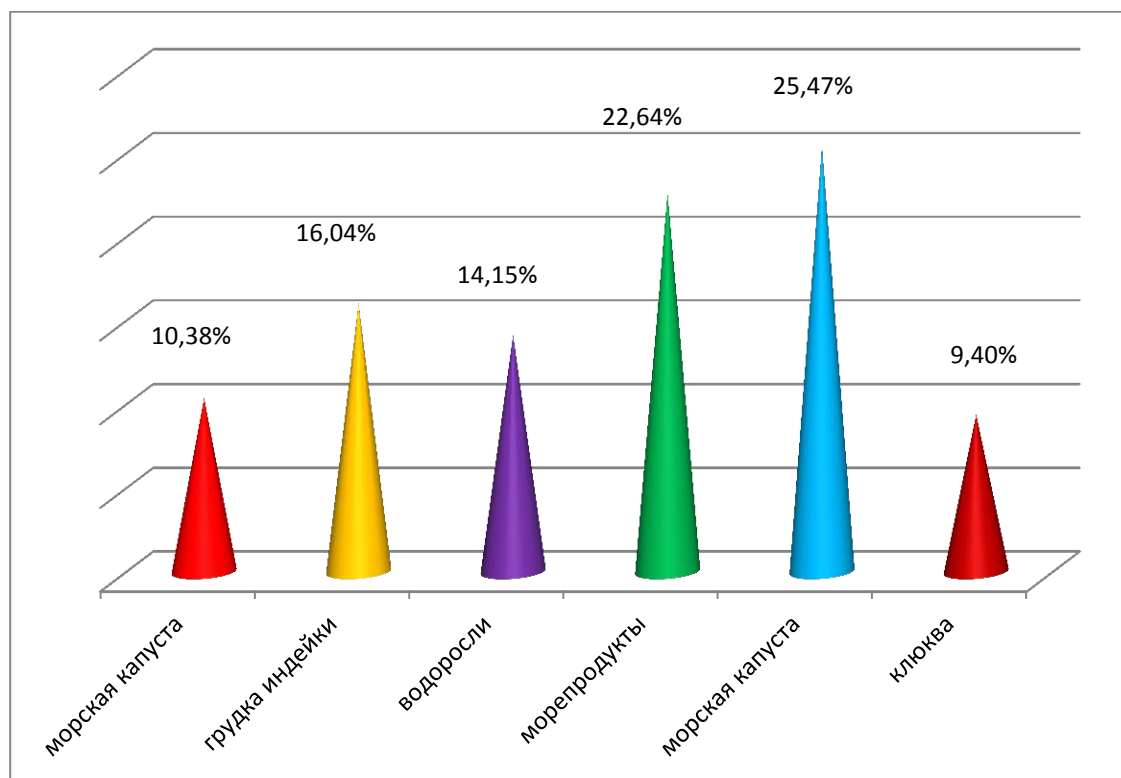


Рисунок 1. – Ежедневное потребление студентами йодосодержащих пищевых продуктов, по данным опроса

Как следует из полученных нами ответов, пищевые предпочтения почти половины анкетированных студентов оказались преимущественно сведены к «дарам» моря, а именно: морская рыба – 25,47% ответов и морепродукты – 22,64% ответов.

Несмотря на достаточно широкое информирование населения о наличии в торговой сети Республики Беларусь таких функциональных пищевых продуктов, обогащенных йодом, хлеб, поваренная соль, а также широкого спектра соответствующих молочных продуктов, в состав которых для профилактики дефицита в организме дополнительно включается йод [3], на вопрос «Знаете ли Вы о функциональных пищевых продуктах, обогащенных йодом?», только 23,5% студентов ответили утвердительно. Неудивительно поэтому, что на следующий вопрос анкеты «Употребляете ли Вы функциональные продукты, обогащенные йодом?», только 23,53% респондентов дали положительные ответы.

Невысокой оказалась и степень осведомленности студентов о последствиях для организма при недостаточном потреблении йода.

Так, установлено, что 51,0% опрошенных главным последствием недостатка йода в организме считают возникновение проблем с щитовидной железой, 30,0% – повышенную раздражительность, 18,% – снижение умственной активности, а 12% студентов – слабость и чувство сонливости.

Несмотря на значимую роль физической активности в профилактики йододефицита, результаты опроса студентов свидетельствуют о том, что только 11,7% опрошенных занимаются спортом и ведут в основном малоактивный образ жизни. Кроме того, 11,5% респондентов курят, что является фактором риска и может способствовать развитию йододефицитных состояний [2, 3, 4].

Выводы. Осведомленность опрошенных о проблеме йододефицита недостаточная (46,7% студентов).

У студентов имеются факторы риска йододефицитных состояний: для большинства из них характерна крайне низкая двигательная активность, а многие анкетированные курят, что указывает на необходимость повышения уровня валеологической грамотности среди студенческой молодежи по данной проблеме.

Литература

1. Бадлуева, А. С. Проблема йодного дефицита среди студентов Иркутского медицинского университета / А. С. Бадлуева, В. С. Гладкая, В. Л. Грицинская // Гигиена и санитария. – 2022. – № 1 (5). – С. 42–6.
2. Исследование проблемы йододефицита среди студентов / Д. А. Дашковский [и др.] // Форум мол. ученых. – 2021. – № 6 (21). – С. 276–280.
3. Конобейская, А. В. Анализ влияния дефицита йода на здоровье студентов / А. В. Конобейская, Н. Г. Вронская, Ю. П. Алексеева // Вятский мед. вест. – 2023. – № 3 (75). – С. 42–4.
4. Оценка профилактики дефицита йода среди студентов Уральского государственного медицинского университета / Д. Е. Жук [и др.] // Форум мол. ученых. – 2021. – № 7 (21). – С. 274–80.

References

1. Badlueva AS, Gladkaya VS, Gricinskaya VL. (2022). Problema jodnogo deficita stedi studentov Irkutskogo medicinskogo universiteta. *Gigiena i sanitariya*:1(5);42–46 (in Russian).
2. Dashkovskij DA, Tihonov KK, Dadej VA, Surkova AD. (2021). Issledovanie problemy joododeficitа sredi studentov. *Forum molodyh uchenyh*:6(21);.276–280 (in Russian).
3. Konobejskaya AV, Vronskaya NG, Alekseeva YuP. (2023). Analiz vliyaniya deficita joda na zdorove studentov. *Vyatskij medicinskij vestnik*:3(75);42–44 (in Russian).
4. Zhuk DE, Erokhina DA, Kerimova KG, Lashhenova LI. (2021). Ocenka profilaktiki deficita joda sredi studentov Uralskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. *Forum molodyh uchenyh*:7(21);274–280 (in Russian).

Поступила в редакцию: 27.06.2025.

Адрес для корреспонденции: zayats81@list.ru

УДК 613.86:[378.4.016:61] – 085.875

**ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ УЧЕБНОГО И
ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА, УРОВНЯ
ТРЕВОЖНОСТИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА В ТЕЧЕНИЕ СЕМЕСТРА И ВО ВРЕМЯ
ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ**

*О.В. Заяц: ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4653-1865>,
В.С. Яцкевич*

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**STUDY OF THE PREVALENCE OF ACADEMIC AND EXAM
STRESS, AND THE LEVEL OF ANXIETY AMONG MEDICAL
UNIVERSITY STUDENTS DURING THE SEMESTER AND
DURING THE EXAM SESSION**

*O.V. Zayats: ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-4653-1865>,
V.S. Yatskevich*

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Одним из значимых вопросов является проблема стресса у студентов в течение семестра и во время экзаменационной сессии, а также недостаточный уровень знаний по проведению профилактических мероприятий, направленных на предупреждение прогрессирования этого патологического состояния.

Цель исследования: изучить распространенность учебного и экзаменационного стресса, а также оценить уровни тревожности у студентов медицинского университета в течение семестра и во время экзаменационной сессии.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с использованием валеологической анкеты. Всего опрошено 88 респондентов. Проведено социологическое исследование с применением валеологической анкеты. Также проведена оценка реактивной и личностной тревожности по методу Спилбергера–

Ханнина. Определение адаптационных возможностей организма проводилось с помощью метода Р.М. Баевского. Исследовательскую базу сформировали в электронном виде, статистические расчеты и диаграммы выполнили с помощью компьютерной программы STATISTIKA 10,0.

Результаты. Сравнительный анализ полученных результатов показателей уровня тревожности у студентов выявил, что в семестровый период показатель тревожности у 41,2% студентов соответствовал среднему уровню с тенденцией к снижению, у 25% студентов проявился средний уровень тревожности с тенденцией к повышению, а у 23,3% студентов был отмечен высокий уровень тревожности.

Обследования, проведенные в период экзаменационной сессии, свидетельствуют, что средний уровень тревожности с тенденцией к снижению наблюдался только у 26,6% студентов, у 43,2% студентов был отмечен средний уровень тревожности с тенденцией к повышению и у 33,2% студентов – высокий уровень тревожности, что указывает на повышение уровня тревожности в период сессии.

Выводы. В период экзаменационной сессии в сравнении с семестровым периодом у студентов повышен уровень тревожности, что приводит к снижению адаптационных возможностей организма.

Ключевые слова: экзаменационный стресс, учебный стресс, студенты.

Abstract

One of the significant issues is the problem of stress among students during the semester and during the examination period, as well as an insufficient level of knowledge on the implementation of preventive measures aimed at preventing in remote pathologies.

Objective: to study the prevalence of academic and examination stress, anxiety levels among medical university students during the semester and during the examination session.

Material and methods. The study was conducted using a sociological survey and a valeological questionnaire. A total of 88 respondents were interviewed. The sociological study was conducted using the valeological questionnaire. Reactive and trait anxiety were also assessed using the Spielberger–Hannin method. The body's adaptive capabilities were determined using R.M. Baevsky's method. The research database was created electronically, and statistical calculations and diagrams were generated using the STATISTIKA 10.0 software.

Results. A comparative analysis of student anxiety levels revealed that during the semester, 41.2% of students exhibited average anxiety levels, with a tendency toward low anxiety; 25% exhibited average anxiety levels, with a tendency toward high anxiety; and 23.3% exhibited high anxiety levels. Surveys conducted during the exam period revealed that only 26.6% of students exhibited average anxiety levels, with a tendency toward low anxiety; 43.2% exhibited average anxiety levels, with a tendency toward high anxiety; and 33.2% exhibited high anxiety levels, indicating an increase in anxiety levels during the exam period.

Conclusions. During the examination period, compared to the semester period, students exhibited an increased level of anxiety, which leads to a decrease in the body's adaptive capacity.

Key words: exam stress, study stress, students.

Введение Стресс представляет собой один из вариантов общей приспособительной реакции организма на воздействие того или иного средового фактора, обладающего чрезмерной экспозицией.

Экзаменационный стресс занимает одно из первых мест среди причин, вызывающих психическое перенапряжение у студентов. Причем весьма часто экзамен становится психотравмирующим фактором, который учитывается в клинической психиатрии при определении характера психогении и может являться пусковым механизмом реактивной депрессии [1, 2].

Известно, что у студентов экзаменационный стресс оказывает негативное влияние на нервную и иммунную системы, а также на систему кровообращения.

Так, по данным российских авторов, в период экзаменационной сессии у студентов регистрируются выраженные изменения вегетативной регуляции органов системы кровообращения. Длительное и весьма значительное эмоциональное напряжение может приводить к активации симпатического или парасимпатического отделов нервной системы, а также к развитию переходных процессов, сопровождающихся нарушением вегетативного гомеостаза и повышенной лабильностью реакций системы кровообращения на эмоциональный стресс [1, 3].

К неблагоприятным факторам периода подготовки к экзаменам можно отнести: интенсивную умственную деятельность; повышенную статическую нагрузку; крайнее ограничение двигательной активности; нарушения режима сна; эмоциональные переживания, связанные с возможным изменением социального статуса студентов. Все это приводит к перенапряжению вегетативной нервной системы, осуществляющей регуляцию нормальной жизнедеятельности организма.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что у студентов во время экзамена значительно повышается частота сердечных сокращений, возрастают артериальное давление, уровень мышечного и психоэмоционального напряжения. Причем после сдачи экзамена физиологические показатели не сразу возвращаются к норме, и требуется несколько дней для того, чтобы параметры артериального давления вернулись к исходным величинам.

Таким образом, по данным большинства исследователей, экзаменационный стресс представляет собой серьезную угрозу здоровью студентов.

Известно, что коррекция уровня экзаменационного стресса может достигаться разными средствами: при помощи фармакологических препаратов, методами психической

саморегуляции, оптимизацией режима труда и отдыха, при помощи системы биологической обратной связи и т. д. [4, 6].

Однако, когда стресс существует в течение длительного периода времени, он существенно увеличивает риски для здоровья, поэтому необходимо вовремя заметить это состояние и научиться управлять им. В связи с этим необходимо знать признаки стресса, причем как его физических, так и психических проявлений.

Так, физические симптомы стресса включают: развитие субъективных признаков усталости, тошноту, головную боль, неустойчивые модели сна, нервозность, судороги, чрезмерное потоотделение, потерю аппетита, или наоборот, булимию, расстройства желудочно-кишечного тракта и прочие.

Из психологических симптомов стресса стоит выделить раздражительность, потерю концентрации, невнимательность, трудности в принятии решений, отсутствие мотивации, чувство вины или неадекватности, чувство беспомощности, предчувствие неприятностей, потерю интереса к отношениям и действиям, которые раньше доставляли удовольствие.

Однако молодые люди в силу возраста и неопытности часто не обращают внимания на вышеназванные симптомы. Это происходит до тех пор, пока симптомы не станут ярко выраженными. Именно поэтому важно своевременно выявлять поведенческие изменения, которые могут указывать на то, что студент страдает от стресса и нуждается в оказании помощи [5, 6, 7].

Цель исследования: изучить распространенность учебного и экзаменационного стресса, а также оценить уровни тревожности у студентов медицинского университета в течение семестра и во время экзаменационной сессии.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось методом социологического опроса с использованием валеологической анкеты.

Всего были опрошены 88 респондентов.

Оценка реактивной и личностной тревожности студентов осуществлена по методу Спилбергера – Ханнина.

Изучение адаптационных возможностей организма студентов проведено с применением метода Р.М. Баевского «Определение адаптационного потенциала организма» по следующей формуле:

$$\text{АП} = 0,011 \cdot \text{ЧСС} + 0,014 \cdot \text{СД} + 0,008 \cdot \text{ДД} + 0,014 \cdot \text{Возраст} + 0,009 \cdot \text{Вес} - 0,009 \cdot \text{Рост} - 0,27,$$

где АП – адаптационный потенциал;

ЧСС – частота сердечных сокращений (число в 1 минуту);

СД – систолическое артериальное давление крови (мм. рт. ст.);

ДД – диастолическое артериальное давление крови (мм. рт. ст.);

Рост – длина тела (см);

Возраст – продолжительность жизни (лет).

Этот тест позволяет определить степень тревоги, которую испытывает человек (в нашем случае это студент) в какой-то конкретной ситуации.

Студентам было предложено две ситуации: обычный учебный день и день время сессии.

Ситуативная (или реактивная) тревожность измерялась на основе оценки набора из 20 суждений (10 из них характеризуют наличие эмоций и напряженности, беспокойства, озабоченности, а еще 10 – отсутствие тревожности).

Средний уровень ситуативной тревожности у людей в возрастном диапазоне 20–45 лет в обычных условиях составляет $39 \pm 0,7$ балла. В состоянии выраженного психологического стресса он может возрастать на 50–100%.

Результаты исследования и их обсуждение. Сравнительный анализ полученных результатов показателей уровня тревожности у студентов позволил установить, что в семестровый период показатель тревожности у 41,2% студентов соответствовал среднему уровню с тенденцией к снижению, еще у 25% студентов установленный средний уровень тревожности характеризовался тенденцией к повышению, а у 23,3% студентов был зарегистрирован высокий уровень тревожности.

Обследования, проведенные в период экзаменационной сессии, показали, что средний уровень тревожности с тенденцией к понижению наблюдался только у 26,6% студентов, тогда как у 43,2% студентов был зафиксирован средний уровень тревожности с тенденцией к его повышению, а у 33,2% обследованных студентов имелся высокий уровень рассматриваемого показателя (таблица).

Таблица – Распределение уровня тревожности у студентов в семестровый период и в период сессии

Показатели тревожности	Периоды	
	семестр, %	сессия, %
Очень высокий уровень тревожности	0	0
Высокий уровень тревожности	23,3	33,2
Средний уровень тревожности с тенденцией к повышению	25	43,2
Средний уровень тревожности с тенденцией к снижению	41,2	26,6
Низкий уровень тревожности	9,5	7

На вопрос, «Какие физические симптомы Вы испытываете при стрессе?», респонденты ответили следующим образом: абсолютное большинство (83%) студентов испытывали субъективное чувство выраженной усталости; 62,5% опрошенных – напряжение; почти половина (47,7%) анкетированных – головную боль; еще у 43,2% молодых людей наблюдались проблемы со сном; у 38,6% – имелись воспалительные поражения кожных покровов; у 34,1% – регистрировалось учащение сердцебиения; у 27,3% – нарушался аппетит; 13,6% имели проблемы с функционированием органов желудочно-кишечного тракта, а 18,2% студентов теряли или набирали избыточный вес (рисунок 1).

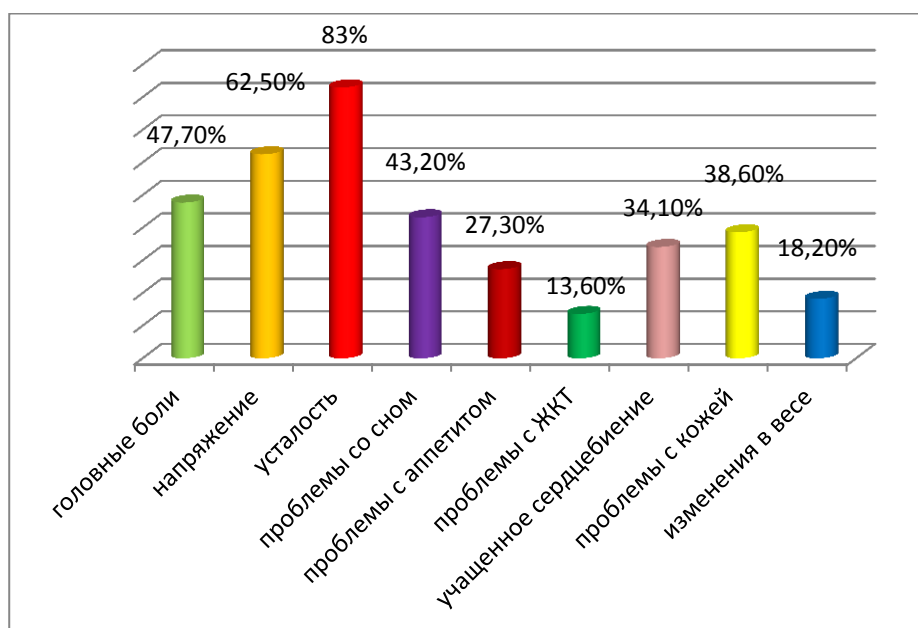


Рисунок 1 – Распространенные физические симптомы при стрессе, по данным опроса студентов

Как свидетельствуют результаты исследования, представленные на рисунке 2, ответы студентов на вопрос, «Как стресс влияет на Ваше психоэмоциональное состояние?» (можно было выбрать несколько вариантов ответов), распределились следующим образом:

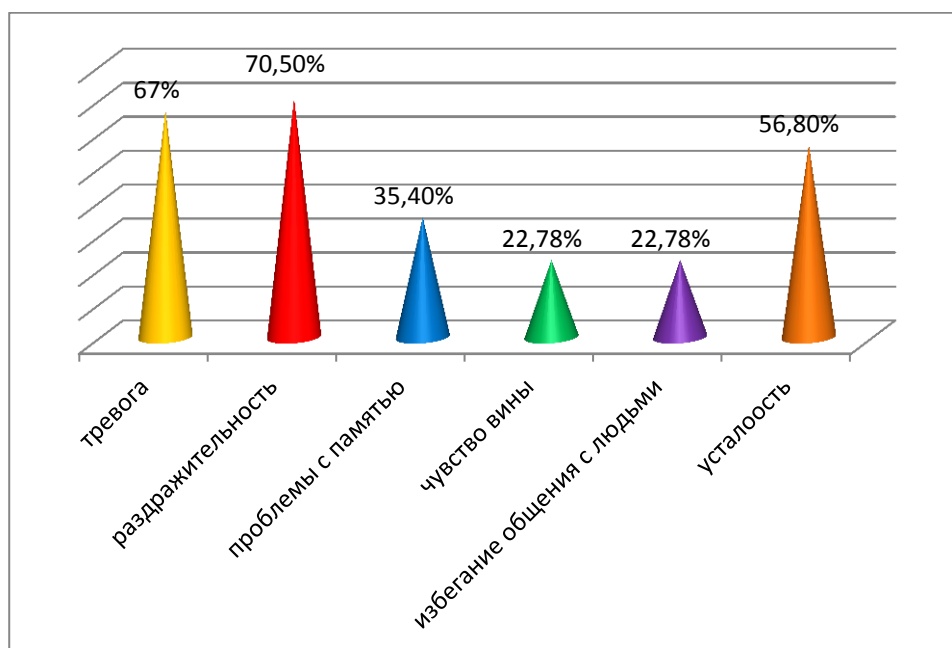


Рисунок 2 – Распространенные психические симптомы при стрессе, по данным опроса студентов

- раздражительность – 70,5% ответов;
- чувство тревоги – 67% ответов;
- постоянная усталость, апатия – 56,8% ответов;
- проблемы с памятью – 36,4% ответов;
- чувство вины – 23,9% ответов;
- стремление избегать общение с другими людьми – 22,78% ответов;
- затруднялись с ответом 15,3% респондентов.

При анализе ответов на вопрос, «Какие методы управления стрессом Вы используете?», оказалось что большинство (67%) студентов наиболее часто практиковали прогулки на свежем воздухе, половина анкетированных стремились удлинить свой сон, еще 44,3% респондентов использовали различные способы для повышения физической активности; 23,9% опрошенных стремились рационализировать характер питания; 12,5% – прибегали к медитативной практике; 9,1% – применяли различные психотерапевтические подходы. Однако 15,5% студентов при развитии у них стрессорных реакций ничего не предпринимали для их купирования.

Выводы. Таким образом, в период экзаменационной сессии в сравнении с семестровым периодом у студентов наблюдаются изменения психофизиологических показателей, которые проявляются в повышении уровня тревожности, что приводит к снижению адаптационных возможностей организма.

Литература

1. Морозова, Д. О. Взаимосвязь состояния вегетативной нервной системы и уровня стресса у студентов Кировского ГМУ/ Д. О. Морозова, И. Г. Патурова, И. А. Гагаринов // Вятский мед. вест. – 2022. – № 3(75). – С. 41–4.
2. Смирнова, А. В. Стресс и физиологический ответ организма. Экзаменационный стресс у студента / А. В. Смирнова, О. А. Корягина // Междунар. студ. науч. вест. – 2019. – № 2; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19612> (дата обращения: 10.10.2025).
3. Стресс в образовательной среде и его влияние на академическую успешность и психологическое благополучие обучающихся / Т. Г. Фомина [и др.] // Нац. психол. журн. – 2024. – Т.19, № 4. – С. 149–60.

4. Сурмач, Е. И. Особенности диагностики уровня стресса у студентов высших учебных заведений / Е. В. Сурмач, А. А. Дорощик, Е. М. Сурмач // Пробл. здоровья и экологии. – 2022. – № 1 (5). – С. 40–4.

5. Шогенов, Г. Ю. Влияние стресса на человека / Г. Ю. Шагенов // Экономика и социум. – 2020. – № 1 (68). – С. 917–29.

6. Щербакова, Н. А. Профилактика стресса у студентов педагогического вуза / Н. А. Щербакова // Специфические и неспецифические механизмы адаптации при стрессе и физ. нагрузке. – 2013. – № 3. – С.139–42.

References

1. Morozova DO, Paturova IG, Gagarinov IA. (2022). Vzaimosvyaz sostoyaniya vegetativnoj nervnoj sistemy i urovnya stresa u studentov Kirovskogo GMU. *Vyatskij medicinskij vestnik*:3(75);41–44 (in Russian).

2. Smirnova AV, Koryagina OA. (2019). Stress i fiziologicheskij otvet organizma. Ekzamenacionnyj stress u studenta. *Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik*:2; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19612> (data obrasheniya: 10.10.2025) (in Russian).

3. Fomina TG, Filippova EV, Burmistrova-Savenkova AV, Morosanova VI. (2024). Stress v obrazovatelnoj srede i ego vliyanie na akademicheskuyu uspešnost i psihologicheskoe blagopoluchie obuchayushihhsya. *Nacionalnyj psihologicheskij zhurnal*:19(4);149–160 (in Russian).

4. Surmach EI, Doroshik AA, Surmach EM. (2022). Osobennosti diagnostiki urovnya stressa u studentov vysshih uchebnyh zpavedenij. *Problemy zdorovya i ekologii*:1(5);40–44 (in Russian).

5. Shogenov GYu. (2020). Vliyanie stressa na cheloveka. *Ekonomika i socium*:1(68);917–929 (in Russian).

6. Sherbakova NA. (2013). Profilaktika stressa u studentov pedagogicheskogo vuza. *Specificheskie i nespecificheskie mehanizmy adaptpcii pri stresse i fizicheskoy nagruzke*:3;139–142 (in Russian).

Поступила в редакцию: 27.06.2025.

Адрес для корреспонденции: zayats81@list.ru

УДК 613.9:37.018

АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

*И.Г. Зорина: ORCID: <https://orcid.org//0000-0003-4827-2067>,
Е.С. Польская*

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Южно-Уральский
государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Челябинск, Российская Федерация

THE RELEVANCE OF THE ISSUE OF HEALTH CARE IN I.G. EDUCATIONAL ORGANIZATIONS

*I.G. Zorina: ORCID: <http://orcid.org//0000-0003-4827-2067>,
E.S. Polskaya*

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

Реферат

Наличие факторов риска, связанных с нарушением гигиенических норм и принципов здорового образа жизни (таких как недостаточная физическая активность, неправильное питание, не соблюдение режима сна и личной гигиены) негативно сказывается на состоянии здоровья младших школьников, увеличивая уровень заболеваемости и снижая общую физическую и психоэмоциональную устойчивость.

Цель исследования: провести гигиенический анализ факторов риска, связанных с образом жизни младших школьников, для выявления их влияния на состояние здоровья и разработать рекомендации по улучшению образа жизни.

Материал и методы. Исследования проведены на базе МБОУ СОШ № 121 г. Снежинск Челябинской области. Анкетированием среди обучающихся, родителей и педагогов для сбора информации о привычках и образе жизни было охвачено 87 учащихся третьих классов, 83 родителя обучающихся и 6 учителей начальной школы.

Результаты исследования. В процессе анализа медицинских карт были определены проблемы здоровья и заболевания, которые имеют дети в каждом классе данной параллели: аллергические дерматиты, дискинезия желчно-выводящих путей, миопия, хронический пиелонефрит, нарушения осанки, неврозы, ожирение, бронхиальная астма, хронический ринит, вегетососудистая дистония, артериальная гипертензия, врождённый порок сердца.

По результатам анкетирования обучающихся начальной школы получены следующие данные: выявлено, что 26 человек (30%) были уверены, что знают и соблюдают здоровый образ жизни, 13 человек (15%) – не придерживаются здорового образа жизни.

Результаты анкетирования родителей выявили, что 86% человек считают, что здоровый образ жизни – это правильное питание, 6% уверены, что занятия физической культурой – это основная составляющая здорового образа жизни. Большинство родителей (75%) уверены, что наследственные заболевания и неправильное питание в большей степени влияют на состояние здоровья учащихся, 12% родителей одним из главных факторов, влияющих на здоровье, считают недостаточную двигательную активность, 40% родителей считают, что их ребёнок соблюдает режим дня.

Для укрепления здоровья 75% родителей выбирают активный отдых или прогулки на свежем воздухе, 15% – укрепляют здоровье, принимая витамины и регулярно посещая врача, 10% родителей уверены, что залогом здоровья ребёнка является правильное питание.

В настоящее время родители школьников нуждаются в следующей информации: 92% – о сохранении психологического здоровья ребёнка, 6% – о профилактике простудных заболеваний, по 2% – о профилактике нарушения зрения, эндокринных заболеваний (ожирения), нарушения осанки и плоскостопия.

Выявлено, что 5 учителей (83%) проводят уроки по формированию здорового образа жизни, все педагоги дают информацию о здоровом образе жизни также на классных часах

в виде бесед, 6 педагогов (100%) обучают правильному питанию, 3 (50%) – обучают соблюдению режима дня и 3 педагога (50%) уделяют особое внимание формированию гигиенических навыков.

Выводы. Здоровье детей, обучающихся в младших классах, не может быть признано удовлетворительным.

Основными факторами риска, формирующими состояние здоровья младших школьников, являются низкая физическая активность, нарушение режима питания и несбалансированное питание, не соблюдение режима дня (сочетание активных занятий и отдыха), наследственная предрасположенность, стресс, избыточное пользование компьютером, планшетом, мобильным телефоном, а также наличие хронические заболеваний.

Для решения проблемы сохранения здоровья младших школьников разработаны и внедрены рекомендации для родителей, направленные на предупреждение возникновения факторов риска образа жизни, и разработаны рекомендации для педагогов школ с целью формирования механизмов формирования здорового образа жизни у учащихся.

Ключевые слова: факторы риска, образ жизни, здоровье учащихся, заболеваемость, профилактика.

Abstract

The presence of risk factors associated with violation of hygiene standards and principles of a healthy lifestyle (such as insufficient physical activity, poor nutrition, failure to observe sleep patterns and personal hygiene) negatively affects the health of primary school students, increasing the incidence rate and reducing overall physical and psychoemotional stability.

Objective: to conduct a hygienic analysis of risk factors associated with the lifestyle of primary school students in order to identify their impact on health and develop recommendations for improving lifestyle.

Material and methods. The research was carried out on the basis of the Municipal budgetary educational institution School № 121 in Snezhinsk, Chelyabinsk Region. The survey among students,

parents and teachers to collect information on habits and lifestyle covered 87 third-grade students, 83 parents of students and 6 primary school teachers.

Results. As a result of the analysis of medical records of third-grade students, it was revealed that allergic dermatitis, gastrointestinal disease, myopia, chronic pyelonephritis, posture disorders, neuroses, overweight, bronchial asthma, chronic rhinitis, vegetative-vascular dystonia syndrome, arterial hypertension, with congenital heart disease.

The following data were obtained from the survey of primary school students: it was revealed that 26 people (30%) are sure that they know and follow a healthy lifestyle, 13 people (15%) do not follow a healthy lifestyle. The results of the survey of parents revealed that 86% of people believe that a healthy lifestyle is proper nutrition, 6% are sure that physical education is the main component of a healthy lifestyle. The majority of parents (75%) are sure that hereditary diseases and poor nutrition have a greater impact on the health of students, 12% of parents consider insufficient physical activity to be one of the main factors affecting health, 40% of parents believe that their child follows a daily routine.

To improve health, 75% of parents choose active recreation or walks in the fresh air, 15% improve their health by taking vitamins and regularly visiting a doctor, 10% of parents are sure that the key to a child's health is proper nutrition. Currently, parents of schoolchildren need the following information: 92% – on maintaining the child's psychological health, 6% - on preventing colds, 2% each – information on preventing visual impairment, endocrine diseases (obesity), posture disorders and flat feet.

It was found that 5 teachers (83%) conduct lessons on the formation of a healthy lifestyle, all teachers also provide information on a healthy lifestyle during class hours in the form of conversations, 6 teachers (100%) teach proper nutrition, 3 (50%) – teach how to follow a daily routine and 3 teachers (50%) pay special attention to the formation of hygiene skills.

Conclusions. The health of children studying in the lower grades can't be considered satisfactory.

The study identified the main risk factors for a healthy lifestyle that shape the health of primary school students: low physical activity, poor diet/unbalanced nutrition, failure to follow a daily routine (a combination of active activities and rest), hereditary predisposition, stress, excessive use of a computer, tablet, mobile phone, chronic diseases.

To solve the problem of preserving the health of primary schoolchildren, recommendations have been developed and implemented for parents aimed at preventing the occurrence of lifestyle risk factors and recommendations have been developed for school teachers in order to form mechanisms for creating a healthy lifestyle among students.

Keywords: risk factors, lifestyle, students' health, morbidity, prevention.

Введение. Сохранение здоровья детей является одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации (далее – РФ). Неслучайно, поэтому указом Президента РФ от 29.05.2017 г. № 240 период 2018–2027 гг. объявлен «Десятилетием детства» [8].

Во исполнение данного Указа распоряжением Правительства РФ от 06.07.2018 г. №1375-р утвержден План основных мероприятий, направленных на снижение неблагоприятного воздействия на рост и развитие обучающихся внутришкольных и внешкольных факторов. В связи с этим значение гигиенической оценки факторов среды обитания и рисков для роста и развития школьников является актуальной задачей.

Здоровье детей и подростков, рассматриваемое в единстве его физиологического, психологического и социального аспектов, выступает основным фактором национальной безопасности, поэтому среди главных задач, которые в настоящее время стоят перед здравоохранением и образованием, первоочередными являются следующие: забота о здоровье детского населения, а также его сохранение и укрепление.

Поэтому разработка и осуществление профилактических мероприятий по сохранению и укреплению здоровья детей и подростков входит в число первоочередных задач врачей гигиенического профиля [4].

В последние годы наблюдается рост заболеваемости детей, в первую очередь, ожирением, сахарным диабетом, аллергическими поражениями, а также рядом иных хронических неинфекционных болезней. Поэтому понимание факторов риска, связанных с образом жизни детского населения разных возрастов, является важным шагом в их профилактике [2].

Согласно данным официальной статистики, распространенность заболеваемости среди детей и подростков в возрасте от трех до семнадцати лет в РФ ежегодно возрастает на 4–5%. Это обусловлено тем обстоятельством, что на состояние здоровья подрастающего поколения оказывает значительное влияние комплекс факторов, среди которых ведущими являются гигиенические, внутришкольные, социальные и экологические [6].

Здоровье конкретного ребенка, его рост и развитие определяются средой обитания, в которой он проживает и обучается, поэтому для детей в возрасте от 6 до 18 лет ее важнейшей составляющей является внутришкольная среда, что связано с их пребыванием в течение более 70% суточного времени в образовательных организациях [3].

По данным современных исследований, из 1 млн. относительно здоровых первоклассников в РФ через 10 месяцев обучения у каждого четвертого (250 тыс.) выявляются отклонения в функциональном состоянии нервной и сердечно-сосудистой систем. За весь же период обучения в общеобразовательных организациях среди учащихся число нарушений органов зрения и осанки увеличивается в 5 раз, нервно-психических расстройств – в 4 раза, патологии пищеварения – в 3 раза [5]. Кроме того, у 50% детей школьного возраста отмечаются отклонения в развитии опорно-двигательного аппарата, в сердечно-сосудистой и дыхательной систем, около 70% детей страдают от гипокинезии, а абсолютно

здоровыми можно назвать всего лишь 10% школьников от общего количества обучающихся, а остальные 90% – имеют те или иные отклонения как в физическом, так и в нервно-психическом развитии [1].

Цель исследования: провести гигиенический анализ факторов риска, связанных с образом жизни младших школьников, для выявления их влияния на состояние здоровья и разработать рекомендации по улучшению образа жизни.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены на базе МБОУ СОШ № 121 г. Снежинск Челябинской области РФ.

Анкетированием среди обучающихся, родителей и педагогов для сбора информации о привычках и образе жизни было охвачено 87 учащихся третьих классов, 83 родителя обучающихся и 6 учителей начальной школы.

В процессе работы применялись общенаучные методы и приемы.

Анкета включала 28 вопросов о знаниях образа жизни, его влияния на здоровье младших школьников [7].

При систематизации данных и обработке полученной информации осуществлялась их статистическая обработка.

Результаты исследования и их обсуждение. В процессе анализа медицинских карт были определены проблемы здоровья и заболевания, которые имеют дети в каждом классе данной параллели.

Так, установлено, что среди кожных заболеваний чаще встречались аллергические дерматиты, а среди заболеваний органов пищеварения – дискинезия желчно-выводящих путей.

Заболевания глаз были выявлены у 10 учащихся (10,75%), которые были представлены миопией слабой степени, 1 школьник (1,08%) перенесший пиелонефрит в дошкольном возрасте, страдал хроническим заболеванием почек, 6 человек (6,5%) имели заболевания костно-мышечной системы в форме нарушений осанки. Несколько реже (по 2,2%) у школьников выявлялись заболевания нервной системы в форме неврозов, болезни эндокринной системы (ожирение), а также системы

органов дыхания в формах бронхиальной астмы и хронического ринита. Кроме того, в единичных случаях (по 1,08%) дети страдали вегетососудистой дистонией, артериальной гипертензией и врождённым пороком сердца,

В результате опроса учащихся третьих классов выявлено, что 26 обучающихся (30%) были уверены, что знают принципы и соблюдают правила здорового образа жизни (далее – ЗОЖ), но большинство (55%) все же считали, что, несмотря на определенную степень ознакомления с правилами ЗОЖ, они не всегда его соблюдали, а 13 человек (15%) и вовсе их не придерживались.

В ходе опроса родителей нами установлено, что 86% человек считали, что ЗОЖ определяется исключительно рациональностью питания, 6% опрошенных были уверены, что занятия физической культурой являются основной составляющей ЗОЖ, а 8% отмечали, что понятие ЗОЖ является многокомпонентным.

В ходе опроса удалось установить, что большинство родителей (75%) были уверены, что наследственные заболевания и нерациональность питания имеют определяющую роль в формировании здоровья учащихся, 12% родителей одним из главных факторов, влияющих на здоровье, считали недостаточную двигательную активность, а 13% анкетированных отмечали важное значение экологического состояния среды обитания в состоянии здоровья детей.

Установлено, что абсолютное большинство (95%) родителей были убеждены, что состояние здоровья их детей хорошее, и 4% анкетированных затруднились с ответом на этот вопрос. Причем в основном респонденты (90%) были уверены в том, что их дети болеют редко (2-3 раза в год).

Все опрошенные родители отмечали, что учителя должны больше внимания уделять созданию благоприятной психологической атмосферы в классе (в школе), а также обеспечивать достаточное пребывание детей на свежем воздухе (уроки физкультуры должны проводиться на улице).

Результаты анкетирования свидетельствуют о том, что всего 40% родителей считали, что их дети соблюдали режим дня.

Причем в большинстве семей (82%) дети после школы посещали разного рода кружки, музыкальную и/или художественную школы, 65% школьников посещали спортивные секции.

Для укрепления здоровья своих детей 75% родителей выбирали активные формы отдыха или прогулки на свежем воздухе, 15% применяли с этой целью витамины и регулярно приводили школьников на осмотр к врачам-специалистам, 10% родителей были уверены, что залогом здоровья детей является правильное питание. Однако только 50% анкетированных родителей считали, что они регулярно уделяют достаточное внимание укреплению здоровья своих детей, тогда как другие отмечали, что причиной недостаточного внимания к здоровью ребёнка являлся выраженный дефицит времени.

В ответах на вопрос об источнике получения информации о возможностях физического развития и оздоровления ребёнка в школе родители указали на важную роль педагогов. Кроме того, вне школы такими источниками являлись сеть Интернет и средства массовой информации.

Результаты опроса свидетельствуют о том, что в настоящее время родители школьников нуждаются в получении следующей дополнительной информации:

- о сохранении психологического здоровья ребёнка (92% ответов);
- о профилактике простудных заболеваний (6% ответов);
- о профилактике нарушения зрения (2% ответов);
- о профилактике эндокринных заболеваний, в первую очередь, ожирения (2% ответов);
- о профилактике нарушений осанки и плоскостопия (2% ответов).

Все респонденты отметили, что пешие прогулки для них лично являются одним из основных видов физической активности.

В результате опроса родители отметили, что образ жизни их семей соответствует принципам ЗОЖ в среднем только на 40-60%, а основную причину этого связывают с дефицитом времени или нежелание заниматься спортом.

Анализ опроса учителей младших классов показал, что 5 человек (83%) проводят уроки по формированию ЗОЖ. Кроме того, все учителя дают информацию школьникам о ЗОЖ на классных часах в виде бесед.

При оценке такого рода информации было установлено, что 6 педагогов (100%) обучали детей правилам рационального питания, по 3 человека (50%) основной упор делали на соблюдении режима дня и формировании гигиенических навыков. Кроме того, 83% педагогов (5 человек) целенаправленно формировали у своих учеников активную жизненную позицию, а 2 педагога (33%) акцентировали внимание детей на формировании у них коммуникативной культуры.

При оценке личного вклада педагога в сохранении и укреплении компонентов здоровья учащихся по 10-ти бальной шкале был установлен следующий компонентный рейтинг (по убыванию от 10 до 5):

- 1 – умственный;
- 2 – социальный;
- 3 – физический;
- 4 – духовно-нравственный;
- 5 – эмоциональный;
- 6 – личностный.

Все опрошенные педагоги считали, что более продуктивной формой работы с учениками по формированию ЗОЖ является погружение учащихся в деятельность по сохранению и укреплению здоровья при проведении «Дней здоровья», а также таких мероприятий, как «Весёлые старты» и «Спортивные соревнования».

Все опрошенные педагоги считали, что информация о вреде неправильного образа жизни является самым эффективным подходом к мотивации соблюдения ЗОЖ. Кроме того, педагоги отмечали необходимость повышения уровня компетентности педагогического сообщества в вопросах здоровьесберегающих технологий для эффективного формирования навыков здоровьесберегающего поведения.

На основании полученных данных нами были составлены рекомендации, которые учителя или медицинский персонал могут рекомендовать родителям на родительских собраниях или на информационных стендах:

- родителям необходимо вести ЗОЖ и стать примером для детей: придерживаться правильного питания, заниматься физической активностью и соблюдать режим дня;
- родителям необходимо обеспечивать разнообразное и сбалансированное питание детей, регулярно включая в их рацион фрукты, овощи, цельнозерновые пищевые продукты, белки и полезные жиры;
- родителям необходимо ограничивать потребление детьми сладостей, фастфуда и газированных напитков;
- родителям необходимо участвовать в приготовлении пищи совместно с детьми, объясняя важность здорового питания;
- родителям необходимо установить стабильный, регулярный распорядок дня для ребенка, включая время для учебы, отдыха и физических упражнений, а также обеспечить достаточную длительность сна (для младших школьников не менее 9–11 часов);
- родителям следует определить время для ребенка на занятия спортом или активными играми на свежем воздухе, которое должно составлять не менее 1 ч в день, а также привлекать их к занятиям в спортивных секциях или кружках (плавание, футбол, танцы и т.д.);
- родителям необходимо организовывать семейные прогулки, поездки на велосипеде или активные выходные, прививать навыки личной гигиены у детей, включая регулярное мытье рук, чистку зубов и уход за телом;
- родителям следует создавать атмосферу поддержки и доверия в семье, чтобы ребенок мог открыто делиться своими переживаниями, а также обучать детей методам управления стрессом и эмоциональной регуляцией;
- родителям рекомендуется обеспечить прохождение детьми регулярных медицинских осмотров и проведение специфической профилактики.

В целом в процессе школьного обучения необходимо интегрировать темы здоровья и благополучия в учебные предметы, разрабатывать междисциплинарные проекты, посвященные здоровью, например, о правильном питании и физической активности. Важно создавать здоровую образовательную среду, обучать школьников основным гигиеническим навыкам. Кроме того, важное значение имеет обратная связь и оценка: регулярный опрос и беседы о здоровье.

Выводы. Здоровье детей, обучающихся в младших классах, не может быть признано удовлетворительным.

Основными факторами риска, формирующими состояние здоровья младших школьников, являются низкая физическая активность, нарушение режима питания и несбалансированное питание, не соблюдение режима дня (сочетание активных занятий и отдыха), наследственная предрасположенность, стресс, избыточное пользование компьютером, планшетом, мобильным телефоном, а также наличие хронические заболеваний.

Для решения проблемы сохранения здоровья младших школьников разработаны и внедрены рекомендации для родителей, направленные на предупреждение возникновения факторов риска образа жизни и разработаны рекомендации для педагогов школ с целью формирования механизмов формирования ЗОЖ у учащихся.

Литература

1. Ведущие факторы риска нарушения морфофункционального состояния детей и подростков / О. Ю. Милушкина [и др.] // Проф. и клин. медицина. – 2014. – № 2 (51). – С. 26–31.
2. Здоровьеформирующее образование - одна из важнейших задач современности / Л. Г Буйнов [и др.] // Гигиена и санитария. –2018. – № 97 (9). – С. 869–72.
3. Зорина, И. Г. Здоровье школьников : монография / И. Г. Зорина, А. В. Кокшаров, В. В. Макарова. – Челябинск: ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, 2020. – 150 с.
4. Ибрагимова, Е. М. Условия формирования здоровья подростков в образовательных учреждениях мегаполиса / Е. М. Ибрагимова // Сан. врач. – 2015. – № 11–12. – С. 77–80.

5. Кучма, В. Р Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий : моногр. / В. Р Кучма. – М. : Изд-во Научного центра здоровья детей РАМН, 2001. – 376 с.

6. Макарова, Л. П. Актуальные проблемы формирования здоровья школьников / Л. П. Макарова, А. В. Соловьев, Л. И. Сыромятникова // Мол. ученый. – 2013. – № 12 (59). – С. 494–6.

7. Методические материалы / Серия «Школьная медицина и гигиена» в 5-ти частях. Ч. 1. : Предупреждение рисков нарушения здоровья школьников. – М. : Изд-во ФГБНУ «ИВФ РАО», 2023. – 17 с.

8. Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства // Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 г. №240.

Reference

1. Milushkina OYU, Pivovarov YUP, Skoblina NA, Bokareva NA. (2014). Vedushchie faktory riska narusheniya morfofunkcional'nogo sostoyaniya detej i podroستkov. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina*:2(51);26–31 (in Russian).

2. Bujnov LG, Ajzman RI, Gerasev AD, Sorokina LA, Plahov NN, SHangin AB. (2018). Zdorov'eformiruyushchee obrazovanie - odna iz vazhnejshih zadach sovremennosti. *Gigiena i sanitariya*:97(9);869–872 (in Russian).

3. Zorina IG, Koksharov AV, Makarova VV. Ed (2020). Zdorov'e shkol'nikov. *Monografiya*. CHelyabinsk:FGBOUVYUUGMU Minzdrava Rossii: 1–150 (in Russian).

4. Ibragimova EM. (2015). Usloviya formirovaniya zdorov'ya podroستkov v obrazovatel'nyh uchrezhdeniyah megapolisa. *Sanitarnyj vrach*:11–12;77–80 (in Russian).

5. Kuchma VR Ed (2001). Teoriya i praktika gigieny detej i podroستkov na rubezhe tysyacheletij. *Monografiya*. Moskva:Izdatelstvo Nauchnogo centra zdorov'ya detej RAMN:1–376 (in Russian).

6. Makarova LP, Solov'ev AV, Syromyatnikova LI. (2013). Aktual'nye problemy formirovaniya zdorov'ya shkol'nikov. *Molodoj uchenyj*:12 (59);494–496 (in Russian).

7. Metodicheskie materialy. Ed (2023). *Seriya «SHkol'naya medicina i gigiena» v 5-ti chastyah*. CHast' 1. *Preduprezhdenie riskov narusheniya zdorov'ya shkol'nikov*. - Moskva:Izdatelstvo FGBNU «IVF RAO»:1–17 (in Russian).

8. Ob ob'yavlenii v Rossijskoj Federacii Desyatiletija detstva (2017). *Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 29.05.2017 goda*. Moskva (in Russian).

Поступила 29.05.2025.

Адрес для корреспонденции: zorinau@mail.ru

УДК 37.091.3:004.7:617.7]-057.874

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ
НА РАЗВИТИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНА ЗРЕНИЯ
У ШКОЛЬНИКОВ**

*И.Г. Зорина: ORCID: <https://orcid.org//0000-0003-4827-2067>,
А.А. Сергеева*

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Южно-Уральский
государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Челябинск, Российская Федерация

**THE IMPACT OF ELECTRONIC LEARNING TOOLS ON
DEVELOPMENT DISEASES OF THE VISUAL ORGAN
IN SCHOOLCHILDREN**

*I.G. Zorina: ORCID: <http://orcid.org//0000-0003-4827-2067>,
A.A. Sergeeva*

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

Реферат

Современное образование становится все более технологически ориентированным. Электронные средства обучения, такие как планшеты, ноутбуки, интерактивные доски и смартфоны, активно внедряются в учебный процесс, однако вместе с преимуществами цифровых технологий возникают новые вызовы для здоровья учащихся, особенно в отношении заболеваний органов зрения. В последние годы наблюдается значительный рост числа заболеваний глаз среди школьников, что вызывает серьезную обеспокоенность как медиков, так и педагогов.

Цель исследования: изучить и проанализировать негативное влияние электронных средств обучения на состояние органа зрения у школьников и предложить меры по снижению рисков.

Материал и методы исследования. Исследование проведено на базе муниципального общеобразовательного

учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 9» Копейского городского округа.

Проведено анкетирование 112 учащихся 1–9 классов.

Первую группы составили школьники 1–3 классов, вторую – обучающиеся в 4–5 классах, а третью – ученики 6–9 классов.

Анкета состояла из 15 вопросов, касающихся использования гаджетов, их характеристик и состояния органа зрения школьников.

Результаты исследования. Установлено, что все анкетированные школьники использовали гаджеты ежедневно, причем даже в первой группе опрошенных (1–3 классы) продолжительность их применения всегда превышала 1 ч. Только среди школьников 4–5 классов были выявлены такие респонденты, которые применяли гаджеты менее 2-х ч в день.

Среди опрошенных второй и третьей групп процентные доли анкетированных, которые использовали гаджеты регулярно без учета времени его применения, составили, соответственно, 44 и 100%.

Среди электронных средств обучения во всех трех группах школьников абсолютно преобладали мобильные телефоны, а на втором рейтинговом месте по частоте использования оказался компьютер, причем среди опрошенных учащихся 4–5 классов его регулярно применяли 63% анкетированных, а среди 6–9-тиклассников – 68% респондентов. Электронную же книгу, которая является наиболее безопасным аналогом бумажных изданий, применяли только 20% анкетированных.

Абсолютное большинство обучающихся использует Интернет-ресурсы для подготовки домашних заданий: если среди учащихся 4–5 классов количество таких школьников уже составляет 97%, то в 6–9 классах – достигает 100%.

Из общего числа анкетированных 26% использовали гаджет на расстоянии от глаз 10 см и менее, в первой группе у 96% учащихся работали при максимальной яркости экрана своего устройства, во второй группе – 58%, в третьей группе – 90%.

Установлено, что 28% обучающихся отмечали жжение в глазах, 16% – боль в области глаз и при движении глазных яблок,

36% – замечали покраснение глаз, 4% – сталкивались со слезотечением.

Выводы. Все обследованные школьники применяют электронные устройства ежедневно, при этом длительность их применения не соблюдается.

Наиболее часто используемые виды техники следующие: мобильные телефоны, компьютеры и планшеты, при этом около 80% опрошенных используют максимальную яркость экрана.

Многие (25,4%) респонденты отмечали жжение в глазах, 18,1% жаловались на боль в области глаз, 38,2% – на покраснение глаз, 6,4% – сталкивались со слезотечением, что характерно для компьютерного зрительного синдрома, при этом 3-5% обследованных обращались к врачам-специалистам, опасаясь, что транзиторные состояния могут перейти в стойкие нарушения зрения, рефракции, аккомодации и внутриглазного давления.

В ходе анкетирования удалось определить связь между использованием электронных средств обучения и появлением нарушений зрения у школьников, что особенно актуально при несоблюдении длительности и условий их эксплуатации.

Ключевые слова: школьники, орган зрения, здоровье учащихся, электронные средства.

Abstract

Modern education is becoming more and more technologically oriented. Electronic learning tools, such as tablets, laptops, interactive whiteboards and smartphones, are actively being introduced into the educational process, but along with the advantages of digital technologies, new challenges arise for students' health, especially in relation to diseases of the visual organs. In recent years, there has been a significant increase in the number of eye diseases among schoolchildren, which is of serious concern to both doctors and teachers. The purpose of the study: To study and analyze the negative impact of electronic learning tools on the state of the visual organ in schoolchildren and propose measures to reduce risks. Research materials and methods. The study was conducted on the basis of the

municipal educational institution "Secondary school No. 9" Kopeysky city district.

Objective: to study and analyze the negative impact of electronic learning tools on the visual health of schoolchildren and propose measures to reduce the risks.

Material and methods. A survey was conducted of 112 students in grades 1-9 (1-3 in the first group, 4-5 in the second group, and 6-9 in the third group).

The questionnaire consisted of 15 questions regarding the use of gadgets, their characteristics and the condition of the visual organ of schoolchildren.

Results. It was revealed that all schoolchildren use gadgets for more than 1 hour daily, while only in the first group (grades 1-3) there are respondents in grades 4-5 who use gadgets for less than two hours a day (44%) and in the third group (grades 6-9) 100% of students use gadgets regularly, regardless of time.

The computer is in second place in terms of frequency of use, 63% of students in grades 4-5 regularly use a computer and 68% of respondents in grades 6-9, respectively. An electronic book, which is the safest analogue of paper publications, is used by 20% of respondents. Students in grades 4-5 (97% of students) choose online resources for homework preparation, and in grades 6-9 – 100% of respondents.

Of the total number of respondents, 26% use a gadget at a distance of 10 cm or less, in the first group 96% of students work with the maximum brightness of their device's screen, in the second group – 58%, in the third group – 90%.

It was found that 28% of the students noted burning in their eyes, 16% – pain in the eye area and when moving the eyeballs, 36% – noticed redness of the eyes, 4% experienced lacrimation.

Conclusion. All the surveyed schoolchildren use electronic devices on a daily basis, while the duration of use is not observed.

The most commonly used type of equipment is mobile phones, computers and tablets, with about 80% of respondents using maximum screen brightness.

It was revealed that 25.4% of respondents noted burning in their eyes, 18.1% complained of pain in the eye area, 38.2% - redness of the eyes, 6.4% experienced lacrimation, which is typical for computer vision syndrome, while 3-5% of the surveyed turn to specialists.

A possible connection has been determined between the use of electronic learning tools and the appearance of visual impairments in schoolchildren, electronic learning tools can adversely affect the visual organ of schoolchildren, especially if the duration and operating conditions are not observed.

Key words: schoolchildren, organ of vision, students' health, electronic means.

Введение. Жизнь современного человека стала полностью зависима от гаджетов, электронных устройств и средств мобильной связи.

В настоящее время все большие объемы информации хранятся в глобальной сети Интернет, что, безусловно, облегчает процесс обучения и делает его более комфортным. Причем в глобальной паутине существуют различные источники учебной информации и разная подача материала в виде видео- и аудио-текстов, схем и рисунков, что позволяет его комфортно использовать в процессе обучения [2].

Однако применение смартфонов и планшетов, наиболее часто используемых школьниками различных возрастов в качестве электронных средств обучения, имеет и негативный аспект, одним из которых является воздействие на орган зрения и центральную нервную систему, а именно, зрительную кору головного мозга [1]. Это, в частности, обусловлено либо ярким свечением экрана, или, наоборот, недостаточной освещенностью рабочей поверхности, что вызывает перенапряжение функционирующих мышц органа зрения из-за частой смены размера и качества получаемого изображения на экране [4].

Данная проблема активно изучается как отечественным, так и зарубежным научным обществом, так как частота заболеваний органа зрения и нарушений зрения возрастает, особенно среди школьников, абсолютное большинство из которых в настоящее

время имеют собственные мобильные телефоны, планшеты, компьютеры и ноутбуки. Так, выявлена взаимосвязь между количеством школьников, охваченных электронными средствами обучения, и частотой встречаемости патологии органа зрения: в возрасте 10–14 лет в структуре патологической пораженности учащихся наибольший удельный вес приходится на болезни глаза и его придаточного аппарата, который достигает 24,1%, что, безусловно, приводит к снижению качества настоящей и предстоящей жизни [5].

Цель исследования: изучить и проанализировать негативное влияние электронных средств обучения на состояние органа зрения у школьников и предложить меры по снижению рисков.

Материал и методы исследования. Исследование с применением опросного метода было проведено на базе муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №9» Копейского городского округа.

Проведено анкетирование 112 учащихся 1–9 классов, которые были разделены на 3 группы.

Первую группы составили школьники 1–3 классов, вторую – обучающиеся в 4–5 классах, а третью – ученики 6–9 классов.

Анкета состояла из 15 вопросов, которые были разделены на 3 блока:

- вид используемого гаджета, частота использования электронного устройства и его характеристики;
- наличие жалоб на состояние зрения, их характер и характерные симптомы;
- наличие уже имевшихся нарушений зрения или проблем со зрением, выявленных в последнее время.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что все анкетированные школьники использовали гаджеты ежедневно, причем даже в первой группе опрошенных (1–3 классы) продолжительность их применения всегда превышала 1 ч. Только среди школьников 4–5 классов были выявлены такие респонденты, которые применяли гаджеты менее 2-х ч в день.

Среди опрошенных второй и третьей групп процентные доли анкетированных, которые использовали гаджеты регулярно без учета времени его применения, составили, соответственно, 44 и 100%.

Среди электронных средств обучения во всех трех группах школьников абсолютно преобладали мобильные телефоны, а на втором рейтинговом месте по частоте использования оказался компьютер, причем среди опрошенных учащихся 4–5 классов его регулярно применяли 63% анкетированных, а среди 6–9-тиклассников – 68% респондентов. Электронную же книгу, которая является наиболее безопасным аналогом бумажных изданий [3], применяли только 20% анкетированных.

В процессе проведенных исследований удалось установить, что абсолютное большинство обучающихся использует Интернет-ресурсы для подготовки домашних заданий: если среди учащихся 4–5 классов количество таких школьников уже составляет 97%, то в 6–9 классах – достигает 100%.

В связи с тем, что наиболее часто используемым видом электронной техники учащимися оказались мобильные телефоны, то, как известно, при их использовании оптимально сохранять расстояние от уровня глаз до экрана на расстоянии от 30 до 40 см.

Нами же было установлено, что в первой группе уже только 80% детей сохраняли вышеуказанное расстояние в оптимальных границах, во второй группе этот показатель снизился до 77%, а в третьей группе составил 74%. Причем из общего числа анкетированных 26% школьников приемлемым и наиболее часто используемым расстоянием от глаз до экрана мобильного телефона оказалось, соответствующее 10 см и менее.

В настоящее время показано, что характеристики яркости экрана монитора электронного устройства играют важную роль в развитии компьютерного зрительного синдрома. В связи с этим нами было установлено, что в первой группе 96% учащихся использовали максимальную яркость экрана своего устройства, во второй группе этот показатель составил 58%, а в третьей группе – 90%.

Следует отметить, что школьники первой группы при наличии у абсолютного большинства из них максимальной яркости экрана, также часто применяли его дополнительное желтое освещение для более «мягкого» восприятия получаемой информации, что, однако, сопровождалось у 76% опрошенных развитием состояния быстро наступающего утомления органа зрения.

Как удалось установить, с возрастом респонденты все реже прибегали к использованию желтого освещения. Так, в группе школьников 4-5 классов этот показатель составил уже только 22%, а в третьей группе уменьшился всего до 5%.

Еще одним неблагоприятным фактором, оказывавшим неблагоприятное воздействие на орган зрения школьников, оказалось наличие бликов на экране электронного устройства. Так, установлено, что глянцевое покрытие, создававшее выраженные блики, имелось на гаджетах у 88% школьников первой группы, у 69% – второй группы, а также у 84% анкетированных третьей группы.

При выяснении характера жалоб, предъявлявшихся школьниками на состояние органа зрения, и выявления основных симптомов компьютерного зрительного синдрома при работе с электронными образовательными устройствами акцент был сделан на их общем характере и специфике проявлений.

Было установлено, у если жалобы на функционирование органа зрения школьников первой группы встречались эпизодически (у 40% анкетированных), то в более старших классах они регистрировались все чаще и в 4–5 классах были характерны для 72% учащихся, а среди старшеклассников – у 66% опрошенных.

Отметим, что в первой группе 36% опрошенных замечали покраснение глаз, 28% респондентов отмечали наличие чувства жжения в глазах, 16% – жаловались на боль в области глаз и боль при движении глаз, а 4% анкетированных сталкивались со слезотечением.

Во второй группе покраснение глаз отмечали уже только 33% анкетированных, 25% школьников ощущали жжение

в области органа зрения, 19% – ощущали болезненность в периорбитальной области, 13% – сталкивались с чувством наличия «песка» в глазах, а еще 8% опрошенных столкнулись с сухость глаз.

В третьей группе школьники чаще всего (41% ответов) замечали чувство наличия «песка» в глазах, 29% – ощутили сухость глаз, 21% старшеклассников отмечали появление чувства жжения в глазах, 5% – наблюдали покраснение глаз, а еще для 1% опрошенных характерной оказалась болезненность в проекции глаза и при движении глаза.

При оценке симптомом, характерных для зрительных проявлений компьютерного зрительного синдрома, то есть для транзиторных нарушений зрения, световосприятия и аккомодации [5], нами было установлено, что в первой группе большинство (60% ответов) школьников отметили быстрое утомление при чтении с монитора, 28% обучающихся столкнулись с периодическим «затуманиванием» зрения, а еще 12% – с раздвоением предметов, однако необходимость приближения гаджета ближе обычного не отметил никто.

Во второй группе абсолютное большинство (69% ответов) анкетированных отмечали «помутнение» зрения, 16,6% – столкнулись с необходимостью приближения экрана устройства ближе обычного, а 13% – ощутили более быстрое утомление при чтении, но с раздвоением предметов не сталкивался никто,

В третьей группе 66% старшеклассников ощущали быстрое утомление при чтении, 23,5% – замечали «затуманивание» зрения, 7,8% – сталкивались с чувством раздвоения предметов, а еще 1,9% опрошенных отметили необходимость приближения экрана к глазам.

На основании анализа результатов нами было установлено, что большинство учащихся проходили только ежегодные медицинские осмотры, причем в первой группе 100% детей были осмотрены врачом-офтальмологом исключительно в рамках этого мероприятия. Однако среди более старших школьников этот показатель снижался, соответственно, до 97 и 90%, так как от 3 до 10% респондентов этих групп обращались за

медицинской помощью к врачам-специалистам в поликлиники. Это во многом было обусловлено тем обстоятельством, что во второй группе 13,8% школьников имели такие характерные нарушения со стороны органа зрения, как миопия (8,1% обследованных), гиперметропия (3,1%) и астигматизм (2,6%), потребовавшие применения средств коррекции в виде очков или линз, в том числе для 12% обследованных из первой группы, 2% – из второй группы и 7,8% – из третьей группы.

Выводы. Все обследованные школьники применяют электронные устройства ежедневно, при этом длительность их применения не соблюдается.

Наиболее часто используемые виды техники следующие: мобильные телефоны, компьютеры и планшеты, при этом около 80% опрошенных используют максимальную яркость экрана.

Многие (25,4%) респондентов отмечали жжение в глазах, 18,1% жаловались на боль в области глаз, 38,2% – на покраснение глаз, 6,4% сталкивались со слезотечением, что характерно для компьютерного зрительного синдрома, при этом 3–5% обследованных обращались к врачам-специалистам, опасаясь, что транзиторные состояния могут перейти в стойкие нарушения зрения, рефракции, аккомодации и внутриглазного давления.

В ходе анкетирования удалось определить связь между использованием электронных средств обучения и появлением нарушений зрения у школьников, что особенно актуально при несоблюдении длительности и условий их эксплуатации.

Литература

1. Влияние гаджетов на развитие детей / К. Н. Лукьянец [и др.] // Нов. исслед. – 2019. – №1 (57). – С. 25–35.
2. Информационные нагрузки как новый актуальный раздел гигиены детей и подростков / А.М. Большаков [и др.] // Гигиена и санитария. – 2016. – № 2. – С. 172–7.
3. Маркелова С. В. Роль печатных и электронных изданий в формировании функциональных нарушений и хронических заболеваний органа зрения, обучающихся / С. В. Маркелова // Фунд. и клин. медицина. – 2019. – № 4 (4). – С. 97–104.
4. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы,

пути решения, технологии деятельности / В. Р. Кучма [и др.] // Гигиена и санитария. – 2017. – № 96 (10). – С. 990–5.

5. Факторы риска развития миопии в дошкольном и раннем школьном возрастах и меры её профилактики / Е. П. Тарутта [и др.] // Рос. педиатр. офтальмол. – 2019. – № 14 (1). – С. 25–33.

References

1. Luk'yanec GN, Makarova LV, Paranicheva TM, Tyurina EV, SHibalova MS. (2019). Vliyanie gadzhetov na razvitie detej. *Novye issledovaniya*:1(57);25–35 (in Russian).

2. Bol'shakov AM, Krut'ko VN, Kutepov EN, Mamikonova OA, Potemkina NS, Rozenblit SI, CHankov SV. (2016). Informacionnye nagruzki kak novyj aktual'nyj razdel gigeny detej i podrostkov. *Gigiena i sanitariya*:2;172–177 (in Russian).

3. Markelova SV. (2019). Rol' pechatnyh i elektronnyh izdaniy v formirovanii funkcional'nyh narushenij i hronicheskikh zabolevanij organa zreniya, obuchayushchihsya. *Fundamental'naya i klinicheskaya medicina*:4(4);97–104 (in Russian).

4. Kuchma VR, Suhareva LM, Rapoport IK, SHubochkina EI, Skoblina NA, Milushkina OYU. (2017). Populyacionnoe zdorov'e detskogo naseleniya, riski zdorov'yu i sanitarno-epidemiologicheskoe blagopoluchie obuchayushchihsya: problemy, puti resheniya, tekhnologii deyatel'nosti. *Gigiena i sanitariya*:96(10);990–995 (in Russian).

5. Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, Markosyan GA. (2019). Faktory riska razvitiya miopii v doshkol'nom i rannem shkol'nom vozrastah i mery eyo profilaktiki. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya*:14(1);25–33 (in Russian).

Поступила 29.05.2025.

Адрес для корреспонденции: zorinau@mail.ru

УДК 577.118:613.27]:612.392.64

АНАЛИЗ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ О ЗНАЧИМОСТИ ЙОДА И СЕЛЕНА ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА И ИХ ОТНОШЕНИЯ К КОНТРОЛЮ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СТАТУСА

Е.А. Мойсеёнок: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9488-9290>,

А.А. Ефимчик, М.И. Пушкевич

Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

ANALYSIS OF SOCIAL NETWORK USERS' AWARENESS ABOUT THE IMPORTANCE OF IODINE AND SELENIUM FOR THE HUMAN BODY AND THEIR ATTITUDE TO CONTROL OF MICRONUTRIENT STATUS

E.A. Moiseenok: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9488-9290>,

A.A. Efimchik, M.I. Pushkevich

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

В настоящее время на фоне удовлетворительной обеспеченности йодом за счет широкого профилактического применения программы йодизации поваренной соли у значительной части населения наблюдается селенодефицит, что является неспецифическим фактором риска различных патологических процессов.

Представляет интерес получить обратную связь от целевых групп населения об их знаниях в области пищевых источников микроэлементов, функций йода и селена в организме человека, лабораторных показателей обеспеченности и отношении к профилактике микронутриентной недостаточности.

Цель исследования: изучить осведомленность и отношение отдельной половозрастной группы населения о возможности контроля микронутриентного баланса, пищевых источниках, физиологических функциях и потребности, проявлениях недостаточности и необходимости ее профилактики на примере микроэлементов йода и селена.

Материал и методы исследования. Исследование проведено методом анкетирования. В опросе принял участие 101 респондент: 82,4% женщин и 17,6% мужчин различных возрастов. Анкетирование и обработка результатов проводилось в сети интернет на платформе Google Forms с использованием специально разработанной анкеты-опросника.

Результаты исследования. Было установлено, что большинство респондентов знают, какую пользу приносят йод и селен для здоровья человека. Согласно результатам опроса, респонденты не в полной мере владеют информацией об источниках содержания микроэлементов, о последствиях их дефицита в организме, не считают необходимым контроль микронутриентного статуса, не знают уровни микроэлементов в крови.

Выводы. Исходя из полученных данных, важно проводить мероприятия по распространению информации о физиологических функциях йода и селена, проявлениях их дефицита в организме, а также проводить профилактику заболеваний, связанных с неудовлетворительным микронутриентным статусом.

Ключевые слова: йод, селен, анкетирование, недостаточность.

Abstract

Currently, despite satisfactory iodine supply due to the widespread preventive use of the iodization program for table salt, a large percentage of the population suffers from selenium deficiency, which is a non-specific risk factor for various pathological processes.

It is of interest to obtain feedback from target population groups on their knowledge of dietary sources of micronutrients, the functions of iodine and selenium in the human body, laboratory indicators of availability, and the population's attitude toward the prevention of micronutrient deficiency.

Objective: to study the awareness and attitude of a specific age and gender group of the population regarding the possibility of controlling micronutrient balance, food sources, physiological functions and needs, manifestations of deficiency and the need for its prevention using the example of the microelements iodine and selenium.

Material and methods. The study was conducted using a survey method. 101 respondents took part in the survey: 82.4% women and 17.6% men of various ages. The survey and processing of the results

were carried out on the Internet on the Google Forms platform using a specially designed questionnaire.

Results. It was found that most respondents were aware of the health benefits of iodine and selenium. According to the survey results, respondents were not fully informed about the sources of these trace elements, the consequences of their deficiency, did not consider it necessary to monitor their micronutrient status, and were unaware of their blood trace element levels.

Conclusions. Based on the data obtained, it is important to conduct activities to disseminate information about the physiological functions of iodine and selenium, the manifestations of their deficiency in the body, and to prevent diseases associated with poor micronutrient status.

Keywords: iodine, selenium, questionnaire, deficiency.

Введение. Йод и селен – микроэлементы, являющиеся ключевыми компонентами синтеза гормонов щитовидной железы, а также других жизненно важных ферментов и селенопротеинов. Удовлетворительный микроэлементный статус организма способствует повышению иммунитета и предотвращает развитие опухолей, в том числе злокачественных, оказывает стимулирующее действие на обменные процессы и репродуктивную функцию, участвует в образовании белков и эритроцитов, является частью ферментов и гормонов, оказывает благоприятное влияние на состояние кожных покровов, ногтей и волос, препятствует формированию свободных радикалов [4].

Йод – это природный элемент, содержащийся в морской воде и почве, а также в некоторых горных породах и отложениях.

Существуют нерадиоактивные и радиоактивные формы йода.

Большая часть радиоактивного йода имеет искусственное происхождение. Он используется в медицинских тестах и для лечения некоторых заболеваний. Большинство радиоактивных форм йода очень быстро распадаются (от секунд до дней) до стабильных элементов, которые не являются радиоактивными.

Однако ^{129}I изменяется очень медленно (в течение миллионов лет) [7].

Йод используется в качестве дезинфицирующего средства для очистки поверхностей и контейнеров для хранения, а также используется в мыле и бинтах для кожи, а также для обеззараживания воды.

Йод бывает органическим (больше всего содержится в морской воде) и неорганическим (минеральным) – это йод, молекулы которого связаны с неорганическими соединениями, например, йодид калия.

Йод в форме йодида калия также добавляется в поваренную соль в качестве профилактической меры развития эндемического зоба и патологии, связанной с дефицитом йода в организме. Содержание йода в обогащенной соли достигает 2000 мкг на 100 г.

В крови человека референсные значения уровня йода составляют 30–60 мкг/л [10].

Наиболее богатыми йодом пищевыми продуктами являются (на 100 г продукта):

- морская капуста (300 мкг);
- кальмар (135 мкг);
- креветка (110 мкг);
- яичный порошок (64 мкг);
- вобла, горбуша, камбала, кета, тунец, сёмга (50 мкг);
- молоко (50 мкг/100 мл);
- скумбрия (45 мкг);
- сельдь (40 мкг);
- желток куриного яйца (33 мкг);
- ставрида (30 мкг);
- угорь (20 мкг);
- яйцо куриное (20 мкг);
- грибы шампиньоны (18 мкг);
- фасоль (12 мкг);
- зерно пшеницы (11 мкг) [9].

Йод входит в состав гормонов щитовидной железы (Т3 и Т4). В свою очередь, гормоны щитовидной железы выполняют множество функций: регулируют метаболизм липидов в печени; индуцируют экспрессию генов, которые кодируют белки, участвующие в липогенезе печени; соединяют аутофагию с митохондриальным окислением жира, чтобы вызвать кетогенез; вызывают обратный перенос холестерина. Аналоги тиреоидных гормонов и/или миметики предлагают терапевтические альтернативы для лечения липидно-ассоциированных заболеваний печени [11].

Давно известно, что гормоны щитовидной железы оказывают заметное влияние на синтез и метаболизм печеночных жирных кислот и холестерина. Гипотиреоз связан с повышенным уровнем триглицеридов и холестерина в сыворотке крови, а также с неалкогольной жировой болезнью печени. Достижения в таких областях, как визуализация клеток, аутофагия и метаболомика, привели к более подробной и всеобъемлющей картине регулирования метаболизма липидов, опосредованной гормонами щитовидной железы на молекулярном уровне [2].

Дефицит йода вызывает гипотиреоз, что приводит к формированию зоба, умственной отсталости, увеличению неонатальной и младенческой смертности, задержке роста и развития центральной нервной системы у детей (кретинизм), репродуктивной недостаточности и микседеме.

Существует основной показатель дефицита йода – повышенная концентрация тиреотропного гормона в пуповинной и неонатальной крови [2].

Согласно санитарным нормам и правилам «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь», суточная потребность в йоде составляет:

- 120–150 – мкг для мужчин;
- 90 мкг – для девочек в возрасте 0–5 лет;
- 120 мкг – в возрасте 6–12 лет;
- 150 мкг – для взрослых девушек;

- дополнительно 50 мкг в сутки – для женщин в период беременности и кормления ребёнка [6].

Селен – это микроэлемент, который естественным образом присутствует во многих пищевых продуктах, добавляется в другие продукты и используется в качестве пищевой добавки.

Селен существует в двух формах: неорганической (селенат и селенит) и органической (селенометионин и селеноцистеин).

В почвах содержатся неорганические селенаты и селениты, которые накапливают растения и переводят в органические формы [8].

Наиболее богатыми селеном продуктами являются:

- бразильский орех (1300 мкг на 100 г);
- баранина (160 мкг на 100 г);
- тунец (99 мкг на 100 г);
- лосось (75 мкг на 100 г);
- цельнозерновой хлеб (19 мкг на 100 г);
- индейка (18 мкг на 100 г) [9].

Большая часть селена находится в форме селенометионина в тканях человека, где он может быть неспецифически включён в белки организма. Скелетные мышцы являются основным местом хранения селена в организме, на их долю приходится 28–46% общего пула селена [1].

Содержание селена в плазме крови составляет 100–120 мкг/л [3].

Селен входит в состав селенопротеинов и ферментов. Они обладают антиоксидантными свойствами, в первую очередь против пероксидов, повреждающих ткани и ДНК. Это, в частности, глутатионпероксидаза, которая является важным ферментом для процессов, защищающих липиды клеточных мембран от окислительной дегградации, использует в качестве кофермента селен.

Селен также входит в состав йодтирониндейодиназы – фермента, который переводит гормоны щитовидной железы в активное состояние. Кроме того, селен поддерживает прочность кожи, волос и ногтей [5, 12].

Дефицит селена проявляется в виде мышечной слабости, выпадения волос, ослабления иммунитета, усталости, а также может приводить к таким заболеваниям как, болезнь Кешана (кардиомиопатия), болезнь Кашина-Бека (форма остеоартрита), бесплодие и различные формы рака [12].

Согласно санитарным нормам и правилам «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь», суточная потребность в селене для мужчин составляет 70 мкг в сутки, для женщин – 55 мкг в сутки, а для женщин в период беременности и кормления ребёнка – дополнительно 10 мкг в сутки [6].

В настоящее время на фоне удовлетворительной обеспеченности йодом за счет широкого профилактического применения программы йодизации поваренной соли у значительной части населения наблюдается селенодефицит, что является неспецифическим фактором риска различных патологических процессов, среди которых можно выделить следующие: заболевания кожи, волос, ногтей; слабость, боли в мышцах; рост мужского и женского бесплодия; психических и физических отклонений здоровья в детском и подростковом возрасте; возникновение ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, неврозов и других «болезней цивилизации»; снижение качества и продолжительности жизни [8].

В связи с этим обоснован научный интерес к получению дополнительной информации о существующих представлениях целевых групп населения о пищевых источниках рассматриваемых микроэлементов, функций йода и селена в организме человека, значении лабораторных показателей обеспеченности этими минеральными веществами, а также об отношении населения к профилактике микронутриентной недостаточности. Все это определяет актуальность настоящего исследования.

Цель исследования: изучить осведомленность и отношение отдельной половозрастной группы населения о возможности

контроля микронутриентного баланса, пищевых источниках, физиологических функциях и потребности, проявлениях недостаточности и необходимости ее профилактики на примере микроэлементов йода и селена.

Материал и методы исследования. Исследование проведено методом анкетирования.

В опросе принял участие 101 респондент: 82,4% женщин и 17,6% мужчин.

Возраст обследованных лиц составил: младше 15 лет – 3%, 16–25 лет – 66,3%, 26–45 лет – 16,7%, 46–60 лет – 14%.

Выборка подобрана случайным образом из контингента лиц, приглашенных к участию в исследовании через социальные сети. Анкетирование и обработка результатов проводилось в сети интернет на платформе Google Forms с использованием специально разработанной анкеты-опросника.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ показал, что 6% всех опрошенных круглогодично принимают витаминно-минеральные комплексы, содержащие йод и селен, 60,3% опрошенных вовсе не принимают витаминно-минеральные комплексы, часть опрошенных (27,7%) принимают витаминно-минеральные комплексы сезонно, 6% респондентов принимают отдельно препараты йода.

На вопрос «Используете ли вы для приготовления пищи в домашних условиях йодированную соль?», 50,7% респондентов ответили положительно; 37,3% – отрицательно; 12% – затруднились ответить.

Большинство респондентов (86,7%) не имели представлений об уровне йода в своём организме, 13,3% опрошенных знали уровень йода в своём организме.

При ответе на вопрос «Выберете топ 5 продуктов, содержащих йод» (были возможны несколько вариантов ответов) йодированную соль выбрали 90,2% респондентов; морскую

капусту – 87,8%; тунец – 52,4%; камбалу – 41,5%; молоко – 6,1%; фасоль – 6,1%; куриной яйцо – 6,1%.

По результатам анкетирования, 52,4% опрошенных считают, что йод регулирует белковый, жировой и водно-электролитный обмен, поддерживает артериальное давление, температуру тела, энергетический обмен (17,1%), обеспечивает работу центральной и периферической нервной системы (22%), поддерживает сексуальную функцию и репродуктивное здоровье (8,5%).

Симптомами недостаточности йода респонденты считают (были возможны несколько вариантов ответов): хроническую усталость (77,1% ответов), ухудшение качества кожи, волос и ногтей (71,1%), снижение интеллектуальной деятельности (66,3%), проблемы с памятью (48,2%), врождённые пороки развития (21,7%).

На вопрос «Какова суточная потребность организма в йоде?», большинство опрошенных (62,7%) дали следующий ответ – 120–150 мкг; 33,7% респондентов ответили – 15–60 мкг; 3,6% – 180–230 мкг.

Проблему дефицита йода среди населения Республики Беларусь 61% опрошенных считают актуальной для всего населения страны; 26,8% респондентов рассматривают только как проблему отдельных категорий населения; 7,3% рассматривают этот вопрос через призму сезонности, а 4,9% анкетированных считают, что дефицит йода вообще не характерен для населения страны.

Абсолютное большинство респондентов (98%) не осведомлены об уровне селена в своём организме, а осведомленными оказались только 2% опрошенных.

При ответе на следующее предложение опросника: «Выберите топ 5 продуктов, содержащих селен», тунец выбрали 85,1% респондентов, мясо индейки – 82,2%, бразильский орех – 79,2%, цельнозерновой хлеб – 68,3%, баранину – 44,6%, свёклу – 35,6%, ежевику – 32,7%, яблоки – 30,7%.

По результатам опроса, 65,3% анкетированных считают, что селен стимулирует иммунитет, способствует синтезу гормонов щитовидной железы (62,4%), является антиоксидантом (58,4%),

защищает клетки от малигнизации (55,4%), улучшает состояние кожи и волос (41,6%), поддерживает прочность костей (37,6%), разжижает кровь (21,8%).

В качестве источника селена среди пяти предложенных продуктов питания респонденты предпочли бы следующие: мясо индейки (71,3%), бразильский орех (63,4%), лосось (61,4%), тунца (59,4%), картофель (49,5%).

Симптомами недостаточности селена респонденты считают: ослабление иммунитета (76,2% ответов), мышечную слабость (62,4%), выпадение волос (58,4%), частую усталость (53,5%), тошноту (36,6%), боль в суставах (31,7%), ухудшение зрения (27,7%), а также бесплодие (24,8%).

На вопрос «Какова суточная потребность организма в селене?», большинство опрошенных (63,4%) дали следующий ответ – 50–70 мкг, 24,8% респондентов считают этот показатель, соответствующим значениям в 90–120 мкг, а еще 17,8% анкетированных – 15–35 мкг.

Проблему дефицита селена среди населения Республики Беларусь 46,5% опрошенных считают актуальной для всего населения страны, 40,6% респондентов видят ее как проблему только отдельных категорий пациентов, 14,9% – определяют эту проблему как исключительно сезонную, а 10,9% анкетированных считают, что селенодефицит не является проблемой в нашей стране.

Выводы. На основании анализа полученных результатов было установлено, что большинство респондентов знают, какую пользу приносят йод и селен для здоровья человека. Однако, согласно результатам опроса, респонденты не в полной мере владеют информацией об источниках содержания микроэлементов, о последствиях их дефицита в организме, не считают необходимым контроль микронутриентного статуса, не знают уровни микроэлементов в крови.

Большинство опрошенных считают проблему недостаточности микронутриентов актуальной для населения, что свидетельствует о необходимости проведения профилактических мероприятий среди различных целевых групп населения.

Литература

1. Биологическая роль селена (обзор литературы) / Н. В. Бубнова [и др.] // *Acta Medica Eurasica*. – 2023. – № 2. – С. 114–23.
2. Клинические рекомендации «Заболевания и состояния, связанные с дефицитом йода» / Абдулхабирова Ф. М. [и др.] // *Пробл. эндокринологии*. – 2021. – Т. 67, № 3. – С. 10–25.
3. Лабораторный справочник СИНЭВО / сост. : О. В. Небыльцова [и др.]. – Минск : Альтифа, 2013. – 536 с.
4. Мойсеенок, А. Г. Селен, селеноаминокислоты, селенопротеины: биодоступность, биосинтез, биохимические функции / А. Г. Мойсеенок, Е. В. Пестюк, Е. А. Мойсеенок // *Питание и обмен веществ : сб. науч. статей / Ин-т биохимии НАН Беларуси ; под науч. ред. А. Г. Мойсеенка*. – Гродно, 2002. – С. 70–98.
5. Недостаточность селена у населения Беларуси: технологии предупреждения и коррекции / А. Г. Мойсеенок [и др.] // *Наука и инновации*. – 2012. – Т. 11, № 117. – С. 62–7.
6. Санитарные нормы и правила «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь» : утв. Постановлением Мин-ва здравоохранения Респ. Беларусь 20.11.12., № 180. – Минск, 2012. – 21 с.
7. Delange, F. Iodine deficiency disorders in Europe / F. Delange, H. Bürgi // *Bull World Health Organ*. – 1989. – Vol. 67(3). – P. 317–25.
8. Hong, L. K. Present Knowledge in Nutrition Selenium / L. K. Hong, Al. M. Diamond; edit.: B. P. Marriott, D. F. Birt, V. A. Stallings, A. A. Yates. Academic Press, 2020. – 11 ed. – Ch. 26. – P. 443–56.
9. NZ food composition data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.foodcomposition.co.nz>. – Дата доступа: 03.04.2025.
10. PubChem: Iodine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Iodine>. – Дата доступа: 03.04.2025.
11. The Nutrition Source: Iodine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/?s=iod>. – Дата доступа: 03.06.2025.
12. The Nutrition Source: Selenium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/selenium>. – Дата доступа: 15.06.2025.

References

1. Bubnova NV, Timofeeva NYu, Kostrova OYu, Struchko GYu, Kotelkina AA, Samakina ES. (2023). Biologicheskaja rol" selena (obzor literatury). *Acta Medica Eurasica*:2;114–123 (in Russian).

2. Abdulkhabirova FM, Bezlepkina OB, Brovin DN, Vadina TA, Melnichenko GA, Nagaeva EV, Nikankina LV, Peterkova VA, Platonova NM, Rybakova AA, Soldatova TV, Troshina EA, Shiryayeva TY. (2021). Klinicheskie rekomendacii «Zabolevanija i sostojanija, svjazannye s deficitom joda». *Problems of Endocrinology*:67(3);10–25 (in Russian).
3. Nebyl'cova OV. Ed. (2013). *Laboratornyj spravocnik SYNEVO*. Minsk:*Al'tifa*;1–536 (in Russian).
4. Moiseenok AG, Pestiuk EV, Moiseenok EA. (2002). Selen, selenoaminokisloty, selenoproteiny: biodostupnost', biosintez, biohimicheskie funkcii. *Pitanie i obmen veshhestv*. Sbornik nauchnyh statej. Grodno;70–98. (in Russian).
5. Moiseenok AG, Althan GV, Moiseenok EA. (2012). Nedostatochnost' selena u naselenija Belarusi: tehnologii preduprezhdenija i korrekcii. *Nauka i innovacii*:11(117);62–67 (in Russian).
6. Trebovanija k pitanju naselenija: normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenergii i pishhevyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Respubliki Belarus'. Ed (2012). *Sanitarnye normy i pravila*. Minsk;1–21 (in Russian).
7. Delange F, Bürgi H. Iodine deficiency disorders in Europe (1989). *Bull World Health Organ*:67(3);317-325.
8. Hong LK, Diamond ALM. Ed (2020). *Present Knowledge in Nutrition Selenium*. Academic Press:26;443–456.
9. NZ food composition data. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://www.foodcomposition.co.nz>. Data dostupa:03.04.2025.
10. PubHem: Iodine. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Iodine>. Data dostupa: 03.04.2025.
11. The Nutrition Source: Iodine. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/?s=iod>. Data dostupa: 03.06.2025.
12. The Nutrition Source: Selenium. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/selenium>. Data dostupa: 15.06.2025.

Поступила в редакцию: 30.06.2025.

Адрес для корреспонденции: evg.moiseenok@gmail.com

УДК 613.26:639.64

**ВАЛЕОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОДЕЖЬЮ В ПИТАНИИ
ПРОДУКТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ВОДОРОСЛИ**

Н.В. Пац: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8726-6845>,

Д.В. Баневич

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**VALEOLOGICAL AND HYGIENIC ASPECTS OF THE USE
OF ALGAE-CONTAINING PRODUCTS BY YOUNG PEOPLE
IN NUTRITION**

N.V. Pats, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8726-6845>,

D.V. Banevich

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Пищевые продукты, полученные из водорослей, обладают высокой пищевой ценностью вследствие содержания в них витаминов, легко усваиваемых белков и ценных для организма человека минеральных веществ.

Цель исследования: изучить валеолого-гигиенические аспекты использования молодежью в питании продуктов, содержащих водоросли.

Материал и методы. Использован анкетный метод. Объект исследования: 290 студентов 1–6 курсов Гродненского государственного медицинского университета и 101 школьник 10–11 классов Квасовской средней школы Гродненского района.

Результаты. 63,4% респондентов указали на наличие в пункте питания учебного заведения блюд, содержащих водоросли.

40,6% респондентов употребляют продукты с водорослями 1-3 раза в месяц и только 23,8% опрошенных – 1-2 раза в неделю. 85,1% лиц из числа потребителей водорослевых продуктов используют их в виде суши/ролл, 53,5% – в салатах, 42,6 % – в виде пищевых добавок, 19,8% – в закусках (чипсах из нори),

а 11,9% – в добавках к первым блюдам. Для большей части опрошенных лиц (84,2%) пищевые продукты, содержащие водоросли, соответствуют их вкусовым предпочтениям.

Отмечен высокий уровень осведомленности студентов и старшеклассников (92,1%) только о содержании в продуктах из водорослей йода. Чуть больше половины респондентов осведомлены о содержании витаминов К, В₁₂, D, альгиновой кислоты.

Выводы

Наиболее часто употребляемые в рационе питания молодежи водорослевые продукты: суши/роллы, салаты, пищевые добавки.

Низкая частота употребления водорослей и продуктов их содержащих в пищевом рационе молодежи обусловлена недостаточной информированностью о пищевой ценности и полезных для здоровья свойствах.

Ключевые слова: молодежь, водоросли, продукты, пищевая ценность, осведомленность, здоровье.

Abstract

Products obtained from algae have high nutritional value due to their content of vitamins, easily digestible proteins and minerals valuable to the human body.

Objective: to study the valeological and hygienic aspects of the use of algae-containing foods by young people.

Material and methods. The questionnaire method was used. The object of the study is 290 students of 1-6 courses of Grodno State Medical University and 101 schoolchildren studying grades 10-11 of Kvassovskaya secondary school of Grodno district.

Results. 63.4% of the respondents indicated the presence of dishes containing algae at the catering point of the educational institution. 40.6% of respondents consume seaweed products 1-3 times a month, and only 23.8% of respondents consume it 1-2 times a week. 85.1% of consumers of seaweed products use them in the form of sushi/ rolls, 53.5% – in salads, 42.6% – in the form of food additives, 19.8% – in snacks (nori chips), and 11.9% – in

additives to first courses. For the majority of the respondents (84.2%), products containing algae correspond to their taste preferences. There was a high level of awareness among students and high school students (92.1%) only about the iodine content in algae products. Slightly more than half of the respondents are aware of the content of vitamins K, B12, D, and alginic acid.

Conclusions

The most commonly consumed algae products in the diet of young people are sushi/rolls, salads, and dietary supplements.

The low frequency of consumption of algae and products containing them in the diet of young people is due to insufficient awareness of the nutritional value and health benefits.

Keywords: youth, algae, products, nutritional value, awareness, health.

Введение. Применение водорослей в пищевой промышленности позволяет создавать разнообразные продукты с различными пищевыми свойствами.

Вследствие своей низкой калорийности водоросли считаются диетическими пищевыми продуктами (калорийность 100 г этих продуктов составляет от 7 до 15 ккал), богатыми растительным белком и другими питательными веществами.

Водоросли содержат большое количество ценных для организма человека минеральных веществ, в частности, они отличаются высокими концентрациями йода.

Так, например, в 100 г сухой ламинарии содержание йода колеблется от 160 до 800 мг. Причем известно, что в бурых водорослях до 95% йода находится в виде биологически доступных органических соединений, из которых примерно 10% связано с белком [4].

Содержание в водорослях белков, жиров и углеводов больше, чем во многих злаках и овощах. Так, содержание белка в бурых и красных водорослях составляет в среднем 20%, а в зелёных – 45% (в сравнении: в гречихе – 9%, а в пшенице – 14%) [3, 4].

В последние годы особый интерес вызывают белки водорослей, рассматриваемые в качестве альтернативы белкам растительного происхождения вследствие высокого содержания в них аминокислот [10, 11]. Это характерное отличие водорослей и содержащих их пищевых продуктов нашло свое широкое применение в вегетарианских и веганских диетах.

Так, виды *Chlorella* и *Spirulina* содержат около 70% белка, в котором аминокислоты хорошо сбалансированы [6].

Кроме того, содержание аминокислот в некоторых водорослях сопоставимо с содержанием их в рыбе [7]. Так, в водорослях вакаме валина содержится 8,4% от суточной нормы для здорового взрослого человека (0,209 г на 100 г продукта), треонина – 6,9% (0,165 г на 100 г продукта), лейцина – 5,6% (0,257 г на 100 г продукта), изолейцина – 4,4%, (0,087 г на 100 г продукта), триптофана – 4,4% (0,035 г на 100 г продукта).

Помимо того, что водоросли являются источником белков и незаменимых аминокислот, они также богаты полисахаридами, пептидами, полиненасыщенными жирными кислотами, хлорофиллом, каротиноидами, витаминами и пищевыми волокнами [10, 14].

Так, концентрация магния в морской капусте превышает его содержание в морской воде в 9–10 раз, серы – в 17 раз, брома – в 13 раз.

В свежих водорослях содержатся почти все витамины, а по количеству некоторых из них эти пищевые продукты даже превосходят многие овощи и фрукты.

Так, витамина В₂ в морской капусте в 10 раз больше, чем в картофеле, и в 40 раз больше, чем в моркови. По содержанию витамина С бурые водоросли не уступают апельсинам, ананасам, землянике, крыжовнику, зеленому луку, щавелю и яблокам. В ламинарии содержится такое количество провитамина А, которое соответствует его содержанию в самых распространенных фруктах: яблоках, сливах, вишнях и апельсинах. По содержанию витамина В₁ ламинария не уступает сухим дрожжам. В 100 г сухих бурых водорослей содержится до 10 мкг витамина В₁₂. Кроме выше указанных витаминов, в водорослях имеются

витамины D, K, PP (никотиновая кислота), пантотеновая и фолиевая кислоты [1].

Водоросли являются источником пигментов и биоактивных веществ с антиоксидантной активностью [3]. Поэтому наряду с фруктами, цветами, овощами, насекомыми и фотосинтезирующими микроорганизмами пигменты водорослей используются в качестве природных красителей в различных пищевых продуктах [13].

В настоящее время водоросли нашли широкое применение в питании человека. Причем они могут использоваться как в виде отдельных пищевых продуктов, так и в качестве обогащающих пищевых добавок.

Так, по мнению некоторых исследователей, добавление водорослей *Spirulina* и *Chlorella* повышает пищевую ценность ряда мясных пищевых продуктов, таких как колбасы, гамбургеры и паштеты [9]. Обнаружено также увеличение содержания аминокислот в свином паштете, варено-копченой грудке индейки, свиных колбасках и маринованной грудке индейки при добавлении водорослей в 1%-ной концентрации [8].

Сушеные водоросли вакаме добавляют в различные блюда, начиная от супов и салатов и заканчивая закусками и гарнирами. Они также являются отличными ингредиентами для приготовления суши и других азиатских блюд.

Однако наиболее часто употребляемым населением водорослями являются ламинария, спирулина и хлорелла.

Так, порошки спирулины и хлореллы используются как добавки к пище и применяются в виде смузи для коррекции рациона по многим пищевым ингредиентам. В этих водорослях содержится бета-каротин, фикоцианин, линоленовая кислота, аминокислоты, минералы: медь, серебро, марганец, йод, кальций, магний, калий, натрий, фосфор, селен, витамины: B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂, PP, C [12].

Ламинария способствует укреплению иммунитета и снижению веса, благотворно влияет на пищеварительную систему, выводит шлаки, токсины и соли тяжелых металлов. [3, 5] Из нее можно приготовить салаты, супы, блюда с мясом,

рыбой и овощами. Эти водоросли также используются для изготовления жевательной резинки, тортов и хлопьев.

Применение водорослей *Spirulina platensis* способствует нормализации микроэлементного состава биологических жидкостей, выведению солей тяжелых металлов, а в комбинации с растительными компонентами – способствует восстановлению роста волос у детей и подростков, страдающих микроэлементным дисбалансом [5]. Установлено также положительное влияние экстрактов этих микроводорослей на гемопоэз и иммунитет [2].

В настоящее время активно проводятся разработки по использованию микроводорослей в качестве нового источника биологически активных соединений, обладающих антибактериальной активностью [3]. Выявление новых полезных для здоровья человека свойств водорослей и расширение ассортимента пищевых продуктов, их содержащих, предполагает информирование потребителей и популяризацию среди них новых видов пищевой продукции, содержащей водоросли.

Цель исследования: изучить валеолого-гигиенические аспекты использования молодежи в питании продуктов, содержащих водоросли.

Материал и методы исследования. Использован анкетный метод.

Объект исследования: 290 студентов 1–6 курсов Гродненского государственного медицинского университета и 101 школьник 10–11 классов Квасовской средней школы.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием пакета прикладных программ «Статистика» 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение. Нами установлено, что у большинства (51,5%) опрошенных лиц присутствуют ограничения в ассортименте потребляемых пищевых продуктов в связи с аллергическими реакциями или же они являются приверженцами вегетарианства.

Из общего числа анкетированных только 69,3% респондентов регулярно придерживаются принципов

рационального питания, а 15,8% опрошенных вообще не интересуются данной проблемой (рисунок 1).

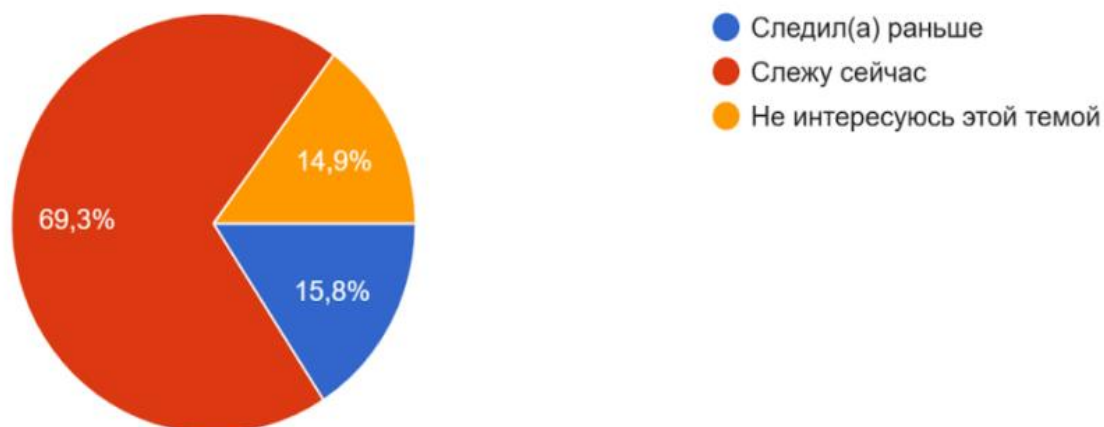


Рисунок 1 – Приверженность респондентов принципам рационального питания

Из общего числа лиц, участвовавших в опросе, абсолютное большинство (87,1%) оказались осведомлены о том, какие водоросли используются в питании (рисунок 2).

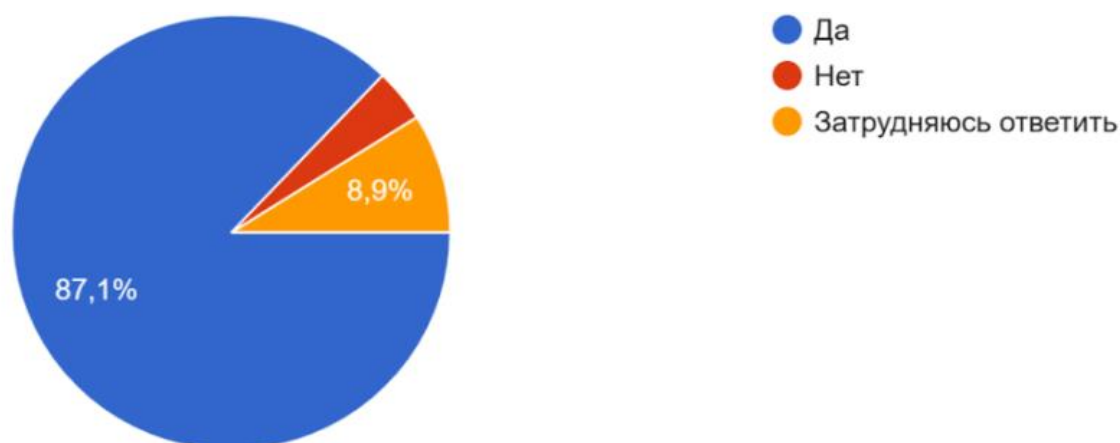


Рисунок 2 – Осведомленность респондентов о видах водорослей, используемых в питании

Неудивительным поэтому оказался следующий полученный нами результат: 95% молодых людей уже употребляли в пищу водоросли, причем 91,1% опрошенных молодых людей считают водоросли полезными пищевыми продуктами, а 80,2% из общего

числа опрошенных лиц были удовлетворены полученным пищевым опытом. Тем более, что, как оказалось, эти пищевые продукты достаточно широко представлены в меню студентов и учащихся: 63,4% респондентов указали на наличие в пунктах питания своего учебного заведения блюд, содержащих водоросли.

Тем не менее, изучив отношение молодежи к водорослям, как к пищевым продуктам, нами было установлено, что относительное большинство (40,6% респондентов) употребляют в пищу продукты с водорослями с периодичностью, составляющей всего только 1-3 раза в месяц, еще 23,8% анкетированных делают это не чаще 1-2 раза в неделю, 21,8% – реже 1 раза в месяц, а 10,9% участников опроса вообще никогда не пробовали водоросли (рисунок 3).

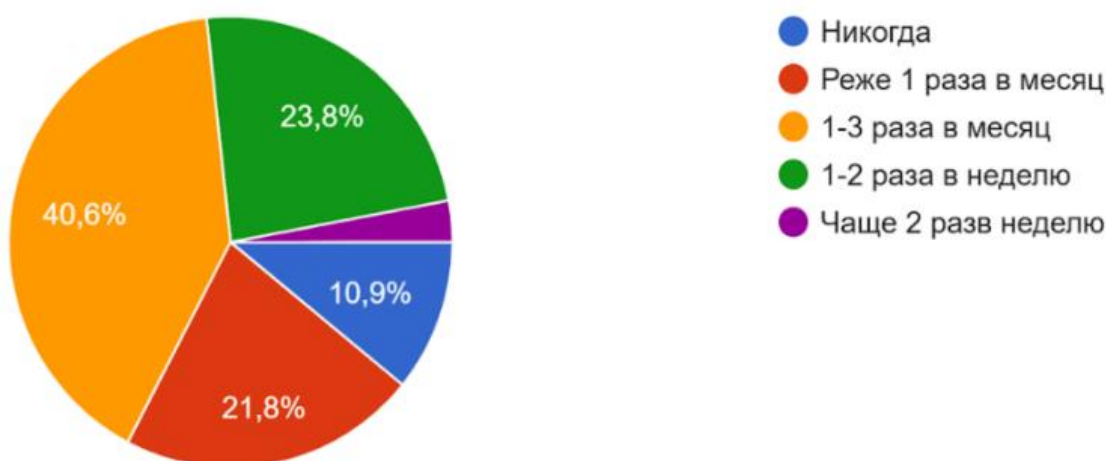


Рисунок 3 – Частота употребления молодежью в пищу водорослей или пищевых продуктов их содержащих, по данным опроса

Из числа тех, кто в свой рацион включал пищевые продукты из водорослей (можно было выбрать несколько вариантов ответов), 85,1% опрошенных указали, что употребляют их в виде суши или роллов, еще 53,5% – в виде салатов, 42,6% – в виде пищевых добавок к блюдам, 19,8% – в закусках (чипсах из нори), 11,9% – в супах, а еще 5,9% – в напитках (рисунок 4).

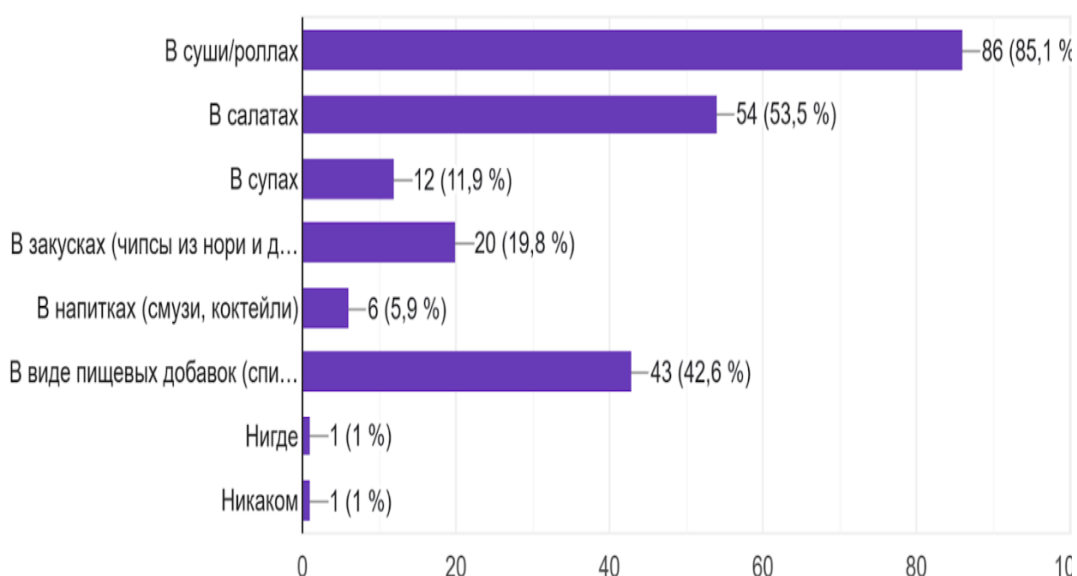


Рисунок 4 – Виды блюд, содержащих водоросли, наиболее часто употребляемые в пищу молодежью, по данным опроса

При изучении степени осведомленности студентов и старшеклассников о полезных компонентах в составе водорослей нами были получены следующие результаты.

Так, абсолютное большинство (92,1%) из числа респондентов были осведомлены о высоком содержании йода в водорослях, более половины (59,4%) оказались информированы о содержании в них витаминов К, В₁₂, D, а также альгиновой кислоты – еще 51,5% ответов (рисунок 5).

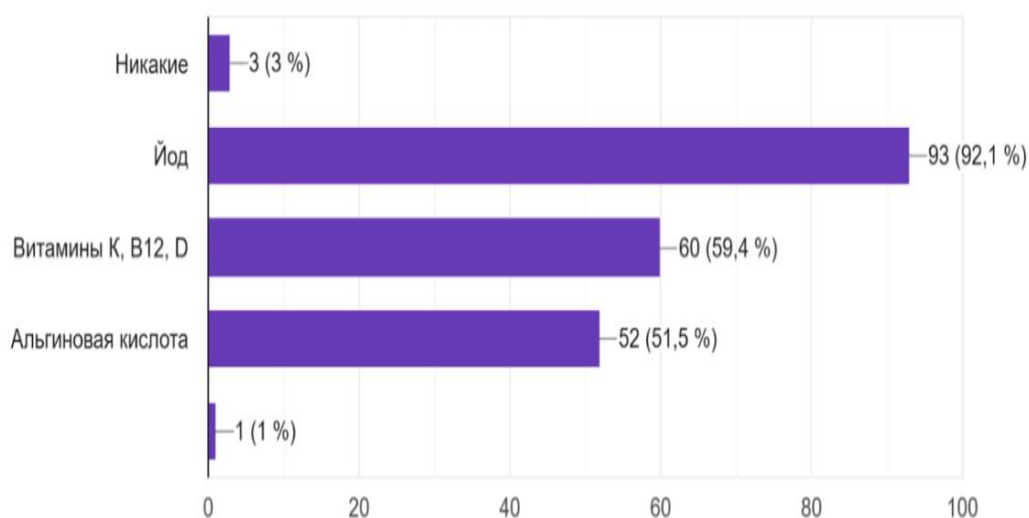


Рисунок 5 – Осведомленность студентов и старшеклассников о полезных компонентах в составе водорослей, по данным опроса

Отдельно следует указать, что только 1% анкетированных считали водоросли абсолютно бесполезными с точки зрения их пищевой ценности.

Также важным оказался и такой результат опроса: 79,2% из числа анкетированных высказали мнение о том, что стали бы употреблять водоросли в пищу чаще, если бы ранее были информированы об их полезных свойствах и особенно о содержании в них белка.

Выводы. Наиболее часто употребляемыми в рационах питания молодежи водорослевыми пищевыми продуктами являются суши/роллы, салаты и пищевые добавки.

Невысокая частота употребления водорослей в рационах питания молодежи обусловлена их недостаточной степенью информированности о пищевой ценности и полезных для здоровья свойствах этих пищевых продуктов.

Учитывая расширение ассортимента продуктов из собственно водорослей или пищевых продуктов, содержащих в своем составе их компоненты, необходимо проведение информационно-просветительской работы среди молодежи об их пищевой ценности с акцентом значимости для растущего организма.

Литература

1. Исследование влияния экстрактов микроводорослей на гемопоэз и иммунитет. / А. П. Лыков [и др.] // Известия ВУЗов. Прикл. химия и биотехнол. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 109–20; doi: <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2022-12-1-109-120>.
2. Микроводоросли как новый источник биологически активных соединений, обладающих антибактериальной активностью. / А. В. Митишев [и др.] // Вопр. биол., мед. и фарм. химии. – 2021. – № 24 (7). – С. 24–9.
3. Морские водоросли как важный функциональный ингредиент и продовольственное сырье для обогащения рационов питания населения Арктической зоны Российской Федерации (обзор)./ О. А Шепелева [и др.] // Журнал медико-биологических исследований. – 2024. – № 12 (1). – С. 99–113; doi: <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z180>.

4. Остроумов, С. А. Биосорбция меди биомассой экстремофильных водорослей / С. А. Остроумов, Т. В. Шестакова, И. В. Тропин // Экол. химия. – 2015. – Т. 24, № 3. – С. 148–52.

5. Способ лечения у ребенка или подростка очаговой алопеции, обусловленной дисмикрэлементозом : пат. 13980 Респ. Беларусь : МПК А 61 К 36/02, А 61 К 36/185, А 61 К 36/88, А 61 Р 43/00 / Н. В. Пац ; заявитель и патентообладатель Гродн. гос. мед. ун-т. – № а 20081641 ; заявл. 30.08.10 ; опубл. 28.02.11, Афіц. бюл. № 1. – С. 79.

6. Bleakley, S. Algal proteins: extraction, application, and challenges concerning production / S. Bleakley, M. Hayes // Foods. – 2017. – Vol. 6 (5). – P. 33.

7. Christaki, E. Microalgae: a novel ingredient in nutrition / E. Christaki, P. Florou-Paneri, E. Bonos // Int. J. Food Sci. Nutr. – 2011. – Vol. 62. – P. 794–9.

8. Influence of the addition of different origin sources of protein on meat products sensory acceptance / S. Zamuz [et al.] // J. Food Proc. Pres. – 2019. – Vol. 43. – e13940.

9. Influence of different sources of vegetable, whey and microalgae proteins on the physicochemical properties and amino acid profile of fresh pork sausages/ F. J. Marti-Quijal [et al.] // LWT. – 2019. – Vol. 110. – P. 316–23.

10. Rodriguez, N. R. American College of Sports Medicine position stand. American Dietetic Association Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine. Nutrition and athletic performance / N. R Rodriguez, N. M. Di Marco, S. Langley // Med. Sci Sports Exerc. – 2009. – Vol. 41 (3). – P. 709–31.

11. Proximate composition and nutritional value of three macroalgae: *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus* and *Bifurcaria bifurcata* / J. Lorenzo [et al.] // Mar. Drugs. – 2017. – Vol. 15. – P. 360.

12. Pulz, O. Valuable products from biotechnology of microalgae / O. Pulz, W. Gross // Ap. Microbiol. Biotechnol. – 2004. – Vol. 65. – P. 635–48.

13. Travel advice on the road to carotenoids in plants / G. Farré [et al.] // Plant. Sci. – 2010. – Vol. 179. – P. 28–48.

14. Validating a mobile eye tracking measure of integrated attention bias and interpretation bias in youth / K. B. Allen [et al.] // Cogn. Ther. Res. – 2020. – Vol. 44. – P. 668–77.

Reference

1. Lykov AP, Uvarov IP, Gevorgiz RG, Zheleznova SN, Poveshchenko OV. (2022). Issledovanie vliyaniya ekstraktov mikrovodoroslej na gemopoez i immunitet: *Izvestiya VUZov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya*:12(1);109–120 (in Russian).

2. Mitishev AV, Kurdyukov AV, Rodina OP, Moiseeva IYa, Semenova EF, Fadeeva TM. (2021). Mikrovodorosli kak novyj istochnik biologicheski

aktivnyh soedinenij, obladayushchih antibakterial'noj aktivnost'yu: *Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii*:24(7);24–29 (in Russian).

3. Shepeleva OA, Degteva GN, Novikova II, Shevkun IG, Romanenko SP, Semenišina MV, Popova ON, Gudkov AB. (2024). Morskie vodorosli kak vazhnyj funkcional'nyj ingredient i prodovol'stvennoe syr'e dlya obogashcheniya racionov pitaniya naseleniya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii (obzor): *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovanij*:12(1);99–113; doi: <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z180> (in Russian).

4. Ostroumov SA, Shestakova TV, Tropin IV. (2015) Biosorbciya medi biomassoj ekstremofil'nyh vodoroslej: *Ekologicheskaya himiya*: 24(3);148–152 (in Russian).

5. Pac NV. (2011). Sposob lecheniya u rebenka ili podrostka ochagovoj alopecii, obuslovlennoj dismikroelementozom. Patent 13980 Respubliki Belarus' : MPK A 61 K 36/02, A 61 K 36/185, A 61 K 36/88, A 61 R 43/00. *Zayavitel' i patentoobladatel' Grodnenskij gosudarstvennyj medicinskij universitet*. №a20081641; zayavleno 30.08.10 ; opublikovano 28.02.11. *Aficyjny byuleten'*:1;79 (in Russian).

6. Bleakley S, Hayes M. (2017). Algal proteins: extraction, application, and challenges concerning production. *Foods*:6(5);33 (in English).

7. Christaki E, Florou-Paneri P, Bonos E. (2011). Microalgae: a novel ingredient in nutrition: *International Journal of Food Sciences and Nutrition*;62;794–799 (in English).

8. Zamuz S, Purriños L, Galvez F, Zdolec N, Muchenje V, Barba FJ, Lorenzo JM. (2019). Influence of the addition of different origin sources of protein on meat products sensory acceptance: *Journal of Food Processing and Preservation*: 43;e13940 (in English).

9. Marti-Quijal F J, Zamuz S, Tomašević I, Gómez B, Rocchetti G, Lucini L, Lorenzo JM. (2019). Influence of different sources of vegetable, whey and microalgae proteins on the physicochemical properties and amino acid profile of fresh pork sausages: *LWT*:110;316–323 (in English).

10. Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. (2009). American Dietetic Association Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports & Exercise*:41(3);709–731 (in English).

11. Lorenzo J, Agregán R, Munekata P, Franco D, Carballo J, Şahin S, Barba F. (2017). Proximate composition and nutritional value of three macroalgae: *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus* and *Bifurcaria bifurcata*. *Marine Drugs*:15;360 (in English).

12. Pulz O., Gross W. (2004). Valuable products from biotechnology of microalgae. *Applied microbiology and biotechnology*;65;635–648 (in English).

13. Farré G, Sanahuja G, Naqvi S, Bai C, Capell T, Zhu C, Christou P. (2010). Travel advice on the road to carotenoids in plants. *Plant Science*:179;28–48 (in English).

14. Allen KB, Woody ML, Rosen D, Price RB, Amole MC, Silk JS. (2020). Validating a mobile eye tracking measure of integrated attention bias and interpretation bias in youth. *Cognitive therapy and research*:44; 668–677 (in English).

Поступила в редакцию: 30.06.2025.

Адрес для корреспонденции: pats_nataly.2003@mail.ru

УДК 613.22:373.3.091.3

**ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ
СРЕДИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ
ПРОВЕДЕНИЯ КУРСА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ**

*Е.В. Синкевич: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3222-4717>,
В.А. Повжик, А.И. Анисько*

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**DEVELOPING HEALTHY EATING SKILLS AMONG
PRIMARY SCHOOL STUDENTS THROUGH A COURSE OF
OPTIONAL CLASSES**

*E.V. Sinkevich: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3222-4717>,
V.A. Povzhik, A.I. Anis'ko*

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Цель исследования: провести оценку фактического питания школьников младших классов, исследовать степень их понимания принципов здорового питания, оптимального для их возраста, и дать рекомендации по коррекции рациона.

Материал и методы исследования. В работе использованы: поисковый, аналитический, валеолого-гигиенический методы, а также социологический опрос путем анонимного добровольного анкетирования (опрошено 60 человек).

Результаты исследования. Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что исходный уровень знаний принципов рационального питания школьниками младших классов государственного учреждения образования «Гимназия №3 имени О.И. Соломовой г. Гродно» был недостаточным.

По окончании курса факультативных занятий было проведено повторное анкетирование, которое выявило повышение уровня знаний школьников по вопросам здорового питания и подтвердило значимость проводимой работы по формированию данных навыков.

Выводы. Проведение факультативных занятий по формированию навыков рационального питания в школе является эффективной формой валеологической работы с учащимися, особенно обучающимися в младших классах, способствуя получению ими качественных и прочных знаний о здоровом образе жизни и рациональном питании, а также формируя правильное отношение к индивидуальному рациону питания, что, безусловно, будет способствовать улучшению их состояния здоровья и повышению качества дальнейшей жизни.

Ключевые слова: здоровье, рациональное питание, школьники, здоровый образ жизни.

Abstract

Objective: to analyze the actual nutritional status of elementary school students at the State Educational Institution "Gymnasium No. 3 named after O.I. Solomova, Grodno." The study aims to identify nutritional characteristics in this age group, assess its compliance with physiological needs, and formulate recommendations for adjusting the students' diets.

Material and methods. The work used: search, analytical, valeological-hygienic methods, as well as a sociological survey through anonymous voluntary questionnaires (60 people were interviewed).

Results. The results of the study indicate a lack of knowledge of the principles of rationality among primary school students of the

State Educational Institution "Gymnasium No. 3 named after O.I. Solomova, Grodno".

At the end of the course of elective classes, a follow-up survey was conducted, which revealed an increase in the level of knowledge of schoolchildren on healthy eating issues and confirmed the importance of the work carried out to develop these skills.

Conclusions. The results of the conducted work indicate the need to conduct such optional classes among children as systematic educational activities to form healthy eating habits and improve knowledge on issues of rational nutrition for the prevention of chronic diseases.

Keywords: health, rational nutrition, schoolchildren, healthy lifestyle.

Введение. Период обучения в учреждении, обеспечивающем получение общего среднего образования, соответствует одному из наиболее значимых физиолого-гигиенических периодов жизни ребенка, в котором происходит его интенсивный рост, активное интеллектуальное развитие и формирование когнитивных способностей [1].

Именно в школьные годы происходит становление жизненно важных систем организма, закладываются основы здоровья, а также разрабатываются поведенческие модели, включая пищевое поведение. Поэтому на этом ответственном этапе полноценное и сбалансированное питание приобретают особое значение, становясь не просто обязательным, но стандартным условием для правильного функционирования всех органов и систем детского организма [2].

Как известно, недостаток или дисбаланс питательных веществ в период активного физического и нервно-психического развития ребенка может привести к серьезным негативным последствиям, включая снижение иммунитета, задержку роста, нарушение памяти и внимания, повышенную утомляемость, проблемы с обменом веществ, а также в значительной степени и повышенный риск развития хронических заболеваний. Поэтому очень важно, чтобы навыки здорового питания формировались у

детей с самого раннего возраста, начиная с младших классов начальной школы, так как именно в этом возрасте дети, особенно восприимчивые к новой информации, активно перенимают модели поведения от ближайшего окружения, что, в свою очередь, определяет формирование основных правил здорового образа жизни, одним из которых собственно и является пищевое поведение [3].

Ключевую роль в этом процессе играет система образования [10].

В связи с этим существует необходимость особого акцентирования внимания учащихся на вопросах рациональности питания вплоть до включения в школьную программу специальных образовательных блоков, направленных на обучение детей и подростков принципам здорового питания и гигиены пищевых продуктов. Причем, как отмечается современными исследователями, это могут быть как теоретические уроки, так и практико-ориентированные занятия, предполагающие активное участие школьников в кулинарных мастер-классах, интерактивные игры, проектная деятельность, экскурсии на предприятиях пищевой промышленности, беседы с врачами и диетологами. Кроме того, интеграция подобных мероприятий в учебный процесс будет способствовать не только расширению кругозора детей, но и формированию у них ответственного отношения к индивидуальному здоровью [6].

Немаловажную роль в этом процессе играет и организация школьного питания, так как именно в столовых образовательных учреждений должно обеспечиваться разнообразное, сбалансированное и безопасное питание обучающихся, полностью соответствующее их возрастным потребностям. Поэтому при составлении меню должны обязательно учитываться не только физиологические нормы питания в макронутриентах и энергии, но и потребность школьников в витаминах, минералах, клетчатке и других биологически активных веществах, а сам процесс питания должен быть не только полноценным, но и адаптированным к конкретному школьному возрасту [5].

Родители, в свою очередь, должны быть не просто наблюдателями, а активными участниками процесса формирования здоровых пищевых привычек у ребенка. Причем личный их пример – самый действенный инструмент воспитания. Кроме того, здоровый рацион питания в семье, регулярные приемы пищи, совместное обсуждение дневного меню, участие детей в приготовлении еды – все это помогает ребёнку выработать осознанное отношение к питанию и избежать многих проблем в будущем [7].

Как известно, основу рационального школьного питания составляют два основных принципа: разнообразие рациона и разные способы приготовления пищи [9].

Принцип разнообразия предполагает включение в ежедневный рацион как можно большего количества пищевых продуктов: свежих овощей и фруктов, мяса и рыбы, молочных продуктов, цельнозерновых пищевых продуктов, а также орехов и бобовых культур. Это необходимо для того, чтобы обеспечить организм всеми необходимыми для роста и развития ребенка макро- и микронутриентами. Рациональное питание не допускает однообразия, так как постоянное потребление одних и тех же пищевых продуктов может привести не только к дефициту определенных веществ, но и к снижению аппетита у детей. При этом важно не просто обеспечивать разнообразие, но и постепенно вводить в рацион новые пищевые продукты, учитывая вкусы учащихся, а также соблюдать технологические и гигиенические нормы питания [8].

Так, например, принцип щадящей температуры направлен на минимизацию потерь витаминов и минералов в процессе приготовления пищи.

Как известно, наиболее эффективными являются такие методы, как варка на пару, тушение, запекание, приготовление на гриле без жира. Причем жарку, особенно во фритюре, следует использовать в редких случаях, так как показано, что при высоких температурах во многих пищевых продуктах образуются вредные химические соединения, включая канцерогены [7].

Для младших школьников особенно важно использовать методы предварительной обработки: измельчение, приготовление пюре, суфле, запеканок и других легкоусвояемых блюд, которые способствуют лучшему пищеварению и способствуют максимальному усвоению питательных веществ [6].

Однако результаты многочисленных современных исследований свидетельствуют о том, что обеспечение рационализации питания школьников все еще сталкивается с многочисленными затруднениями, что определяет актуальность его фактической оценки применительно к конкретным регионам.

Цель исследования: провести оценку фактического питания школьников младших классов, исследовать степень понимания принципов здорового питания, оптимального для их возраста, и дать рекомендации по коррекции рациона.

Материал и методы исследования.

В работе использованы: поисковый, аналитический, валеолого-гигиенический методы, а также социологический опрос путем анонимного добровольного анкетирования.

Проведена гигиеническая оценка фактического питания учащихся 3-х классов государственного учреждения образования «Гимназия №3 имени О.И. Соломовой г. Гродно» с использованием разработанной валеолого-гигиенической анкеты (опрошено 60 человек).

Первичные результаты были проанализированы с применением статистических методов исследования.

В течение 3-х месяцев был проведен курс факультативных занятий на тему: «Скажи мне, что ты ешь, и я скажу кто ты», рассчитанный на 5-ти часовой курс обучения.

По окончании курса факультативных занятий было проведено повторное анкетирование обучающихся с использованием всё той же валеолого-гигиенической анкеты с последующим статистическим анализом повторных результатов.

Результаты исследования и их обсуждение. Факультативный курс, проведенный нами для учащихся 3-х классов, был рассчитан на 5 ч обучения с применением учебно-методического комплекса.

Примененный комплекс включал в себя пособие для курирующих лиц и рабочую тетрадь для учащихся «По ступенькам правил здорового питания. Факультативные занятия» издательства «Начальная школа» (г. Минск) под редакцией Е.С. Грабчиковой, Л.Ф. Кузнецовой и В.Л. Маевской [4].

Факультатив проводился для учащихся 3-х классов и представлял собой занятия с элементами игры.

Каждое проведенное занятие предусматривало получение учащимися новых знаний в виде ознакомления их с видами круп и крупяных изделий, значениями питьевой воды, ознакомления с «пирамидой» питания, изучения традиций национальной кухни, ознакомления с правилами посещения продуктовых магазинов и т.д.). Кроме того учащиеся овладевали определенными практическими навыками, включая правила организации чайной церемонии и сервировка стола, приемы составления меню, изучение и оценку информации, размещенной на этикетках пищевых продуктов.

Решая же ситуационные задачи, школьники приобретали базовые знания о полноценном и разнообразном рационе и режиме питания, правилах личной гигиены при употреблении пищи, приоритетности одних блюд над другими, а также овладевали практическими навыками по самообслуживанию, а также правилами культурного поведения за столом [5].

Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что исходный уровень знаний принципов рационального питания школьниками младших классов государственного учреждения образования «Гимназия №3 имени О.И. Соломовой г. Гродно» был недостаточным.

Так, согласно результатам первичного анкетирования, нами было установлено, что 15,4% опрошенных дали до 20% правильных ответов, 7,7% респондентов – до 40%, 34,6% учащихся – до 60%, а 23,1% школьников – до 80% правильных ответов. Однако только лишь 19,2% участников анкетированных ответили правильно на все поставленные вопросы (рисунок 1).

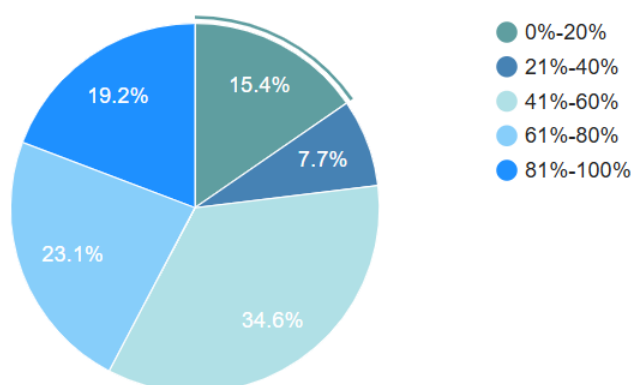


Рисунок 1. – Результаты первичного анкетирования школьников

По окончании курса факультативных занятий нами было произведено повторное анкетирование с целью выявления уровня знаний по вопросам здорового питания у третьеклассников с использованием прежнего образца анкеты. Поэтому школьники быстро справлялись с поставленной задачей, при этом, исходя из полученных нами отзывов, ответы на вопросы, поставленные в анкете, не вызывали у детей никаких затруднений.

Результаты повторного анкетирования свидетельствуют о том, что эффективность проведенного курса факультативных занятий оказалась достаточно высокой, так как после его окончания количество 100%-но правильных ответов удвоилось а, соответственно, значительно уменьшилось число неадекватных ответов (рисунок 2).

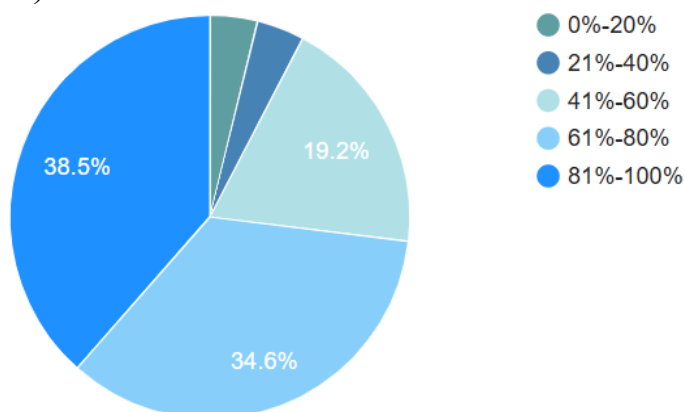


Рисунок 2. – Результаты повторного анкетирования

Выводы. Проведение факультативных занятий по формированию навыков рационального питания в школе является эффективной формойвалеологической работы с учащимися, особенно обучающимися в младших классах, способствуя получению ими качественных и прочных знаний о здоровом образе жизни и рациональном питании, а также формируя правильное отношение к индивидуальному рациону питания, что, безусловно, будет способствовать улучшению их состояния здоровья и повышению качества дальнейшей жизни.

Литература

1. Амгалан, Г. В. Школьная среда и факторы риска, влияющие на физическое развитие и здоровье обучающихся / Г. В. Амгалан, И. Г. Погорелова // Междунар. науч.-иссл. журн. –2015. – № 1 (32). – С. 8–12.
2. Бутова, С. В. Формирование навыков здорового образа жизни / С. В. Бутова // Нач. школа плюс До и После. – 2002. – № 10. – С. 46–51.
3. Гаджиева, А. Х. Воспитание навыка здорового образа жизни у младших школьников / А. Х. Гаджиева // Педагогика. – 2011. – № 1. – С. 119–22.
4. Грабчикова, Е. С. По ступенькам правил здорового питания : факультатив. занятия в 3-м кл. : пособие для учителей учреждений общего сред. образования с белорус. и рус. языками обучения / Е. С. Грабчикова, Л. Ф. Кузнецова, В. Л. Маевская. – Минск : Пачатковая школа, 2016. – 40 с.
5. Думачева, Е. В. Физиология питания / Е. В. Думачева. – Белгород : ИПК НИУ «БелГУ», 2012. – 309 с.
6. Кадацкая, О. В. Рациональное питание младших школьников как фактор их полноценного развития / О. В. Кадацкая // Вектор науки Тольяттинского гос. ун-та. – 2014. – № 2. – С. 11–6.
7. Мельникова, Л. В. Детское питание – залог здоровья нации / Л. В. Мельникова // Наука и инновации. – 2011. – № 1. – С. 25–6.
8. Моцев, А. Н. Социально-гигиенические аспекты фактического питания школьников / А.Н. Моцев // Материалы X Всерос. съезда гигиенистов и сан. врачей. – М., 2007. – Кн. 1. – С. 945–8.
9. Перспективные задачи оптимизации питания на основе современных методов оценки пищевого статуса и энерготрат / Ф. Д. Васильев [и др.] // Вопр. дет. диетол. – 2010. – № 8 (3). – С. 44–6.

10. Сохиев, А. В. Гигиеническая оценка питания школьников в общеобразовательных учреждениях г. Ставрополя с учетом технологий приготовления пищи / А. В. Сохиев // Рац. питание, пищ. добавки и биостимуляторы. – 2014. – № 1. – С. 41–2.

References

1. Amgalan GV, Pogorelova IG. (2015). SHkol'naya sreda i faktory riska, vliyayushchie na fizicheskoe razvitie i zdorov'e obuchayushchihsya. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*:1(32);8–12.

2. Butova SV. (2002). Formirovanie navykov zdorovogo obraza zhizni. *Nachal'naya shkola plyus Do i Posle*:10;46–51 (in Russian).

3. Gadzhieva AH. (2011). Vospitanie navyka zdorovogo obraza zhizni u mladshih shkol'nikov. *Pedagogika*:1;119–122 (in Russian).

4. Grabchikova ES, Kuznecova LF, Maevskaya VL. Ed (2016). Po stupen'kam pravil zdorovogo pitaniya. *Fakul'tativ. zanyatiya v 3-m kl. : posobie dlya uchitelej uchrezhdenij obshchego sred. obrazovaniya s belorus. i rus. yazykami obucheniya*. Minsk:Pachatkovaya shkola:40.

5. Dumacheva EV. Ed (2012). Fiziologiya pitaniya. Belgorod:IPK NIU «BelGU»:309 (in Russian).

6. Kadackaya OV. (2014). Racional'noe pitanie mladshih shkol'nikov kak faktor ih polnocennogo razvitiya. *Vektor nauki Tol'yattinskogo gosudarstvennogo universiteta*:2;11–16 (in Russian).

7. Mel'nikova LV. (2011). Detskoe pitanie – zalog zdorov'ya natsii. *Nauka i innovacii*:1;25–26 (in Russian).

8. Moshchev AN. Ed (2007). Social'no-gigienicheskie aspekty fakticheskogo pitaniya shkol'nikov. *Materialy X Vserossijskogo s"ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej*. Moskva:1;945–948 (in Russian).

9. Vasiliev AV, Manchuk VT, Kasparov EV, Prakhin EI. (2010). Perspektivnye zadachi optimizacii pitaniya na osnove sovremennyh metodov ocenki pishchevogo statusa i energotrat. *Voprosy detskoj dietologii*:8(3);44–46 (in Russian).

10. Sohiev AV. (2014). Gigienicheskaya ocenka pitaniya shkol'nikov v obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdeniyah g. Stavropolya s uchetom tekhnologij prigotovleniya pishchi. *Racional'noe pitanie, pishchevye dobavki i biostimulyatory*:1;41–42 (in Russian).

Поступила в редакцию: 09.06.2025.

Адрес для корреспонденции: elena.sinkul@tut.by

УДК 613.2-057.874(476.6)

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВОГО
СТАТУСА УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ И СТАРШИХ
КЛАССОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА №36 Г. ГРОДНО»**

*Е.В. Синкевич: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3222-4717>,
Э.В. Цыдик*

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**AWARENESS OF THE POPULATION ABOUT THE IMPACT
OF ENERGY DRINKS ON HEALTH AND THE CRITERIA
DETERMINING THEIR CHOICE BY CONSUMERS**

*E.V. Sinkevich: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3222-4717>,
E.V. Tsydik*

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Цель исследования: провести сравнительный анализ пищевого статуса учащихся младших и старших классов государственного учреждения образования «Средняя школа № 36 г. Гродно» для выявления особенностей питания в разных возрастных группах, оценки его соответствия физиологическим потребностям и формулирования рекомендаций по коррекции рационов питания школьников.

Материал и методы исследования. В работе использованы: поисковый, аналитический, валеолого-гигиенический методы, а также социологический опрос путем анонимного добровольного анкетирования (учащихся старших классов – 64 респондента, учащихся младших классов – 52 респондента).

Результаты исследования. Результаты исследования свидетельствуют о значительных нарушениях принципов рационального питания и, как следствие, пищевого статуса среди школьников в старшей и младшей возрастных группах. Отмечен недостаточный уровень знаний учащихся о принципах здорового питания, что проявляется в нерегулярности приема пищи

(включая пропуск завтраков), несбалансированном рационе с низким содержанием овощей, фруктов и рыбы, а также избыточным употреблением фаст-фуда, газированных напитков и сладостей. Выявлены проблемы с массой тела (недостаток – у 23% старших школьников, дисгармоничное телосложение – у 23,3% у младших учащихся) и высокая частота хронических заболеваний, что подчеркивает острую необходимость комплексных мер по формированию правильных пищевых привычек и улучшению организации питания в образовательных учреждениях.

Выводы. Для учащихся разных возрастных групп, проходящих обучение в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования, характерен нерегулярный режим питания, дефицитность рационов по содержанию овощей, фруктов и рыбы при избыточном потреблении фаст-фуда, газированных напитков и кондитерских изделий, что определяет соответствующее их состояние здоровья.

Школьники обеих изученных возрастных групп нуждаются в целенаправленных мерах по улучшению организации питания, повышению уровня знаний о рациональности питания и формированию навыков здорового образа жизни для предупреждения заболеваний и обеспечения гармоничного роста и развития, что должно находиться в фокусе совместной целенаправленной профилактической работы педагогов, медицинского персонала и родителей.

Ключевые слова: пищевой статус, фактическое питание, школьники, рациональное питание.

Abstract

Objective: conduct a comparative analysis of the nutritional status of students in the junior and senior grades of the State Educational Institution "Secondary School No. 36, Grodno" to identify nutritional characteristics in different age groups, assess its compliance with physiological needs and formulate recommendations for adjusting schoolchildren's diets.

Material and methods. The work used: search, analytical, valeological-hygienic methods, as well as a sociological survey through anonymous voluntary questioning (senior school students - 64 respondents, primary school students – 52 respondents).

Results. The results of the study indicate significant violations of proper nutrition and nutritional status among students of Secondary School No. 36 in Grodno in both age groups. There is a lack of knowledge about healthy nutrition, which is manifested in irregular meals (including skipping breakfast), an unbalanced diet with low consumption of vegetables, fruits, and fish, as well as excessive consumption of fast food, carbonated drinks, and sweets. There are problems with body weight (23% of older students have insufficient weight, and younger students have an unbalanced body structure) and a high frequency of chronic diseases, which highlights the urgent need for comprehensive measures to promote healthy eating habits and improve nutrition in educational institutions.

Conclusions. Students of different age groups studying in institutions providing general secondary education are characterized by an irregular diet, a diet deficient in vegetables, fruits and fish, and excessive consumption of fast food, carbonated drinks and confectionery products, which determines their corresponding health status.

Schoolchildren in both age groups studied need targeted measures to improve nutrition, increase their knowledge of nutritional value, and develop healthy lifestyle skills to prevent diseases and ensuring harmonious growth and development, which should be the focus of joint targeted preventive work of teachers, medical personnel and parents.

Keywords: nutritional status, actual nutrition, schoolchildren, rational nutrition.

Введение. Рацион питания играет ключевую роль в формировании здоровья человека, особенно в детском и подростковом возрасте, когда происходит интенсивный рост и развитие организма.

Фактическое питание представляет собой привычный продуктовый набор конкретного человека, перечень пищевых продуктов, их кулинарную обработку и режим приёма пищи. Оно определяется множеством факторов, включая вкусовые предпочтения, воспитание, культурные и национальные традиции, материальные возможности семьи, доступность и ассортимент пищевых продуктов [4].

Адекватное питание, соответствующее физиологическим потребностям организма, является важным условием поддержания здоровья, нормального функционирования всех систем и профилактики заболеваний.

В последние десятилетия отмечается рост заболеваний, связанных с нездоровым образом жизни и нерациональностью питания населения [1]. Эти патологии, получившие название «болезни цивилизации», включают ожирение, сахарный диабет 2-го типа, заболевания системы кровообращения и ряд других хронических болезней.

Одним из важных внешних факторов, способствующих развитию болезней цивилизации, является рацион питания. При этом влияние наследственности на возникновение наиболее распространенных хронических заболеваний в целом не столь значительно, как влияние именно алиментарных факторов [3].

Особую обеспокоенность вызывает состояние питания детей школьного возраста. Это обусловлено рядом следующих обстоятельств: дефицитом эссенциальных нутриентов, таких как полноценные белки, витамины и минералы, а также избыточным потреблением простых углеводов и насыщенных жиров (высококалорийных продуктов, рафинированного сахара, кондитерских изделий, фастфуда), которые становятся серьёзными факторами риска развития метаболических нарушений, эндокринных патологий и дефицитных состояний. Кроме того, неправильное питание может привести к снижению когнитивных способностей, ухудшению концентрации внимания и работоспособности учащихся, что негативно сказывается на их успеваемости и общем состоянии организма [2].

В образовательных учреждениях школьное питание должно обеспечивать детей сбалансированными рационами, соответствующими их возрастным потребностям. Однако практика, основанная на применении такого важнейшего инструмента контроля как оценка пищевого статуса, представляющего собой обобщённый показатель, отражающий фактическое питание, особенности обмена веществ и общее состояние организма, свидетельствует о том, что организация питания в школах часто не отвечает физиологическим требованиям учащихся, определяя развитие у них недостаточных или избыточных весовых показателей, нарушений в структуре потребления макро- и микронутриентов [5]. Все это указывает на дисбаланс питания учащихся и требует проведения новых системных исследований для принятия соответствующих корректирующих управленческих решений.

Цель исследования: провести сравнительный анализ пищевого статуса учащихся младших и старших классов государственного учреждения образования «Средняя школа №36 г. Гродно» для выявления особенностей питания в разных возрастных группах, оценки его соответствия физиологическим потребностям и формулирования рекомендаций по коррекции рационов питания школьников.

Материал и методы исследования. В работе использованы: поисковый, аналитический, валеолого-гигиенический методы, а также социологический опрос путем анонимного добровольного анкетирования (учащихся старших классов – 64 респондента, учащихся младших классов – 52 респондента).

Оценка пищевого статуса учащихся осуществлялась на основе разработанной валеолого-гигиенической анкеты.

Анкетирование проводилось при проведении в этих классах информационных часов по вопросам формирования принципов рационального питания.

Исследование включало анализ физического развития на основе соматометрических показателей (для учащихся младших классов), индекса массы тела (для учащихся старших классов).

На основании данных ежегодных медицинских осмотров были изучено наличие хронических и врождённых заболеваний среди учащихся младших и старших классов.

Обработка полученных результатов проведена с применением методов математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведенного исследования пищевого статуса учащихся младших и старших классов государственного учреждения образования «Средняя школа №36 г. Гродно» нами были выявлены определенные нарушения рациональности питания, что отразилось на состоянии здоровья и соматическом развитии респондентов.

Так, по результатам анкетирования среди старших школьников было выяснено, что изначально 55% участников считали свое питание рациональным. Однако после ознакомления с вопросами анкеты и принципами рационального питания процентная доля положительных ответов уменьшилась до 35%.

Аналогичная динамика отмечена и у младших школьников, среди которых изначально 75% респондентов считали свой рацион правильным и лишь 35% – по его окончании.

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о недостаточном уровне осведомленности школьников обо всех аспектах рационального питания и необходимости проведения занятий по его формированию.

В процессе исследований удалось установить, что частота приемов пищи среди школьников существенно варьирует между группами.

Так, среди старших школьников 19% питаются с периодичностью 1–2 раза в сутки, а у 27% из них режим питания нерегулярен, то есть «как получится». При этом у 23% старшеклассников нами был выявлен недостаток массы тела, что коррелировало с нерегулярностью завтрака: 23% старших школьников его полностью избегали, а 22% опрошенных завтракали нерегулярно.

Практически эти же показатели оказались характерными и для младших школьников. Неудивительно поэтому, что у 23,3% их них имелось дисгармоничное, а у 16,8% – резко

дисгармоничное телосложение, что дополнительно может свидетельствовать не только о нарушениях в питании, но и общем состоянии здоровья.

Таким образом, несмотря на то, что в суточной калорийности рациона удельный вес завтрака должен составлять порядка 25%, у школьников именно этот прием пищи является наиболее часто пропускаемым, что несет за собой риски недостаточности нутриентов и влияет на их общую физическую и умственную работоспособность.

Анализ распределения калорийности по приемам пищи показал, что у 59% старших и 51,9% младших школьников самым калорийным приемом является обед.

Однако для многих школьников (36% опрошенных старшеклассников и 32,7% малышей) все же предпочитали сытному обеду более обильный ужин.

Более того, 12% старших школьников ежедневно, а 30% – эпизодически употребляли пищу даже ночью, что вступает в существенное противоречие с биоритмологическими рекомендациями о частоте и предельном ограничении калорийности потребляемой пищи в вечернее и, тем более, в ночное время, так как это может приводить изначально к функциональным изменениям функционирования органов желудочно-кишечного тракта, а в последствии и к развитию метаболических нарушений [1].

Нами установлено, что пищевой рацион обследованных школьников характеризовался несбалансированностью по содержанию витаминов и минералов.

Так, четверть старших (25%) и свыше трети младших (38,5%) школьников употребляли менее 300 г овощей и фруктов в сутки, что не соответствует нормам потребления, рекомендованным экспертами Всемирной организации здравоохранения: минимум – 400 г в сутки. Причем 33% старших и 13,5% младших школьников потребляли овощи и фрукты с периодичностью 1–2 раза в неделю, что явно недостаточно для полноценного обеспечения организма клетчаткой и витаминами [6].

Удалось установить, что блюда, приготовленные из мяса и мясных пищевых продуктов, которые являются главными источниками незаменимых аминокислот, регулярно употребляли 61% старших и 75% младших школьников, что, конечно же, не могло не оказывать положительного влияние на физиологические процессы их роста и развития. Тем не менее, в силу разного рода обстоятельств у 2% старших и 1,9% младших школьников мясные блюда в рационах отсутствовали, что вызывает серьезные опасения по поводу поступления их организм незаменимых аминокислот, формирования их дефицита с последующим нарушением процессов физического и нервно-психического развития [4].

К сожалению, результаты проведенных нами исследований свидетельствуют о недостаточном потреблении школьниками рыбы и морепродуктов, так как 28% опрошенных старших и 32,7% младших школьников полностью исключили их из своего рациона, а еще для 39% старшеклассников и 48,1% малышей оказались характерными крайне редкие их приемы в пищу, то есть с периодичностью всего 1–2 раза в месяц. Учитывая тот факт, что рыба как источник йода, марганца, фосфора и витаминов А, D, Е и группы В играет важную роль в формировании иммунитета и функциональной стабильности организма [3], такая низкая частота ее употребления в пищу требует серьезного дополнительного внимания как родителей, так и медицинского персонала детских поликлиник.

В качестве гарнира у школьников доминировали блюда из макарон, картофеля и круп.

Среди напитков наиболее популярными оказались вода (96,2% ответов младших школьников), а также чай (73,1%) и соки (46,2%). Однако потребление газированных напитков с различной частотой также не является редким, что зафиксировано нами в ответах 41% старших и 55,8% младших школьников, что достаточно тревожно, учитывая, что в составе этих напитков избыточное содержание сахаров, способных инициировать развитие у детей ожирения и иных метаболических заболеваний [7].

Это тем более актуально, учитывая существенную долю в рационах питания школьников и богатого насыщенными жирами и простыми углеводами фаст-фуда: 17% старших и 3,8% младших учащихся употребляют его с периодичностью 1–2 раза в неделю, а почти 70% старших и 76,9% младших школьников – 1–2 раза в месяц.

Дополнительно усложняет сложившуюся ситуацию ежедневное употребление в пищу школьниками кондитерских изделий, что оказалось характерным для 26% старшеклассников и 55,8% опрошенных малышей.

Проведенный нами анализ результатов периодических медицинских осмотров школьников позволил становить широкое распространение среди них хронических заболеваний.

Так, малые аномалии сердца были зарегистрированы, соответственно, у 48% младших и 38% старших школьников; миопия – у 7,5% и 23%; астигматизм – у 6,5% и 4%. Кроме того, у 24% старшеклассников был выявлен сколиоз, плоскостопие, аллергические реакции, миграция водителя ритма и прочие патологические состояния. Эти данные дополнительно подчеркивают необходимость комплексного подхода к мониторингу здоровья школьников и коррекции факторов риска, связанных с питанием.

Выводы

Для учащихся разных возрастных групп, проходящих обучение в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего образования, характерен нерегулярный режим питания, дефицитность рационов по содержанию овощей, фруктов и рыбы при избыточном потреблении фаст-фуда, газированных напитков и кондитерских изделий, что определяет соответствующее их состояние здоровья.

Школьники обеих изученных возрастных групп нуждаются в целенаправленных мерах по улучшению организации питания, повышению уровня знаний о рациональности питания и формированию навыков здорового образа жизни для предупреждения заболеваний и обеспечения гармоничного роста и развития, что должно находиться в фокусе совместной

целенаправленной профилактической работы педагогов, медицинского персонала и родителей.

Литература

1. Бортновский, В. Н. Гигиеническая оценка питания городских и сельских школьников, проживающих в Гомельской области / В. Н. Бортновский, А. А. Козловский, Ал. Ал. Козловский // Пробл. здоровья и экол. – 2016. – № 2 (48). – С. 82–5.
2. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации / А. Ю. Попова [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – Т. 30, № 2. – С. 7–12. – doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-7-12>.
3. Гузик, Е. О. Организация школьного питания в Республике Беларусь. Здоровье населения и среда обитания / Е. О. Гузик // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – № 10. – С. 92–100. – doi: <https://doi.org/0000-0003-2173-396X>.
4. Кожахметова, А. Н. Современное состояние проблемы рационализации питания школьников / А. Н. Кожахметова // Проблемы, перспективы и направления инновационного развития науки : сб. стат. междунар. науч.-практ. конф. : Уфа, 01 октября 2016 г. – Уфа : ООО «Аэтерна», 2016. – Т. 2. – С. 207–10.
5. Оценка знаний школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды / Ю. В. Соловьева [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2021. – Т. 29, № 10. – С. 41–6. – doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-41-46>.
6. Попова, А. Ю. О новых (2021) Норммах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / А. Ю. Попова, В. А. Тутельян, Д. Б. Никитюк // Вопр. питания. – 2021. – Т. 90. – № 4 (536). – С. 6–19. – doi: <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19>.
7. Associations between food group intake, cognition, and academic achievement in elementary schoolchildren / R. Bleiweiss-Sande [et al.] // Nutr. – 2019. – № 11 (11). – P. 2722. – doi: <https://doi.org/10.3390/nu11112722>.

References

1. Bortnovskij VN, Kozlovskij AA, Kozlovskij AlAl. (2016) Gigienicheskaya ocenka pitaniya gorodskih i sel'skih shkol'nikov, prozhivayushchih v Gomel'skoj oblasti. *Problemy zdorov'ya i ekologii*:2(48);82–85 (in Russian).
2. Popova AYu, Tutelyan VA., Nikityuk DB. (2021). Gigienicheskaya ocenka organizacii pitaniya shkol'nikov v obshcheobrazovatel'nyh organizacijah

Rossijskoj Federacii. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*:30(2);7–12. – doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-7-12> (in Russian).

Guzik EO. (2022). Organizaciya shkol'nogo pitaniya v Respublike Belarus'. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*:10;92–100. – doi: <https://doi.org/0000-0003-2173-396X> (in Russian).

4. Kozhahmetova AN. *Ed* (2016). Sovremennoe sostoyanie problemy racionalizacii pitaniya shkol'nikov. Problemy, perspektivy i napravleniya innovacionnogo razvitiya nauki. *Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Ufa:OOO «Aeterna»:2;207–210 (in Russian).

5. Solovyeva YuV, Gorelova ZhYu, Letuchaya TA, Mirskaya NB, Zaretskaya AR. (2021). Ocenka znanij shkol'nikov o zdorovom pitanii v usloviyah cifrovoj sredy. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*:29(10);41–46. – doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-41-46> (in Russian).

6. Popova AYU, Tutel'yan VA, Nikityuk DB. (2021). O novyh (2021) Normah fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. *Voprosy pitaniya*:90(4:536);6–19. – doi: <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19> (in Russian).

7. Bleiweiss-Sande R, Chui K, Wright C, Amin S, Anzman-Frasca S, Sackeck JM. (2019). Associations between food group intake, cognition, and academic achievement in elementary schoolchildren. *Nutrients*:11(11);2722. – doi: <https://doi.org/10.3390/nu11112722> (in English).

Поступила в редакцию: 10.05.2025.

Адрес для корреспонденции: elena.sinkul@tut.by

РАЗДЕЛ III. НАУКА – ПРАКТИКЕ

УДК 613.95(476.6)

**О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТА «ШКОЛА –
ТЕРРИТОРИЯ ЗДОРОВЬЯ» И ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРИНИМАЕМЫХ МЕР ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ
ЗДОРОВЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ
ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГРОДНЕНСКОЙ
ОБЛАСТИ**

А.В. Орачев, Н.В. Юречко, И.А. Касперчик, М.П. Витковская
Государственное учреждение «Гродненский областной центр
гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»,
г. Гродно, Республика Беларусь

**ON THE IMPLEMENTATION OF THE
INTERDEPARTMENTAL INFORMATION PROJECT
"SCHOOL - TERRITORY OF HEALTH" AND THE
EFFECTIVENESS OF MEASURES TAKEN TO REDUCE THE
HEALTH RISKS OF STUDENTS IN GENERAL SECONDARY
EDUCATION INSTITUTIONS OF THE GRODNO REGION**

A.V. Orachev, N.V. Yurechko, I.A. Kasperchik, M.P. Vitkovskaya
Grodno Regional Center hygiene, epidemiology and public health,
Grodno, Belarus

Реферат

Цель исследования: оценить состояние здоровья детского населения в возрасте 0–17 лет, проживавшего в Гродненской области, и, в частности, детей школьного возраста (6–17 лет), и эффективность принимаемых мер по снижению рисков здоровью обучающихся на основе проведенной оценки эффективности реализации проекта «Школа – территория здоровья» во всех учреждениях общего среднего образования,

вовлеченных в реализацию данного проекта, в соответствии с установленными критериями.

Материал и методы исследования. Изучено состояние здоровья детей (в возрасте 0–17 лет и в возрасте 6–17 лет), проживающих в Гродненской области, за 2019–2024 гг. на основании анализа данных формы государственной статистической отчетности 1-дети (Минздрав) «Отчет о медицинской помощи детям» (далее – форма 1-дети (Минздрав)) территориальных организаций здравоохранения, осуществляющих медицинское обслуживание детского населения, проведен анализ деятельности отделения гигиены детей и подростков государственного учреждения «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», ведомственной отчетности (приложение 16 – сведения о санитарно-эпидемиологической обстановке на территории Гродненской области по разделу гигиены детей и подростков) за 2020–2024 гг.

Статистический анализ полученных данных осуществлялся посредством программы Microsoft Office Excel.

Экспертные оценки гигиенических рисков проведены в соответствии с Инструкцией по проведению «Основные принципы организации и проведения социально-гигиенического мониторинга № 179–1206 Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Результаты исследования. В Гродненской области показатели общей и первичной заболеваемости детского населения (в возрасте 0–17 лет) в период 2019–2024 гг. характеризовались умеренной тенденцией к росту.

В структуру общей и первичной заболеваемости детей в 2024 г. основной вклад внесли болезни органов дыхания, травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, болезни глаза и его придаточного аппарата, некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни органов пищеварения.

В период 2019–2024 гг. отмечались выраженные тенденции к снижению показателей первичной заболеваемости детского

населения болезнями органов пищеварения и умеренная тенденция к снижению показателей первичной заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата; к снижению удельного веса школьников с впервые выявленным понижением остроты зрения, умеренная тенденция к снижению – имеющих понижение остроты зрения и сколиоз; выраженная тенденция к росту удельного веса школьников с впервые выявленным нарушением осанки, умеренная тенденция к росту – с впервые выявленным сколиозом; к снижению доли осмотренных детей школьного возраста (6–17 лет) с выявленной низкой и высокой массой тела.

Выводы. Выявленные тенденции состояния здоровья учащихся указывают на необходимость совершенствования среди данного контингента населения профилактической деятельности, направленной на выработку устойчивой мотивации сохранения собственного здоровья, отработку умений и навыков здоровьесберегающего поведения, и в целом – содействие первичной профилактике неинфекционных заболеваний населения.

Для продвижения опыта по здоровьесбережению целесообразным является создание ресурсных центров сохранения здоровья учащихся на базе УО, которые имеют статус «Школа здоровья» и где созданы условия, способствующие физическому и нравственному оздоровлению детей и подростков, поддержанию уровня имеющегося здоровья; обеспечивающие формирование навыков здорового образа жизни, безопасность жизнедеятельности, воспитание культуры здоровья; нейтрализующих и снижающих негативное действие внешних и внутренних средовых факторов.

Ключевые слова: детское население, профилактика, здоровье.

Abstract

Objective: to assess the health status of the children aged 0–17 years living in the Grodno region, and, in particular, school-age children (6–17 years old), and the effectiveness of measures taken to

reduce the risks to the health of students on the basis of an assessment of the effectiveness of the implementation of the project «School – territory of health» in all institutions of general secondary education involved in the implementation of this project, in accordance with the established criteria.

Material and methods. We have studied the health status of children (aged 0–17 years old and aged 6–17 years old) living in the Grodno region in 2019–2024. Based on the analysis of data from the form of state statistical reporting 1-children (Ministry of Health) «Report on medical care for children» (hereinafter referred to as Form 1-children (Ministry of Health)) of territorial health care organizations providing medical care to the child population, an analysis of the activities of the department of hygiene of children and adolescents of the state institution «Grodno Regional Center for Hygiene, Epidemiology and Public Health», departmental reporting (Appendix 16 – information on the sanitary and epidemiological situation in the territory of the Grodno region on the section of hygiene of children and adolescents) in 2020–2024.

Statistical analysis of the obtained data was carried out using Microsoft Office Excel.

Expert assessments of hygienic risks were carried out in accordance with the Instructions for conducting «Basic principles for organizing and conducting social and hygienic monitoring» № 179-1206 of the Ministry of Health of the Republic of Belarus.

Results. In the Grodno region, the indicators of the total and primary morbidity of the child population (aged 0–17 years) in the period 2019–2024 were characterized by a moderate upward trend.

Respiratory diseases, injuries, poisoning and some other consequences of exposure to external causes, diseases of the eye and its accessory apparatus, some infectious and parasitic diseases, diseases of the skin and subcutaneous tissue, and diseases of the digestive system made the main contribution to the structure of the general and primary morbidity of children in 2024.

In the period 2019–2024, there were pronounced trends towards a decrease in the primary incidence rates of digestive diseases in the child population and a moderate downward trend in the primary

incidence rates of diseases of the eye and its accessory apparatus; to a decrease in the specific gravity of schoolchildren with a newly diagnosed decrease in visual acuity, a moderate downward trend - those with a decrease in visual acuity and scoliosis; a pronounced upward trend in the proportion of schoolchildren with newly diagnosed posture impairment, a moderate upward trend in those with newly diagnosed scoliosis; to a decrease in the proportion of examined school-age children (6–17 years) with detected low and high body weight.

Conclusions. The identified trends in the health status of students indicate the need to improve preventive activities among this population, aimed at developing a sustainable motivation for maintaining their own health, developing skills and health-saving behavior, and, in general, promoting the primary prevention of non-communicable diseases of the population.

To promote health saving experience, it is expedient to create resource centers for preserving the health of students on the basis of educational institutions, which have the status of "School of Health" and where conditions are created that contribute to the physical and moral health of children and adolescents, maintaining the level of existing health; ensuring the formation of healthy lifestyle skills, life safety, health culture education; neutralizing and reducing the negative effect of external and internal environmental factors.

Keywords: Identified health trends of the child population, prevention, health.

Введение. Здоровье нации определяется, прежде всего, здоровьем детей.

Детское население является самым чувствительным к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Изменения показателей состояния здоровья этой группы следует рассматривать как критерий оценки санитарно-эпидемиологического благополучия всего населения.

Одной из важнейших приоритетных задач социальной политики в Республике Беларусь является сохранение и

укрепление здоровья детского населения, от успешности решения которой зависит будущее нации.

Несмотря на предпринимаемые меры, на фоне неблагоприятной демографической ситуации, уровни заболеваемости детей Гродненской области остаются высокими, причем отмечается ухудшение физического развития. Поэтому в соответствии с общей стратегией развития социально-ориентированного государства, в рамках ведущейся в Беларуси работы по достижению Целей устойчивого развития (далее – ЦУР), утвержденных в 2015 г. Генеральной Ассамблеей ООН, важнейшее значение для улучшения состояния здоровья детей и подростков имеет реализация профилактических программ и инициатив, направленных на его укрепление в процессе обучения в учреждениях образования, в первую очередь, в учреждениях общего среднего образования (далее – УОСО).

Во исполнение подпрограммы 2 «Профилактика и контроль неинфекционных заболеваний» Государственной программы «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь», протокола заседания межведомственного совета по формированию здорового образа жизни, контролю за неинфекционными заболеваниями, предупреждению и профилактике пьянства, алкоголизма, наркомании и потребления табачного сырья и табачных изделий при Совете Министров Республики Беларусь от 09.10.2019 г. № 1 в Республике Беларусь было принято решение о реализации во всех УОСО межведомственного информационного проекта «Школа – территория здоровья» (далее – проект «Школа здоровья») специалистами центров гигиены и эпидемиологии (далее – ЦГЭ), медицинскими работниками, оказывающими медицинскую помощь обучающимся, с участием специалистов отделов (управлений) по образованию исполкомов.

Цель исследования: оценить состояние здоровья детского населения в возрасте 0–17 лет, проживавшего в Гродненской области, и, в частности, детей школьного возраста (6–17 лет), и эффективность принимаемых мер по снижению рисков здоровью обучающихся на основе проведенной оценки эффективности

реализации проекта «Школа – территория здоровья» во всех УОСО, вовлеченных в реализацию данного проекта, в соответствии с установленными критериями.

Материал и методы исследования. Изучено состояние здоровья детей (в возрасте 0–17 лет и в возрасте 6–17 лет), проживающих в Гродненской области, за 2019–2024 гг. на основании анализа данных формы государственной статистической отчетности 1-дети (Минздрав) «Отчет о медицинской помощи детям» (далее – форма 1-дети (Минздрав)) территориальных организаций здравоохранения, осуществляющих медицинское обслуживание детского населения, проведен анализ деятельности отделения гигиены детей и подростков государственного учреждения «Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» (далее – Гродненский областной ЦГЭОЗ), ведомственной отчетности (приложение 16 – сведения о санитарно-эпидемиологической обстановке на территории Гродненской области по разделу гигиены детей и подростков) за 2020–2024 гг.

Статистический анализ полученных данных осуществлялся посредством программы Microsoft Office Excel.

Экспертные оценки гигиенических рисков проведены в соответствии с Инструкцией по проведению «Основные принципы организации и проведения социально-гигиенического мониторинга № 179–1206 Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Результаты исследования и их обсуждение. В реализацию проекта «Школа здоровья» с 2020 г. после предварительной апробации в трех учреждениях образования области вовлечены все функционирующие УОСО Гродненской области.

Оценка эффективности реализации проекта во всех УОСО, вовлеченных в его реализацию, проводилась ежегодно в соответствии с установленными критериями специалистами ЦГЭ совместно с управлениями (отделами) образования исполкомов, а также медицинскими работниками, оказывающими медицинскую помощь учащимся.

По результатам проведенной оценки, подтвердили соответствие реализуемому проекту в 2024/2025 учебном году 98,0% УОСО (в 2023/2024 учебном году – 98,0%, 2022/2023 учебном году – 99,7%, 2021/2022 учебном году – 94,3%, 2020/2021 учебном году – 90,3% школ).

Определены как школы с элементами «Школы здоровья» в 2024/2025 учебном году 0,7% УОСО (в 2023/2024 учебном году – 0,3 %, 2022/2023 учебном году – 0,3%, 2021/2022 учебном году – 5,7%, 2020/2021 учебном году – 9,7% рассматриваемых учебных заведений).

По результатам ежегодной оценки эффективности реализации проекта «Школа здоровья» (в сравнении с предыдущим учебным годом), а также в динамике за 5 лет прослеживается положительная тенденция по всем анализируемым показателям.

По каждому из установленных показателей, согласно установленным критериям, результативность проведенной работы составила:

- выполнение мероприятий проекта «Школа здоровья» по результатам аттестации в 2024/2025 учебном году – 30,3% (в 2023/2024 учебном году – 37,7%, 2022/2023 учебном году – 49,7%, 2021/2022 учебном году – 37,9%, 2020/2021 учебном году – 36,8%);

- по данным самооценки здоровья учащихся (использовалась «Анкета по выявлению жалоб на состояние здоровья», отражающая жалобы на наличие функциональных нарушений и хронических заболеваний, на снижение иммунитета), эффективность проводимых мероприятий в 2024/2025 учебном году – 73,4% (в 2023/2024 учебном году – 72,3%, 2022/2023 учебном году – 80,3%, 2021/2022 учебном году – 32,8%, 2020/2021 учебном году – 28,0%);

- по результатам проведенной оценки здоровья обучающихся по индексу здоровья (далее – ИЗ) (увеличение ИЗ на 3,0% и более и (или) стабильное наивысшее количество баллов в текущем учебном году в сравнении с предыдущим) в 2024/2025 учебном году – 83,3% (в 2023/2024 учебном году –

74,7%, 2022/2023 учебном году – 54,9%, 2021/2022 учебном году – 24,8%, 2020/2021 учебном году – 22,0%);

– положительная динамика формирования установок на здоровый образ жизни по данным анкетирования обучающихся в 2024/2025 учебном году – 76,1% (в 2023/2024 учебном году – 58,6%, 2022/2023 учебном году – 78,3%, 2021/2022 учебном году – 74,7%, 2020/2021 учебном году – 41,4%).

В среднем, эффективность реализации мероприятий проекта «Школа здоровья», согласно установленным критериям, составила в 2024/2025 учебном году 99,7%, в 2023/2024 учебном году – 96,7%, в 2022/2023 учебном году – 97,0%, в 2021/2022 учебном году – 97,1%, в 2020/2021 учебном году – 95,0%, что свидетельствуют об эффективности проводимых мероприятий.

Реализация проекта в УОСО позволила стабилизировать ряд показателей заболеваемости, нарушений здоровья, физического развития детей, в том числе школьного возраста.

Вместе с тем актуальность проблемы укрепления здоровья детей сохраняется.

Так, по результатам анализа формы 1-дети (Минздрав) установлено, что в период 2019–2024 гг. показатели общей и первичной заболеваемости детского населения (в возрасте 0–17 лет), проживавшего в Гродненской области, характеризовались умеренной тенденцией к росту со среднегодовым темпом прироста 1,4 и 2,0%, соответственно. В 2024 г. показатели общей и первичной заболеваемости детей по сравнению с 2019 г. возросли, соответственно, на 0,5 и 2,4%, по сравнению с 2023 г. – на 3,2 и 3,7% и составили 2023,6 и 1814,2 (2019 г. – 2013,3 и 1773,2, 2023 г. – 1961,8 и 1749,7) на 1000 населения (рисунок 1).

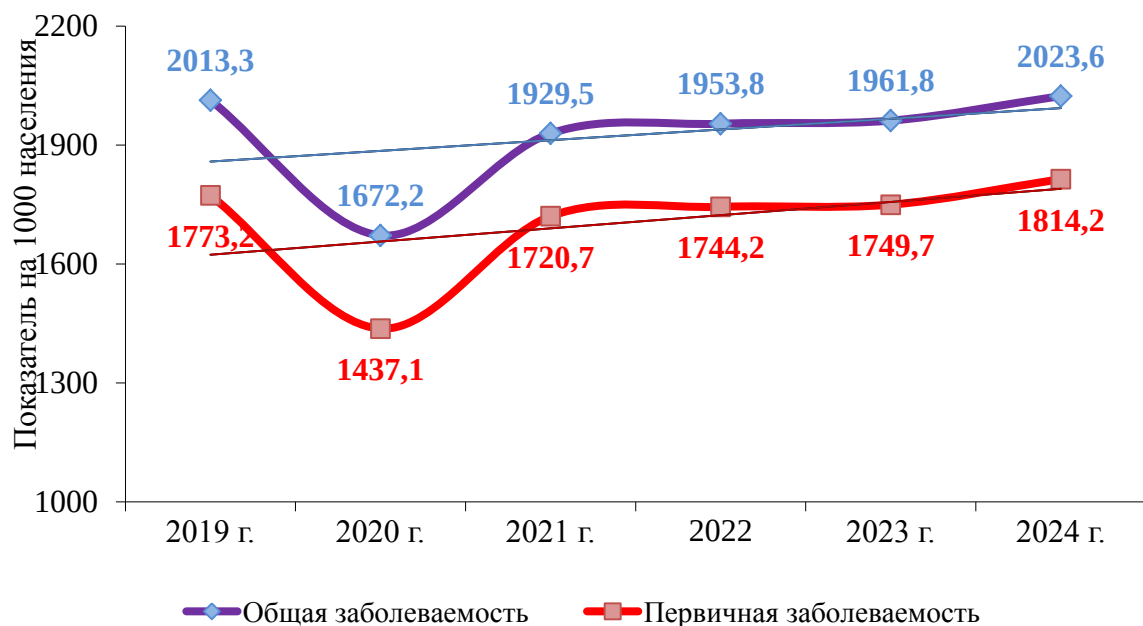


Рисунок 1 – Динамика показателей заболеваемости детского населения (в возрасте 0–17 лет), проживавшего в Гродненской области

В период 2019–2024 гг. прослеживалась выраженная тенденция к снижению показателей первичной заболеваемости детского населения области болезнями органов пищеварения ($T_{\text{сн.}}=8,0\%$) и умеренная тенденция к снижению показателей первичной заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата ($T_{\text{сн.}}=4,0\%$) (рисунок 2).

В период 2019–2024 гг. в Гродненской области отмечалась выраженная тенденция к снижению удельного веса школьников с впервые выявленным понижением остроты зрения ($T_{\text{сн.}}=9,6\%$), умеренная тенденция к снижению – имеющих понижение остроты зрения ($T_{\text{сн.}}=2,3\%$) и сколиоз ($T_{\text{сн.}}=4,6\%$); выраженная тенденция к росту удельного веса школьников с впервые выявленным нарушением осанки ($T_{\text{пр.}}=6,4\%$), умеренная тенденция к росту – с впервые выявленным сколиозом ($T_{\text{пр.}}=2,7\%$).

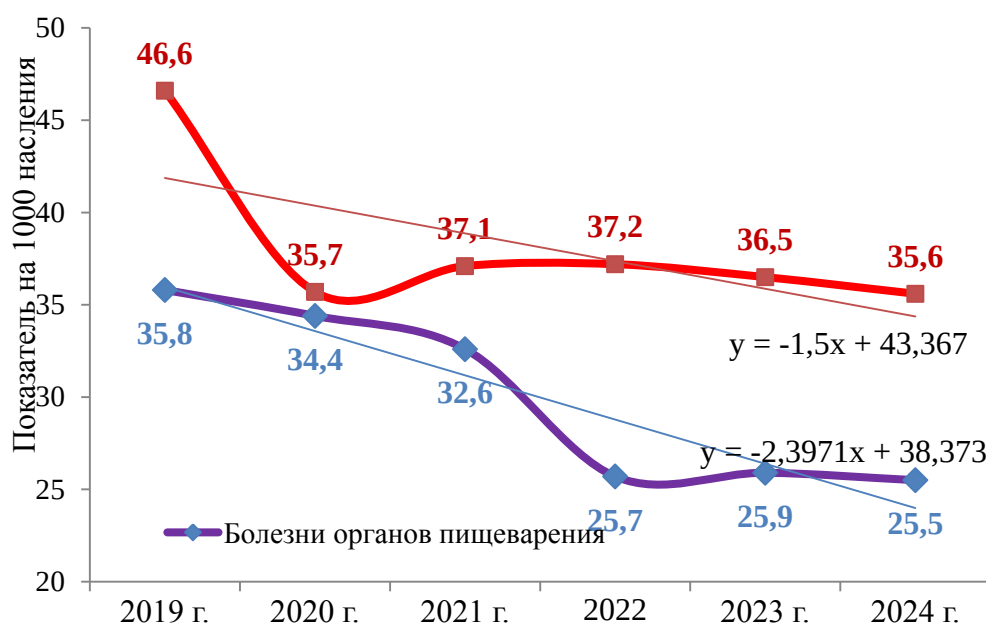


Рисунок 2 – Динамика показателей первичной заболеваемости детского населения (в возрасте 0–17 лет), проживавшего в Гродненской области, по отдельным классам болезней

Анализ результатов диспансеризации детского населения Гродненской области (форма 1–дети (Минздрав)) показал, что в 2024 г. среди осмотренных детей в возрасте 0-17 лет выявлены:

- снижение остроты зрения – у 13,26% (2023 г. – 13,38%, 2019 г. – 15,60%), в том числе впервые – у 1,88% (2023 г. – 1,82%, 2019 г. – 3,02%);

- нарушение осанки – у 2,81% (2023 г. – 2,69%, 2019 г. – 2,55%), в том числе впервые – у 0,55% (2023 г. – 0,46%, 2019 г. – 0,39%);

- сколиоз – у 1,09% (2023 г. – 1,72%, 2019 г. – 1,44%), в том числе впервые – 0,23% (2023 г. – 0,30%, 2019 г. – 0,23%).

В 2024 г. удельный вес осмотренных школьников (6-17 лет) составил:

- со снижением остроты зрения – 16,52% (2023 г. – 17,50%, 2019 г. – 21,91%), в том числе с впервые выявленным – 2,17% (2023 г. – 2,17%, 2019 г. – 4,37%);

- с нарушениями осанки – 3,66% (2023 г. – 3,64%, 2019 г. – 3,83%), в том числе с впервые выявленным – 0,70% (2023 г. – 0,59%, 2019 г. – 0,53%);

– со сколиозом – 1,43% (2023 г. – 2,37%, 2019 г. – 2,20%), в том числе с впервые выявленным – 0,30% (2023 г. – 0,41%, 2019 г. – 0,34%) (рисунки 3, 4).

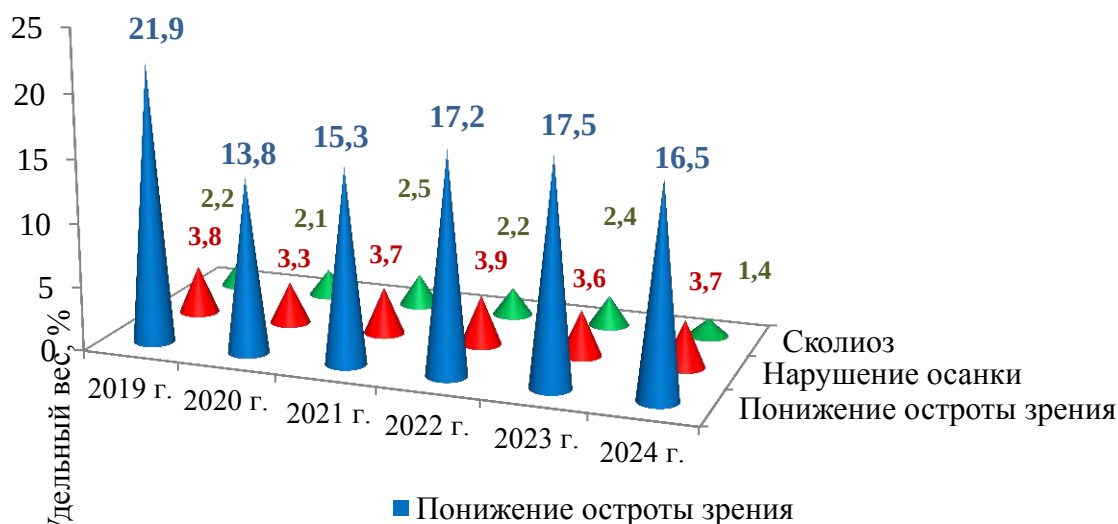


Рисунок 3 – Удельный вес детей школьного возраста, проживавших в Гродненской области, имевших нарушения здоровья



Рисунок 4 – Удельный вес детей школьного возраста, проживавших в Гродненской области, с впервые выявленными нарушениями здоровья

Также нами проанализированы показатели физического развития детей в возрасте 0–17 лет и 6–17 лет, в том числе в рамках проводимой работы по достижению Цели устойчивого развития № 2 «Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства».

Установлено, что по данным формы 1–дети (Минздрав), в период 2019-2024 гг. в Гродненской области отмечалась тенденция к снижению доли осммотренных детей с выявленной низкой и высокой массой тела.

Так, в 2024 г. процентная доля детей в возрасте 0–17 лет с низкой массой тела составила 1,0%, с высокой – 4,15% (соответственно, 2023 г. – 1,29 и 5,02%, 2019 г. – 1,54 и 5,38%).

В рассматриваемый год удельный вес детей школьного возраста (6–17 лет) с низкой и высокой массой тела, соответственно, составил 0,93 и 4,46% (2023 г. – 1,24 и 5,49%, 2019 г. – 1,49 и 5,66%).

Таким образом, в этих группах детей наблюдалась выраженная тенденция к снижению со среднегодовым темпом 7,9 и 6,3%, соответственно (рисунок 5).

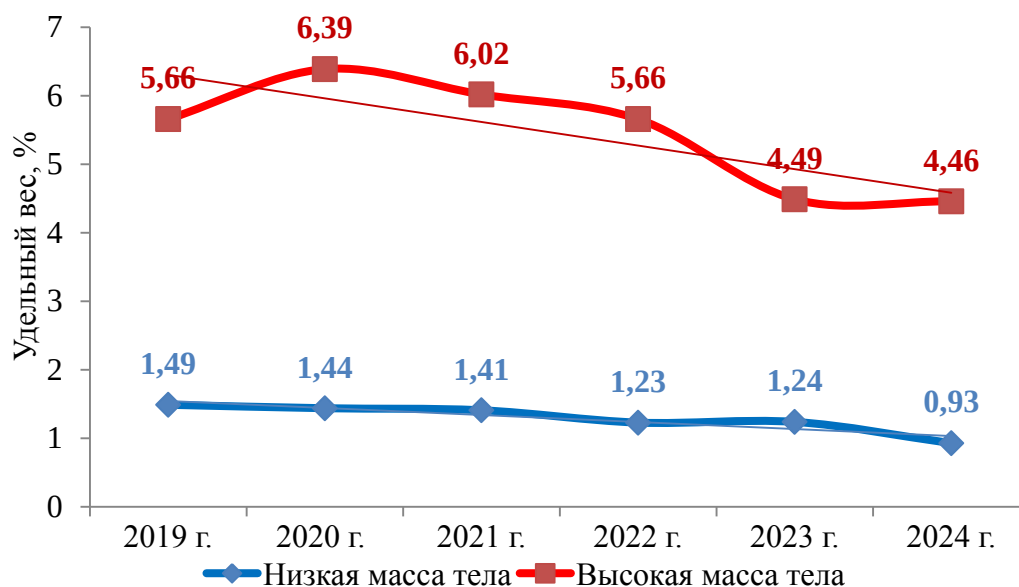


Рисунок 5 – Удельный вес детей школьного возраста, проживавших в Гродненской области, с низкой и высокой массой тела

Установлено, что неблагоприятные факторы среды обитания, в том числе и внутришкольной среды, обусловленные, в частности, возросшими учебными нагрузками, определяют ухудшение здоровья школьников и, в первую очередь, рост школьно-обусловленной патологии.

В целях создания в учреждениях образования здоровьесберегающей среды по инициативе санитарно-эпидемиологической службы на каждой административной территории Гродненской области были разработаны и утверждены местными распорядительными и исполнительными органами власти территориальные программы (планы) по ремонту санузлов, пищеблоков УОСО; мероприятия по формированию здорового образа жизни включены в территориальные Планы действий по достижению показателей ЦУР.

В целом, за время работы программ во всех УОСО были капитально отремонтированы санузлы, заменены неисправные санитарно-технические приборы, оборудованы запирающиеся полукабины, к умывальникам в санузлах подведена горячая проточная вода, что значительно улучшило условия обучения учащихся.

Для создания условий приготовления безопасного и качественного питания детей ежегодно проводятся капитальные ремонты объектов питания более 20 УОСО.

Так, только к началу 2024/2025 учебного года в объекты питания УОСО приобретено 23 пароконвектомата и 24 посудомоечные машины, 28 единиц холодильного оборудования. Всего же в объектах питания УОСО функционирует 242 пароконвектомата, что значительно расширяет возможности получения обучающими щадящего, а при необходимости, диетического питания нуждающимся. С целью же повышения эпидемиологической надежности приготавливаемых в школьных столовых овощных салатов соответствующие цеха (участки) оснащены бактерицидными лампами.

Принимая во внимание, что наибольший вклад в развитие школьной близорукости вносит фактор обеспеченности обучающихся ученической мебелью, соответствующей росту детей, а также соблюдение светового микроклимата, учреждениями государственного санитарного надзора уделялось особое внимание соблюдению в УОСО санитарно-эпидемиологических требований к организации образовательного процесса.

Для объективной оценки условий обучения детей и своевременного устранения нарушений ежегодно специалистами ЦГЭ проводятся замеры освещенности.

Так, в 2024 г. люксометрия была проведена в 92 УОСО, из них в 29 (31,5%) выявлены несоответствия гигиеническим нормативам (далее – ГН) (2023 г. – в 92 УОСО, из них в 34 (36,9%), 2022 г. – в 96 УОСО, из них в 17 (17,7%), 2021 г. – в 145 УОСО, из них в 12 (8,3%), 2020 г. – в 146 УОСО, из них в 14 (9,6%) были выявлены несоответствия ГН).

Удельный вес рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам, в 2024 г. составил 6,7% от общего количества обследованных (2023 г. – 7,7%, 2022 г. – 12,3%, 2021 г. – 2,9%, 2020 г. – 1,6%).

На постоянном контроле санитарно-эпидемиологической службы Гродненской области находится вопрос организации рационального питания детей. С этой целью специалистами ЦГЭ ежегодно к началу учебного года проводится гигиеническая оценка примерных рационов питания, вновь разработанных технологических карт. В целях получения объективной оценки соответствия рационов питания физиолого-возрастным потребностям детей в ходе надзорных мероприятий (мероприятий технического (поверочного, проверочного) характера) отбираются для лабораторного исследования готовые блюда и рационы питания. По данным ведомственной отчетности, в 2024 г. для лабораторного исследования на соответствие физиолого-возрастным потребностям детей отобрано 87 рационов питания, из них 37 (42,5%) не соответствовали физиологическим нормам (2023 г. – 24,1%,

2022 г. – 26,2%, 2021 г. – 10,9%, 2020 г. – 35,7%). Кроме того, 317 блюд, отобранных в 2024 г. на соответствие пищевой и энергетической ценности приготавливаемых блюд и кулинарных изделий рецептурам, меню-раскладкам 35 (11,0%) оказались несоответствующим санитарно-эпидемиологическим требованиям (2023 г. – 8,6%, 2022 г. – 9,2%, 2021 г. – 11,8%, 2020 г. – 9,4%).

По всем случаям несоответствий санитарно-эпидемиологическим требованиям и гигиеническим нормативам, в целях пресечения нарушений законодательства Республики Беларусь в области санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения, в отношении виновных лиц применены меры административной ответственности.

Выводы. Выявленные тенденции состояния здоровья учащихся указывают на необходимость совершенствования среди данного контингента населения профилактической деятельности, направленной на выработку устойчивой мотивации сохранения собственного здоровья, отработку умений и навыков здоровьесберегающего поведения, и в целом – содействие первичной профилактике неинфекционных заболеваний населения.

Для продвижения опыта по здоровьесбережению целесообразным является создание ресурсных центров сохранения здоровья учащихся на базе УО, которые имеют статус «Школа здоровья» и где созданы условия, способствующие физическому и нравственному оздоровлению детей и подростков, поддержанию уровня имеющегося здоровья; обеспечивающие формирование навыков здорового образа жизни, безопасность жизнедеятельности, воспитание культуры здоровья; нейтрализующих и снижающих негативное действие внешних и внутренних средовых факторов.

Литература

1. Васильев, В. В. Гигиеническая оценка реализации мероприятий по снижению рисков, сохранению и укреплению здоровья детей в общеобразовательных организациях./ В. В. Васильев, М. В. Перекусихин // Анализ риска здоровью. – 2018. – № 3. – С. 128–35.

2. Гузик, Е. О. Здоровье учащихся Республики Беларусь и пути минимизации факторов риска, его формирующих: монография / Е. О. Гузик. – Минск : БелМАПО, 2020, – 334 с.

3. Организация ресурсных центров сохранения здоровья в учреждениях общего среднего образования : инструкция по применению, утвержденная заместителем Министра здравоохранения – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 21.03.2016 г.

References

1. Vasil'ev VV, Perekusihin MV. (2018). Gigienicheskaya ocenka realizacii meropriyatij po snizheniyu riskov, sohraneniyu i ukrepleniyu zdorov'ya detej v obshcheobrazovatel'nyh organizacijah. *Analiz riska zdorov'yu*;3;128–135 (in Russian).

2. Guzik EO. *Ed* (2020). Zdorov'e uchashchihsya Respubliki Belarus' i puti minimizacii faktorov riska, ego formiruyushchih. *Monografiya*. Minsk:Belorusskaya medicinskaya akademiya poslediplomnogo obrazovaniya;1–334 (in Russian).

3. *Ed* (2016). Organizaciya resursnyh centrov sohraneniya zdorov'ya v uchrezhdeniyah obshchego srednego obrazovaniya. *Instrukciya po primeneniyu, utverzhdannaya zamestitelem Ministra zdavoohraneniya – Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Respubliki Belarus'*;1–16 (in Russian).

Поступила в редакцию: 12.06.2025.

Адрес для корреспонденции: ocge@mail.grodno.by

РАЗДЕЛ IV. НАУКА – СПОРТУ

УДК 665.117.2

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА В ЗДОРОВОМ ПИТАНИИ

Н.Д. Журавлев, А.Д. Тошев

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Южно-Уральский
государственный университет (национальный исследовательский
университет)», г. Челябинск, Российская Федерация

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF RAPESEED PRODUCTS IN A HEALTHY DIET N.D.

N.D. Zhuravlev, A.D. Toshev

South Ural State University (National Research University),
Chelyabinsk, Russia

Реферат

Цель исследования: изучить нутриентный состав чипсов, изготовленных на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, а также возможности его применения для здорового и спортивного питания населения.

Материалы и методы исследования. Для разработки чипсов использовался жмых рапса.

Были разработаны чипсы из соуса красного основного с добавлением изолята белка из жмыха рапса. Новая технология состоит из стадий: выделение изолята белка из жмыха рапса, затем готовят, согласно нормативам, соус красный основной из пассерованных с кулинарным жиром лука, моркови, петрушки с добавлением томатной пасты, муки и коричневого бульона, отличающийся тем, что в соусе заменяют нормативное количество сахара на крахмал и 70 массовых % кулинарного жира на коричневый бульон, добавляют при температуре 30°C

изолят белка рапса в количестве 10 массовых % нормативного количества муки. Полученный соус перемешивают и сушат в пароконвектомате при температуре 105°C в течение 85–100 минут.

Результаты исследования. Примененный способ позволяет достичь оптимальный технический результат при изменении состава модифицированного пищевого продукта:

- увеличить содержание белка и макро- и микронутриентов;
- уменьшить содержание рафинированных углеводов за счет полной замены сахара на крахмал;
- уменьшить содержание жиров за счет отсутствия масла для приготовления чипсов и снижения содержания кулинарного жира, благодаря технологии высушивания.

Выводы. Разработанная рецептура нового вида продукта – чипсы на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, позволила получить продукт с улучшенными физико-химическими характеристиками (увеличенным содержанием белка, макро- и микронутриентов, сниженным количеством углеводов и жиров), который может быть использован в общественном, диетическом, спортивном, а также специализированном питании.

Ключевые слова: жмых рапса, изолят белка, соус красный основной, здоровое питание, спортивное питание.

Abstract

Objective: to study the nutrient composition of chips made on the basis of the main red sauce with the addition of rapeseed cake protein isolate, as well as the possibility of its use for healthy and sports nutrition of the population.

Materials and methods. Rapeseed cake was used to develop the chips.

Chips from the red main sauce were developed with the addition of protein isolate from rapeseed cake. The new technology consists of the following stages: isolation of protein isolate from rapeseed cake, then a basic red sauce is prepared according to the regulations from onions, carrots, parsley, soaked with cooking fat, with the addition of

tomato paste, flour and brown broth, characterized in that the sauce replaces the standard amount of sugar with starch and 70 g.% cooking fat for brown broth, added at 30°C. With rapeseed protein isolate in an amount of 10 wt.% of the standard amount of flour. The resulting sauce is mixed and dried in a steam convector at a temperature of 105°C for 85–100 minutes.

Results. Applied method allows to achieve optimal technical result at change of modified food product composition:

- to increase the content of protein and macro- and micronutrients;

- to reduce the content of refined carbohydrates by completely replacing sugar with starch;

- to reduce fat content due to the absence of oil for making chips and reduce cooking fat content due to drying technology.

Conclusion. The developed formulation of a new type of product – chips based on the main red sauce with the addition of rapeseed cake protein isolate, allowed us to obtain a product with improved physico-chemical characteristics (increased protein content, macro-micronutrients, reduced carbohydrates and fats), which can be used in public, dietary, sports, as well as specialized nutrition.

Keywords: rapeseed cake, protein isolate, red main sauce, healthy nutrition, sports nutrition.

Введение. В современном мире среди населения все более широко распространяется мода на здоровое питание. Поэтому для удовлетворения соответствующих этой моде запросов населения, в том числе и лиц, занимающихся различными видами спорта, развивается и отрасль производства пищевых продуктов.

Как известно, здоровое (рациональное) питание является одним из лучших способов для поддержания общего состояния здоровья человека, так как при соблюдении предъявляемых к нему гигиенических требований организм обеспечивается необходимыми микро- и макронутриентами, в особенности теми, которые не синтезируются организмом.

В настоящее время в мире достаточно широко пропагандируются идеи здорового образа жизни. В частности,

внимание населения привлекается к широкому ассортименту функциональных пищевых продуктов с продуманным и научно обоснованным составом [3].

Так, на российском рынке представлены хлебобулочные изделия, напитки, готовые завтраки, кондитерские изделия, в том числе функциональные леденцы и жевательные резинки, но наибольший сегмент функциональных и специализированных пищевых продуктов составляют напитки (рисунок 1)

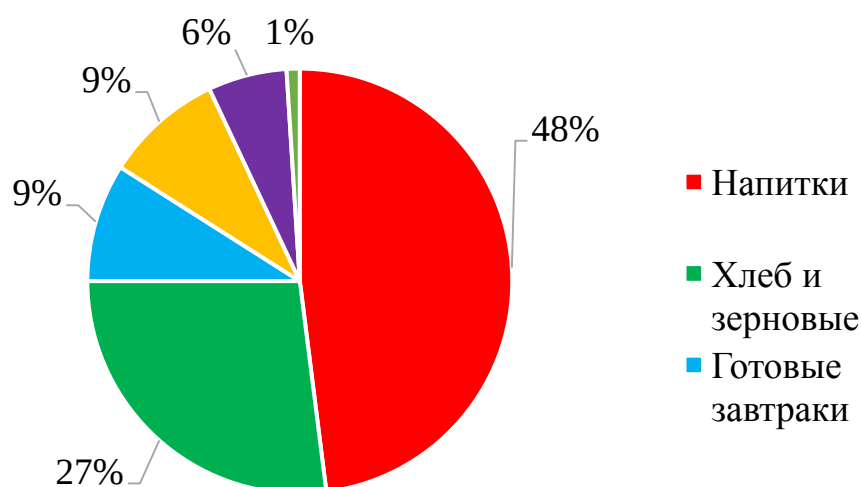


Рисунок 1 – Рынок функциональных пищевых продуктов в Российской Федерации

Еще одной значимой проблемой общественного питания в Российской Федерации является насыщение рынка высококалорийной, трудноусвояемой пищей, в которой ярко выражена недостаточность витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. В связи с этим многочисленные инновационные разработки в гигиене питания направлены на получение кулинарных изделий на основе растительного сырья [2].

Однако сфере общественного питания среди существующего многообразия функциональных пищевых продуктов кулинарные изделия занимают все еще весьма скромное место, что обусловлено ограниченным вниманием специалистов к разработке новых рецептур и технологий для их производства.

Одним из самых перспективных обогатителей кулинарных изделий являются соусы, вырабатываемые из разнообразного

пищевого сырья и поэтому существенно изменяющие макро- и микроэлементный состав исходных пищевых продуктов, а также их органолептические свойства. Однако их существенным недостатком является высокая калорийность, что требует от специалистов в области гигиены питания особого внимания к составу новых обогащенных пищевых продуктов, получаемых с применением соусов, а также глубокого научного анализа их воздействия на состояние здоровья потребителей, в частности, спортсменов, что и определяет актуальность настоящего исследования.

Цель исследования: изучить нутриентный состав чипсов, изготовленных на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, а также возможности его применения для здорового и спортивного питания населения.

Материал и методы исследования. Для разработки нового вида пищевого продукта – чипсов на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса, нами было проведено научное обоснование и экспериментальное подтверждение разработанной рецептуры.

В основу разработки новой рецептуры была положена следующая техническая задача – расширение ассортимента продуктов здорового питания за счет повышения в их составе количества белка, а также макро- и микронутриентов, выделенных из жмыха рапса.

Для получения чипсов с добавлением изолята белка из жмыха рапса нами была применена многоступенчатая технология.

Соус красный основной был изготовлен в соответствии с существующими нормативами по рецептуре из ряда ингредиентов по следующей технологии.

1. Нарезанные лук, морковь и петрушку пассировали с жиром, добавляли томатную пасту и продолжали пассирование в течение еще 10–15 минут.

2. Пшеничную муку высшего сорта пассировали при температуре 150–160°C. Затем охлажденную до 70–80°C мучную пассировку разводили теплым бульоном в соотношении 1 : 4, тщательно размешивали и вводили в кипящий коричневый бульон, после чего добавляли пассированные с томатной пастой

овощи и при слабом кипении варили в течение 45–60 мин. В конце варки добавляли соль.

3. Полученный соус процеживали, протирая в него разварившиеся овощи, и доводили до кипения.

4. В качестве сырья для изготовления изолята белка рапса использовался жмых рапса.

Рапс является одним из представителей масленичных культур, который достаточно обогащен минеральными веществами. Это же характерно и для жмыха рапса, в котором высоко содержание калия, кальция и магния.

Рапсовый жмых – продукт переработки семян рапса, который остается после отжима масла.

Качество жмыха в основном зависит от способа прессования, а также от качества самих семян.

В наших исследованиях был использован рапс сорта «Ольга». Данный сорт является низкоэруковым, что стало одним из важных факторов при выборе подходящего материала.

В лабораторных условиях белок из жмыха рапса выделялся путем гомогенизации, обезжиривания и экстрагирования жмыха по известной технологии, аналогичной технологии выделения белка из жмыха киноа [4]. Затем производилось центрифугирование и осаждение осадка, после чего собирался белковый изолят, который высушивался в лиофилизаторе (лиофильная сушка).

5. Готовый белок представлял собой растительную добавку в виде порошка светло-серого цвета, который добавляли в изготовленный ранее соус в объеме 5 г в количестве 10 массовых % от нормативного количества муки.

Кроме того, в соусе заменяли нормативное количество сахара на такое же количество крахмала и 70 массовых % нормативного содержания кулинарного жира на такое же количество коричневого бульона [1].

6. Полученную смесь перемешивали, заливали в формочки по 6 г и ставили на сушку в пароконвектомат при температуре 105°C на 85–100 минут, получая чипсы.

Примененная технология получения рапсовых чипсов отличается от аналогичной, используемой при изготовлении картофельных чипсов. Так, если рапсовые чипсы были получены нами путем высушивания, то картофельные чипсы изготавливаются путем жарки в большом количестве растительного масла

Примененная нами технология позволила добиться увеличения в составе чипсов количества белка, а также и макро-и микронутриентов при уменьшении количества. Кроме того, этот способ позволил улучшить качество полученного пищевого продукта, усовершенствовать его и получить заявляемый технический результат – новый по составу продукт, расширяющий ассортимент специализированного, диетического и спортивного питания для предприятий общественного питания.

Для исследования состава предлагаемых чипсов нами было проведено определение содержания ингредиентов состава соуса для чипсов с добавлением разных концентраций изолята белка (образцы 1, 2, 3) и контрольного образца, за который был принят состав соуса красного основного без добавления в него изолята белка, без замены нормативного количества сахара на крахмал и 70 массовых % кулинарного жира на такое же количество коричневого бульона.

Установленное содержание изученных ингредиентов в чипсах представлено нами в таблице 1 и приведено из расчета на 1000 г пищевого продукта.

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что наиболее оптимальное содержание изолята белка рапса в соусе для чипсов составляет 5 г. Это значение показателя было получено при добавлении в соус красный основной белка рапса в количестве, равном 10 массовых % от нормативного количества муки.

Таблица 1 – Содержание ингредиентов в составе соуса для чипсов с добавлением изолята белка и контрольного образца, г.

Наименование ингредиента	Контроль	Образец 1 (замена 5% муки на изолят белка рапса)	Образец 2 (замена 7,5% муки на изолят белка рапса)	Образец 3 (замена 10% муки на изолят белка рапса)
Бульон коричневый	1000	1014	1014	1014
Кулинарный жир	20	6	6	6
Мука пшеничная в/с	50	47,5	46,25	45
Изолят белка рапса	-	2,5	3,75	5
Томатное пюре	100	100	100	100
Морковь	80	80	80	80
Корень петрушки	14	14	14	14
Лук репчатый	20	20	20	20
Сахар-песок	15	-	-	-
Крахмал	-	15	15	15
Выход	1000	1000	1000	1000

Полученные результаты были обработаны с применением методов математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. На рисунке 2 представлены изменения процентного содержания белка в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем в его процентном содержании в сравниваемых группах.

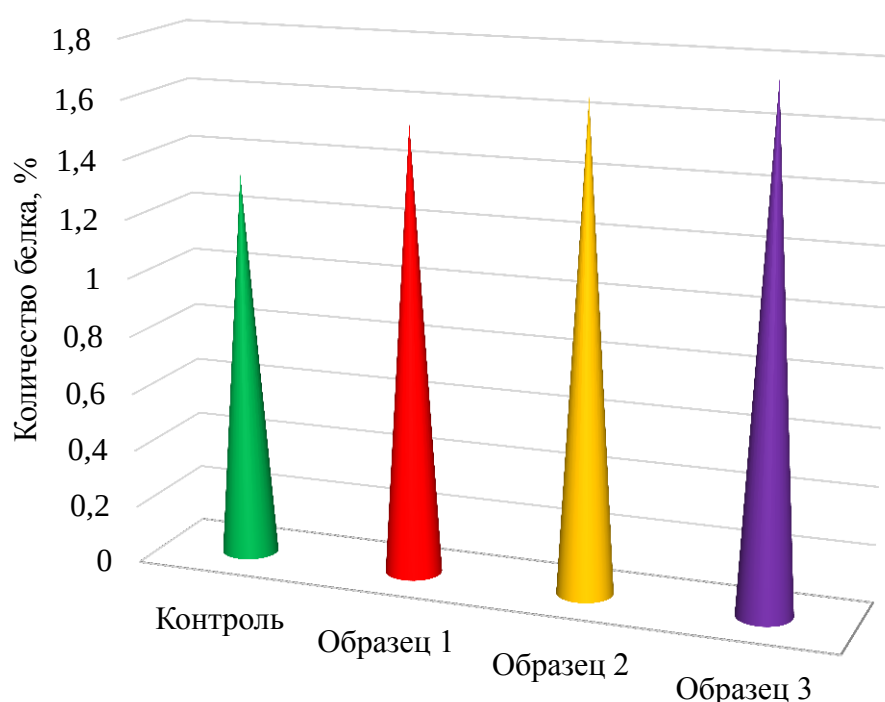


Рисунок 2 – Изменение содержание белка в исследуемых образцах

При анализе данных, представленных на рисунке 2, можно сделать вывод о том, что с увеличением количества вносимой добавки возрастает и содержание белка в соусе. Причем, если первый сравниваемый образец отличается от контроля только на 16%, то второй – уже на 25%, а третий – на 32%. Полученную разницу, по нашему мнению, можно объяснить тем обстоятельством, что рапс является природным источником растительного белка.

В таблице 2 представлено процентное содержание углеводов и пищевых волокон в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем.

Таблица 2 – Содержание углеводов в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем.

Показатели	Контроль	Образцы с добавлением белка рапса		
		образец 1	образец 2	образец 3
Углеводы, %	6,20	5,76	5,68	5,61
Пищевые волокна, %	0,547	0,549	0,545	0,541

Как следует из результатов, представленных в таблице 2, при добавлении белка в рецептуру общее содержание углеводов в чипсах в сравнении с контролем снижалось на 7,1% в первом образце, на 8,4% – во втором образце. Максимум снижения показателя был достигнут в третьем образце, составив 9,6%. Это можно объяснить тем, что сахар, содержащий 99,8 г глюкозы в 100 г пищевого продукта, был заменен на крахмал, содержащий в своем составе углеводов на 20% меньше.

На рисунке 3 представлены изменения процентного содержания жиров в полученных образцах чипсов в сравнении с контролем.

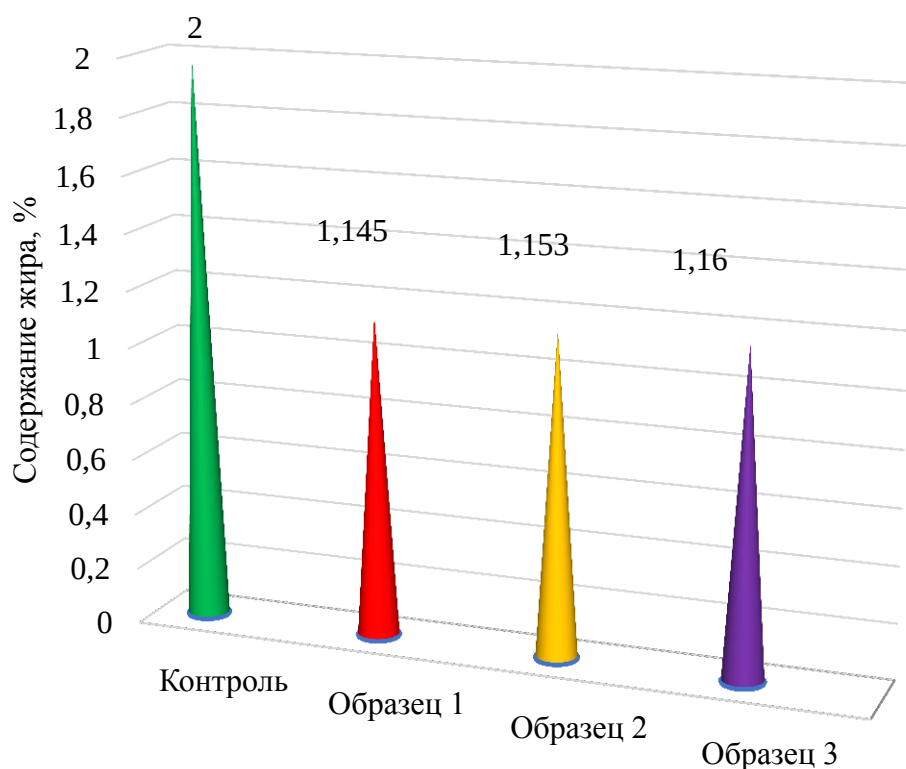


Рисунок 3 – Изменение содержания жира в исследуемых образцах чипсов

Ожидаемо, согласно данным, представленным на рисунке 3, в образцах с добавлением белка нами было зарегистрировано снижение в них содержания жиров по сравнению с контролем. Это очевидно было обусловлено тем обстоятельством, что в рапсовом жмыхе содержится много жирных кислот, в том числе и ненасыщенных.

Однако, если же сравнивать количество жиров в образцах 1, 2 и 3, то следует отметить, что с возрастанием в добавке процентной доли белкового компонента, ее жировая составляющая практически не изменяется.

На рисунке 4 представлено процентное содержание кальция и магния в исследованных образцах чипсов.

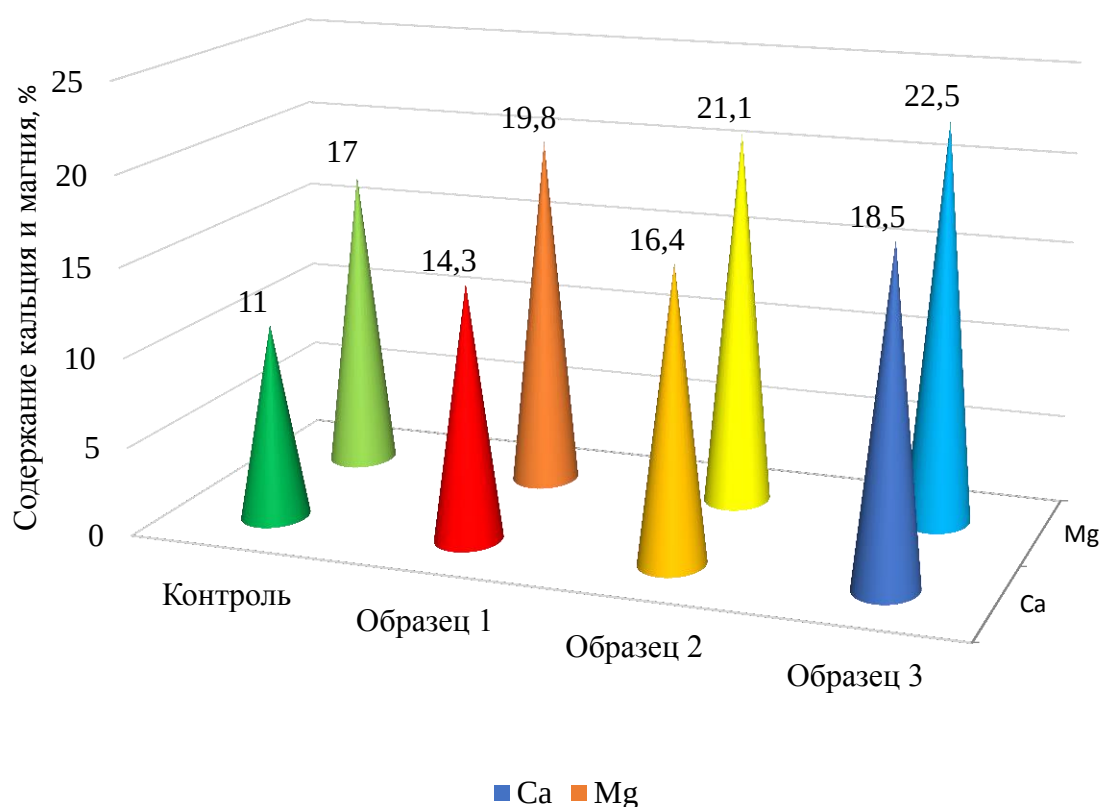


Рисунок 4 – Изменение содержания кальция и магния в исследованных образцах чипсов

Полученные нами результаты указывают, что в образцах 1, 2 и 3 содержание кальция и магния существенно превосходило этот показатель в контрольном образце.

Так, если в первом образце содержание магния в сравнении с контролем оказалось большим на 16,5%, то во втором – на 24,1%, а в третьем – уже даже на 32,4%. Аналогично, если в первом образце в сравнении с контрольным содержание кальция возросло на 30%, во втором – на 49,1%, то в третьем – уже на 68%.

Полученные нами результаты можно объяснить тем, что при выделении белка из рапса часть минеральных веществ вымывается вместе с остальными составляющими, но все же не полностью. В частности, жмых по-прежнему содержит высокие концентрации кальция, натрия и магния, а также ряда иных макро- и микроэлементов.

Таким образом, примененный нами способ позволяет достичь оптимального технического результата при изменении состава модифицированного пищевого продукта:

- увеличить содержание белка и макро- и микронутриентов;
- уменьшить содержание рафинированных углеводов за счет полной замены сахара на крахмал;
- уменьшить содержание жиров за счет отсутствия масла для приготовления чипсов и снижения содержания кулинарного жира, благодаря технологии высушивания;
- расширить ассортимент пищевых продуктов специализированного, диетического и спортивного питания для предприятий общественного питания.

Выводы. Разработанная рецептура нового вида продукта – чипсов на основе красного соуса основного с добавлением изолята белка жмыха рапса позволила получить пищевой продукт с улучшенными физико-химическими характеристиками (увеличенным содержанием белка, макро- и микронутриентов, сниженным количеством углеводов и жиров), который может быть использован в общественном, диетическом, спортивном, а также специализированном питании.

Литература

1. Зобов, А. И Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятия общественного питания / А. И. Зобов, В. А. Циганко. – М. : ИКЦ ЛАДА, Арий, 2006. – 680 с.
2. Подкосова, П. Д. Изучение поведения потребителей в условиях экономического кризиса / П. Д. Подкосова // Концепт. – 2017. – № 6. – С. 1–9.
3. Развитие российского рынка функциональных ингредиентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1474>.
4. Elsohaimy, S. A. Physicochemical and functional properties of quinoa protein isolate / S. A. Elsohaimy, T. M. Refaay, M. A. M. Zaytoun // An. Agricult. Sci. – 2015. – № 60. – P. 297–305.

Reference

1. Zobov AI, Ciganko VA. (2006). Sbornik receptur blyud i kulinarnyh izdelij: dlya predpriyatiya obshchestvennogo pitaniya. Moskva:IKC LADA, Ariy,1–680 (in Russian).
2. Podkosova PD. (2017). Izuchenie povedeniya potrebitelej v usloviyah ekonomicheskogo krizisa. *Koncept*:6;1–9 (in Russian).
3. Razvitie rossijskogo rynka funkcional'nyh ingredientov [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1474> (in Russian).
4. Elsohaimy SA, Refaay TM, Zaytoun MAM. (2015). Physicochemical and functional properties of quinoa protein isolate. *Annals of Agricultural Science*:60;297–305 (in English).

Поступила в редакцию: 28.05.2025.

Адрес для корреспонденции: toshevad@gmail.com

РАЗДЕЛ V. ОБЗОРЫ

УДК 613.28:595.7

СЪЕДОБНЫЕ НАСЕКОМЫЕ И РОЛЬ *TENEBRIO MOLITOR* В ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ

¹Й.Н. Йорданов,

²М.М. Рускова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7672-2614>,

²Т.В. Петрова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5447-9577>,

²М.М. Момчилова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0328-6844>

¹Национальный центр инфекционных и паразитарных
заболеваний, г. София

²Институт хранения, переработки и качества пищевых
продуктов, г. Пловдив, Республика Болгария

EDIBLE INSECTS AND THE ROLE OF *TENEBRIO* *MOLITOR* IN THE FOOD INDUSTRY

¹Y. N. Yordanov,

²M.M. Ruskova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7672-2614>,

²T.V. Petrova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5447-9577>,

²M.M. Momchilova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0328-6844>

¹National Center of Infectious and Parasitic Diseases, Sofia

²Institute of Food Preservation and Quality, Plovdiv, Bulgaria

Реферат

Цель исследования: обсуждение возможности употребления в пищу населением съедобных насекомых в связи с их высокой пищевой, экономической и экологической ценностью с акцентом на *Tenebrio molitor* в качестве одного из наиболее перспективных видов для использования в пищевой промышленности, а также оценка его потенциала в экономике замкнутого цикла, как альтернативы традиционным пищевым продуктам.

Материал и методы исследования. Проведен анализ литературных источников по соответствующей теме.

Результаты исследования. В статье рассматриваются съедобные насекомые как устойчивая альтернатива традиционным источникам пищи. Особое внимание уделено *Tenebrio molitor* – его питательной ценности, экологическим преимуществам и потенциалу применения в пищевой промышленности. Отмечаются также возможные риски и необходимость дальнейших исследований и нормативного регулирования.

Выводы. Съедобные насекомые, в частности *Tenebrio molitor*, представляют собой надежный источник пищи, богатый белком, который может рассматриваться в качестве альтернативы традиционным вариантам.

Потенциал для применения в пищевой промышленности *Tenebrio molitor* значителен, как с точки зрения пищевой ценности, так и в связи с его экологичностью и экономичностью.

Для более широкого внедрения в пищевую индустрию *Tenebrio molitor* необходимы четкое правовое регулирование, углубленные дополнительные научные исследования и повышение степени осведомленности потребителей о пользе рассматриваемых насекомых.

Разработка инновационных пищевых продуктов с использованием *Tenebrio molitor* может способствовать решению глобальной мировой проблемы по обеспечению производства необходимых объемов пищи и рационализации питания населения.

Ключевые слова: съедобные насекомые, *Tenebrio molitor*, пищевая ценность, потенциальные риски.

Abstract

Objective: discussion of the possibility of eating edible insects by the population in connection with their high food, economic and environmental value, with an emphasis on *Tenebrio molitor* as one of the most promising species for use in the food industry, as well as an assessment of its potential in a circular economy as an alternative to traditional food products.

Material and methods. An analysis of the literature on the relevant topic was carried out.

Results. This article examines edible insects as a sustainable alternative to traditional food sources. Particular attention is paid to *Tenebrio molitor*, its nutritional value, environmental benefits and potential for use in the food industry. Potential risks and the need for further research and regulation are also noted.

Conclusions. Edible insects, in particular *Tenebrio molitor*, are a reliable protein-rich food source that can be considered as an alternative to traditional variants.

The potential for application in the food industry *Tenebrio molitor* is significant, both in terms of nutritional value and due to its environmental friendliness and economy.

For greater adoption in the food industry, *Tenebrio molitor* requires clear legal regulation, in-depth additional scientific research and increased consumer awareness of the benefits of the insects in question.

The development of innovative food products using *Tenebrio molitor* can contribute to solving the global problem of ensuring the production of the necessary volumes of food and rationalizing the nutrition of the population.

Keywords: edible insects, *Tenebrio molitor*, nutritional value, potential risks.

Введение. В настоящее время в условиях глобального недоедания населения многих стран мира съедобные насекомые рассматриваются в качестве альтернативы традиционным пищевым продуктам, так как они обладают не только высокой пищевой ценностью, но их производство является достаточно экологичным.

Пищевая ценность съедобных насекомых, в первую очередь, определяется высоким содержанием в них белков. Причем современное промышленное производство вполне способно круглогодично стабильно обеспечивать получение больших объемов этой продукции даже при ограниченных водных и энергетических ресурсах, минимально загрязняя среду обитания,

что позволяет рассматривать конечный продукт в качестве серьезной альтернативы традиционному животноводству. Существующие же потенциальные риски, включая возможность развития аллергических реакций при употреблении в пищу блюд, изготовленных из рассматриваемого сырья и пищевых продуктов, возможность их микробиологического и химического загрязнения, а также необходимость в дополнительном правовом урегулировании, в настоящее время находятся в фокусе научной дискуссии.

С этой точки зрения, особое внимание исследователей привлекает мучной червь *Tenebrio molitor* (далее – *T. molitor*), как один из перспективнейших видов съедобных насекомых, который может быть использован в пищевой промышленности.

В частности, активно изучаются ключевые аспекты, связанные с разведением *T. molitor*, его питательной ценностью, технологической обработкой и возможностью введения в состав разных пищевых продуктов в качестве инновационного ингредиента. Кроме того, внимание исследователей привлекают вопросы совершенствования нормативной базы и приемлемость подобного рода пищевых продуктов для потребителей как в национальном, так и в мировом масштабе.

Цель исследования: обсуждение возможности употребления в пищу населением съедобных насекомых в связи с их высокой пищевой, экономической и экологической ценностью с акцентом на *T. molitor* в качестве одного из наиболее перспективных видов для использования в пищевой промышленности, а также оценка его потенциала в экономике замкнутого цикла, как альтернативы традиционным пищевым продуктам.

Материал и методы исследования. Проведен анализ литературных источников по соответствующей теме.

Результаты исследования и их обсуждение.

Съедобные насекомые – их польза и экологические преимущества

Новые тенденции питания, связанные с применением и потреблением насекомых, непрерывное расширение Европейской

нормативной базы, распространяющейся на их применение как дополнительный источник белка, направлены на популяризацию этого вида алиментарной индустрии. Несмотря на то, что ее рыночный сегмент все еще небольшой, в последнее время во всем мире наметилась выраженная тенденция к расширению рынка съедобных насекомых и изготовленных из них пищевых продуктов [1, 50].

В течение ряда последних лет съедобные насекомые стали определенным рода вызовом в создании инновационных решений питания как альтернативы традиционным пищевым культурам.

По мнению ряда исследователей, насекомые обладают многочисленными характеристиками, обнаруживающими их полезный потенциал как высокоэнергетического продукта для питания населения. И даже, несмотря на то обстоятельство, что для многих людей идея употребления в пищу насекомых все еще может показаться странной, в настоящее время показано, что они являются чрезвычайно богатыми источниками белка, причем высококачественного, обладающего практически полным аминокислотным составом (46-96%), а также включающим незаменимые жирные кислоты (далее – ЖК), при оптимальном соотношении вариантов омега-3 к омега-6, клетчатку, витамины, минералы (Ca, Zn, Cu, Mn) и прочие биологически активные компоненты [17, 45].

В литературе показано, что выращивание насекомых для употребления в пищу животными и человеком может сопровождаться и рядом экологических преимуществ, поскольку этот процесс оказывает минимальное воздействие на изменение климата. Кроме того, такого рода производство является экономически эффективным, требует значительно меньше затрат водных ресурсов и сопровождается меньшими объемами выбросов углекислого газа в атмосферу по сравнению со стандартным животноводством.

Следует также отметить, что насекомые обладают более высокой эффективностью преобразования (способностью преобразовывать съеденную пищу в увеличение веса) и требуют

в 12 раз меньше пищи для производства того же количества белка по сравнению с говядиной. При этом уход за ними минимальный, а производственное пространство можно использовать значительно более эффективно, так как насекомые выращиваются на очень небольших площадях по сравнению с сельскохозяйственными культурами или скотом [19, 28].

Глобальное недоедание и перспективы развития современной пищевой индустрии

Потребление насекомых не является чем-то новым, так как они издавна считаются чрезвычайно питательной пищей во многих странах Африки, Азии, Австралии, Океании и Латинской Америки.

Во многих странах мира съедобные насекомые входят в традиционное меню, являясь важнейшим источником белков для местных жителей.

Несмотря на то, что для большинства населения насекомые не входят в повседневный рацион и их потребление кажется многим людям необычным явлением, они все же выполняют крайне важную роль в повседневном питании свыше 2 млрд. человек во всем мире.

Так, подсчитано, что населением употребляются в пищу свыше 2000 видов насекомых, среди которых наиболее часто встречающимися являются разные виды жуков, гусениц, пчел, ос, муравьев, кузнечиков, сверчков, стрекоз, термитов, мух и тараканов.

В настоящее время, по подсчетам экспертов Всемирной организации здравоохранения, около 1 млрд. жителей на планете голодают, а к 2050 г. прогнозируемое количество голодающих еще более возрастет. Поэтому разведение насекомых рассматривается как потенциальное решение, способное обеспечить питанием постоянно возрастающее население планеты [1, 50].

Существуют предприниматели, которые пробуют организовать бизнес по производству съедобных насекомых не только в Африке, Азии и Латинской Америки, но и во многих иных регионах мира, надеясь на изменение диеты современного человека.

Так, например, в настоящее время в Таиланде уже существуют тысячи успешных ферм по выращиванию насекомых. Причем этот бизнес приносит тайландским предпринимателям ежегодную прибыль приблизительно в размере 19 млн. евро с постоянной тенденцией к ее возрастанию в ближайшие годы до уровня в 250 млн. евро. По мнению исследователей, глобальный спрос на белки из съедобных насекомых и рынок на их сбыт может перетерпеть заметный рост, и даже в Европе население способно изменить свои вкусовые предпочтения в сторону более активного употребления в пищу пищевых продуктов, изготовленных из насекомых [34, 38].

Потребление съедобных насекомых и потенциальный риск

Другая точка зрения связана с отрицательным отношением населения европейских стран к употреблению в пищу съедобных насекомых.

Как свидетельствуют результаты современных исследований, эта новая для европейцев категория пищевых продуктов все еще часто является неприемлемой и отталкивающей для большинства жителей Старого континента. Причем у населения существуют многочисленные предрассудки и опасения по поводу того, что обычные пищевые продукты (макароны, хлеб, печенье, смути, соусы и др.) с добавлением протеинов из насекомых могут появиться на прилавках магазинов без соответствующего уведомления потребителей [28, 50].

Однако и европейцы, хотя и более медленными темпами, начинают проявлять все более возрастающий интерес к этой мировой тенденции, осознавая, что у съедобных насекомых есть перспективное будущее в качестве недорогой и легкодоступной пищи, производство которой оказывает наименьшее воздействие на среду обитания и процессы глобального потепления. Поэтому исследователями ожидается, что эта категория пищевых продуктов, уже обычная для многих жителей планеты, совсем в недалеком будущем завладеет и прилавками европейских магазинов.

Тем не менее, рассматриваемая категория пищевых продуктов в обозримой перспективе вряд ли сумеет вычеркнуть куриное мясо

и свинину из традиционной трапезы болгар. Поэтому, несмотря на то, что аргументы, выдвигаемые сторонниками съедобных насекомых, довольно многочисленны и разнообразны, они все же являются весьма дискуссионными и нередко рассматриваются их некоторыми оппонентами в качестве чисто пропагандистских, а другими исследователями – как способные ограничить свободный выбор потребителей [6, 16].

Проведение исследовательских и образовательных программ по введению насекомых в пищевые продукты могло бы заметно изменить перспективы пищевой промышленности и привести к резкому увеличению спроса и разведения съедобных насекомых в качестве устойчивых источников белка. Поэтому ряд исследователей считает, что для получения потенциальных выгод от употребления населением насекомых в пищу, необходимо применять мультидисциплинарный подход, основанный на разработке подходящих систем культивирования насекомых в разных условиях среды обитания с обеспечением наиболее оптимального и полноценного по составу корма для каждого их вида. Кроме того, важным представляется дополнительное изучение пищевых привычек потребителей и их восприятия насекомых как источников пищи, а также дополнительное изучение воздействия подобного рода пищевых продуктов на состояние здоровья человека, ознакомление широких слоев населения с их полезными свойствами, то есть важны как маркетинг, так и реклама [20].

При создании любого пищевого продукта, а также и при разработке продуктов с добавлением насекомых, особое внимание, по мнению исследователей, следует обратить на их безопасность. Причем при сравнении насекомых с более традиционными источниками белка необходимо учитывать все аспекты, которые будут указывать на то, в какой степени разведение насекомых является хорошим выбором для потребителей.

Так, несмотря на то, что немало людей в мире потребляют насекомых в заметных объемах, не страдая неблагоприятными последствиями для здоровья, все же существующий потенциальный риск применения насекомых в пищевых целях не

стоит недооценивать, особенно при возможных технологических нарушениях в процессе промышленной переработки. В противном случае риск для здоровья вполне может быть реализован вследствие наступления расстройства функционирования органов желудочно-кишечного тракта, а также развития токсических эффектов или аллергических реакций. Причем людям, страдающим аллергией на ракообразных, следует быть особенно осторожными, так как результаты ряда проведенных исследований свидетельствуют о том, что насекомые способны вызвать подобную реакцию организма. В частности, зарегистрированы анафилактические реакции при употреблении в пищу съедобных видов гусениц, кузнечиков, пчел, цикад или шелкоистых червей [21, 43].

Из информации о риске, связанном с употреблением в пищу насекомых, опубликованной Европейским агентством по безопасности пищевых продуктов (далее – EFSA), следует, что имеются возможные биологические, химические и экологические риски, связанные с выращиваемыми насекомыми. В этом отчете также отмечается, что целесообразно провести дополнительные исследования для более точного определения степени этих рисков.

В этом аспекте употребление в пищу свободно живущих диких насекомых, собранных в районах, где применялись пестициды, способно усугубить возможные проблемы со здоровьем. В связи с тем, что некоторые фермы по разведению насекомых не соответствуют высоким гигиеническим стандартам, для обеспечения безопасности и минимизации риска употребления насекомых в пищу необходимы их контролируемое разведение и соответствующая кулинарная обработка, а проводимые исследования должны быть сосредоточены на необходимости постоянного мониторинга этих ферм, в том числе и для предотвращения распространения разного рода инфекционных и паразитарных заболеваний.

Исследователи отмечают, что если во всем мире потребляются сотни видов насекомых, то ожидается, что спрос на съедобных насекомых в странах Европейского союза ограничится

всего несколькими их видами, включая сверчков, кузнечиков, мух и мучных червей. Несмотря на это, EFSA уже оценило гигиенические и токсикологические риски, связанные со съедобными насекомыми, отмечая, что необходимо провести дополнительные исследования их состава, а также профиля питательных веществ, чтобы полностью включить съедобных насекомых в качестве пищевых продуктов в законодательство Европейского Союза (ЕС). По мере проведения таких исследований конкретные правила в отношении пищевых продуктов из насекомых, как и любых других пищевых продуктов, предназначенных для потребления человеком, постоянно расширяются и уже разработаны определенные правила относительно кузнечиков, домашних сверчков и личинок мучных хрущаков [2, 10, 13].

В частности, EFSA уже опубликовало научное заключение о безопасности сушеных личинок *T. molitor*, в котором рассматривается возможность использования цельных сушеных мучных червей в качестве закусок, а также порошка из них при добавлении его в различные пищевые продукты (например, в выпечку, энергетические батончики, макаронные изделия). С 1 июня 2021 года вступил в силу Регламент ЕС 2021/882, разрешающий размещение на рынке сушеных личинок *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) – желтого мучного червя (личиночная форма мучного хрущака) в качестве нового пищевого продукта. Это решение привлекло внимание к *T. molitor*, поскольку это первое положительное заключение EFSA относительно насекомых, как нового пищевого продукта в соответствии с Регламентом ЕС 2015/2283 [40].

Выращивание, пищевая ценность и экономический потенциал T. molitor

Разведение мучного червя (*T. molitor*) является одним из наиболее перспективных сегментов быстроразвивающегося глобального рынка съедобных насекомых. Считается, что это один из наиболее приемлемых видов насекомых, так как его вкусовые качества намного привлекательнее для среднего европейца, чем такие виды, как тараканы или муравьи [18], так как их органолептические свойства характеризуются хрупкостью

текстуры, подчеркнутым вкусом орехов и злаковых и менее выраженным вкусом овощей [32]. Кроме того, *T. molitor* рассматривается, как богатый источник белков, жиров, витаминов и минералов [45]. Этими обстоятельствами можно объяснить проведение в последние годы довольно обширных исследований по изучению пищевой ценности *T. molitor*, условий его выращивания, экстракции белков, технологических функциональных свойств полученных белковых пищевых продуктов.

T. molitor, обычно называемый «желтым мучным хрущак», принадлежит к семейству *Tenebrionidae* или «темных жуков», которое является пятым по величине семейством отряда жесткокрылых, насчитывающим более 14 000 видов, расселенных по всему миру и наиболее распространенных в северных умеренных регионах.

T. molitor питается злаками и очень часто является вредителем запасов пищевого сырья и пищевых продуктов (например, муки, отрубей и пр.).

Жизненный цикл этого насекомого с полным превращением обычно короткий и состоит из четырех стадий: яйца, личинки, куколки и имаго, которые происходят в одной и той же экосистеме [41, 42].

Чаще всего жизненный цикл *T. molitor* короткий и занимает около 60 дней, но может длиться и гораздо дольше (например, 1–2 года) в зависимости от условий среды обитания, например, температуры и относительной влажности, а также рациона питания и размера популяции [11, 41].

Для *T. molitor* характерно отложение яиц длиной 1,7–1,8 мм и шириной 0,6–0,7 мм, белой окраски и блестящих, бобовидной формы, покрытых липкой секреторной жидкостью, которые откладываются поодиночке или группами. Выход личинок из яиц значительно зависит от температуры и может продолжаться от 4-х (при 26–30°C) до 34-х дней (при 15°C), а оптимальным периодом являются 2 недели при 25°C [11, 22].

Личинки *T. molitor* характеризуются удлинённой цилиндрической формой и при полном развитии достигают

длины 25 мм и весят обычно 0,2 г. Первоначально белая их окраска постепенно переходит в желто-коричневую. Период развития может продолжаться от 3–6 месяцев до 2 лет (если условия не благоприятствуют превращению в куколку) и обычно это происходит зимой. За этим периодом следует этап метаморфозы, за время которого *T. molitor* приобретает форму «С».

Окукливание *T. molitor* происходит весной и может продолжаться от 7-ми дней при 25÷35°C до 48-ми дней при 15°C. Куколки желтого цвета, длиной 1 см. Они не могут питаться из-за отсутствия рта и ануса. В начале лета они превращаются во взрослых насекомых, которые существуют уже в твердом панцире, имеют блестяще коричнево-черную окраску, длина их составляет 1,0–1,4 см, а продолжительностью жизни – от 16-ти до 173-ти дней.

Взрослые самки откладывают около 40 яиц в день, а их плодовитость колеблется в пределах 250–1000 яиц за весь жизненный цикл [11, 22, 41].

В связи с растущим интересом к чрезвычайно полезным питательным свойствам *T. molitor* объемы их промышленного производства постоянно увеличиваются.

По мнению исследователей, выращивание *T. molitor* в промышленных масштабах в условиях быстрорастущего мирового рынка съедобных насекомых весьма перспективно, поскольку требует относительно небольших ресурсных затрат, а сам процесс относительно прост и скоротечен, так как развитие личинок *T. molitor* завершается всего за 2–3 месяца. Такая эффективность еще раз подчеркивает потенциал *T. molitor*, как перспективного и устойчивого источника белка в рационах населения, особенно в регионах, где употребление в пищу насекомых является приемлемым и абсолютно свободным выбором потребителей [30].

К настоящему времени проведены исследования по разработке недорогих, но устойчивых и безопасных земледельческих практик для разведения съедобных насекомых желаемого питательного состава (богатых белками,

биоактивными пептидами, хитином или жирами). Причем промышленное разведение таких насекомых, ранее распространенное только в азиатских странах (например, в Китае и Таиланде), уже встречается их в западноевропейских государствах (например, во Франции и Нидерландах), демонстрируя тенденцию к устойчивому росту. В этом плане весьма показателен пример индустриальной компании по выращиванию насекомых «Ynsect» (Париж, Франция), которая выпускает тонны мучного червя в неделю, превратившись в одного из лидеров этого сектора пищевой индустрии [24, 49].

Согласно изучению рынка съедобных насекомых, *T. molitor* считается одним из наиболее часто выращиваемых видов насекомых в мире. Уход за его личинками в закрытых помещениях в вентилируемых пластиковых контейнерах и при контролируемых условиях окружающей среды повышает доступность и устойчивость производства. Скорость роста в значительной степени зависит от сбалансированности рациона питания, температуры (оптимальным считается диапазон 25–27,5°C), плотности популяции, относительной влажности и освещенности производственных помещений.

Так, согласно литературным данным, личинки растут быстрее при высокой относительной влажности воздуха (70%), тогда как при ее значениях ниже 30% темпы роста значительно замедляются, а яйца высыхают из-за потери жидкости. Максимальный вес личинок (175 мг) наблюдался при температуре 30°C, что значительно больше, чем при 20°C (100 мг). Кроме того, было обнаружено, что пшеничные отруби стимулируют активный набор веса личинками. В другом исследовании было показано, что побочные продукты переработки семян тритикале и люпина ускоряют рост и выживаемость личинок, одновременно способствуя развитию первой стадии окукливания [31, 47].

T. molitor – технологическая обработка и безопасность.

Личинки *T. molitor* обычно считаются богатым источником питательных веществ, а множество исследовательских работ сосредоточены на изучении их питательного состава, который

может заметно колебаться в зависимости от влияния различных факторов.

Так, содержание белка в личинках мучного червя колеблется в пределах 41–66% (в пересчете на сухое вещество), что оценивается как соответствующее высокому уровню качества. Стоит также отметить, что аминокислотный профиль *T. molitor* богат лейцином, изолейцином, лизином, тирозином, валином, а также метионином, и содержит все незаменимые аминокислоты. Несмотря на это, недавно экспертами EFSA было высказано мнение только лишь об относительной безопасности потребления пищевых продуктов на основе желтого мучного червя, основываясь на том обстоятельстве, что в показатель содержания белков в *T. molitor* включается их наличия в хитиновой оболочке личинок [45, 51].

Что касается содержания липидов в личинках *T. molitor*, то оно находится в пределах от 15 до 50% (в пересчете на сухое вещество) и в значительной мере зависит от питательного состава корма.

В состав липидов преимущественно входят мононенасыщенные ЖК, велико также содержание насыщенных и полиненасыщенных ЖК. Долевое содержание мононенасыщенных ЖК колеблется в диапазоне от 37 до 55%, что определяется, в первую очередь, наличием пальмитолеиновой и олеиновой ЖК. Удельный вес полиненасыщенных ЖК находится в пределах 11,28–39,85%, среди которых значительно преобладает линолевая кислота.

Высокое содержание полиненасыщенных ЖК в личинках *T. molitor* может оказывать благоприятное воздействие на состояние здоровья человека. Однако, показано, что высокое соотношение омега-6 к омега-3 ЖК (от 2,5 до 50) в них, у определенной части пациентов может способствовать развитию ожирения. Тем не менее, это соотношение может быть скорректировано путем обогащения рационов для достижения оптимальных значений (от 2,5 : 1 до 5 : 1). Кроме того, высокое содержание полиненасыщенных ЖК в личинках мучного червя требует дополнительного включения антиоксидантов в

получаемые пищевые продукты или же применения специальной техники для фасовки и упаковки для поддержания устойчивости их состава, а также строгого соблюдения сроков их хранения, что, однако, может привести к повышению производственных расходов [33, 46].

Содержание клетчатки в личинках *T. molitor* колеблется от 1,97 до 18,84%. Обычно это – хитин (неперевариваемая форма клетчатки), который находится в экзоскелете. Белки (склеротины), обнаруженные в кутикуле насекомых, могут связываться с хитином, что приводит к образованию, так называемых, «склеротизированных» соединений. В сочетании с хинонами они, как полагают, отвечают за формирование твердого (сухого) экзоскелета личинок и его исключительную устойчивость к факторам окружающей среды [30].

Энергетическая ценность насекомых зависит от их питательного состава и, прежде всего, от содержания жиров. В целом виды насекомых с высоким содержанием белков, типа *T. molitor*, обладают более низкой энергетической ценностью. По современным данным, энергетическая ценность *T. molitor* в пересчете на 100 г сырой массы составляет 206 ккал.

Что касается содержания минералов, то исследователи отмечают, что в личинках *T. molitor* содержится немало калия, кальция, железа и магния. Кроме того, они также являются ценным источником рибофлавина (витамин B₂), пантотеновой кислоты (витамин B₅), биотина (витамин B₇), а также витаминов B₁₂ и C [35].

Применение T. molitor в пищевой промышленности в качестве инновационной добавки

Существуют несколько видов технологий обработки личинок *T. molitor*, обеспечивающих продление их срока хранения, улучшение их потребительских свойств и пищевой ценности, а также улучшение алиментарной функциональности. Одной из этих широко применяемых технологий является дегидратация личинок мучного червя. Переработанные таким образом они затем добавляются в конвенциональные пищевые продукты питания, что снижает расходы на их хранение.

В этом контексте целый ряд исследователей отмечает, что жирнокислотный профиль лиофилизированных и термически высушенных личинок *T. molitor* при нагревании при 90°C в течение 1,5 ч или при 50°C в течение 62 ч существенно не изменяется [24, 49].

Обнаружено также, что профиль ЖК почти одинаков у всех обезвоженных видов муки, полученной разными способами обработки личинок, включая их обычную воздушно-солнечную просушку, замораживание или просушку в печи при температуре 120°C в течение 1 ч. Тем не менее, установлено, что мука, полученная после воздушно-солнечной просушки личинок, в целом имеет более высокое содержание аминокислот, вероятно, из-за более насыщенного белкового состава. Кроме того, в ней в сравнении с порошком, полученным сублимацией, возрастает содержание магния, цинка, натрия и фосфора, но снижается содержание железа.

Применение микроволновой просушки муки, полученной из личинок, в сравнении с аналогичной сублимационной процедурой не приводит к существенным различиям в их химическом составе. Однако жирно-кислотный профиль сублимированной муки богаче насыщенными ЖК по сравнению с мукой, высушенной в микроволновой печи, которая, однако, содержит больше полиненасыщенных ЖК. Высушенная в микроволновой печи мука из личинок *T. molitor* также бедна витамином B₁₂ по сравнению со свежими личинками и сублимированной мукой. Причем бланшировка перед микроволновой сушкой незначительно влияет на композиционное состояние муки [23, 44].

В обзоре М. Carrelli и соавт. (2020) было показано, что термическая обработка *T. molitor* путем бланширования приводит к весьма заметному снижению количества всех содержащихся в муке микроорганизмов, за исключением спорообразующих. Бланшировка и последующее хранение в холодильнике позволили сохранить мучных червей в течение как минимум шести дней без значительного количественного роста микроорганизмов, тогда как сушка в микроволновой печи

(до 20 минут) привела к дальнейшему сокращению количества микроорганизмов. Микробная нагрузка мучных червей также снижается при кипячении, приготовлении пищевых продуктов в вакууме или при пониженной температуре (70°C) в духовке или жарке [37].

В настоящее время показано, что приготовление пищевых продуктов из *T. molitor* на пару по сравнению с приготовлением в духовке, жаркой во фритюре, приготовлением в микроволновой печи и кипячением является наиболее предпочтительным методом с точки зрения последующей усвояемости белков, профиля ЖК и окислительного статуса. Таким образом, используемый метод приготовления существенно влияет на пищевую ценность получаемых пищевых продуктов из *T. molitor* и поэтому их применение должно быть обоснованным. Причем исследователями ожидается, что замораживание или сублимационная сушка продлят их срок хранения.

Ряд авторов применив процессы маринования и ферментации к личинкам *T. molitor*, установили, что маринад из красного вина и соевого соуса эффективен против порчи, увеличивая сроки хранения пищевых продуктов, обогащенных *T. molitor*, до семи дней [15]. По результатам проведенных исследований А. Vorremans и соавт. (2020) также сообщили, что и молочнокислое брожение можно успешно использовать для подавления роста микроорганизмов, сохранения химических характеристик и продления срока годности паст из мучных червей, хранящихся в условиях охлаждения [3].

Согласно обзору М. Carrelli и соавт. (2020), бланширование с последующим охлаждением или обработкой в микроволновой печи являются наиболее эффективными стратегиями снижения количества микроорганизмов в пищевом продукте, изготовленном с добавлением в их состав *T. molitor*. Они также сообщили, что ферментация может повысить эффективность этих методов обработки в отношении микробиологических опасностей [37].

В настоящее время различные предприятия и стартапы пытаются привлечь внимание потребителей, разрабатывая новые

технологии и пищевые продукты, содержащие в своем составе разных насекомых, включая мучных червей. Одним из способов включения насекомых в пищу является использование их в стандартных пищевых продуктах, по возможности, в молотом или иным образом обработанном виде, чтобы они были внешне незаметными для потребителей. Кроме того, включение личинок *T. molitor* в качестве ключевого ингредиента в различные пищевые матрицы – от богатых белком закусок и энергетических батончиков до макаронных изделий и кондитерских изделий, мороженого, колбас и многие иные пищевые продукты – используется для повышения их пищевой ценности.

В современном мире, и, прежде всего, в западноевропейских странах, в пищевые продукты личинки *T. molitor* добавляются преимущественно в виде «муки».

Методы приготовления этой «муки» подобны вышеупомянутым методам обработки – сначала личинки высушивают при температуре 40°C в течение 48-ми ч или подвергают сублимации (при температуре -96°C и в условиях вакуума в течение 48-ми ч, после чего их измельчают в порошок.

По результатам проведенных исследований по добавлению личиночной «муки» из *T. molitor* в различных количествах при производстве разных видов хлеба и после комплексной оценки ключевых параметров, включая характеристики ферментации, уровень pH (кислотность), удельный объем, цветовые и органолептические характеристики, было установлено, что потенциал этой «муки» весьма многообещающий, так как она оказалась богатой белком, который может быть альтернативой рутинным аналогам, применяемым в хлебобулочном производстве [27].

Аналогичные результаты были получены и при производстве печенья, обогащенного личинками мучного червя: было установлено, что обогащение муки *T. molitor* может улучшить комплекс питательных веществ, содержащихся в изготовленных из нее данного рода пищевых продуктов [12, 52]. Кроме того, ученые, сравнивая обычные виды печенья с обогащенными, установили, что, чем выше содержание в муке

T. molitor, тем сильнее выражена в этом пищевом продукте способность поглощать свободные радикалы, а также в нем возрастает содержание белков, жиров, диетической клетчатки и золы, что положительно сказывается на органолептических характеристиках и, соответственно, потребительских предпочтениях [8].

При исследованиях крекеров, изготовленных с использованием муки с добавлением личинок *T. molitor* (0, 2, 4, 6, 10, 15 и 20%), также было установлено возрастание ее пищевой ценности. Однако по мере увеличения содержания в муке процентной доли личинок *T. molitor* цвет крекеров значительно темнел, а потребители отдавали предпочтение тем из вариантов этого пищевого продукта, в которых содержание мучных червей не превышало 6% [9].

Польские ученые для изучения восприятия потребителей внешнего вида пищи (батончиков) добавляли в нее личинки *T. molitor* в цельной (видимые потребителю) или измельченной форме (в виде «муки»). Согласно полученным результатам, потребительские оценки «классических» батончиков и тех, которые содержали «муку» из насекомых, не были статистически значимыми. Однако из двух предложенных вариантов с добавлением в состав рассматриваемого пищевого продукта мучного червя потребители в основном выбирали батончики с измельченными личинками *T. molitor*. Важным для потребителей оказался и параметр, характеризовавший запах, исходивший от батончиков, что еще более подчеркивает важность органолептических аспектов для формирования потребительских предпочтений [45].

R. Megido и соавт. (2016) изучили степень фобии к насекомым среди западноевропейских потребителей при употреблении ими в пищу различных вариантов бургеров с добавлением личинок *T. molitor*. Результатом этого эксперимента стало то, что 70% респондентов выразили положительное отношение к включению насекомых в свой будущий рацион питания [5].

Y. Choi и соавт. для оценки пищевой ценности и предпочтений потребителей разработали сосиски с добавлением в их состав муки из *T. molitor*, удельный вес которой в конечном пищевом продукте варьировал от 5 до 30%. Было установлено, что образец с добавлением 10%-ной «муки» из насекомых не имел, по мнению потребителей, заметных отличий от контроля, что позволило исследователям сделать вывод о возможности обогащения исходного пищевого продукта мучным червем, тем более, учитывая экологичность его производства [36].

В Азии одним из основных источников белка является соевый соус, который, помимо высокого содержания белка, включает в свой состав все незаменимые аминокислоты, а его горький вкус обусловлен гистидином и метионином, а сладкий – лизином [4].

Н. Lee и Y. Kim (2022) по результатам проведенного эксперимента по производству обогащенного соевого соуса с использованием «муки» из личинок мучного червя, в ходе которого были проанализированы антиоксидантная активность, содержание свободных аминокислот и органолептические характеристики, установили, что и в этом случае обогащение исходных пищевых продуктов «мукой» из *T. molitor* повысило их пищевую ценность с точки зрения их аминокислотного состава и способности адсорбировать свободные радикалы. Причем потребители отдавали выраженное предпочтение именно обогащенным вариантам [29].

Молочные пищевые продукты – еще одна группа, которую можно обогащать за счет включения в ее состав «муки» из личинок *T. molitor*. В частности, к этой группе относится мороженое, которое изначально обладает низкой пищевой ценностью. Чтобы обогатить его, А. Тохқи и соавт. (2021) разработали такой новый пищевой продукт, как клубнично-клюквенное мороженое, содержащее «муку» из личинок *T. molitor*. Учеными было показано, что добавление насекомых сопровождалось возрастанием в этом обогащенном пищевом продукте содержания протеина, витаминов и минеральных

веществ, что, в свою очередь, повышало его пищевую ценность [48].

Недавние исследования, проведенные в Маастрихтском университете (Нидерланды) S. Mancini и соавт. (2016), подтвердили, что белок личинок *T. molitor* по составу близок к молочному белку, благодаря полному набору незаменимых аминокислот и быстрому усвоению [14]. В этой связи A. Tello и соавт. в качестве альтернативы коровьему молоку приступили к разработке такого инновационного пищевого продукта как «молоко» из личинок *T. molitor*. Несмотря на то, что это «молоко» пока находится на пилотной стадии изучения и для приготовления продукта, пригодного для потребления и, возможно, для продажи, необходимо внедрить еще отдельные дополнительные производственные процессы, тем не менее, эта команда считает, что этот новый пищевой продукт в сравнении с коровьим молоком позволит значительно снизить негативное воздействие на среду обитания [39].

Одно из последних исследований по приготовлению обогащенных продуктов питания с мукой из личинок *T. molitor* было проведено в 2023 г. При этом был изучен гибридный продукт – плавленый сыр, который был произведен с использованием трех различных ингредиентов: концентрата молочного белка, бобовой муки и «муки» из *T. molitor*. По результатам оценки образцов, как с точки зрения их пищевой ценности, так и органолептических характеристик, было установлено, что наиболее высокую оценку потребителей по вкусовым качествам продемонстрировал образец, содержащий «муку» из личинок *T. molitor*.

Y. Son и соавт. (2020) при изучении жирового масла, полученного из личинок *T. molitor*, установили, что оно весьма насыщено витамином E, содержание которого составило 144,3 мг/кг и оказалось существенно более высоким в сравнении с курятиной (2,7–4,2 мг/кг), свининой (9,5–100,0 мг/кг), а также оливковым и соевым маслами (80,0–1360,0 мг/кг). Кроме того, было установлено, что после годичного хранения жирового масла из личинок *T. molitor*, оно оставалось стабильным и не

расслаивалось. Все вышеуказанное, по мнению ученых, определенно свидетельствует как о высокой питательной ценности изученного пищевого продукта, так и о его высоком потенциале для применения в качестве нового пищевого ингредиента, пригодного для коммерческой реализации [7].

Выводы. Съедобные насекомые, в частности *T. molitor*, представляют собой надежный источник пищи, богатый белком, который может рассматриваться в качестве альтернативы традиционным вариантам.

Потенциал для применения в пищевой промышленности *T. molitor* значителен как с точки зрения пищевой ценности, так и в связи с его экологичностью и экономичностью.

Для более широкого внедрения в пищевую индустрию *T. molitor* необходимы четкое правовое регулирование, углубленные дополнительные научные исследования и повышение степени осведомленности потребителей о пользе рассматриваемых насекомых.

Разработка инновационных пищевых продуктов с использованием *T. molitor* может способствовать решению глобальной мировой проблемы по обеспечению производства необходимых объемов пищи и рационализации питания населения.

Литература

1. Aiking, H. The next protein transition / H. Aiking, J. de Boer // Trends Food Sci. Technol. – 2020. – Vol. 105. – P. 515–22.
2. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal as an ingredient in extruded snack products / M. Takov [et al.] // LWT. – 2021. – Vol. 142. – P. 111024.
3. Borremans, A. Fermentation versus meat preservatives to extend the shelf life of mealworm (*Tenebrio molitor*) paste for feed and food applications / A. Borremans, R. Smets, L. Van Campenhout // Front. Microbiol. – 2020. – Vol. 11. – P. 1510.
4. Choi, J. Quality Characteristics of Soy Sauces by Various Manufacturing Methods / J. Choi, C. Lee, H. Kim // Culin. Sci. Hosp. Res. – 2016. – Vol. 22. – P. 57–65.
5. Consumer Acceptance of Insect-Based Alternative Meat Products in Western Countries / R. Megido [et al.] // Food Qual. Prefer. – 2016. – Vol. 52. – P. 237–43.

6. Consumer acceptance of insect-based foods in three European countries / S. Piha [et al.] // *Food Qual. Prefer.* – 2018. – Vol. 68. – P. 443–51.
7. Could Defatted Mealworm (*Tenebrio molitor*) and Mealworm Oil Be Used as Food Ingredients? / Y. Son [et al.] // *Foods.* – 2020. – Vol. 9. – P. 40.
8. Defining Energy-Dense, Nutrient-Poor Food and Drinks and Estimating the Amount of Discretionary Energy / A. Biloft-Jensen [et al.] // *Nutr.* – 2022. – Vol. 14. – P. 1477.
9. Development of Healthy Protein-Rich Crackers Using *Tenebrio molitor* Flour / A. Djouadi [et al.] // *Foods.* – 2022. – Vol. 11. – P. 702.
10. Edible insects as a novel dietary niche: Entomophagy and related risks of allergy / P. M. Poma [et al.] // *Allergy Asthma Clin. Immunol.* – 2017. – Vol. 13. – P. 1–11.
11. Effect of temperature on the development rate, survival and fecundity of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) / L. Selaledi [et al.] // *Afr. Entomol.* – 2019. – Vol. 27 (2). – P. 293–301.
12. Effect of Partial Substitution of Flour with Mealworm (*Tenebrio molitor* L.) Powder on Dough and Biscuit Properties / X. Xie [et al.] // *Foods.* – 2022. – Vol. 11. – P. 2156.
13. EFSA. Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed / EFSA // *EFSA J.* – 2015. – Vol. 13. – P. 4257.
14. European Consumers' Readiness to Adopt Insects as Food. A Review / S. Mancini [et al.] // *Food Res. Int.* – 2019. – Vol. 122. – P. 661–78.
15. Evaluation of different preservation methods to improve the microbiological shelf life of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.) / F. A. Borremans [et al.] // *In. Food Sci. Em. Technol.* – 2018. – Vol. 49. – P. 186–93.
16. Exploring the acceptability of insect-based foods in Western consumers / D. Raheem [et al.] // *Food Qual. Prefer.* – 2019. – Vol. 71. – P. 149–58.
17. Extraction and characterisation of protein fractions from five insect species / L. Yi [et al.] // *Food Chem.* – 2013. – Vol. 141. – P. 3341–8.
18. Fischer, A. R. H. European consumer acceptance of insects as food and feed: a review / A. R. H. Fischer, L. P. A. M. Steenbekkers // *Food Rev. Int.* – 2018. – Vol. 34. – P. 444–61.
19. Future protein supply and demand: analysis of the model case of Ireland / M. Henchion [et al.] // *Food Chain.* – 2017. – Vol. 7 (1). – P. 1–20.
20. Gahukar, R. K. Edible insects: a future source of human food in India / R. K. Gahukar // *Indian J. Entomol.* – 2011. – Vol. 73. – P. 113–22.

21. Gravel, A. J. Risks associated with the consumption of insects as food / A. J. Gravel, A. Doyen // *Comp. Rev. Food Sci. Food Safety*. –2020. – Vol. 19 (4). – P. 1380–1407.
22. Ghaly, A. E. Biological evaluation of the yellow mealworm *Tenebrio molitor* as a potential source of protein: Part 2 – effect of temperature and larval age on the chemical composition / A. E. Ghaly, A. A. Alkoaik // *Am. J. Agricult. Biol. Sci.* – 2009. – Vol. 4 (4). – P. 309–21.
23. Impact of blanching and subsequent drying on nutrient composition, in vitro protein digestibility and microbiological load of yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.) / L. Lenaerts [et al.] // *In. Food Sci. Em. Technol.* – 2018. – Vol. 48. – P. 168–78.
24. Influence of different drying methods on the nutrient quality of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.) / T. Grau [et al.] // *LWT*. – 2017. – Vol. 76. – P. 161–68.
25. Influence of drying process on nutritional traits and fatty acid stability of yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.) larvae / M. R. Melis [et al.] // *Food Chem.* – 2018. – Vol. 246. – P. 337–44.
26. Influence of freeze-drying and thermal drying on the stability of fatty acids during storage of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.) / N. Kröncke [et al.] // *Food Chem.* – 2019. – Vol. 284. – P. 133–141.
27. Kim, Y. Quality characteristics of white bread with *Tenebrio molitor* linne powder / Y. Kim // *Korean J. Food Nutr.* – 2017. – Vol. 30. – P. 1164–75.
28. Lange, F. The insect food market in Germany: consumer acceptance and marketing aspects / F. Lange, Y. Nakamura // *Insects*. –2021. – Vol. 12 (3). – P. 218.
29. Lee, H. Development of a Low-Salt Soy Sauce with Enhanced Flavor and Functionality with Soy Residue and *Tenebrio molitor* Larvae Powder / H. Lee, Y. Kim // *J. Food Proc. Engin. Preserv.* – 2022. – Vol. 46. – P. e16546.
30. Lipid extraction methods and nutritional compositions of edible insects / T. Hahn [et al.] // *J. As. Pacif. Entomol.* – 2018. – Vol. 21 (2). – P. 482–87.
31. Lupin and triticale by-products as alternative rearing substrates for yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.) / G. Melgar-Lalanne [et al.] // *J. Ins. Food Feed.* – 2019. – Vol. 5 (1). – P. 57–69.
32. Nutritional composition of larvae and pupae stages of mealworm (*Tenebrio molitor*) / E. O. Elhassan [et al.] // *Food*. – 2019. – Vol. 3(1). – P. 1–7.
33. Nutritional evaluation and fatty acid characterization of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*) reared on different agricultural wastes / O. S. Lawal [et al.] // *J. Food Biochem.* – 2021. – Vol. 45 (1). – P. e13560.

34. Nutritional evaluation of edible insects consumed in Burundi / F. Niyonsaba [et al.] // *Disc. Food.* – 2021. – Vol. 1. – P. 1–9.
35. Nutritional value of selected edible insects / J. Mlček [et al.] // *Eur. Food Res. Technol.* – 2014. – Vol. 239 (3). – P. 429–35.
36. Optimization of Replacing Pork Meat with Yellow Worm (*Tenebrio molitor* L.) for Frankfurters / Y. Choi [et al.] // *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 2017. – Vol. 37. – P. 617–625.
37. Processing of edible insects for ingredients for food, feed and other industrial applications: a review / M. Cappelli [et al.] // *Food Rev. Int.* – 2020. – P. 1–27.
38. Physicochemical and sensory properties of crackers fortified with protein powder from lesser mealworm (*Alphitobius diaperinus*) larvae / S. Krongdang [et al.] // *Food Biosci.* – 2023. – Vol. 52. – P. 102377.
39. Product Development and Environmental Impact of an Insect-Based Milk Alternative / A. Tello [et al.] // *Fut. Foods.* – 2021. – Vol. 4. – P. 100080.
40. Regulation (EU) 2015/2283 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on novel foods, amending Regulation (EU) № 1169/2011 of the European Parliament and of the Council and repealing Regulation (EC) № 258/97 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) № 1852/2001.
41. Robinson, W. H. Urban entomology: insect and mite pests in the human environment / W. H. Robinson // CRC Press. 2005. – 448 p.
42. Roos, N. Environmental impacts of edible insects in a life cycle perspective / N. Roos // In *Edible Insects as Food and Feed: from Production to Consumption*; A. van Huis, A. Halloran, J. van Itterbeeck, Eds.; Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands. 2018. – P. 29–48.
43. Rumpold, B. A. Nutritional composition and safety aspects of edible insects / B. A. Rumpold, O. K. Schluter // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2013. – Vol. 57. – P. 802–23.
44. Selaledi, L. Effect of blanching and drying methods on the nutritional composition and protein digestibility of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.) / L. Selaledi, N.H. Mabelebele // *Insects.* – 2021. – Vol. 12 (2). – P. 154.
45. Selected species of edible insects as a source of nutrient composition / B. Baraniak [et al.] // *Food Res. Int.* – 2015. – Vol. 77. – P. 460–6.
46. Simopoulos, A. P. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids / A. P. Simopoulos // *Biomed. Pharmacother.* – 2002. – Vol. 56 (8). – P. 365–79.

47. The effect of diet on the growth performance and fatty acid profile of yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) larvae / C. I. Rumbos [et al.] // *J. Ins. Food Feed.* – 2021. – Vol. 7(3). – P. 325–37.
48. Toxqui, A. Development of Nutraceutical Ice Creams Using Flour Yellow Worm Larvae (*Tenebrio molitor*), Chia (*Salvia hispanica*), and Quinoa (*Chenopodium quinoa*) / A. Toxqui, J. Ramírez, J. Moreno, J. Gómez, S. Campos, J. Orejel // *Frontiers in Veterinary Science.* 2021. – Vol. 8. – P. 629180.
49. Tzompa-Sosa, D. A. Edible insects: future prospects for food and feed security / D. A. Tzompa-Sosa, V. Fogliano // *Cur. Opin. Food Sci.* – 2017. – Vol. 17. – P. 1–6.
50. van Huis, A. Edible insects contributing to food security? / A. van Huis // *Agricult. Food Sec.* 2016. – Vol. 5 (1). – P. 1–11.
51. Yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.) protein attenuates high-fat diet-induced hepatic steatosis by enhancing fatty acid oxidation and lipolysis / S. M. Hong [et al.] // *Int. J. Mol. Sci.* – 2020. – Vol. 21 (13). – P. 4785.
52. Yellow Mealworm (*Tenebrio molitor*) Powder Promotes a High Bioaccessible Protein Fraction and Low Glycaemic Index in Biscuits / A. Cozmuta [et al.] // *Nutr.* – 2023. – Vol. 15. – P. 997.

References

1. Aiking H, de Boer J. (2020). The next protein transition. *Trends in Food Science & Technology*:105;515–522 (in English).
2. Takov M, Popov-Raljić M, Bursić M, Bogdanović S, Tomić Z, Šojić D, Toholj V, Novakov N. (2021). Black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal as an ingredient in extruded snack products. *LWT– Food Science and Technology*:142;111024 (in English).
3. Borremans A, Smets R, van Campenhout L. (2020). Fermentation versus meat preservatives to extend the shelf life of mealworm (*Tenebrio molitor*) paste for feed and food applications. *Frontiers in Microbiology*:11;1510 (in English).
4. Choi J, Lee C, Kim H. (2016). Quality Characteristics of Soy Sauces by Various Manufacturing Methods. *Culin. SCI International Hospitals*:22;57–65 (in English).
5. Megido R, Gierts C, Blecker C, Brostaux Y, Haubruge É, Alabi T, Francis F. (2016). Consumer Acceptance of Insect-Based Alternative Meat Products in Western Countries. *Food Quality and Preference*:52;237–243 (in English).
6. Piha S, Kääriäinen A, Hatula M, Jääskeläinen S, Hyvönen VMP, Kolehda M, Mäkisalo M, Vehmas AM, Leskinen M, Korhonen H. (2018). Consumer acceptance of insect-based foods in three European countries. *Food Quality and Preference*:68;443–451 (in English).

7. Son Y, Choi S, Hwang I, Nho C, Kim S. (2020). Could Defatted Mealworm (*Tenebrio molitor*) and Mealworm Oil Be Used as Food Ingredients? *Foods*:9;40 (in English).
8. Biloft-Jensen A, Matthiessen J, Ygil K, Christensen T. (2022). Defining Energy-Dense, Nutrient-Poor Food and Drinks and Estimating the Amount of Discretionary Energy. *Nutrients*:14;1477 (in English).
9. Djouadi A, Sales J, Carvalho M, Raymundo A. (2022). Development of Healthy Protein-Rich Crackers Using *Tenebrio molitor* Flour. *Foods*:11;702 (in English).
10. Poma PM, Vecchio L, Rapisarda M, Corona G, Ferranti V, Pasquale M, Riolo A, Parisi ML, Luciani M, Restuccia V. (2017). Edible insects as a novel dietary niche: Entomophagy and related risks of allergy. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*:13;1–11 (in English).
11. Selaledi L, Mabelebele NH, Moyo S, Moyo MM, Jaja V, Kutu F. (2019). Effect of temperature on the development rate, survival and fecundity of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). *African Entomology*:27(2);293–301 (in English).
12. Xie X, Yuan Z, Fu K, An J, Deng L. (2022). Effect of Partial Substitution of Flour with Mealworm (*Tenebrio molitor* L.) Powder on Dough and Biscuit Properties. *Foods*:11;2156 (in English).
13. EFSA. (2015). Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed. *EFSA Journal*:13;4257 (in English).
14. Mancini S, Moruzzo R, Riccioli F, Paci G. (2019). European Consumers' Readiness to Adopt Insects as Food. A Review. *Food Research International*:122;661–678 (in English).
15. Borremans FA, De Reu K, Wynants L, Huyghebaert A, van Der Meeren P, Foubert I. (2018). Evaluation of different preservation methods to improve the microbiological shelf life of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*:49;186–193 (in English).
16. Raheem D, Umuokeke D, Carrer C, Zeeman A, Bax P, Blecker H, van Riemsdijk F, Rosa I, Wijkamp P, Lammers M. (2019). Exploring the acceptability of insect-based foods in Western consumers. *Food Quality and Preference*:71;149–158 (in English).
17. Yi L, Lakemond CM, Sagis LM, Eisner-Schadler V, van Huis A, van Boekel MA. (2013). Extraction and characterisation of protein fractions from five insect species. *Food Chemistry*:141;3341–3348 (in English).

18. Fischer ARH, Steenbekkers LPAM. (2018). European consumer acceptance of insects as food and feed: a review. *Food Reviews International*:34;444–461 (in English).
19. Henchion M, Hayes M, Maria A, Nongonierma J, Mullen L, Tiwari R, Bourke OPV, Hayes S. (2017). Future protein supply and demand: analysis of the model case of Ireland. *Food Chain*:7(1);1–20 (in English).
20. Gahukar RK. (2011). Edible insects: a future source of human food in India. *The Indian Journal of Entomology*:73;113–122 (in English).
21. Gravel AJ, Doyen A. (2020). Risks associated with the consumption of insects as food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*:19(4);1380–1407 (in English).
22. Ghaly AE, Alkoaik AA. (2009). Biological evaluation of the yellow mealworm *Tenebrio molitor* as a potential source of protein: Part 2 – effect of temperature and larval age on the chemical composition. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*:4(4);309–321 (in English).
23. Lenaerts L, van der Borght J, Mertens L, Cielen S, De Graeve M, Schoeters I, Renders S, Michiels P, Delcour JA, Pinheiro L. (2018). Impact of blanching and subsequent drying on nutrient composition, in vitro protein digestibility and microbiological load of yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*:48;168–178 (in English).
24. Grau T, Vilcinskas A, Knorr P, Ziegler C. (2017). Influence of different drying methods on the nutrient quality of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.). *LWT–Food Science and Technology*:76;161–168 (in English).
25. Melis MR, Cappellozza S, Sogari L, Martínez-Sánchez MC, Morales FJ, Garipoli C, Cavallotti C, Lucarini M, Diaz C, Visioli C. (2018). Influence of drying process on nutritional traits and fatty acid stability of yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.) larvae. *Food Chemistry*:246;337–344 (in English).
26. Kröncke N, Schmitt M, Ziegler C, Grau T. (2019). Influence of freeze-drying and thermal drying on the stability of fatty acids during storage of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.). *Food Chemistry*:284;133–141 (in English).
27. Kim Y. (2017). Quality characteristics of white bread with *Tenebrio molitor* linne powder. *The Korean Journal of Food And Nutrition*:30;1164–1175 (in English).

28. Lange F, Nakamura Y. (2021). The insect food market in Germany: consumer acceptance and marketing aspects. *Insects*:12(3);218 (in English).
29. Lee H, Kim Y. (2022). Development of a Low-Salt Soy Sauce with Enhanced Flavor and Functionality with Soy Residue and *Tenebrio molitor* Larvae Powder. *Journal of Food Process Engineering and Preservation*:46;16546 (in English).
30. Hahn T, Lee S, Kim S, Yook H. (2018). Lipid extraction methods and nutritional compositions of edible insects. *Journal of Asia-Pacific Entomology*:21(2);482–487 (in English).
31. Melgar-Lalanne G, Hernández-Álvarez P, Hoffmann E, Huber I, Schlüter C, Rumpold B. (2019). Lupin and triticale by-products as alternative rearing substrates for yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.). *Journal of Insects as Food and Feed*:5(1);57–69 (in English).
32. Elhassan EO, Mariod M, Mohamed SI, Matar WA, Mohamed IA. (2019). Nutritional composition of larvae and pupae stages of mealworm (*Tenebrio molitor*). *Food*: 3(1);1–7 (in English).
33. Lawal OS, Adeyeye OA, Olafimihan AO, Martins OO. (2021). Nutritional evaluation and fatty acid characterization of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*) reared on different agricultural wastes. *Journal of Food Biochemistry*:45(1);13560 (in English).
34. Niyonsaba F, Adjiri J, Munyeshyaka E, Byiringiro JB, Nibasumba C, Nzigidahera E, Nkunuzimana S, Nduwamungu J. (2021). Nutritional evaluation of edible insects consumed in Burundi. *Discovery Food*:1;1–9 (in English).
35. Mlček J, Radek M, Bednářová T, Žukalová M. (2014). Nutritional value of selected edible insects. *European Food Research and Technology*:239(3);429–435 (in English).
36. Choi Y, Kim T, Choi H, Park J, Sung J, Jeon K, Paik H, Kim Y. (2017). Optimization of Replacing Pork Meat with Yellow Worm (*Tenebrio molitor* L.) for Frankfurters. *The Korean Society for Food Science of Animal Resources*:37;617–625 (in English).
37. Cappelli M, Olivares A, Anfossi S, Rossi L, Chiara S, Scalfaro L, Moresi M. (2020). Processing of edible insects for ingredients for food, feed and other industrial applications: a review. *Food Reviews International*:2;1–27 (in English).
38. Krongdang S, Jantakat N, Benjakul P, Visessanguan W, Roytrakul S, Prommakool M, Nalinratana S, Arthitthanapoom P, Maneesri-Lawes S. (2023). Physicochemical and sensory properties of crackers fortified with

protein powder from lesser mealworm (*Alphitobius diaperinus*) larvae. *Food Bioscience*:52;102377 (in English).

39. Tello A, Aganović K, Parniakov O, Carter A, Heinz V, Smetana S. (2021). Product Development and Environmental Impact of an Insect-Based Milk Alternative. *Future Foods*:4;100080 (in English).

40. Regulation (EU) Ed (2015). Regulation (EU) 2015/2283 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on novel foods, amending Regulation (EU) № 1169/2011 of the European Parliament and of the Council and repealing Regulation (EC) № 258/97 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) № 1852/2001.

41. Robinson WH. Ed (2005). Urban entomology: insect and mite pests in the human environment. *CRC Press*: 1-448 (in English).

42. Roos N. Ed (2018). Environmental impacts of edible insects in a life cycle perspective. In: van Huis A, Halloran A, Van Itterbeeck J. (Eds.), *Edible Insects as Food and Feed: from Production to Consumption*. Wageningen Academic Publishers: *Wageningen, The Netherlands*:29–48 (in English).

43. Rumpold BA, Schluter OK. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition & Food Research*:57;802–823 (in English).

44. Selaledi L, Mabelebele NH. (2021). Effect of blanching and drying methods on the nutritional composition and protein digestibility of yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.). *Insects*:12(2);154 (in English).

45. Zielińska E, Baraniak B, Karás M, Rybczyńska K, Jakubczyk A. (2015). Selected species of edible insects as a source of nutrient composition. *Food Research International*:77;460–466 (in English).

46. Simopoulos AP. (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & Pharmacotherapy*:56(8);365–379 (in English).

47. Rumbos CI, Nyström MA, Linderborg LM, Mikeladze A, Kantanen M, Korpela K, Johansson M, Tamminen M, Lampi AM. (2021). The effect of diet on the growth performance and fatty acid profile of yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) larvae. *Journal of Insects as Food and Feed*:7(3);325–337 (in English).

48. Toxqui A, Ramírez J, Moreno J, Gómez J, Campos S, Orejel J. (2021). Development of Nutraceutical Ice Creams Using Flour Yellow Worm Larvae (*Tenebrio molitor*), Chia (*Salvia hispanica*), and Quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Frontiers in Veterinary Science*:8;629180 (in English).

49. Tzompa-Sosa DA, Fogliano V. (2017). Edible insects: future prospects for food and feed security. *Current Opinion in Food Science*:17;1–6 (in English).

50. van Huis A. (2016). Edible insects contributing to food security? *Agriculture & Food Security*:5(1);1–11 (in English).

51. Hong SM, Lee HJ, Jang EY, Kim HJ, Jo MA, Kim JI, Kim SW, Kim HY. (2020). Yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.) protein attenuates high-fat diet-induced hepatic steatosis by enhancing fatty acid oxidation and lipolysis. *International Journal of Molecular Sciences*:1(13);4785 (in English).

52. Cozmuta A, Uivarasan A, Peter A, Nicula C, Kovacs D, Mihaly Cozmuta L. (2023). Yellow Mealworm (*Tenebrio molitor*) Powder Promotes a High Bioaccessible Protein Fraction and Low Glycaemic Index in Biscuits. *Nutrients*:15;997 (in English).

Поступила 09.05.2025.

Адрес для корреспонденции: ruskm@gmail.com

УДК 355.511.341:613.21

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ РОССИИ И БЕЛАРУСИ

Е.А. Мойсеёнок: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9488-9290>,

М.Д. Якуш, А.С. Кречко

Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

A COMPARATIVE ANALYSIS OF INDIVIDUAL DIETS FOR MILITARY PERSONNEL IN RUSSIA AND BELARUS

E.A. Moiseenok: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9488-9290>,

M.D. Yakush, A.S. Krechko

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Питание военнослужащих – это не только одна из главных составляющих их физической подготовки, но и стратегически важный аспект обеспечения армии во время выполнения поставленных задач. Актуальность сравнения индивидуальных рационов питания военнослужащих Российской Федерации и

Республики Беларусь обусловлена рядом факторов, которые непосредственно влияют на здоровье, боеспособность и эффективность службы в армии.

Цель исследования: комплексное изучение и сравнение индивидуальных рационов питания военнослужащих Российской Федерации (меню №1) и Республики Беларусь (Дружба №3) с акцентом на энергетическую ценность и содержание белков, жиров и углеводов.

Материал и методы исследования. Для выполнения анализа использовались следующие открытые источники информации:

- официальные нормативные документы по организации питания в армиях Российской Федерации и Республики Беларусь;
- составы индивидуальных рационов питания (меню №1 и Дружба №3);
- таблицы пищевой ценности продуктов для оценки энергетической ценности и содержания белков, жиров, углеводов.

Результаты исследования. Сравнительный анализ пищевой ценности и состава показал следующие результаты.

- энергетическая ценность: индивидуальный рацион питания военнослужащих Российской Федерации имеет несколько более высокую калорийность, что обусловлено большим количеством физических нагрузок и интенсивностью тренировок и учений;
- белки: содержание белков в рационах достаточно высокое, что позволяет военнослужащим быстро восстанавливать силы и поддерживать мышечную массу;
- жиры и углеводы: уровень жиров в обоих меню ограничен и соответствует принципам здорового питания; содержание углеводов остается высоким, поскольку они являются основным источником энергии для военнослужащих.

Выводы. Индивидуальные рационы питания обеспечивают военнослужащих энергией и питательными веществами. В некоторых параметрах наблюдаются незначительные различия,

которые обусловлены необходимостью учета физических нагрузок, производственных условий и традиций питания.

Ключевые слова: индивидуальный рацион питания, военнослужащие, пищевая ценность.

Abstract

Nutrition for military personnel is not only a key component of their physical fitness but also a strategically important aspect of supporting the army during the execution of its missions. Comparing the individual nutritional rations of military personnel in the Russian Federation and the Republic of Belarus is relevant due to a number of factors that directly impact health, combat readiness, and the effectiveness of military service.

Objective: a comprehensive study and comparison of the individual nutritional rations of military personnel of the Russian Federation (Menu No. 1) and Republic of Belarus (Menu No. 3) with an emphasis on the energy value and content of proteins, fats and carbohydrates.

Material and methods. The following open sources of information were used for the analysis:

- official regulatory documents on the organization of food in the Russian Federation and Republic of Belarus armies;
- individual nutritional ration compositions (Menu No. 1 and Menu No. 3);
- nutritional value tables for food products to assess the energy value and content of proteins, fats, and carbohydrates.

Results. A comparative analysis of the nutritional value and composition revealed the following results.

Energy Value: The Russian military's the individual nutritional rations has a slightly higher caloric value due to the increased physical activity and intensity of training and exercises.

Protein: The protein content in the rations is quite high, allowing service members to quickly recover strength and maintain muscle mass.

Fats and Carbohydrates: The fat content in both menus is limited and consistent with healthy eating principles. Carbohydrate content

remains high, as they are the primary source of energy for service members.

Conclusions. The individual nutritional rations provides military personnel with energy and nutrients. Some parameters exhibit minor variations due to the need to take into account physical activity, work conditions, and dietary traditions.

Keywords: individual nutritional ration, military personnel, nutritional value.

Введение. Питание военнослужащих – это не только одна из главных составляющих их физической подготовки, но и стратегически важный аспект обеспечения армии во время выполнения поставленных задач.

В условиях отсутствия возможности готовить горячую пищу для питания военнослужащих применяется сухой паек – индивидуальный рацион питания (далее – ИРП), который рассчитывается на один прием пищи или на питание одного или нескольких человек в течение непродолжительного периода времени, как правило, в пределах трех суток.

Актуальность сравнения ИРП военнослужащих Российской Федерации (далее – РФ) и Республики Беларусь (далее – РБ) обусловлена рядом факторов, которые непосредственно влияют на здоровье, боеспособность и эффективность службы в армии [4], среди которых основными являются следующие:

1. *Физические нагрузки и требования к питанию.*

Военнослужащие подвергаются высоким физическим нагрузкам, которые требуют адекватного поступления энергии и питательных веществ. Сравнение ИРП помогает оценить, насколько эффективно обеспечиваются потребности солдат в условиях большой физической активности, а также выявить возможные недостатки в рационе.

2. *Обеспечение здоровья военнослужащих.*

Качество питания военнослужащих напрямую сказывается на состоянии их здоровья и работоспособности. Корректное питание снижает риск заболеваний, способствует восстановлению после нагрузок и повышает уровень иммунитета.

Сравнительные исследования рационов помогут определить, какие пищевые продукты и их сочетания обеспечивают наилучшие результаты по этим параметрам.

3. *Сравнительный анализ организации питания.*

Россия и Беларусь имеют много общего в области военной деятельности, однако их подходы к организации питания могут отличаться. Исследование этих различий позволит не только выявить лучшие практики, но и адаптировать опыт одной страны для улучшения питания в другой, что будет способствовать сотрудничеству и интеграции в военной сфере.

4. *Инновации и развитие средств питания.*

Современные исследования в области диетологии и пищевой промышленности открывают новые горизонты для создания более эффективных и полезных индивидуальных рационов. Сравнение рационов даст возможность выявить, какие продукты и технологии применяются наиболее эффективно, и какие новые решения могут быть внедрены для улучшения питания солдат.

5. *Учет культурных и традиционных аспектов.*

Разные страны имеют свои традиции в области питания, что также должно быть учтено при составлении рационов для военнослужащих. Сравнение ИРП даст возможность проанализировать, как культурные особенности влияют на выбор питания и каким образом можно оптимизировать меню с учетом местных предпочтений.

Таким образом, сравнение ИРП военнослужащих РФ и РБ актуально не только с точки зрения обеспечения здорового питания, но и с позиции оптимизации военной подготовки, повышения боеспособности и эксплуатации возможностей для обмена опытом между странами [1].

Цель исследования: комплексное изучение и сравнение ИРП военнослужащих РФ (меню №1) и РБ (Дружба №3) с акцентом на энергетическую ценность и содержание белков, жиров и углеводов.

Материал и методы исследования. Для выполнения анализа использовались следующие открытые источники информации:

- официальные нормативные документы по организации питания в армиях РФ и РБ [2, 3];
- составы индивидуальных рационов питания (меню №1 и Дружба №3);
- таблицы пищевой ценности продуктов для оценки энергетической ценности и содержания белков, жиров, углеводов.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. К современному ИРП предъявляются следующие основные требования:

- возможность длительного хранения: в их состав не должны входить пищевые продукты, требующие особых условий хранения (соусы, свежие фрукты и т.д.);
- пищевые продукты, входящие в состав ИРП, должны быть готовыми к употреблению либо простыми в приготовлении;
- в состав должны входить легко усваиваемые пищевые продукты, не вызывающие пищевых расстройств, аллергии и т.д.;
- упаковка ИРП (как правило, герметичная, из влагонепроницаемого материала) должна защищать его от промокания и загрязнения;
- достаточная пищевая и биологическая ценность.

ИРП имеют различные варианты исполнения, основным различием которых является перечень основных консервированных блюд.

Для дальнейшего анализа были выбраны ИРП армии РФ (меню № 1) и РБ (Дружба № 3).

Пищевая ценность ИРП армии РФ (меню № 1) оказалась следующей:

- энергетическая ценность – 4582 ккал;
- белки – 102,1 г;

- жиры – 278,3 г;
- углеводы – 419,7 г.

Состав рациона ИРП армии РФ (меню № 1):

- Основные пищевые продукты:

- 1) Галеты армейские из муки пшеничной 1 сорта – 100 г;
- 2) Галеты армейские из муки обойной – 100 г;
- 3) Говядина тушеная – 250 г;
- 4) Шпик соленый консервированный – 100 г;
- 5) Паштет печеночный – 50 г;
- 6) Паштет нежный – 50 г;
- 7) Рис с курицей и овощами – 250 г;
- 8) Мясо с зеленым горошком и морковью – 250 г.

- Дополнительные пищевые продукты:

- 1) Икра овощная – 100 г;
- 2) Фруктово-ягодный концентрат – 75 г;
- 3) Сыр плавленый стерилизованный – 80 г;
- 4) Повидло фруктовое – 45 г;
- 5) Пюре из фруктов натуральное – 100 г;
- 5) Шоколад горький – 30 г;
- 6) Чай черный байховый – 4 г;
- 7) Кофе растворимый – 2 г;
- 8) Сливки сухие – 2 г;
- 9) Сахар – 60 г;
- 10) Соль – 5 г;
- 11) Перец черный молотый – 1 г;
- 12) Поливитамин – 1 шт;
- 13) Жевательная резинка – 10 г.

- Вспомогательные принадлежности:

- 1) Таблетка для дезинфекции воды – 3 шт.;
- 2) Разогреватель портативный – 1 комплект;
- 3) Спички водостойчивые – 6 шт.;
- 4) Салфетки дезинфицирующие для рук – 3 шт.;
- 5) Салфетки бумажные – 3 шт.;
- 6) Ложка пластмассовая – 3 шт.;
- 7) Нож пластмассовый – 1 шт.

Пищевая ценность ИРП армии РБ (Дружба вариант № 3) составила:

- ✓ энергетическая ценность – 3763 ккал;
- ✓ белки – 119 г;
- ✓ жиры – 195 г;
- ✓ углеводы – 383 г.

Состав рациона ИРП армии РБ:

- ✓ Основные пищевые продукты:

- 1) Галеты армейские из муки пшеничной 1 сорта – 200 г;
- 2) Каша перловая с говядиной – 250 г;
- 3) Говядина с горохом и луком – 250 г;
- 4) Говядина тушеная первый сорт – 250 г;
- 5) Фарш колбасный любительский – 100 г;

- ✓ Дополнительные пищевые продукты:

- 1) Икра из кабачков – 100 г;
- 2) Концентрат для напитка тонизирующий – 30 г;
- 3) Напиток сухой молочный – 30 г;
- 4) Повидло фруктовое – 45 г;
- 5) Фруктовая палочка – 50 г;
- 6) Кофе растворимый – 2 г;
- 7) Чай черный байховый – 4 г;
- 8) Сахар – 60 г;
- 9) Соль пищевая – 5 г;
- 10) Перец черный – 1 г.

- ✓ Вспомогательные принадлежности:

- 1) Разогреватель портативный – 1 комплект (блистер);
- 2) Спички водостойчивые – 6 шт.;
- 3) Салфетки дезинфицирующие – 3 уп.;
- 4) Салфетки бумажные – 3 шт.;
- 5) Ложка пластмассовая – 3 шт.;
- 6) Вскрывать консервов – 1 шт.

Сравнительный анализ пищевой ценности и состава показал следующие результаты.

Энергетическая ценность: ИРП военнослужащих РФ имеет несколько более высокую калорийность, что обусловлено

большим количеством физических нагрузок и интенсивностью тренировок и учений.

Белки: содержание белков в рационах достаточно высокое, что позволяет военнослужащим быстро восстанавливать силы и поддерживать мышечную массу.

Жиры и углеводы: уровень жиров в обоих меню ограничен и соответствует принципам здорового питания. Содержание углеводов остается высоким, поскольку они являются основным источником энергии для военнослужащих.

Выводы. Сравнительный анализ отдельных индивидуальных рационов питания армий Российской Федерации и Республики Беларусь показал, что оба рациона обеспечивают военнослужащих необходимыми питательными веществами.

В некоторых параметрах наблюдаются незначительные различия, которые обусловлены необходимостью учета физических нагрузок, производственных условий и традиций питания.

Важно продолжать оптимизацию рационов на основе современных исследований в области питания.

Литература

1. Ежов, Д. А. Индекс индивидуального рациона питания как показатель обеспеченности вооруженных сил: сравнительный анализ / Д. А. Ежов, Д. М. Калинин // Общество: политика, экономика, право. – 2023. – № 6 (119). – С. 125–31.

2. Об установлении норм обеспечения продовольствием в Вооруженных Силах в мирное время и порядке их применения : приказ Министра обороны Респ. Беларусь от 28 декабря 2017 г. № 1950 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mil.by/ru/forces/structure/prod/normy_prod_new.docx. – Дата доступа: 20.10.2025.

3. Об утверждении Положения о продовольственном обеспечении Вооруженных Сил Российской Федерации на мирное время : приказ Министра обороны Российской Федерации от 22 июля 2000 г. № 400 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/5755322/>. – Дата доступа: 20.10.2025.

4. Хрусталёв, Е. Ю. Организация продовольственного обеспечения Вооруженных сил Российской Федерации на современном этапе / Е. Ю. Хрусталёв, Д. С. Колеухо // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – Т. 10, № 23 (260). – С. 2–11.

References

1. Ezhov DA, Kalinin DM. (2023). Indeks individual'nogo racionalnogo pitaniya kak pokazatel' obespechennosti vooruzhennykh sil: sravnitel'nyy analiz [Individual Diet Index as an Indicator of Armed Forces Provision: A Comparative Analysis]. *Obshchestvo: politika, jekonomika, pravo*:6(119);125–131 (in Russian).

2. Ed (2017). Ob ustanovlenii norm obespecheniya prodovol'stvem v Vooruzhennykh Silah v mirnoe vremya i poryadke ih primeneniya. *Prikaz Ministra oborony Respubliki Belarus'* [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://www.mil.by/ru/forces/structure/prod/normy_prod_new.docx. – Data dostupa: 20.10.2025 (in Russian).

3. Ed (2000). Ob utverzhdenii Polozheniya o prodovol'stvennom obespechenii Vooruzhennykh Sil Rossijskoj Federacii na mirnoe vremya. *Prikaz Ministra oborony Rossijskoj Federacii* [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://base.garant.ru/5755322/>. – Data dostupa: 20.10.2025 (in Russian).

4. Hrustal'jov EJu, Koleuho DS (2014). Organizacija prodovol'stvennogo obespecheniya Vooruzhennykh sil Rossijskoj Federacii na sovremennom etape [Organization of food supply for the Armed Forces of the Russian Federation at the present stage]. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'*:10(23–260);2–11 (in Russian).

Дата поступления: 26.06.2025.

Адрес для корреспонденции: evg.moiseenok@gmail.com

УДК 613.281:637.5(476)

СВИНИНА КАК ОСНОВНОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ, ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ НАСЕЛЕНИЕМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

И.А. Наумов: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>,

С.П. Сивакова: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-274X>,

Е.С. Лисок: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2931-2687>

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

PORK AS THE MAIN FOOD PRODUCT CONSUMED BY THE POPULATION REPUBLIC OF BELARUS

*I.A. Naumau: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>,
S.P. Sivakova: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8573-274X>,
E.S. Lisok: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2931-2687>
Grodno State Medical University, Grodno, Belarus*

Реферат

В настоящее время вопросам рационализации питания, как важнейшего фактора, определяющего сохранение и укрепление состояния здоровья населения Республики Беларусь, придается особое значение.

Цель исследования: проанализировать результаты научных исследований по проблеме возможности обеспечения рациональности питания взрослого населения Республики Беларусь при существующих объемах производства свинины и употреблении в ее пищу.

Материал и методы исследования. Проведен анализ русско- и англоязычных литературных источников, наиболее полно отражающих вопросы включения свинины в рационы питания как одного из важнейших традиционных пищевых продуктов населения Беларуси.

Результаты исследования. В данном обзоре на основании анализа данных современных исследований с гигиенических позиций рассмотрены вопросы необходимости включения свинины в рационы питания взрослого населения страны как важнейшего источника белков и жирных кислот.

Выводы. Реализация основных положений Доктрины национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 г. направлена на обеспечение население страны высококачественными пищевыми продуктами, среди которых одним из основных является свинина.

Свинина как высококачественное пищевое сырье при ее кулинарной обработке и включении в рационы питания блюд, изготовленных из нее, позволяет обеспечить поддержание нормальной жизнедеятельности организма и профилактику

инициации как алиментарных, так и основных неинфекционных заболеваний среди взрослого населения страны.

Ключевые слова: свинина, рациональное питание, белки, жирные кислоты.

Abstract

At present, the issues of rationalizing nutrition, as the most important factor determining the preservation and strengthening of the state of health of the population of the Republic of Belarus, are given importance.

Objective: to analyze the results of scientific research on the problem of the possibility of ensuring the rationality of nutrition of the adult population of the Republic of Belarus with the existing volumes of pork production and consumption.

Material and methods. An analysis of Russian and English-language literary sources was carried out, which most fully reflect the issues of including pork in diets as one of the most important traditional food products of the population of Belarus.

Results. In this review, based on the analysis of modern research data from a hygienic point of view, the issues of the need to include pork in the diets of the adult population of the country as the most important source of proteins and fatty acids are considered.

Conclusions. The implementation of the main provisions of the Doctrine of National Food Security of the Republic of Belarus until 2030 is aimed at providing the country's population with high-quality food products, among which pork is one of the main ones.

Pork as a high-quality food raw material during its culinary processing and inclusion in the country's diets made from it makes it possible to ensure the maintenance of normal life of the body and the prevention of the initiation of both alimentary and major non-infectious diseases among the adult population of the country.

Keywords: pork, rational nutrition, proteins, fatty acids.

Введение. В современном понимании обеспечение нормальной жизнедеятельности организма в условиях все возрастающего неблагоприятного воздействия природных,

техногенных и социальных факторов среды обитания возможно только при рациональном питании.

Одним из основных гигиенических требований, предъявляемых к рациональному питанию, является следующее: для обеспечения физиологических потребностей организма пища должна быть качественно полноценной, то есть содержать оптимальное количество нутриентов – белков, жиров (в том числе животных), углеводов (в том числе сахаров и пищевых волокон), витаминов, макро- и микроэлементов, а также вкусовых веществ – и оказывать максимум полезного действия.

Выполнение этого требования может быть достигнуто только при употреблении соответствующих пищевых продуктов, которые содержат в себе сложный комплекс разнообразных химических веществ, способных при своем метаболизме обеспечить организм энергией для осуществления пластических, адаптативных и биорегуляторных процессов на разных возрастных этапах его функционирования с учетом осуществляемой индивидуумом трудовой деятельности [2].

Одними из основных пищевых продуктов, использование которых в рационах способно в полной мере обеспечить соблюдение вышеуказанных требований, являются мясные, которые поступают в торговый оборот после прохождения соответствующего весьма трудоемкого, технологически сложного и финансово затратного сельскохозяйственного производственного цикла [7]. Причем в идеале этот цикл должен обеспечивать как стабильный рост производства основных видов животноводческой продукции в целях удовлетворения спроса внутреннего рынка, а значит, и продовольственной безопасности любой отдельно взятой страны, так и, по возможности, возрастание экспортных поставок как стабильного валютного источника для пополнения государственного бюджета [30].

Однако на практике даже в наиболее развитых странах этого нередко все же добиться не удастся, поэтому суточное среднелюдное потребление важнейших нутриентов населением не всегда обеспечивается в соответствии с требованиями

физиолого-гигиенических норм, а в ряде государств Африки и Южной Азии оно не достигает и 50% [32].

Для изменения сложившейся ситуации в целях достижения бездефицитности рационов питания населения правительства многих государств реализуют программы по наращиванию объемов производства сельскохозяйственной животноводческой продукции, в том числе свинины, обладающей высокой биологической ценностью [48], даже несмотря на ее более высокую ценовую стоимость в сравнении с растительными углеводистыми аналогами, а также сложившиеся культурные, религиозные и бытовые традиции [17].

Весьма актуальна проблема рационализации питания и для населения нашей страны, определяя необходимость проведения новых научных исследований, направленных на решение многочисленных задач по устранению имеющего качественного и количественного дефицита нутриентов, что в полной мере соответствует требованиям Указа Президента Республики Беларусь № 156 от 07.05.2020 г. «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы».

Цель исследования: проанализировать результаты научных исследований по проблеме возможности обеспечения рациональности питания взрослого населения Республики Беларусь при существующих объемах производства свинины и употреблении в ее пищу.

Материал и методы исследования. Проведен анализ русско- и англоязычных литературных источников, наиболее полно отражающих вопросы включения свинины в рационы питания как одного из важнейших традиционных пищевых продуктов населения Беларуси.

Результаты исследования и их обсуждение. В настоящее время мировое свиноводство динамично развивается на основе разработки и внедрения интенсивных технологий и технических решений в области содержания и откорма различных половозрастных групп животных, а также использования новых и усовершенствованных пород и линий свиней с целью покрытия

все возрастающих потребностей населения мирового сообщества в мясе, в том числе в соответствии с законом Беннета [25].

По оценке экспертов Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (далее – ФАО; *от англ. – Food and Agriculture Organization – FAO*) и Организации экономического сотрудничества и развития, на протяжении первой четверти XXI века мировой объем производства свинины уступает только соответствующим показателям по мясу птицы и устойчиво составляет 110–120 млн. т и к 2031 г. даже при максимуме прилагаемых усилий не сможет превысить 129 млн. т [62].

Таким образом, основанный на достигнутых уровне и характере развития мирового сельского хозяйства сектор свиного животноводства весьма устойчив, продемонстрировав это и в условиях значительной неопределенности и угроз продовольственной безопасности населения в условиях активного применения карантинных мер: при возникновении пандемии COVID-19 резкого сокращения поголовья и, соответственно, объемов продаж свинины не произошло [25].

Однако, учитывая продолжающийся ускоренный рост населения развивающихся стран, особенно африканских, и выраженную недостаточность потребления им пищевых продуктов животного происхождения (по оценкам экспертов ФАО, только число голодающих в них ежегодно превышает 1 млрд. человек), а, значит, и необходимость увеличения потребления мяса, риски обеспечения их продовольственной безопасности и развития широкого спектра неинфекционных, в том числе и алиментарных болезней, обусловленных белково-энергетической недостаточностью, даже в условиях мировой стабильности объемов производимой свинины, все же существенно возрастают [2]. Поэтому, учитывая, что к 2050 г. прогнозная численность населения планеты превысит 10 млрд. человек, рационализация питания рассматривается Всемирной организацией здравоохранения как важнейшая социально-экономическая проблема [17].

Этому дополнительно способствует тот факт, что в настоящее время почти половина поголовья свиней сконцентрирована в странах Восточной Азии [25]. Причем, учитывая большую численность населения, до 80% от общего объема производства в азиатских государствах идет в основном на обеспечение потребностей Китайской Народной Республики (при одновременном относительном торможении производства свинины в этой стране, в 2021 г. составившем 47,5 млн. т и при потреблении – 51,7 млн. т, в связи с все возрастающей урбанизацией при соответствующем сокращении профессионально активного сельского населения) и около 6% – Вьетнама [60].

На втором месте в структуре мирового производства свинины находится Европейский регион, на долю которого приходится несколько более 27% этого мяса (в 2021 г. производство составило 23,6 млн. т, а потребление – 18,8 млн. т), а ее основными производителями являются Германия, Испания, Россия, Франция и Польша [39].

В Республике Беларусь производство свинины базируется на концентрации поголовья в условиях ограниченности территории. Это требует строгого соблюдения всех технологических регламентов в системе разведения животных, позволяющих поддерживать их хорошую адаптационную способность и устойчивость к заболеваниям [26].

В настоящее время свиноводство в Беларуси в основном развивается в крупно товарном секторе, на долю которого приходится до 88% численности поголовья. В стране действуют 115 комплексов по производству товарной свинины и 12 субъектов племенного животноводства, среди которых 7 племенных заводов, 3 селекционно-гибридных центра, 5 племенных хозяйств в статусе племенного репродуктора. В 2-х племенных хозяйствах (ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района и ОАО «СПЦ Заречье» Рогачевского района) сохраняется генофондное поголовье свиней белорусской черно-пестрой и белорусской мясной породы [14].

В последние годы в контексте реализации мероприятий по модернизации отрасли, которые были заложены в Государственную программу возрождения и развития села на 2005-2010 гг. и Республиканскую программу реконструкции, технического переоснащения и строительства комплексов по выращиванию свиней в 2011–2015 гг., а также при совершенствовании государственного регулирования производства продукции, ряд свиноводческих предприятий был передан либо вошел в состав интеграционных структур во главе с мясоперерабатывающими организациями или организациями комбикормовой промышленности [21]. Это было связано с тем, что экономический эффект в животноводстве в сравнении с растениеводством всегда имеет значительно более отсроченный характер при больших финансовых вложениях, обусловленных следующими обстоятельствами:

- необходимостью периодически реконструировать и постоянно технически переоснащать современным энергосберегающим оборудованием и ресурсосберегающими технологиями выращивания животных свиноводческие комплексы, а также автоматизировать системы управления производственными процессами;
- целесообразностью создания собственной кормовой базы, которая нередко весьма отдалена от животноводческих комплексов;
- потребностями приобретением готовых кормов для успешного функционирования функционирующих сельскохозяйственных предприятий;
- обязательностью применения весьма дорогостоящих специальных технологий и оборудования для утилизации и переработки отходов свиноводческих комплексов [19].

Несмотря на многолетнее существенное сокращение поголовья свиней, успешная реализация этих мероприятий позволила Республике Беларусь остаться одним из лидеров среди стран СНГ по производству свинины на душу населения (в 2023 г. ее валовое производство составило 425 тыс. т., а ее доля в структуре производства мяса – 31%), что в целом дало

возможность достичь самообеспеченности при ежегодном подушевом потреблении свинины населением страны на уровне порядка 30 кг [10]. Следует отметить, что наиболее высоким этот показатель является в особых экономических регионах Китайской Народной Республики – Гонконге и Макао, достигая, соответственно, 56 и 52 кг на душу населения в год [62], однако и в таких исторически, культурно и экономически близких нам государствах как Польша и Литва потребление свинины также приближается к этим значениям [25].

Однако экспорт продукции свиноводства Республикой Беларусь все же существенно сократился. Так, если 2012 г. поставки на внешний контур по товарной позиции «Свинина свежая, охлажденная или замороженная» составляли 60,38 тыс. т, а выручка – 218,2 млн. долларов США, то в 2021 г. было реализовано только 2,3 тыс. т продукции на сумму 4,68 млн. долларов США при импорте, необходимом для загрузки мясоперерабатывающих предприятий страны, достигшем 38,95 тыс. т, что в денежном выражении составило 97,1 млн. долларов США [3].

В настоящее время в Республике Беларусь реализуется стратегия развития сельского хозяйства и производства пищевых продуктов на 2021-2025 гг. и на период до 2030 г. В числе основных ее приоритетов выступают глубокая и эффективная переработка всего мясного сырья, полный сбор и переработка вторичного сырья и сопутствующей продукции, оптимизация производства в зависимости от конъюнктуры рынка – спроса и уровня цен [15].

Рынок мяса является одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики страны, что обусловлено высокой ценностью его конечной продукции в структуре питания населения [1].

Основными контрагентами на рынке мясной продукции являются сельскохозяйственные организации, крестьянские и фермерские хозяйства, население, организации мясной промышленности, торговли, хранения, общественного питания, обеспечивающие производство, заготовку, переработку и

реализацию мясной продукции. Их главной задачей является стабильное обеспечение потребностей населения качественным мясом всех видов, колбасными и мясными изделиями, консервами и иными пищевыми продуктами [11]. Однако, если рациональная структура потребления мяса для жителей страны имеет следующий состав: 43–45% – говядина, 36–37% – свинина, 17–18% – мясо птицы и 1–3% – мясо других видов животных, то фактическая – свидетельствует о значительном превалировании свинины, доля которой достигает 47% [18].

Это, в первую очередь, обусловлено многовековыми традициями питания белорусов, так как каждому отечественному потребителю известно, что свинина в сравнении с иными видами мяса обладает значительно большим убойным выходом, определяемом как процентное отношение убойной массы, то есть обескровленной туши без головы, кожи, внутренних органов, конечностей по запястные и скакательные суставы, к предубойной живой массе животного после 24-часовой голодной выдержки [20].

Так, убойный выход у свиней достигает 85%, тогда как у крупного рогатого скота он составляет только 48–55%, а у овец может быть всего 38%. Однако следует учитывать, что при изготовлении бекона, окороков, корейки, шпика и некоторых других пищевых продуктов кожу со свиных туш не снимают, поэтому убойная масса свиней еще более возрастает, так как включает массу туши с кожей, а также почки и почечный жир, голову с ушами, конечности, отделенные по скакательные и запястные суставы [30].

В белорусской кухне свинина представлена очень широко и отличается высокими потребительскими свойствами, так как она не только прекрасно поддается всем видам кулинарной обработки и в силу ее высокой нежности, а также приятного цвета, аромата и вкуса используется для приготовления самых разнообразных блюд [35]. Так, её используют для приготовления первых и вторых блюд, колбас, окороков, ветчины, рулета, буженины, корейки, грудинки и иных высококачественных мясных пищевых изделий, пользующихся высоким спросом

у населения. Кроме того, свинина хорошо консервируется путем соления и копчения. Причем малосольная свинина, копчености, тушенка и другие консервы долгое время сохраняют привлекательный вид и высокие вкусовые качества [20].

Собственно мясом свиней принято называть мускулатуру животных с костями, связками, жиром и т.д. Таким образом, в его состав, кроме мышечной ткани, являющейся необходимым его компонентом, в различных объемных количествах входят все разновидности соединительной ткани, кровь, а также жировая и нервная ткани, каждая из которых в зависимости от тех или иных физико-химических показателей придает свиному мясу характерный специфический привкус [24].

Свининой, согласно Межгосударственному стандарту ГОСТ 31778-2012 «Мясо. Разделка свинины на отрубы», называется мясо, полученное в результате переработки свиней любого пола и возраста, живой массой свыше 8 кг. Однако обычно мясо свиней дополнительно разделяют по возрастному признаку на собственно свинину, мясо подсвинков и мясо поросят-молочников [29].

Несмотря на то, что свинина, как правило, классифицируется как красное мясо, однако ее качество как совокупность свойств и характеристик (пищевая и биологическая ценность, а также потребительские свойства), которые обуславливают способность удовлетворять физиологические потребности человека, подвержено значительным изменениям [51].

Как динамический показатель, качество свинины находится в зависимости от страны ее происхождения, условий содержания и породы свиней, типа их откорма и качества кормов, особенно наличия в них клетчатки и омега-3 кислот (Bio+), пола, возраста, живой массы и физиологического состояния животных, а также длительности и способов их транспортировки на перерабатывающие предприятия [6]. Кроме того, на качество свинины оказывают значительное влияние процессы, связанные с убоем животных, включая способы разделки туши и ее охлаждения, а также изменения органолептических свойств, влагосвязывающей способности и химического состава

вследствие развития процесса аутолиза и созревания мяса, которые начинаются в мышечной ткани непосредственно после забоя животных. Причем продолжительность этих процессов, получивших наименование созревания мяса [12], также зависит от пола, возраста и породы свиней, а также термического состояния мяса. Поэтому контроль этих параметров чрезвычайно важен, поскольку изменение одного из них может повлиять на несколько иных взаимосвязанных атрибутов [45].

Потребительские свойства свинины исследователями определяется через оценку взаимосвязанных показателей, которые условно разделяются на основные и дополнительные.

К основным показателям, в первую очередь, относят органолептические свойства (цвет, запах и консистенция) и кислотность (рН) мяса, а среди дополнительных – наиболее важным считается влагосвязывающая способность свинины [40].

Вкус и запах свинины непосредственно зависят от содержания в ней азотистых экстрактивных веществ, являющихся продуктами белкового обмена [23]. К иным факторам, влияющим на вкусовые качества свинины, относятся также содержание внутримышечного жира (мраморность), а также соотношение между мускульной и жировой тканью. Однако следует отметить, что цвет и запах свинины в значительной степени определяются и кислотностью мышечной ткани: чем больше рН, тем цвет мяса темнее, а специфический запах более выражен [22].

В свою очередь, влагосвязывающая способность мяса, кроме количественного соотношения влаги и жира, глубины аутолиза и содержания белков в мышечной ткани, также зависит от значения рН. Так, понижение кислотности увеличивает водосвязывание, тогда как при резком повышении величины рН до 6,8 нежность мяса становится чрезмерной и оно приобретает желеобразную консистенцию вследствие более высокой влагосвязывающей способности мышечных белков [24].

На потребительские свойства свинины значительное влияние оказывает и ее термическое состояние. Так, по этому показателю свинину подразделяют на парную, полученную

непосредственно после убоя и обработки туши или полутуши и имеющую температуру в толще мышц не ниже 35°C; остывшую, полученную непосредственно после убоя и обработки туши, имеющую температуру в толще мышц не выше 12°C, а поверхности – корочку подсыхания; охлажденную до температуры в толще мышц от 0 до 4°C с неувлажненной поверхностью и имеющую корочку подсыхания; подмороженную до температуры в толще мышц на глубине 1 см от -3 до -5°C, а на глубине 6 см – от 0 до 2°C (при хранении температура по всему объему должна быть от -2 до -3°C), а также замороженную с температурой в толще мышц не выше -8°C [56].

К парному относят мясо непосредственно после убоя животного и разделки туши. Это мясо имеет яркий красно-розовый цвет, его вкус и запах выражены недостаточно, консистенция мягкая, уровень кислотности составляет 7,2, а влагосвязывающая способность высокая, что имеет важное значение для производства вареных колбасных изделий, так как от нее зависят сочность, консистенция и выход готовых изделий [7].

При охлаждении мяса через 3–4 ч после убоя вследствие развития аутолиза органолептические показатели свинины ухудшаются, ее эластичность и влагосвязывающая способность медленно снижаются, а pH уменьшается до 6,6–7,0, что обусловлено постепенным накоплением молочной кислоты и противодействием буферных систем мышечных тканей. Однако далее продолжающиеся аутолитические процессы приводят к постепенному улучшению (оптимум достигается через 10–14 суток) кулинарных свойств мяса вследствие ферментативных гидролитических превращений, а также физико-химических изменений в миофибриллах, что в связи с увеличением числа свободных гидрофильных групп также сопровождается возрастанием влагосвязывающей способности свинины по мере разрешения окоченения и расслабления мускулатуры [54].

По мнению исследователей, в связи с неравномерностью процессов созревания мяса его дальнейшее охлаждение вплоть до полной заморозки должно осуществляться постепенно. Так,

рекомендуется в течение 12 ч после убоя не допускать падения внутренней температуры в тушах ниже 10°C и до 2–4°C – в течение 24 ч после убоя [4].

При охлаждении и последующем замораживании свинины в ней подавляется развитие микроорганизмов и замедляются биохимические, физические и химические процессы, которые имеют важное практическое значение, включая выбор способа упаковки мяса и подбор модифицированных газовых сред для продления его сроков длительного низкотемпературного хранения [23].

Основным условием предотвращения порчи охлажденного мяса являются его сроки хранения и реализации, так как развивающиеся в мышечной ткани химические процессы (в основном, превращения в пигментах и липидах) могут создавать условия не только для ухудшения органолептических свойств свинины, но и для увеличения степени бактериальной обсемененности. Это особенно характерно для мяса качества PSE, в котором исследователями зарегистрировано значительное превышение (в 1,5 раза) содержания микроорганизмов ($p \leq 0,001$) относительно показателей качества свинины NOR [36].

Несмотря на то, что при замораживании и дальнейшем хранении такого мяса часть развившейся в мышечной ткани микрофлоры погибает, активность выделившихся ей ферментов все же сохраняется. В результате не только снижается пищевая ценность свинины, но и ухудшаются как ее органолептические показатели, так и технологические свойства. Кроме того, рекристаллизация (то есть изменение структуры льда) при колебаниях температуры и сублимация льда сопровождается убылью массы и понижением качества мяса в поверхностном слое, не покрытом жиром [23].

Тому или иному способу использования свинины соответствует определённый и наиболее благоприятный уровень развития аутолитических изменений в мышечной ткани. Причем о пригодности мяса для тех или иных целей судят по свойствам и показателям, имеющим для данной конкретной цели решающее значение [22].

В настоящее время вопрос направленного использования рассматриваемого пищевого сырья с учётом хода аутолиза приобретает особое значение, так как существенно возросла доля животных, поступающих на переработку из промышленных комплексов, у которых вследствие применения тех или иных технологий выращивания и откорма, а также генетических особенностей после забоя в развитии биохимических и физико-химических процессов при аутолизе в мышечной ткани обнаруживаются значительные отклонения от обычных. Это позволило исследователям разработать классификацию свинины по изменениям ее соответствующих свойств [8].

Так, при традиционных условиях содержания и откорма взрослых особей их убойная масса превышает 34 кг, а мясо относится к нормальному (NOR, от англ. *normal*) [9]. По органолептическим показателям такие свиные отрубы имеют специфический запах, их цвет в зависимости от массы животного находится в диапазоне от бледно-розового до бледно-красного цвета. Мышечная ткань этих отрубов слегка увлажнена и не оставляет влажных пятен на фильтрованной бумаге, на разрезе – плотная и упругая, а образуемая при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается, жировая ткань – мягкая, эластичная и характеризуется белым или бледно-розовым цветом, сухожилия – упругие и плотные, а поверхность суставов – гладкая и блестящая [4].

Если свинья содержалась в традиционных условиях, то в ее мышечной ткани всегда рутинно происходило активное прижизненное накопление гликогена. Поэтому после забоя такой свиньи вследствие развития процесса аутолиза в норме создаются уровни кислотности, находящиеся в диапазоне от 5,7 до 6,3, что является важнейшим фактором, определяющим качество свинины, так как именно оптимальные значения pH имеют решающее значение для получения желаемого цвета мяса, его упругой консистенции и характерного запаха, а также высокой влагосвязывающей способности [63].

Однако промышленное интенсифицированное свиноводство нередко сопровождается скученностью содержания животных, их

гиподинамией, использованием специфических кормов, что ведет к снижению стрессоустойчивости животных [12], а после забоя – к ускорению процессов мышечного анаэробного гликолиза с последующим чрезмерным образованием молочной кислоты, что приводит к получению свинины качества PSE, то есть бледной, мягкой и водянистой (от англ. *pale, soft, exudativ*), у которой низкие значения pH (до 5,7) [9]. Причем в настоящее время удельные объемы производства экссудативной свинины в различных странах составляет от 5 до 40% [12].

В связи с тем, что эффект осветления мяса тесно коррелирует с pH и влагосвязывающей способностью, которые влияют на такие структурные изменения в мышцах как денатурация белка, сокращение миофибрилл и осмолярность саркоплазмы, у свинины PSE наблюдается рыхлость консистенции и кислый привкус мяса, а также обильное выделение мясного сока [24].

По мнению N.G. Berman (2015), бледная окраска свинины PSE объясняется низким содержанием миоглобина. Причем в одной и той же туше степень экссудативности не одинакова и в большей мере проявляется в ценных отрубках, в первую очередь, в длинной поясничной мышце [38].

Кроме того, при исследовании экссудативного мяса установлено, что чем ниже pH, тем менее однородна окраска мяса, а его степень бледности более выражена. Поэтому исследователями рекомендуется для снижения риска развития экссудативности после забоя мясо быстро охлаждать [22].

В целом мясо PSE содержит на 12,3% влаги меньше, чем NOR, а его влагосвязывающая способность достигает всего 28%, что в 2 раза меньше, чем у нормальной свинины [36].

Мясо подсвинков получают от молодых свиной с убойной массой от 12 до 38 кг. Их мясо нежнее, чем обычная свинина, и в норме имеет бледно-розоватый оттенок [28].

Однако убой молодых животных, длительно пребывавших в стрессорных условиях промышленного содержания и откорма, нередко приводит к получению мяса с признаками DFD, то есть темного, плотного и сухого (от англ. *dark, firm, dry*), которое

характеризуется высокими значениями влагосвязывающей способности и рН (выше 6,3), темно-красным цветом, грубой волокнистостью, жесткой консистенцией, повышенной липкостью и низкой стабильностью при хранении [36].

И, наконец, мясо поросят-молочников получают от животных с убойной массой от 3 до 6 кг. Это мясо имеет очень нежные мышцы, а его цвет изменяется от розового до почти белого [28].

Возрастно-половые особенности и условия содержания и откорма животных определяют развитие у свиней мышечной ткани, массы и толщины шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинными позвонками. Именно по этим показателям выделяют 5 категорий свиных туш, направляемых на мясную разделку [8].

Наиболее высокими органолептическими свойствами характеризуется мясо первой (беконной) категории, получаемое при разделке туш взрослых особей, но не свиноматок, масса которых составляет от 53 до 72 кг, а также второй (мясной) категории – молодняка (масса туш составляет от 39 до 86 кг в шкуре, от 34 до 76 кг – без шкуры, от 37 до 80 кг – без крупона) и подсвинков (масса туш составляет от 12 до 38 кг в шкуре и от 10 до 33 кг – без шкуры), у которых хорошо развита мышечная ткань, особенно на спинной и тазобедренной частях, а шпик плотный белого цвета или с розоватым оттенком, расположенный равномерным слоем по всей длине полутуши, толщиной от 1,5 до 4,0 см с разницей в толщине шпика на холке в самой толстой её части и на пояснице в самой тонкой её части, не превышающей 2 см [4].

В свою очередь, третья категория туш характеризуется неограниченной массой и высокой жирностью (толщина шпика составляет от 4,1 см и более). Причем исследователями установлено, что откорм молодняка до более тяжелых весовых кондиций позволяет улучшить органолептические свойства свинины [5].

Так, органолептические характеристики (нежность, сочность, вкус и аромат) запеченного и вареного мяса свиней, откормленных до массы 120–140 кг, обладает более высокими качественными характеристиками по сравнению с мясом,

полученным от молодняка со сдаточной массой как 80–100, так и 100–120 кг [13].

Четвертая категория туш, наоборот, свидетельствует о некотором недокорме животных (толщина шпика составляет всего от 1,5 до 4 см), поэтому такая свинина используется только для промышленной переработки. И наконец, к пятой категории относятся туши поросят-молочников с массой от 3 до 6 кг, у которых должна быть белая или розоватая шкура без кровоподтеков и ран, а остистые части спинных позвонков и ребра не должны выступать [4].

Кроме того, отдельно выделяют туши, полученные при забое некастрированных животных (хряков), которое характеризуется невысокими потребительскими свойствами, так как отличается жесткостью и неудовлетворительными органолептическими показателями – неприятным запахом (что особенно заметно при варке) и вкусом. Поэтому это мясо не подлежит категорированию, не может использоваться для приготовления кулинарных блюд, а туши таких свиней направляются только на промышленную переработку [5].

В пищевой промышленности используется свинина I, V категорий и туши подсвинков в шкуре II категории, свинина II и III категорий без шкуры или со снятым крупном, а также свинина обрезная [20].

Нормальное мясо (NOR) можно использовать для производства всех видов мясопродуктов, в то время как для мяса PSE и DFD имеются ограничения [9].

Так как при посоле мяса PSE поглощает больше соли и теряет больше мясного сока, чем NOR, то мясные продукты из свинины (копчености) из экссудативного мяса обладают кисловатым вкусом и неестественно светло окрашены, имеют жесткую консистенцию и пониженную сочность даже при полном соблюдении технологии. Поэтому мясо с признаками PSE из-за низкого значения pH и соответствующей влагосвязывающей способности не рекомендуется использовать для изготовления вареных колбасных изделий, вареных и сырокопченых окороков в связи с ухудшением их органолептических характеристик и

снижением выхода: потери массы ветчины при варке из этого мяса составляют около 20%, из NOR – только 16%. Однако, его можно использовать в парном состоянии после внесения NaCl, в сочетании с мясом DFD или нормальным мясом высокого качества, а также в комплексе с соевыми изолятами или другими белками, либо при введении фосфатов, так как эти приемы позволяют вырабатывать из этого вида свинины эмульсионные и сырокопченые колбасы, рубленые и анированные полуфабрикаты и другие виды мясопродуктов [9].

В свою очередь, мясо DFD рекомендуется использовать при изготовлении эмульсионных колбас, соленых изделий с небольшими сроками хранения, замороженных продуктов, а также в сочетании с мясом PSE [13].

Не рекомендуется использовать мясное сырье PSE и DFD и при производстве реструктурированных мясных изделий [13].

Не допускаются к изготовлению пищевые продукты из свинины из мясного сырья, замороженного более одного раза или со сроком хранения более 3-х месяцев, мяса хряков, свиноматок, боровов, поросят-молочников, нестандартных подсвинков, туш подсвинков массой до 30 кг, мяса с признаками осаливания и пожелтения, а также с применением пищевых добавок, за исключением нитрита натрия, пищевых фосфатов, аскорбиновой кислоты и ее производных [5].

Пищевая и биологическая ценность, а также потребительские свойства свинины в значительной мере определяются входящими в ее состав нутриентами, в первую очередь, белками и жирами. Причем, по сравнению с мясом других видов домашних животных, она обладает рядом преимуществ [31].

Так, свинина является важным и, что крайне важно, доступным для большинства населения источником белков: так как средние цены на это мясо в большинстве государств-потребителей ниже, чем на говядину и рыбу, и очень близки к таковым на курицу и индейку [31].

Среднее содержание белков в 100 г свинины составляет 27,6 г, незначительно различаясь в разных отрубях (оно несколько ниже в самых жирных), что приближается

к аналогичным показателям говядины и куриного мяса, но значительно превышает аналогичные значения в иных категориях пищевых продуктов [27].

Белок играет решающую роль в контроле веса, учитывая, что он действует на чувство сытости, расход энергии, а также на сохранение мышечной ткани без жира, и, таким образом, его преимущества также влияют на состав тела [50].

Свинина имеет большую биологическую ценность, чем говядина и баранина, а ее белок обладает наилучшей усвояемостью, достигающей 95%, по сравнению с телятиной (80%), говядиной (75%) или бараниной (70%) [6].

Высокая усвояемость свинины является следствием высокого содержания в ней полноценных и легкоусвояемых белков, а также меньшего, чем в других видах мяса, удельного веса таких неполноценных белков как коллаген и эластин [53].

Процентное содержание белков в свинине определяется ее категорией. Так, если в беконной свинине (1 категория) удельный вес ее белковой части достигает 17,0%, то в мясной (2 категория) он снижается до 14,3–14,6%, а в жирной (3 категория) – не превышает 11,7% [28].

Исследователями показано, что в тушах свиней доля миофибриллярных белков составляет 7,1–7,3%, саркоплазматических – 3,4–3,6%, а стромальных – 5,8–6,1%. Белково-качественный показатель (отношение содержания суммы саркоплазматических и миофибриллярных белков к содержанию белков стромы) у свинины, полученной от разных пород животных, составляет от 1,7 до 1,82 ед [24].

В свинине повышенной жирности (3 категория) содержится больше белков саркоплазмы (миогена, миоглобина, глобулина), а в тушах нежирных свиней (1 и 2 категории) – больше миофибриллярных белков (актина, миозина, тропомиозина, актомиозина). Причем процентная доля этих фракций повышается с увеличением массы животных [61].

Истощение животных (4 категория) не только сопровождается повышением удельного веса соединительной ткани в свинине, но и значительным ухудшением ее

органолептических свойств, так как мясо становится более жестким [4].

Полноценные белки в свинине сосредоточены в мышечных волокнах, где их удельный вес достигает 85%. Однако их аминокислотный состав зависит от пола и возраста свиней, а также их физиологического состояния перед убоем. Кроме того, белки мышечной ткани свиней различной упитанности различаются по содержанию аминокислот. Причем с повышением жирности свинины и, соответственно, уменьшением в мясе процентной доли белков содержание аминокислот в нем уменьшается почти на 25%. Еще более уменьшается содержание аминокислот в свинине при ее длительном хранении в замороженном состоянии [12].

Следует отметить, что свинина большинства культивируемых в настоящее время пород характеризуется оптимальным содержанием аминокислот, максимально приближающимся к эталону, что подчеркивает ее преимущество перед иными видами мяса и подтверждает высокую биологическую ценность [47].

Однако свинина, полученная от многих пород животных, нередко лимитирована по содержанию тех или иных аминокислот. Так, например, образцы мышечной ткани белорусской крупной белой породы лимитированы по треонину (аминокислотный скор составляет 94,5%), породы Йоркшир – по лейцину (аминокислотный скор – 71,7%), породы Ландрас – по сумме серусодержащих аминокислот (аминокислотный скор – 94,4 %) [13].

Однако принадлежность свиней к той или иной породе все же определяет наличие различий в общем содержании аминокислот в белках мышечной ткани свиней. Так, например, если у белорусской мясной породы общее содержание аминокислот составляет 23214 мг/100 г, то у белорусской чернопестрой – оно достигает 26551 мг/100 г [28].

Содержание аминокислот в образцах мяса молодняка обычно является меньшим, чем у взрослых особей: например, у белорусской крупной белой и белорусской мясной пород оно ниже на 12,6 и 14,4%, соответственно ($p \leq 0,001$) [13].

Это правило применимо и к содержанию незаменимых аминокислот в мясе молодняка. Причем по этому показателю у пород отечественной селекции (максимальное содержание зарегистрировано у белорусской черно-пестрой породы – 13533 мг/100 г) отсутствуют достоверные различия с зарубежными [13].

Кроме биологической ценности содержание и состав аминокислот в мясе являются важными показателями для оценки и пищевой ценности свинины, в значительной мере определяя ее вкус (это, в первую очередь, касается триптофана, треонина, аланина, серина, лизина, пролина, гидроксипролина, аргинина, глутаминовой и аспарагиновой кислот), а также синтез иных вкусовых компонентов в мышечной ткани животных [27].

Однако содержание конкретных аминокислот в свинине, полученной от разных пород животных, все же существенно различается. Существуют также и различия в содержании как незаменимых, так и заменимых аминокислот в свинине разных категорий. Так, в зависимости от породы в свинине содержание таких незаменимых аминокислот, как изолейцин, лейцин, лизин и треонин, соответствует формуле сбалансированного питания взрослого человека на 28–45%, а таких заменимых, как аланин, глицин и гистидин на 24–46%. Все это, соответственно, определяет и существующие различия в ее вкусе [16].

В настоящее время общепризнанным является тот факт, что аминокислоты, инозин и полипептиды (ансерин и карнозин) являются необходимыми компонентами-предшественниками для возникновения вкуса и специфического аромата свиного мяса. Причем содержание этих веществ различается у разных пород свиней [53]. Например, у свиней пород Лайлай и Лулай-черный оно более высокое, чем у крупных йоркширских свиней [52].

Собственно вкус свинины формируется вследствие его наличия у самих аминокислот или их соединений. Так, гистидин, аргинин, метионин, валин, триптофан, тирозин, изолейцин, лейцин и фенилаланин обладают горьким вкусом, в то время как аланин, серин, треонин, глицин, лизин, пролин и гидроксипролин – сладким, глутамат натрия и аспаратат натрия –

соленым, в то время как аспарагиновая и глутаминовая кислоты, гистидин и аспарагин – кислым [42].

Так, вкус парного мяса определяется содержащимися в нем аспарагиновой и глутаминовой кислотами, а также такими вкусовыми пептидами и нуклеотидами, как, например, инозиновая кислота и инозинмонофосфат [49].

В настоящее время показано, что по мере созревания вкус свинины все более определяют летучие гетероциклические и ароматические соединения, а также некоторые альдегиды и кетоны, являющиеся производными ряда сложных химических реакций между карбонильными и аминокислотами (реакция Майяра) [49]. Еще более усиливают этот вкус сероводород, метилмеркаптан, метилтиальдегид, пиразин и фуран, образующиеся в результате химического взаимодействия между таким серусодержащими аминокислотами как цистеин и лизин с глюкозой в процессе нагревания мяса при его кулинарной обработке [43]. Кроме того, во время нагревания или термической кулинарной обработки свинины концентрация в ней свободных аминокислот в несколько раз возрастает, определяя вследствие протекания биохимических реакций последующее увеличение содержания в ней таких важных летучих вкусовых веществ, как спирты, альдегиды и кетоны [52].

Еще одним важнейшим структурным компонентом, определяющим высокие пищевую и биологическую ценность, а также потребительские свойства свинины, является присутствие в ней жировой ткани (ее содержание может составлять от 4,7 до 31,8 г на 100 г) [29].

Так, биологическая ценность внутримышечного жира свинины обуславливается, в первую очередь, наличием в нем свободных жирных кислот (далее – ЖК), состав которых зависит от породы и состава кормов, от упитанности туши, а также от конкретного отруба. Причем именно содержание и профиль ЖК не только играют важную роль в формировании вкуса и аромата свинины, но и во многом определяют ее пищевую ценность и срок годности, а также потребительское восприятие этого мяса [59].

Содержание ЖК в свинине определяется ее категорией. Так, если в жирной (3 категория) свинине их удельный вес достигает почти 50%, то в мясной (2 категория) он снижается до 30–33%, а в беконной (1 категория) – не превышает 27,8% [27].

Основную долю ЖК в мышечной ткани свинины составляют олеиновая, пальмитиновая, стеариновая, пальмитолеиновая и миристиновая. Причем свинина отличается от говядины более высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (далее – ПНЖК), особенно арахидоновой [6].

Из всех отрубов самым постным является корейка, которая в отличие от иных вариантов свиного мяса характеризуется сбалансированным профилем ЖК, фактически соответствуя рекомендациям Американской кардиологической ассоциации [56].

Как показано в ряде современных работ, содержание в свинине таких насыщенных жирных кислот (далее – НЖК) как миристиновая, пентадеканов, пальмитиновая, маргариновой и особенно стеариновой, имеет определяющее значение для текстуры мяса. Однако еще более значимым является то обстоятельство, что свинина характеризуется высокими уровнями содержания таких мононенасыщенных жирных кислот (далее – МНЖК) как миристолеиновая, пальмитолеиновая и олеиновая, которые способствуют не только приданию нежности структуре и специфичности вкусу этого мяса, но и в настоящее время рассматриваются как важнейшие элементы рационализации питания и снижения уровней риска смертности взрослого населения [55].

Несмотря на то, что результаты современных исследований свидетельствуют о значительной изменчивости профиля ЖК в свинине разной категорийности, тем не менее, установлена определенная закономерность их содержания в этом мясе: МНЖК > НЖК > ПНЖК. Причем с позиций рационализации питания, среди всех вариантов свиных отрубов предпочтительнее употребление корейки в связи с более низким общим содержанием в ней жира и более высоким показателем соотношения МНЖК/НЖК по сравнению с иными отрубями, а также с ее высокими органолептическими свойствами [41].

Белково-жировой состав свинины определяет ее высокую энергетическую ценность. Так, по средней калорийности 1 кг свинины (в зависимости от категории и отрубов она варьирует от 1500 до 3550 ккал) вполне сопоставим с бараниной (2030 ккал) и существенно превышает аналогичные показатели кроличьего мяса (1990 ккал), говядины (1870 ккал) и куриного мяса (1830 ккал) [58].

Вопреки распространенным представлениям о том, что регулярное употребление свинины может увеличить риск возникновения заболеваний системы кровообращения вследствие высокого процентного содержания в ней ЖК и особенно их, якобы, неблагоприятного профиля, результаты проведенных рандомизированных клинических исследований свидетельствуют об обратном.

Так, установлено, что включение постной свинины в обычные рационы питания взрослого населения позволяет улучшить липидный профиль крови, включая снижение общего холестерина и липопротеинов низкой плотности при повышении соответствующем повышении содержания «полезного» холестерина [37], тем самым, снижая индекс кардиоваскулярного риска [44]. Таким образом, эти и иные полученные результаты свидетельствуют о том, что постная свинина вполне может быть частью диетических рекомендаций, направленных на контроль потребления НЖК и холестерина [32].

Более того, несмотря на то, что потребление красного мяса ранее ассоциировалось с набором веса и ожирением, систематический обзор и метаанализ, проведенные Т.Т. Hansen, А.А. Astrup и Т.А. Sjödin (2021), позволили установить отрицательные корреляционные связи между потреблением свинины и массой и/или увеличением жировой ткани в структуре тела человека [46]. Не было также установлено преимуществ при замене свинины в рационах питания обследованных на куриное мясо или говядину, так как у потребителей не было обнаружено существенных различий в индексе массы и жировой массе тела [50]. Таким образом, эти результаты позволяют рассматривать свинину, особенно постные ее отрубы, в качестве одного из элементов

диетотерапии, направленной на снижение избыточной массы тела [35].

В настоящее время отсутствуют и иные доказательства неблагоприятного влияния на состояние здоровья при включении блюд из свинины в суточный рацион питания взрослого человека. Так, например, L.Y. Datlow и соавт. (2023) показали, что употребление свинины не ухудшает когнитивные способности человека [40]. Кроме того, включение в рационы питания блюд из свинины не сопровождалось повышением риска развития ни сахарного диабета [57], ни злокачественных опухолей различных локализаций [34].

Выводы. Реализация основных положений Доктрины национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 г. направлена на обеспечение население страны высоко-качественными пищевыми продуктами, среди которых одним из основных является свинина.

Свинина как высококачественное пищевое сырье при ее кулинарной обработке и включении в рационы питания блюд, изготовленных из нее, позволяет обеспечить поддержание нормальной жизнедеятельности организма и профилактику инициации как алиментарных, так и основных неинфекционных заболеваний среди взрослого населения страны.

Литература

1. Горбатовский, А. В. Современные тенденции рынка, потенциал развития и эффективность свиноводства в Республике Беларусь / А. В. Горбатовский, О. Н. Горбатовская // Экон. вопр. разв. сельск. хоз. Беларуси. – 2021. – № 49. – С. 52–63.
2. Горбачев, Д. О. Гигиеническая оценка рисков здоровью трудоспособного населения, обусловленных питанием / Д. О. Горбачев // Здоровье населения и среда обитания. – 2019. – № 9 (318). – С. 33–9.
3. Грибов, А. В. Стратегическая необходимость диверсификации экспорта мяса и мясопродуктов / А. В. Грибов // Современная аграрная экономика: наука и практика: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2018. – С. 44–6.
4. Динамика химического состава и технологических свойств мяса / А. В. Козликин [и др.] // Вет. патол. – № 2. – 2019. – С. 80–7.
5. Журавская, Н. К. Исследование и контроль качества мяса и

мясопродуктов / Н. К. Журавская, Л. Т. Алёхина, Л. М. Отряшенкова. – М. : Агропромиздат, 2015. – С. 68–96.

6. Забашта, Н. Н. Особенности производства экологически чистой говядины и свинины : моногр. / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, И. Н. Тузов. – Краснодар, 2013. – 294 с.

7. Забашта, Н. Н. Производство органического мясного сырья для продуктов питания : моногр. / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головки, С. В. Патиёва. – Саарбрюккен : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 205 с.

8. Зеньков, А. С. Качество мяса свиней в условиях интенсивного свиноводства / А. С. Зеньков, С. И. Лосьмакова. – Минск : Ураджай, 1990. – 160 с.

9. Идентификация свинины качества NOR, PSE и DFD в условиях агропромышленного рынка / В. П. Лясота [и др.] // Животноводство и вет. медицина. – 2020. – № 2. – С. 3–6.

10. Климова, М. Л. Обеспечение продовольственной безопасности и устойчивого развития пищевой отрасли Республики Беларусь / М. Л. Климова // Акт. вопр. перераб. мяс. и мол. сырья. – 2020. – № 1 (15). – С. 9–14; – Режим доступа: <https://doi.org/10.47612/2220-8755-2020-15-9-14>. – Дата доступа: 16.12.2023.

11. Кондратьева, Н. А. Ответственность государства за безопасность пищевых продуктов / Н. А. Кондратьева // Мяс. бизнес. – 2015. – № 4. – С. 48–9.

12. Копейкина, Л. В. Исследование качества и безопасности свинины / Л. В. Копейкина, Е. В. Ходзицкая // Изв. Дальневосточного фед. ун-та. Экономика и управление. – 2005. – № 2. – С. 54–60.

13. Корреляционные связи дегустационных испытаний мясной продукции от молодняка свиней различных сдаточных масс / А. С. Петрушко [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. трудов / Мин. сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно : ГГАУ, 2024. – Т. 66 : Зоотехния. – С. 110–8.

14. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Беларусь в цифрах. Статистический справочник // под ред. И. В. Медведевой [и др.]. – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020. – 72 с.

15. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг. [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf. – Дата доступа: 22.03.2021.

16. Петухова, М. А. Аминокислотный состав и биологическая ценность белков мяса свиней различных генотипов / М. А. Петухова // Доклады Нац. акад. наук Беларуси. – 2015. – Т. 59, № 2. – С. 118–23.

17. Применение факторного анализа при разработке моделей питания / Д. О. Горбачев [и др.] // Совр пробл. здравоохран. и мед. статистики. – 2020. – № 4. – С. 288–97.

18. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Республике Беларусь STEPS 2016 [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения, 2016;. – Режим доступа: <https://www.euro.who.int/ru/countries/belarus/publications/prevalence-of-noncommunicable-disease-risk-factors-in-republic-of-belarus-steps-2016-2017>. – Дата доступа: 28.11.2023.

19. Республиканская программа реконструкции, технического переоснащения и строительства комплексов по выращиванию свиней в 2011–2015 гг. [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 5 мая 2011 г., № 568 : с изм. и доп. от 9 нояб. 2015 г. № 932 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 5/33776.

20. Рогов, И. А. Общая технология получения и переработки мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М. : Колос, 2014. – С. 123–56.

21. Свиноводство в Беларуси [Электронный ресурс] // Белплемживобъединение. – Режим доступа: <http://belplem.by/svinovodstvo/>. – Дата доступа: 22.03.2021.

22. Смоленцев, С. Ю. Ветеринарно-санитарная оценка свинины, вырабатываемой ЗАО ПЗ «Шойбулакский» Республики Марий Эл / С. Ю. Смоленцев, А. Х. Волков, Э. К. Папуниди // Уч. зап. Казанской гос. акад. вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2017. – Т. 231, № 3. – С. 129–33.

23. Современные научные способы улучшения качества свинины / В. А. Бекенев [и др.] // Свиноводство. – 2021. – № 8. – С. 30–2.

24. Тариченко А. И. Показатели качества мышечной и жировой ткани свинины / А. И. Тариченко, А. В. Козликин, П. В. Скрипин // Вест. Донского гос. агр. ун-та. – 2017. – № 1–1 (23). – С. 27–35.

25. Тенденции и прогноз развития мирового и белорусского рынка мясопродукции [Электронный ресурс] // Тенденции развития. – Режим доступа: <https://bikratings.by/wp-content/uploads/2021/11/otchet-myaso.pdf>. – Дата доступа: 26.01.2022.

26. Участие государства в реализации права на питание. Часть 2 / Р. Н. Шепель [и др.] // Проф. медицина. – 2020. – Т. 23, № 1. – С. 7–14; – Режим доступа: <https://doi.org/10.17116/profmed2020230117>. – Дата доступа: 11.12.2023.

27. Химический состав пищевых продуктов : справочник / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – Кн. 2 : Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. – 360 с. 28. Шамонина, А. И. Продуктивность молодняка свиней различных генотипов при откорме до тяжелых кондиций / А. И. Шамонина // Весці НАН Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2016. – № 1. – С. 64–7.

28. Шамонина, А. И. Свинина для детского, диетического и здорового питания / А. И. Шамонина / Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 12. – С. 54–8.

29. Шейко, И. П. Свиноводство Беларуси, пути его развития / И. П. Шейко // Актуальные проблемы интенсивного развития свиноводства : сб. тр. по материалам XXVII Междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 24–25 сент. 2020 г. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – С. 14–23.

30. A comparison of regular consumption of fresh lean pork, beef and chicken on body composition: a randomized cross-over trial / K. Murphy [et al.] // *Nutr.* – 2014. – Vol. 6. – P. 682–96; doi: 10.3390/nu6020682.

31. A Global Review of Food-Based Dietary Guidelines / A. Herforth [et al.] // *Adv. Nutr.* – 2019. – Vol. 10. – P. 590–605; doi: 10.1093/advances/nmy130.

32. Association of Cooking Patterns with Inflammatory and Cardio-Metabolic Risk Biomarkers / B. Moreno-Franco [et al.] // *Nutrients.* – 2021. – Vol. 13. – P. 633; doi: 10.3390/nu13020633.

33. Association of meat consumption with the risk of gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis / Y. Di [et al.] // *BMC Cancer.* – 2023. – Vol. 23. – P. 782; doi: 10.1186/s12885-023-11218-1.

34. Agarwal, S. Association of pork (all pork, fresh pork and processed pork) consumption with nutrient intakes and adequacy in US children (age 2-18 years) and adults (age 19+ years): NHANES 2011-2018 analysis / S. Agarwal, V. L. Fulgoni // *Nutr.* – 2023. – Vol. 15 (10). – P. 2293; doi: 10.3390/nu15102293.

35. Belk, K. E. Volatile production in irradiated pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) beef under different packaging and storage conditions / K. E. Belk, M. H. George, J. D. Tatum // *J. Animal Sci.* – 2012. – Vol. 79, № 3. – P. 688–97.

36. Beneficial impact of pork Dry-Cured Ham consumption on blood pressure and cardiometabolic markers in individuals with cardiovascular risk / S. Montoro-García [et al.] // *Nutr.* – 2022. – Vol. 14. – P. 298; doi: 10.3390/nu14020298.

37. Berman, N. G. Vergleiche postmortaler veränderungen der ultrastruktur in M. masseter und M. long dorsi bei schwein meat PSE fleisch / N. G. Berman // Arch. Exp. Veterinarmed. – 2015. – № 29. – P. 717–20.

38. Can innovations in traditional pork products help thriving EU untapped pig breeds? A non-hypothetical discrete choice experiment with hedonic evaluation / Z. Kallas [et al.] // Meat Sci. – 2019. – Vol. 154. – P. 75–85; doi: 10.1016/j.meatsci.2019.04.011.

39. Consumption patterns and the nutritional contribution of total, processed, fresh, and fresh-lean pork to the U.S. diet / L. Y. Datlow [et al.] // Nutr. – 2023. – Vol. 15. – P. 2595; doi: 10.3390/nu15112595.

40. Drewnowski, A. Perspective: the place of pork meat in sustainable healthy diets / A. Drewnowski // Adv. Nutr. – 2024. – Vol. 15 (5). – P. 100213; doi: <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100213>.

41. Effect of amino acids and their derivatives on meat quality of finishing pigs / M. Xianyong [et al.] // J. Food Sci Technol. – 2019. – Vol. 57 (2). – P. 404–12; doi: 10.1007/s13197-019-04077-x.

42. Effects of dietary coated cysteamine hydrochloride on pork color in finishing pigs / M. Bai [et al.] // J. Sci Food Agric. – 2017. – Vol. 48 (1). – P. 96–100; doi: 10.1002/jsfa.8647.

43. Effects of mediterranean diet supplemented with lean pork on blood pressure and markers of cardiovascular risk: Findings from the medpork trial / A. T. Wade [et al.] // Br. J. Nutr. – 2019. – Vol. 122. – P. 873–83; doi: 10.1017/S0007114519001168.

44. Font-i-Furnols, M. Meat consumption, sustainability and alternatives: an overview of motives and barriers / M. Font-i-Furnols // Foods. – 2023. – Vol. 12. – P. 2144; doi: 10.3390/foods12112144.

45. Hansen, T. Are dietary proteins the key to successful body weight management? A systematic review and meta-analysis of studies assessing body weight outcomes after interventions with increased dietary protein / T. T. Hansen, A. Astrup, T. A. Sjödin // Nutr. – 2021. – Vol. 13. – P. 3193; doi: 10.3390/nu13093193.

46. Heterogeneity in meat food groups can meaningfully alter population-level intake estimates of red meat and poultry / L. E. O'Connor [et al.] // Front. Nutr. – 2021. – Vol. 8. – P. 778369; doi: 10.3389/fnut.2021.778369.

47. Gibbs, J. Plant-based dietary patterns for human and planetary health / J. Gibbs, F. P. Cappuccio // Nutr. – 2022. – Vol. 14 (8). – P. 1614; doi: 10.3390/nu14081614.

48. Quality characteristics, fatty acid profiles, flavor compounds and eating quality of cull sow meat in comparison with commercial pork / V. B. Hoa [et al.] // Asian-Australas J. Anim. Sci. – 2020. – Vol. 33. – P. 640–50; doi: 10.5713/ajas.19.0262.

49. Quality of cattle meat and its compositional constituents / U. S. Geletu [et al.] // *Vet. Med. Int.* – 2021. – Vol. 2021. – P. 7340495; doi: 10.1155/2021/7340495.
50. Keeton, J. T. Red and white meats – terms that lead to confusion / J. T. Keeton, M. E. Dikeman // *Anim. Front.* – 2017. – Vol. 7. – P. 29–33; doi: 10.2527/af.2017.0440.
51. Lipo-nutritional quality of pork: the lipid composition, regulation, and molecular mechanisms of fatty acid deposition / W. Yi [et al.] // *Anim. Nutr.* – 2023. – Vol. 13. – P. 373–85; doi: 10.1016/j.aninu.2023.03.001.
52. Nutritional quality and safety assessment of pork meat cuts from Romania: fatty acids and elemental profile / F.-D. Covaciu [et al.] // *Foods.* – 2024. – Vol. 13. – P. 804; doi: 10.3390/foods13050804.
53. Poinso, R. Fresh pork as protein source in the USDA Thrifty Food Plan 2021: a modeling analysis of lowest-cost healthy diets / R. Poinso, M. Maillot, A. Drewnowski // *Nutr.* – 2023. – Vol. 15 (8). – P. 1897; doi: 10.3390/nu15081897.
54. Pork consumption and its relationship to human nutrition and health: a scoping review / L. P. Penkert [et al.] // *Meat Musc. Biol.* – 2021. – Vol. 5 (1), № 43. – P. 1–22; doi: <https://doi.org/10.22175/mmb.12953>.
55. Pork fat and meat: a balance between consumer expectations and nutrient composition of four pig breeds / I. Chernukha [et al.] // *Foods.* – 2023. – Vol. 12. – P. 690; doi: 10.3390/foods12040690.
56. Red meat consumption, cardiovascular diseases, and diabetes: a systematic review and meta-analysis / W. Shi [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2023. – Vol. 44. – P. 2626–2635; doi: 10.1093/eurheartj/ehad336.
57. Review: Pork belly quality, bacon properties and recent consumer trends / P. O. Soladoye [et al.] // *Can. J. Anim. Sci.* – 2015. – Vol. 95. – P. 325–40; doi: 10.4141/cjas-2014-121.
58. Review: trends for meat, milk and egg consumption for the next decades and the role played by livestock systems in the global production of proteins / M. Henchion [et al.] // *Animal.* – 2021. – Vol. 15 (1). – P. 100287; doi: 10.1016/j.animal.2021.100287.
59. Towards entire male pigs in Europe: a perspective from the Spanish supply Chain / F. Borrisser-Pairo [et al.] // *Res. Vet. Sci.* – 2016. – Vol. 107. – P. 20–9; doi: 10.1016/j.rvsc.2016.05.004.
60. Vicente, F. Pork meat composition and health: a review of the evidence / F. Vicente, P. C. Pereira // *Foods.* – 2024. – Vol. 13. – P. 1905; doi: 10.3390/foods13121905.
61. Wilkins, B. Global pork production back in growth from 2021 says OECD-FAO forecast [Electronic resource]. – Mode of access: <https://>

ahdb.org.uk/news/global-pork-production-back-in-growth-from-2021-says-oecd-fao-forecast. – Date of access: 22.03.2021.

62. Yu, W. Sustainability implications of rising global pork demand / W. Yu, J. D. Jensen // *Anim. Front.* – 2022. – Vol. 12. – P. 56–60; doi: 10.1093/af/vfac070.

References

1. Gorbatovskij AV, Gorbatovskaya ON. (2021). Sovremennye tendencii rynka, potencial razvitiya i effektivnost' svinovodstva v Respublike Belarus'. *Ekonomicheskie voprosy razvitiya sel'skogo hozyajstva Belarusi*:49;52–63 (in Russian).
2. Gorbachev DO. (2019). Gigienicheskaya ocenka riskov zdorov'yu trudosposobnogo naseleniya, obuslovlennyh pitaniem. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*:9(318);33–39 (in Russian).
3. Gribov AV. Ed (2018). Strategicheskaya neobhodimost' diversifikacii eksporta myasa i myasoproduktov. Sovremennaya agrarnaya ekonomika: nauka i praktika. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Gorki:BGSKHA*;44–46 (in Russian).
4. Kozlikin AV, Skripin PV, Tarichenko AI, Zhukov RB, Danilov AS. (2019). Dinamika himicheskogo sostava i tekhnologicheskikh svojstv myasa. *Veterinarnaya patologiya*:2;80–87 (in Russian).
5. ZHuravskaya NK, Alyohina LT, Otryashenkova LM. Ed (2015). Issledovanie i kontrol' kachestva myasa i myasoproduktov. Moskva:Agropromizdat;68–96 (in Russian).
6. Zabashta NN, Golovko EN, Tuzov IN. Ed (2013). Osobennosti proizvodstva ekologicheskoi chistoi govyadiny i svininy. *Monografiya. Krasnodar*;1–294 (in Russian).
7. Zabashta NN, Golovko EN, Patieva SV. Ed (2014). Proizvodstvo organicheskogo myasnogo syr'ya dlya produktov pitaniya. *Monografiya. Saarbryukken:LAP LAMBERT Academic Publishing*;1–205 (in Russian).
8. Zen'kov AS, Los'makova SI. Ed (1990). Kachestvo myasa svinej v usloviyah intensivnogo svinovodstva. Minsk:*Uradzhaj*;1–160 (in Russian).
9. Lyasota VP, Bogatko NM, Bukalova NV, Bogatko LM, Prilepko TN, Artemenko LP, Dudus TV. (2020). Identifikaciya svininy kachestva NOR, PSE i DFD v usloviyah agropromyshlennogo rynka. *ZHivotnovodstvo i veterinarnaya medicina*:2;3–6 (in Russian).
10. Klimova ML. (2020). Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti i ustojchivogo razvitiya pishchevoj otrasli Respubliki Belarus'. *Aktual'nye voprosy pererabotki myasnogo i molochnogo syr'ya*:1(15);9–14; – Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.47612/2220-8755-2020-15-9-14>. – Data dostupa: 16.12.2023 (in Russian).

11. Kondrat'eva NA. (2015). Otvetstvennost' gosudarstva za bezopasnost' pishchevyh produktov. *Myasnoj biznes*:4;48–49 (in Russian).

12. Kopejkina LV, Hodzickaya EV. (2005). Issledovanie kachestva i bezopasnosti svininy. *Izvestiya Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta. Ekonomika i upravlenie*:2;54–60 (in Russian).

13. Petrushko AS, Hodosovskij DN, Hochenkov AA, Matyushonok TA, Rudakovskaya II, Slin'ko OM. *Ed* (2024). Korrelyacionnye svyazi degustacionnyh ispytaniy myasnoj prodkcii ot molodnyaka svinej razlichnyh sdatocnyh mass. Sel'skoe hozyajstvo - problemy i perspektivy. *Sbornik nauchnyh trudov. Grodno:Ministerstvo sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Respubliki Belarus', UO «Grodnenskiy gosudarstvennyj agrarnyj universitet»*:66(Zootekhnika);110–118 (in Russian).

14. Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus'. Belarus' v cifrah. *Ed* (2020). *Statisticheskij spravochnik*. Minsk:*Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus'*:72 (in Russian).

15. O Gosudarstvennoj programme «Agrarnyj biznes» na 2021–2025 gg. *Ed* (2021). [*Elektronnyj resurs*]. Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus'. *Nacional'nyj pravovoj Internet-portal Respubliki Belarus'*:59. – Rezhim dostupa: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf. – Data dostupa: 22.03.2021 (in Russian).

16. Petuhova MA. (2015). Aminokislotnyj sostav i biologicheskaya cennost' belkov myasa svinej razlichnyh genotipov. *Doklady Nacional'noj akademii nauk Belarusi*:59(2);118–123 (in Russian).

17. Gorbachev DO, Sazonova OV, Borodina LM, Gavryushin MYU. (2020). Primenenie faktornogo analiza pri razrabotke modelej pitaniya. *Sovremennye problemy zdravoohraneniya i medicinskoj statistiki*:4;288–297 (in Russian).

18. Rasprostranennost' faktorov riska neinfekcionnyh zabolevanij v Respublike Belarus' STEPS 2016. *Ed* (2016). [*Elektronnyj resurs*]. Vsemirnaya organizaciya zdravoohraneniya; – Rezhim dostupa: <https://www.euro.who.int/ru/countries/belarus/publications/prevalence-of-noncommunicable-disease-risk-factors-in-e-public-of-belarus.-steps-2016-2017>. – Data dostupa: 28.11.2023 (in Russian).

19. Respublikanskaya programma rekonstrukcii, tekhnicheskogo pereosnashcheniya i stroitel'stva kompleksov po vyrashchivaniyu svinej v 2011–2015 gg. *Ed* (2015). [*Elektronnyj resurs*]. Postanovlenie Soveta Ministrov Resp. Belarus'. *Nacional'nyj reestr pravovyh aktov Respubliki Belarus'*:5/33776 (in Russian).

20. Rogov IA, Zabashta AG, Kazyulin GP. *Ed* (2014). Obshchaya tekhnologiya polucheniya i pererabotki myasa. Mjskva:*Kolos*;123–156 (in Russian).

21. Svinovodstvo v Belarusi. [Elektronnyj resurs]. *Belplemzhivob"edinenie*. – Rezhim dostupa: <http://belplem.by/svinovodstvo/>. – Data dostupa: 22.03.2021 (in Russian).
22. Smolencev SYU, Volkov AH, Papunidi EK. (2017). Veterinarno-sanitarnaya ocenka svininy, vyrabatyvaemoj ZAO PZ «SHojbulakskij» Respubliki Marij El. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana*:231(3);129–133 (in Russian).
23. Bekenev VA, Deeva VS, Bol'shakova IV, Frolova YUV, Horoshilova TS. (2021). Sovremennye nauchnye sposoby uluchsheniya kachestva svininy. *Svinovodstvo*:8;30–32 (in Russian).
24. Tarichenko AI, Kozlikin AV, Skripin PV. (2017). Pokazateli kachestva myshechnoj i zhirovoj tkani svininy / A. I. Tarichenko. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*:1–1(23);27–35 (in Russian).
25. Tendencii i prognoz razvitiya mirovogo i belorusskogo rynka myasoprodukcii. [Elektronnyj resurs]. *Tendencii razvitiya*. – Rezhim dostupa: <https://bikratings.by/wp-content/uploads/2021/11/otchet-myaso.pdf>. – Data dostupa: 26.01.2022 (in Russian).
26. SHepel' RN, Drapkina OM, Moskaleva NB, Hrapylina LP, Bulgakova ES. (2020). Uchastie gosudarstva v realizacii prava na pitanie. *CHast' 2. Profilakticheskaya medicina*:23(1);7–14; – Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.17116/profmed2020230117>. – Data dostupa: 11.12.2023 (in Russian).Skurihin IM, Volgarev MN. (1987). Himicheskij sostav pishchevyh produktov. Kniga 2: Spravochnye tablicy soderzhaniya aminokislot, zhirnyh kislot makro- i mikroelementov, organicheskikh kislot i uglevodov. *Spravochnik; 2-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe*. Moskva:Agropromizdat;360 (in Russian). SHamonina AI. (2016). Produktivnost' molodnyaka svinej razlichnyh genotipov pri otkorme do tyazhelyh kondicij. *Vesci NAN Belarusi. Seryya agrarnyh navuk*:1;64–67 (in Russian).
29. SHamonina AI. (2016). Svinina dlya detskogo, dieticheskogo i zdorovogo pitaniya. *Nashe sel'skoe hozyajstvo*:12;54–58 (in Russian).
30. SHEjko IP. Ed (2020). Svinovodstvo Belarusi, puti ego razvitiya. Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya svinovodstva. *Sbornik trudov po materialam XXVII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Bryansk:Bryanskij GAU;14–23 (in Russian).
31. Murphy K, Parker B, Dyer K, Davis C, Coates A, Buckley J, Howe P. (2014). A comparison of regular consumption of fresh lean pork, beef and chicken on body composition: a randomized cross-over trial. *Nutrients*:6;682–696; doi: 10.3390/nu6020682 (in English).
32. Herforth A, Arimond M, Álvarez-Sánchez C, Coates J, Christianson K, Muehlhoff E. (2019). A Global Review of Food-Based Dietary Guidelines.

- Advances in Nutrition*:10;590–605; doi: 10.1093/advances/nmy130 (in English).
33. Moreno-Franco B, Rodríguez-Ayala M, Donat-Vargas C, Sandoval-Insausti H, Rey-García J, Lopez-Garcia E, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, Guallar-Castillón P. (2021). Association of Cooking Patterns with Inflammatory and Cardio-Metabolic Risk Biomarkers. *Nutrients*:13;633; doi: 10.3390/nu13020633 (in English).
34. Di Y, Ding L, Gao L, Huang H. (2023). Association of meat consumption with the risk of gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer*:23;782; doi: 10.1186/s12885-023-11218-1 (in English).
35. Agarwal S, Fulgoni VL. (2023). Association of pork (all pork, fresh pork and processed pork) consumption with nutrient intakes and adequacy in US children (age 2-18 years) and adults (age 19+ years): NHANES 2011-2018 analysis. *Nutrients*:5(10);2293; doi: 10.3390/nu15102293 (in English).
36. Belk KE, George MH, Tatum JD. (2012). Volatile production in irradiated pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) beef under different packaging and storage conditions. *Journal of Animal Science*:79(3);688–697 (in English).
37. Montoro-García S, Velasco-Soria Á, Mora L, Carazo-Díaz C, Prieto-Merino D, Avellaneda A, Miranzo D, Casas-Pina T, Toldrá F, Abellán-Alemán J. (2022). Beneficial impact of pork Dry-Cured Ham consumption on blood pressure and cardiometabolic markers in individuals with cardiovascular risk. *Nutrients*:14;298; doi: 10.3390/nu14020298 (in English).
38. Berman NG. (2015). Vergleiche postmortaler veränderungen der ultrastruktur in M. masseter und M. long dorsi bei schwein meat PSE fleisch. *Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin*:29;717–720 (in English).
39. Kallas Z, Varela E, Čandek-Potokar M, Pugliese C, Cerjak M, Tomažin U, Karolyi D, Aquilani C, Vitale M, Gil JM. (2019). Can innovations in traditional pork products help thriving EU untapped pig breeds? A non-hypothetical discrete choice experiment with hedonic evaluation. *Meat Science*:154;75–85; doi: 10.1016/j.meatsci.2019.04.011 (in English).
40. Datlow LY, Leventhal M, King J, Wallace TC. (2023). Consumption patterns and the nutritional contribution of total, processed, fresh, and fresh-lean pork to the U.S. diet. *Nutrients*:15;2595; doi: 10.3390/nu15112595 (in English).
41. Drewnowski A. (2024). Perspective: the place of pork meat in sustainable healthy diets. *Advances in Nutrition*:15(5);100213; doi: <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100213> (in English).
42. Xianyong M, Miao Y, Zhichang L, Dun D, Yiyan C, Zhimei T, Gang W. (2019). Effect of amino acids and their derivatives on meat quality of finishing pigs. *Journal of Food Science and Technology*:57(2);404–412; doi: 10.1007/s13197-019-04077-x (in English).

43. Bai M, Liu H, Xu K, Zou B, Yu R. (2017). Effects of dietary coated cysteamine hydrochloride on pork color in finishing pigs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*:48(1);96–100; doi: 10.1002/jsfa.8647 (in English).
44. Wade AT, Davis CR, Dyer KA, Hodgson JM, Woodman RJ, Murphy KJ. (2019). Effects of mediterranean diet supplemented with lean pork on blood pressure and markers of cardiovascular risk: Findings from the medpork trial. *British Journal of Nutrition*:122;873–883; doi: 10.1017/S0007114519001168 (in English).
45. Font-i-Furnols M. (2023). Meat consumption, sustainability and alternatives: an overview of motives and barriers. *Foods*:12;2144; doi: 10.3390/foods12112144 (in English).
46. Hansen T, Astrup A, Sjödin TA. (2021). Are dietary proteins the key to successful body weight management? A systematic review and meta-analysis of studies assessing body weight outcomes after interventions with increased dietary protein. *Nutrients*:13;3193; doi: 10.3390/nu13093193 (in English).
47. O'Connor LE, Herrick KA, Parsons R, Reedy J. (2021). Heterogeneity in meat food groups can meaningfully alter population-level intake estimates of red meat and poultry. *Frontiers in Nutrition*:8;778369; doi: 10.3389/fnut.2021.778369 (in English).
48. Gibbs J, Cappuccio FP. (2022). Plant-based dietary patterns for human and planetary health. *Nutrients*:14(8);1614; doi: 10.3390/nu14081614 (in English).
49. Hoa VB, Cho SH, Seong PN, Kang SM, Kim YS, Moon SS, Choi YM, Kim JH, Seol KH. (2020). Quality characteristics, fatty acid profiles, flavor compounds and eating quality of cull sow meat in comparison with commercial pork. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*:33;640–650; doi: 10.5713/ajas.19.0262 (in English).
50. Geletu US, Usmael MA, Mummed YY, Ibrahim AM. (2021). Quality of cattle meat and its compositional constituents. *Veterinary Medicine International*:2021;7340495; doi: 10.1155/2021/7340495 (in English).
51. Keeton JT, Dikeman ME. (2017). Red and white meats – terms that lead to confusion. *Animal Frontiers*:7;29–33; doi: 10.2527/af.2017.0440 (in English).
52. Yi W, Huang Q, Wang Y, Shan T. (2023). Lipo-nutritional quality of pork: the lipid composition, regulation, and molecular mechanisms of fatty acid deposition. *Animal Nutrition*:13;373–385; doi: 10.1016/j.aninu.2023.03.001 (in English).
53. Covaciu FD, Feher I, Cristea G, Dehelean A. (2024). Nutritional quality and safety assessment of pork meat cuts from Romania: fatty acids and elemental profile. *Foods*:13;804; doi: 10.3390/foods13050804 (in English).
54. Poinot R, Maillot M, Drewnowski A. (2023). Fresh pork as protein

source in the USDA Thrifty Food Plan 2021: a modeling analysis of lowest-cost healthy diets. *Nutrients*:15(8);1897; doi: 10.3390/nu15081897 (in English).

55. Pork consumption and its relationship to human nutrition and health: a scoping review / L. P. Penkert [et al.] // *Meat Musc. Biol.* – 2021. – Vol. 5 (1), № 43. – P. 1–22; doi: <https://doi.org/10.22175/mmb.12953> (in English).

56. Chernukha I, Kotenkova E, Pchelkina V, Ilyin N, Utyanov D, Kasimova T, Surzhik A, Fedulova L. (2023). Pork fat and meat: a balance between consumer expectations and nutrient composition of four pig breeds. *Foods*:12;690; doi: 10.3390/foods12040690 (in English).

57. Shi W, Huang X, Schooling CM, Zhao JV. (2023). Red meat consumption, cardiovascular diseases, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *European Heart Journal*:44;2626–2635; doi: 10.1093/eurheartj/ehad336 (in English).

58. Soladoye PO, Shand PJ, Aalhus JL, Gariépy C, Juárez M. (2015). Review: Pork belly quality, bacon properties and recent consumer trends. *Canadian Journal of Animal Science*:95;325–340; doi: 10.4141/cjas-2014-121 (in English).

59. Henchion M, Moloney AP, Hyland J, Zimmermann J, McCarthy S. Review: trends for meat, milk and egg consumption for the next decades and the role played by livestock systems in the global production of proteins. *Animal*:15(1);100287; doi: 10.1016/j.animal.2021.100287 (in English).

60. Borrisser-Pairó F, Kallas Z, Panella-Riera N, Avena M, Ibáñez M, Olivares A, Gil J.M, Oliver MA. (2016). Towards entire male pigs in Europe: a perspective from the Spanish supply. *Research in Veterinary Science*:107;20–29; doi: 10.1016/j.rvsc.2016.05.004 (in English).

61. Vicente F, Pereira PC. (2024). Pork meat composition and health: a review of the evidence. *Foods*:13;1905; doi: 10.3390/foods13121905 (in English).

62. Wilkins, B. Global pork production back in growth from 2021 says OECD-FAO forecast [*Electronic resource*]. – Mode of access: <https://ahdb.org.uk/news/global-pork-production-back-in-growth-from-2021-says-oecd-fao-forecast>. – Date of access: 22.03.2021 (in English).

63. Yu W, Jensen JD. (2022). Sustainability implications of rising global pork demand. *Animal Frontiers*:12;56–60; doi: 10.1093/af/vfac070 (in English).

Поступила в редакцию: 28.02.2025.

Адрес для корреспонденции: kge@grgtu.by

УДК 613.86:663.8

РИСКИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ ДЛЯ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

¹*Н.В. Пац: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8726-6845>,*

²*В.Е. Горюнова*

¹Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно

²Государственное учреждение «Республиканский научно-
практический центр психического здоровья»,
г. Минск, Республика Беларусь

RISKS OF ENERGY DRINK CONSUMPTION FOR THE MENTAL HEALTH OF CONSUMERS

¹*N.V. Pats: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8726-6845>,*

²*V.E. Goryunova*

¹Grodno State Medical University, Grodno,

²Republican Scientific and Practical Center of Mental Health,
Minsk, Belarus

Реферат

Согласно мировой статистике, доля людей, употребляющих энергетические напитки, основным компонентом которых является кофеин, увеличивается с каждым годом.

Кофеин в адекватных дозах стимулирует процессы возбуждения в коре головного мозга, что снижает чувство усталости и повышает умственную работоспособность. В то же время длительное употребление высоких доз кофеина может привести к развитию обратных эффектов, в том числе – возникновению абстинентного синдрома при прекращении приема. При чрезмерном употреблении энергетических напитков, содержащих кофеин и другие стимулирующие вещества, возникают негативные изменения со стороны психической деятельности человека.

Цель исследования: провести анализ научных исследований о рисках для психического здоровья злоупотребления энергетическими напитками.

Материалы и методы исследования. Проведен обзор 21 источника отечественной и зарубежной научной литературы с глубиной научного поиска 10 лет, отражающих результаты научных исследований о влиянии употребления энергетических напитков на психическое здоровье человека.

Результаты исследования. Злоупотребление энергетическими напитками снижает стрессоустойчивость, значительно увеличивает вероятность бессонницы, нервозности, тревожности у потребителей. У таких лиц отмечено повышение невнимательности, эмоциональных расстройств, депрессивных и тревожных синдромов. Кроме того, у подростков отмечен повышенный риск приобщения к вредным привычкам и повышение частоты рискованного поведения.

Злоупотребление энергетическими напитками рассматриваются как пусковой фактор в развитии некоторых психических расстройств.

Выводы

Рост частоты и количества употребления современной молодежью кофеин-содержащих энергетических напитков несет риск нарушений психического здоровья. Особую группу риска составляют лица с наследственной предрасположенностью к психическим расстройствам и заболеваниям системы кровообращения. Систематическое употребление высоких доз кофеин-содержащих энергетических напитков может привести к развитию синдрома отмены при прекращении приема, а также к возникновению или рецидиву уже имеющихся психических расстройств.

Актуален вопрос проведения среди целевых групп семинаров с разъяснением рисков.

Ключевые слова: энергетические напитки, кофеин, психическое здоровье, риск.

Abstract

According to world statistics, the proportion of people who consume energy drinks, the main component of which is caffeine, is increasing every year. Caffeine in adequate doses stimulates arousal processes in the cerebral cortex, which reduces fatigue and increases mental performance. At the same time, prolonged use of high doses of caffeine can lead to the development of reverse effects, including the occurrence of withdrawal symptoms upon discontinuation. Excessive consumption of energy drinks containing caffeine and other stimulants leads to negative changes in human mental activity.

Objective: to analyze scientific research on the mental health risks of energy drink abuse.

Material and methods. A review of 21 sources of domestic and foreign scientific literature with a depth of 10 years of scientific research reflecting the results of scientific research on the impact of energy drink consumption on human mental health has been conducted.

Results. The abuse of energy drinks reduces stress tolerance, significantly increases the likelihood of insomnia, nervousness, and anxiety among consumers. Such individuals have increased inattention, emotional disorders, depressive and anxiety syndromes. In addition, adolescents have an increased risk of developing bad habits and an increased frequency of risky behavior. The abuse of energy drinks is considered as a trigger factor in the development of certain mental disorders.

Conclusions. The increasing frequency and quantity of consumption of caffeinated energy drinks by modern youth carries the risk of mental health disorders. A special risk group consists of people with a hereditary predisposition to mental disorders and cardiovascular diseases. The systematic use of high doses of caffeinated energy drinks can lead to the development of withdrawal syndrome upon discontinuation, as well as to the occurrence or recurrence of pre-existing mental disorders. The issue of conducting seminars explaining risks among target groups is relevant.

Keywords: energy drinks, caffeine, mental health, risk.

Введение. Энергетические напитки (далее – ЭН) – это безалкогольные газированные напитки, оказывающие стимулирующий эффект на центральную нервную систему человека.

ЭН являются частью режима питания и обладают энергетической ценностью до 60 ккал на 100 мл. Поэтому большинство людей потребляют энергетические напитки с целью борьбы с утомлением, а также для повышения работоспособности и физической выносливости.

Согласно данным мировой статистики, доля людей, употребляющих ЭН, увеличивается с каждым годом. Причем отмечается, что чаще их употребляют респонденты молодого возраста и мужского пола.

Так, на основании систематического обзора и метаанализа распространенности потребления ЭН в мире от 2023 г., в который вошли 192 исследования и 1120613 человек, были получены следующие результаты:

- 54,7% участников употребляли ЭН хотя бы 1 раз в жизни;

- 43,4% – в течение последних 12 месяцев;
- 32,3% – в течение последних 30 дней;
- 21,6% – в течение последних семи дней;
- 8,82% – ежедневно [5].

Известно, что в России 22,8% населения иногда употребляют ЭН.

Состав энергетических напитков разных производителей может значительно варьировать, но в каждом из них присутствуют либо кофеин, либо другие стимуляторы (теофиллин, теобромин, таурин, гуаранин, диэтиламин, никотиновая кислота, женьшень и др.). Причем содержание кофеина в ЭН может составлять от 20 до 55 мг на 100 мл напитка.

Цель исследования: провести анализ научных исследований о рисках для психического здоровья злоупотребления ЭН.

Материал и методы исследования. Проведен обзор 21 источника отечественной и зарубежной научной литературы с

глубиной научного поиска 10 лет, отражающих результаты исследований о влиянии употребления энергетических напитков на психическое здоровье человека.

Результаты исследования и их обсуждение. В современных научных работах показано, что кофеин в адекватных дозах стимулирует процессы возбуждения в коре головного мозга, что снижает чувство усталости и повышает умственную работоспособность [4]. Однако длительное употребление высоких доз кофеина может привести к развитию обратных эффектов и возникновению абстинентного синдрома при прекращении приема. Согласно МКБ-10, состояние отмены кофеина может проявляться следующими симптомами: дисфорическим настроением, психомоторной заторможенностью или усталостью, летаргией, повышенным аппетитом, бессонницей или гиперсомнией, причудливыми или непонятными сновидениями, а также сильным желанием употребить пищевые продукты или лекарственные средства, содержащие это вещество [3].

Исследование, проведенное на крысах после 30-дневного употребления ими энергетических напитков, показало снижение двигательной активности, повышение уровня тревожности и возникновение физических симптомов, указывающие на развитие синдрома отмены у испытуемых крыс по сравнению с контрольной группой [2].

При чрезмерном употреблении ЭН, содержащих кофеин и другие стимулирующие вещества, возникают негативные изменения со стороны психической деятельности человека. Согласно систематическому обзору и метаанализу неблагоприятного воздействия ЭН на здоровье человека, который включил 32 исследования и 96549 человек, наиболее часто встречающимися нежелательными явлениями в детской популяции были бессонница (35,4%), стресс (35,4%) и депрессивное настроение (23,1%); во взрослой популяции – бессонница (24,7%), нервозность (29,8%). Потребление энергетических напитков значительно увеличивало вероятность

бессонницы (95%) и нервозности (95%) по сравнению с контрольной группой [12].

В 2024 г. был опубликован метаанализ о влиянии кофеина на возникновение тревожности. С этой целью было отобрано 8 исследований, в которых приняли участие 546 человек. Результат показал, что потребление кофеина значительно увеличивает риск возникновения тревожности у здоровых людей. Группа испытуемых, употребляющих более высокие дозы кофеина (>400 мг), имела значительно больший риск развития тревоги, чем группа, употребляющая низкие дозы кофеина (<400 мг) [6].

Корейские ученые провели исследование, в котором изучалось влияние употребления ЭН на сон. Выборка составила 50455 подростков в возрасте от 14 до 19 лет, 69,5% из которых употребляли ЭН. Установлено, что 46,5% употребляющих ЭН подростков жаловались на более низкую удовлетворенность сном. Было выявлено, что подростки, которые спали менее 5 ч в сутки, употребляли больше ЭН, чем те, кто спал по 6-8 ч [16].

По результатам исследования, проведенного в Австралии (выборка 1115 человек), было обнаружено, что женщины, часто употребляющие ЭН, в 5 раз чаще страдают от бессонницы и испытывают более выраженную дневную сонливость по сравнению с теми, кто очень редко или никогда не употребляет ЭН [11].

Исследование влияния ЭН на сон было проведено в Норвегии среди 1353 подростков в возрасте 15–16 лет. Согласно полученным данным, у потребителей большого количества ЭН (от 4 и более раз в неделю) сон укорачивался на 57 минут, а период засыпания удлинялся на 25 минут [18].

Ученые из Швеции провели исследование среди 1622 подростков. Выявлено, что употребление ЭН более 1 раза в неделю способствует более частому возникновению поведения, нарушающего общепринятые нормы [20].

В 2024 г. в США был проведен анализ влияния употребления ЭН на психическое здоровье и частоту рискованного поведения среди 10548 подростков в возрасте 15–17 лет. Установлено, что лица, которые употребляли

ЭН ежедневно, в 10,9 раза чаще сообщали о ежедневном курении электронных сигарет и в 19,5 раза чаще – о ежедневном употреблении алкоголя в сравнении с теми респондентами, которые воздерживались от употребления ЭН. Также показано, что люди, ежедневно употреблявшие ЭН, в 2,6 раза чаще участвовали в физических драках в течение последнего года [19].

В 2024 г. был опубликован обзор о физиологических последствиях потребления ЭН молодежью, включающий 57 статей. Показано, что курение, употребление алкоголя, употребление психоактивных веществ и намерение инициировать эти формы поведения были положительно связаны с частым употреблением ЭН. Потребление ЭН также оказалось связано с поиском острых ощущений, поведением, нарушающим нормы и менее здоровым образом жизни. Также наблюдались более высокие показатели суицидальных мыслей и попыток при приеме ЭН, частота которых превышала 1 раз в день. Продолжительное наблюдение показало, что потребление ЭН было связано с повышенной невнимательностью, расстройством поведения, депрессивным и тревожным синдромами, а также с расстройствами эмоциональной сферы и более низким уровнем благополучия [8].

Исследование, включающее 121106 подростков в возрасте от 13 до 18 лет, было проведено в Корее. Удалось установить, что высокий уровень стресса, низкая успеваемость в школе, недостаточное время сна были напрямую связаны с потреблением ЭН. Кроме того, частое потребление энергетических напитков оказалось связано с попытками самоубийства в множественном логистическом регрессионном анализе (AOR для частоты потребления энергии ≥ 3 раз в неделю = 3,03, 95% ДИ = 2,64–3,49, $P < 0,001$) [13].

В настоящее время некоторыми учеными прием ЭН рассматривается как пусковой фактор в развитии психических расстройств. Так, описан клинический случай 32-летнего пациента, у которого на фоне употребления ЭН развились следующие симптомы: бред величия, паранойя, гиперактивность, рискованное и импульсивное поведение, бессонница. Ранее у

пациента не наблюдалось никаких психических расстройств, в том числе злоупотребления психоактивными веществами, однако был отягощен психиатрический анамнез (депрессия, суицидальное поведение у родителей) [17].

В Перу был описан клинический случай наблюдения пациентки, у которой впервые в жизни развились симптомы мании на фоне ежедневного употребления до 10 порций ЭН, содержащего 81 мг кофеина и 202 мг таурина. В состоянии пациентки были отмечены раздражительность, пониженная потребность во сне, а также идеи величия и галлюцинации. Медикаментозная терапия не давала значительных улучшений до тех пор, пока употребление ЭН полностью не прекратилось. Причем в течение двух недель после этого все симптомы мании полностью исчезли [15].

При проведении исследования влияния ЭН на возникновение тревоги и депрессии, выборка которого составила 429 человек, а эффекты оценивались по шкале депрессии, тревоги, стресса [DASS]-21 до употребления ЭН и через 2 года после регулярного употребления, было установлено среднее увеличение количество баллов, характеризовавших развитие стресса, на 2,3. У мужской части выборки среднее увеличение аналогичных показателей по субшкалам депрессии, тревожности и стресса составило 6,09; 3,76 и 3,22 единиц, соответственно [9].

В 2022 г. в Палестине было проведено исследование среди 506 человек. Его участники проходили тестирование по следующим методикам: шкала воспринимаемого стресса (PSS), шкала депрессии Бека, а также индекс тяжести бессонницы (ISI). По результатам была обнаружена положительная корреляция потребления ЭН с возникновением депрессии, бессонницы и стресса, как напрямую, так и в сочетании с курением электронных сигарет или кальяна [14].

Ученые из Кореи провели исследование, включающее 46873 участника (23677 мужчин и 23196 женщин), среди которых 29,2% мужчин и 41,6% женщин сообщили о том, что испытывают тревогу на основании данных анализа анкеты самоотчета GAD-7. Было показано, что как мужчины, так и женщины, потреблявшие

чрезмерное количество напитков с высоким содержанием кофеина, продемонстрировали более высокий уровень тревоги. Эта связь оставалась статистически значимой в анализе подгрупп, особенно среди учащихся старших классов, а также у тех лиц, у которых была зарегистрирована более короткая продолжительность сна [21].

Анализируя роль ЭН в обострении уже существующих психических расстройств, было доказано, что употребление ЭН может спровоцировать рецидив у пациентов, страдающих психическими расстройствами [1]. Так, были выявлены случаи взаимосвязи употребления высоких доз кофеина, содержащегося в ЭН, с обострением симптомов биполярного аффективного расстройства (далее – БАР).

Описаны также случаи наблюдения трех пациентов, страдающих БАР в сочетании с зависимостью от кокаина. Показано, что во всех трех случаях рецидив БАР произошел после как минимум одной недели чрезмерного употребления ЭН (до 9 банок в сутки). У двоих пациентов после прекращения употребления кокаина и ЭН было достигнуто состояние ремиссии. У третьего пациента случился рецидив после трех месяцев лечения на фоне возобновления приема психостимуляторов [10].

В литературе показано, что наблюдаются клинические случаи обострения шизофрении на фоне употребления ЭН.

Так, например, мужчина 43 лет, страдавший параноидной шизофренией и алкогольной зависимостью в анамнезе, получал поддерживающее лечение и находился в медикаментозной ремиссии несколько лет. Пациент воздерживался от употребления алкоголя 30 месяцев. Однако за 8 недель до рецидива психотического эпизода он начал употреблять ЭН (доза кофеина составила 20 мг/кг), после чего развились паранойя, бред религиозного содержания, а также аффективные нарушения. После госпитализации этот пациент прекратил прием энергетиков, получая терапию шизофрении по рутинной для него схеме, что привело к купированию клинических симптомов заболевания уже через 10 лечения [7].

Выводы. Злоупотребление ЭН снижет стрессоустойчивость, значительно увеличивает вероятность бессонницы, нервозности, а также тревожности у потребителей. У таких лиц отмечено повышение невнимательности, эмоциональных расстройств, депрессивных и тревожных синдромов. Среди подростков зарегистрирован повышенный риск приобщения к вредным привычкам и повышение частоты рискованного поведения. Злоупотребление ЭН рассматривается как пусковой фактор в развитии некоторых психических расстройств.

Рост частоты и количества употребления современной молодежью кофеин-содержащих ЭН несет риск нарушений психического здоровья. Особую группу риска составляют лица с наследственной предрасположенностью к психическим расстройствам и заболеваниям системы кровообращения.

Систематическое употребление высоких доз кофеин-содержащих ЭН может привести к развитию синдрома отмены при прекращении приема, а также к возникновению или рецидиву уже имеющихся психических расстройств.

С целью минимизации рисков, обусловленных злоупотреблением кофеин-содержащих ЭН, необходимо проведение среди целевых групп населения семинаров с разъяснением возможных рисков нарушения здоровья.

Литература

1. Влияние энергетических напитков на здоровье человека / Н. С. Трофимов [и др.] // Крым. журн. exper. и клин. медицины. – 2019. – Т. 9, №3. – С. 75–82.
2. Зенкова, Е. А. Экспериментальное изучение возможного развития абстинентного синдрома после длительного применения энергетических напитков / Е. А. Зенкова // Перм. мед. журн. – 2019. – Т. 36, № 2. – С. 102–107; doi: 10.17816/ pmj362102–107.
3. Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) / Всемирная организация здравоохранения. – М. : Мед. информ. агентство, 2016. – 1024 с.
4. Шалыгин, Л. Д. Энергетические напитки – реальная опасность для здоровья детей, подростков, молодежи и взрослого населения. Часть 1. Состав энергетических напитков и влияние на организм их отдельных

компонентов / Л. Д. Шалыгин, Р. А. Еганян // Проф. медицина. – 2016. – Т. 19, № 1. – С. 56–63; doi: 10.17116/PROFMED20161915663.

5. Aonso-Diego, G. Prevalence of energy drink consumption worldwide: A systematic review and meta-analysis / G. Aonso-Diego, A. Krotter, A. Garcia-Perez // *Addiction*. – 2024. – Vol. 119 (3). – P. 438–63; doi: 10.1111/add.16390.

6. Caffeine intake and anxiety: a meta-analysis / C. Liu [et al.] // *Frontiers in psychology*. – 2024. – Vol. 15; doi: 10.3389/fpsyg.2024.1270246.

7. Cerimele, J. M. Psychosis following excessive ingestion of energy drinks in a patient with schizophrenia / J. M. Cerimele, A. P. Stern, D. Jutras-Aswad // *Am. J. Psych.* – 2010. – Vol. 167 (3). – Art. 353; doi: 10.1176/appi.ajp.2009.09101456.

8. Consumption of energy drinks by children and young people: a systematic review examining evidence of physical effects and consumer attitudes / C. Ajibo [et al.] // *Public Health*. – 2024. – Vol. 227. – P. 274–81; doi: 10.1016/j.puhe.2023.08.024.

9. Consumption of energy drinks is associated with depression, anxiety, and stress in young adult males: Evidence from a longitudinal cohort study / S. Kaur [et al.] // *Depr. Anx.* – 2020. – Vol. 37 (11). – P. 1089–98; doi: 10.1002/da.23090.

10. Could the use of energy drinks induce manic or depressive relapse among abstinent substance use disorder patients with comorbid bipolar spectrum disorder? / E. Rizkallah [et al.] // *Bipolar Disorders*. – 2011. – Vol. 13 (5-6). – P. 578–80; doi: 10.1111/j.1399-5618.2011.00951.x.

11. Energy drink intake is associated with insomnia and decreased daytime functioning in young adult females / G. S. Trapp [et.al.] // *Health Nutrition*. – 2021. – Vol. 24 (6). – P. 1328–37; doi: 10.1017/S1368980020001652.

12. Energy drinks and their adverse health effects: A systematic review and meta-analysis / I. M. Nadeem [et al.] // *Sports Health*. – 2021. – Vol. 13 (3). – P. 265–77; doi: 10.1177/1941738120949181.

13. Kim, S. O. High stress, lack of sleep, low school performance, and suicide attempts are associated with high energy drink intake in adolescents / S.O. Kim, S. Sim, H. G. Choi // *PLoS One*. – 2017. – Vol. 12 (11). doi: 10.1371/journal.pone.0187759.

14. Mahamid, F. Energy drinks, depression, insomnia and stress among Palestinians: The mediating role of cigarettes smoking, electronic cigarettes and waterpipe / F. Mahamid, D. Bdier, B. Damiri // *J. Ethn. Subst. Ab.* – 2024. – Vol. 23 (4). – P. 823–38; doi: 10.1080/15332640.2022.2136812.

15. Mania induced by high content caffeinated energy drinks / L. Cruzado [et al.] // *Actas españolas de psiquiatria*. – 2014. – Vol. 42 (5). – P. 259–62.
16. Poor sleep is associated with energy drinks consumption among Korean adolescents / D. H. Kim [et al.] // *Publ. Health Nutr.* – 2023. – Vol. 26 (12). – P. 3256–65; doi: 10.1017/S136898002300191X.
17. Sharma, V. Red bull and mania / V. Sharma // *Germ. J. Psych.* – 2010. – Vol. 13 (4). – P. 178–80.
18. Sleep and energy drink consumption among Norwegian adolescents – a cross-sectional study / S. Kaldenbach [et al.] // *BMC Public Health*. – 2022. – Vol. 22 (1). – Art. 534; doi: 10.1186/s12889-022-12972-w.
19. Suresh, S. Relationships among soda and energy drink consumption, substance use, mental health and risk-taking behavior in adolescents / S. Suresh, J. L. Temple // *Child. Basel*. – 2024. – Vol. 11 (12). – Art. 1448; doi: 10.3390/children11121448.
20. Svensson, A. Longitudinal associations between energy drink consumption, health, and norm-breaking behavior among Swedish adolescents / A. Svensson, M. Warne, K. G. Gådin // *Front. Publ. Health*. – 2021. – Vol. 9; doi: 10.3389/fpubh.2021.597613.
21. The association between high-caffeine drink consumption and anxiety in Korean adolescents / J. A. Cho [et al.] // *Nutr.* – 2024. – Vol. 16 (6). – Art. 794; doi: 10.3390/nu16060794.

References

1. Trofimov NS, Kutia SA, Kriventsov MA, Moroz GA, Gafarova EA, Ennanov EKh, Nikitina OV, Alexeyev MA, Andreyeva OV. (2019). Vliyanie energeticheskikh napitkov na zdorov'e cheloveka. *Krymskij zhurnal eksperimental'noj i klinicheskoy mediciny*:9(3);75–82 (in Russian).
2. Zenkova EA. (2019). Eksperimental'noe izuchenie vozmozhnogo razvitiya abstinentnogo sindroma posle dlitel'nogo primeneniya energeticheskikh napitkov. *Permskij medicinskij zhurnal*:36(2);102–107;doi:10.17816/pmj362102–107(in Russian).
3. Mezhdunarodnaya klassifikaciya boleznej 10-go peresmotra (MKB-10). *Ed* (2016). *Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya*. Moskva:*Medicinskoe informacionnoe agentstvo*,1–1024 (in Russian).
4. Shalygin LD, Eganian RA. (2016). Energeticheskie napitki – real'naya opasnost' dlya zdorov'ya detej, podrostkov, molodezhi i vzroslogo naseleniya. CHast' 1. Sostav energeticheskikh napitkov i vliyanie na organizm ih otдел'nyh komponentov. *Profilakticheskaya medicina*:19(1);56–63;doi:10.17116/PROFMED20161915663(In Russian).

5. Aonso-Diego G, Krotter A, Garcia-Perez A. (2024). Prevalence of energy drink consumption world-wide: A systematic review and meta-analysis. *Addiction*:119(3);438–463; doi: 10.1111/add.16390(in English).
6. Liu C, Wang L, Zhang C, Hu Z, Tang J, Xue J, Lu W. (2024). Caffeine intake and anxiety: a meta-analysis. *Frontiers in psychology*:15; doi:10.3389/fpsyg.2024.1270246(in English).
7. Cerimele JM, Stern AP, Jutras-Aswad D. (2010). Psychosis following excessive ingestion of energy drinks in a patient with schizophrenia. *The American journal of psychiatry*:167(3);353; doi:10.1176/appi.ajp.2009.09101456(in English).
8. Ajibo C, Griethuysen AV, Visram S, Lake AA. (2024). Consumption of energy drinks by children and young people: a systematic review examining evidence of physical effects and consumer attitudes. *Public Health*:227;274–281; doi:10.1016/j.puhe.2023.08.024(in English).
9. Kaur S, Christian H, Cooper MN, Francis J, Allen K, Trapp G. (2020). Consumption of energy drinks is associated with depression, anxiety, and stress in young adult males: Evidence from a longitudinal cohort study. *Depression and anxiety*:37(11);1089–1098;doi:10.1002/da.23090(in English).
10. Rizkallah E, Bélanger M, Stavro K, Dussault M, Pampoulova T, Chiasson JP, Potvin S. (2011). Could the use of energy drinks induce manic or depressive relapse among abstinent substance use disorder patients with comorbid bipolar spectrum disorder? *Bipolar disorders*:13(5-6);578–580; doi:10.1111/j.1399-5618.2011.00951.x(in English).
11. Trapp GS, Hurworth M, Jacoby P, Maddison K, Allen K, Martin K, Christian H, Ambrosini GL, Oddy W, Eastwood PR. (2021). Energy drink intake is associated with insomnia and decreased daytime functioning in young adult females. *Health Nutrition*:24(6);1328–1337;doi:10.1017/S1368980020001652(in English).
12. Nadeem IM, Shanmugaraj A, Sakha S, Horner NS, Ayeni OR, Khan M. (2021). Energy drinks and their adverse health effects: A systematic review and meta-analysis. *Sports Health*:13(3);265–277;doi:10.1177/1941738120949181(in English).
13. Kim SO, Sim S, Choi HG. (2017). High stress, lack of sleep, low school performance, and suicide attempts are associated with high energy drink intake in adolescents. *PLoS One*:12(11);doi:10.1371/journal.pone.0187759(in English).
14. Mahamid F, Bdier D, Damiri B. (2024). Energy drinks, depression, insomnia and stress among Palestinians: The mediating role of cigarettes smoking, electronic cigarettes and waterpipe. *Journal of ethnicity in substance abuse*:23(4);823–838;doi:10.1080/15332640.2022.2136812(in English).

15. Cruzado L, Sánchez-Fernández M, Cortez-Vergara C, Rojas-Rojas G. (2014). Mania induced by high content caffeinated energy drinks. *Actas españolas de psiquiatria*:42(5);259–262(in English).
16. Kim DH, Kim B, Lee SG, Kim TH. (2023). Poor sleep is associated with energy drinks consumption among Korean adolescents. *Public Health Nutrition*:26(12);3256–3265;doi:10.1017/S136898002300191X (in English).
17. Sharma V. (2010). Red bull and mania. *German Journal of Psychiatry*:13(4);178–180(in English).
18. Kaldenbach S, Leonhardt M, Lien L, Bjærtne AA, Strand TA, Holten-Andersen MN. (2022). Sleep and energy drink consumption among Norwegian adolescents – a cross-sectional study. *BMC Public Health*:22(1);534;doi:10.1186/s12889-022-12972-w (in English).
19. Suresh S, Temple JL. (2024). Relationships among soda and energy drink consumption, substance use, mental health and risk-taking behavior in adolescents. *Children Basel*:11(12);1448;doi:10.3390/children11121448 (in English).
20. Svensson A, Warne M, Gådin KG. (2021). Longitudinal associations between energy drink consumption, health, and norm-breaking behavior among Swedish adolescents. *Frontiers in public health*:9;doi:10.3389/fpubh.2021.597613(in English).
21. Cho JA, Kim S, Shin H, Kim H, Park EC. (2024). The association between high-caffeine drink consumption and anxiety in Korean adolescents. *Nutrients*:16(6);794;doi:10.3390/nu16060794(in English).

Поступила в редакцию: 30.06.2025.

Адрес для корреспонденции: pats_nataly.2003@mail.ru

РАЗДЕЛ VI. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

УДК 613.2:378.4(476)

**ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ – СОХРАНИТЬ ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ:
К 65-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ГИГИЕНЫ И
ЭПИДЕМИОЛОГИИ ГРОДНЕНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

И.А. Наумов: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>

Учреждение образования «Гродненский государственный
медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**THE MAIN GOAL IS TO PRESERVE THE HEALTH OF
THE POPULATION: TO THE 65-ANNIVERSARY OF THE
DEPARTMENT OF HYGIENE AND EPIDEMIOLOGY OF
GRODNO STATE MEDICAL UNIVERSITY**

I.A. Naumau: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8539-0559>

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

Цель исследования: оценить вклад сотрудников кафедры гигиены и эпидемиологии Гродненского государственного медицинского университета в сохранение и укрепление здоровья населения.

Материалы и методы исследования. Применен теоретико-методологический анализ исследуемой проблемы.

Результаты исследования. На значительном фактологическом материале освещены достижения сотрудников кафедры гигиены и эпидемиологии по разработке и реализации научно-практических и учебно-методических мероприятий на протяжении 65-летнего периода деятельности.

Выводы. На протяжении 65-ти лет сотрудники кафедры гигиены и эпидемиологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» вносят достойный вклад в сохранение и укрепление здоровья населения.

Ключевые слова: кафедра гигиены и эпидемиологии, научно-практическая и учебно-методическая деятельность.

Abstract.

Objective: to assess the contribution of the staff of the Department of Hygiene and Epidemiology of the Grodno State Medical University to the preservation and promotion of public health.

Material and methods. Theoretical and methodological analysis of the problem under study was applied.

Results. Significant factual material highlights the achievements of the staff of the Department of Hygiene and Epidemiology in the development and implementation of scientific, practical and educational measures over a 65-year period of activity.

Conclusions. For 65 years, employees of the Department of Hygiene and Epidemiology of the educational institution "Grodno State Medical University" have made a worthy contribution to preserving and strengthening the health of the population.

Keywords: Department of General Hygiene and Ecology, scientific, practical and educational activities.

Введение

Сохранение здоровья различных половозрастных и профессиональных групп населения является важнейшим приоритетом социальной политики Республики Беларусь.

Достижение этой цели реализуется как путем разработки и исполнения законодательных, нормативно-правовых актов и государственных программ, так и через непосредственную практическую деятельность специалистов организаций здравоохранения, подготовка которых осуществляется в профильных учреждениях образования. В связи с этим очевидна роль и значение сотрудников гигиенических кафедр медицинских университетов в подготовке врачебного персонала, владеющего современными подходами к профилактике заболеваний и их донозологической диагностике.

Цель исследования: оценить вклад сотрудников кафедры гигиены и эпидемиологии Гродненского государственного

медицинского университета в сохранение и укрепление здоровья населения.

Материалы и методы исследования. Применен теоретико-методологический анализ исследуемой проблемы.

Результаты исследования и их обсуждение. Как известно, начало первым исследованиям о влиянии средовых факторов на состояние здоровья населения на Гродненщине, как и в целом в Беларуси, было положено еще в 1775 г. профессором медицины Жаном Эммануэлем Жилибером (рисунок 1).

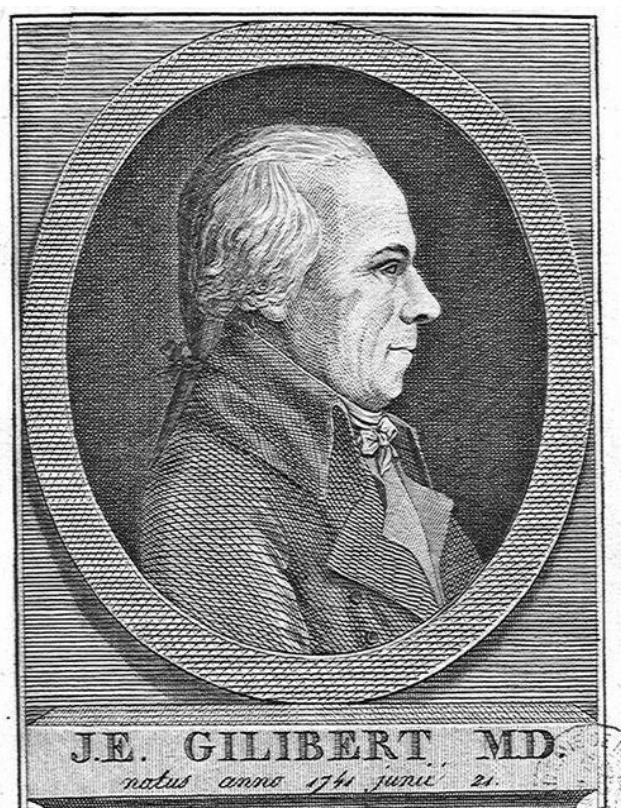


Рисунок 1 – Ж.Э. Жилибер [25]

Эти исследования он проводил на базе Гродненской медицинской академии (рисунок 2), созданной на средства городского старосты Антония Тизенгауза, которая, к сожалению, через несколько лет была переведена в столичный Вильно.



Рисунок 2 – Гродненская медицинская академия [25]

Возрождение и успешное продолжение гигиенических исследований в Гродненском регионе на новом историческом этапе стало возможным только с открытием в областном центре медицинского института (в настоящее время – университета), которое состоялось в 1958 г.

С первых дней его функционирования стало очевидным, что успешную подготовку кадров для практического здравоохранения невозможно осуществить без преподавания будущим врачам основ профилактики заболеваний и методов их донозологической диагностики. Однако решение этого вопроса столкнулось с объективными затруднениями как организационного, так и материально-технического характера.

Трудности организационного характера были обусловлены определенной спонтанностью принятого решения о создании медицинского института в то время в достаточно небольшом и промышленно относительно неразвитом городе, каким в 1958 г. все еще оставался г. Гродно.

В связи с этим успешное функционирование нового института могло быть обеспечено только при максимально оперативной организации учебного процесса, что требовало соответствующего создания минимально необходимого спектра

обучающих кафедр, одной из которых, безусловно, являлась и кафедра гигиены.

Решение этого важнейшего и сложнейшего включало два основных аспекта.

Первым из этих аспектов был кадровый.

Так, в это время в г. Гродно объективно отсутствовали подготовленные медицинские научно-педагогические кадры. Поэтому первым ректором Л.Ф. Супроном (в 1958-1962 гг.) при поддержке республиканских и местных органов власти было решено привлечь для работы в новый институт, в том числе и материально, ученых и профильных врачей-специалистов из Российской Федерации, Украины и иных республик бывшего СССР.

Первым на призыв Л.Ф. Супрона о создании гигиенической кафедры в Гродненском государственном медицинском институте летом 1960 г. откликнулся молодой выпускник (1954) и ассистент кафедры общей гигиены Львовского государственного медицинского университета Виктор Михайлович Нижегородов [7], россиянин по происхождению, который родился 19.04.1925 г. в селе Отсочное Хворостянского района Воронежской области (рисунок 3).



Рисунок 3 – Первый заведующий кафедрой, д.м.н., профессор В.М. Нижегородов (1926-1999) в 1960-е гг. [12]

К этому времени, несмотря на свою молодость, В.М. Нижегородов уже прошел суровую жизненную школу и был отмечен многими боевыми наградами (2 ордена и медали).

Так, В.М. Нижегородов уже 3 июля 1943 г., едва только получив фельдшерский диплом, после прохождения специального курса военно-медицинской подготовки в военном училище был призван на фронт. Боевое крещение он получил в августе этого же года в битве на Курской дуге в должности санитарного инструктора 600 полка 147 стрелковой дивизии 60 армии Первого Украинского фронта. Отвага молодого старшины была отмечена командованием: он был назначен сначала командиром медико-санитарного взвода, а затем и старшим фельдшером батальона с присвоением воинского звания «лейтенант». В 1944 г. В.М. Нижегородов уже в должности начальника аптеки и воинском звании «капитан» при форсировании Днепра получил свое первое пулевое ранение лёгкое и правую ногу, а при форсировании реки Шпрее под Берлином 19 апреля 1945 г. (в день своего двадцатилетия) – множественные осколочные ранения (в правые ногу, руку и живот).

По окончании войны В.М. Нижегородов вплоть до демобилизации в мае 1947 г. служил старшим фельдшером отдельного 254 батальона 164 тяжелого танкового-самоходного полка 32 гвардейской дивизии, а затем был переведен на должность помощника эпидемиолога Воронежского областного отдела здравоохранения.

Поступив в медицинский институт в 1960 г. В.М. Нижегородов успешно окончил аспирантуру по специальности «общая гигиена» (1957) и в 1958 г. под руководством заведующего кафедрой общей гигиены Львовского государственного медицинского университета, доктора медицинских наук, профессора В.З. Мартынюка защитил кандидатскую диссертацию на тему «Влияние аскорбиновой кислоты на течение карбокситоксикоза». Причем полученные им результаты получили весьма широкую известность среди научной гигиенической общественности и стали основой для

разработки профилактических рекомендаций по введению в рационы питания работников промышленных предприятий, подвергавшихся хроническому воздействию малых концентраций оксида углерода, дополнительных доз аскорбиновой кислоты [24].

Накопленный жизненный и научно-исследовательский опыт, а также незаурядные организаторские способности позволили В.М. Нижегородову возглавить плодотворную работу по созданию аналогичной кафедры и в Гродненском государственном медицинском институте, которая получила название кафедры общей гигиены. Причем достигнутые успехи в деле создания кафедры способствовали его избранию по конкурсу на должность доцента (20 декабря 1960 г.), а затем и назначению исполняющим обязанности ее заведующего (сначала – на общественных началах), а с 1 июня 1961 г. – и официально (приказом ректора) [12].

Следующим после В.М. Нижегородова сотрудником, принятым на работу в должности ассистента на вновь созданную кафедру общей гигиены, стал Олег Глебович Миронов, который после окончания в январе 1961 г. стажировки на базе Минского государственного медицинского института прибыл в г. Гродно (рисунок 4). К этому времени он уже успешно окончил Ленинградскую военно-медицинскую академию (1958), по результатам проведенных в годы учебы научных исследований стал членом Всесоюзного ботанического общества, служил в должности старшего лейтенанта медицинской службы (врача-гигиениста) в 1635-й санитарно-эпидемиологической лаборатории Черноморского флота и активно занимался изучением вопросов загрязнения Феодосийского залива. Это позволило ему накопить соответствующий материал для будущей кандидатской диссертации [3].



Рисунок 4 – О.Г. Миронов на 4-м курсе Ленинградской военно-медицинской академии [3]

Еще одним сотрудником кафедры, занявшим в 1961 г. вакантную должность доцента, стал выпускник Ярославского государственного медицинского института, кандидат медицинских наук (1961) Александр Павлович Воронин (рисунок 5).



Рисунок 5 – А.П. Воронин на занятиях (1965) (публикуется впервые)

Первым старшим лаборантом кафедры была назначена Л. В. Шипилова (рисунок 6).



Рисунок 6 – Л. В. Шипилова (1961) (публикуется впервые)

Второй важнейших аспект в решении вопроса о создания кафедр был обусловлен существовавшим во вновь созданном учебном заведении значительным дефицитом учебных площадей, так как для их размещения использовались как переданные институту приспособленные здания, расположенные на улицах Элизы Ожешко и Карла Маркса, а также на Колхозной площади, так и помещения организаций здравоохранения г. Гродно.

Однако медицинские учреждения, призванные стать базами для функционирования кафедр института, в конце 1950-х гг. в своем большинстве все еще ютились в приспособленных зданиях и помещениях. Так, например, Гродненская областная санитарно-эпидемиологическая станция (далее – СЭС) размещалась в отремонтированных помещениях бывшего монастыря при Бернардинском костеле XVII века, располагавшихся на улице Парижской Коммуны (рисунок 7), а городская СЭС ютилась в неблагоустроенных помещениях бывшей поликлиники.

Тем не менее, 13 февраля 1961 г., благодаря активности и профессионализму В.М. Нижегородова, учебно-педагогический процесс на кафедре общей гигиены все же удалось успешно начать в нескольких небольших приспособленных помещениях,

располагавшихся на 3-м этаже здания бывшей школы, которая находилась на Колхозной площади (рисунок 8). Причем свое название эта площадь получила отнюдь не случайно, так как именно на ней ежедневно с утра и до полудня проходил активный торг местной сельскохозяйственной продукцией, в том числе живой и весьма разнообразной, сопровождая учебные занятия со студентами весьма специфическим аккомпанементом.



Рисунок 7 – Здание Гродненской областной СЭС в 1950-1960 гг. [4]



Рисунок 8 – Здание, в котором располагалась кафедра в 1960-1964 гг. [6]

Учитывая дефицит площадей, важной вспомогательной учебной базой для кафедры стала Гродненская областная СЭС, которой руководила в это время ветеран Великой Отечественной войны В.А. Александрович, награжденная 12 боевыми наградами и удостоенная звания заслуженный врач БССР (1964) [4]. Кроме того, учебные занятия сотрудниками кафедры проводились на здравпунктах и в цехах промышленных предприятий г. Гродно.

Следствием уже определенной известности В.М. Нижегородова, как сложившегося ученого, среди гигиенической общественности СССР стало возможным и оснащение кафедры современным лабораторным оборудованием. Причем для успешного решения этой задачи он нередко самостоятельно договаривался с руководителями тех или иных учебных или научных учреждений страны и лично привозил из них добытые «правдами и неправдами» приборы и реактивы буквально в своих чемоданах. Это дало возможность организовать эффективную научно-исследовательскую деятельность сотрудников новой кафедры по выполнению общеинститутской научной темы «Патология сердечно-сосудистой системы», а О.Г. Миронов начал также изучение состояния радиоактивности разного рода объектов среды обитания населения Гродненской области [8].

В 1962 г. на должность ассистента кафедры был зачислен полковник медицинской службы запаса Иван Тимофеевич Калинин (рисунок 9), окончивший Смоленский государственный медицинский институт, на которого было возложено преподавание курса токсикологии и средств химической защиты.



Рисунок 9 – И.Т. Калинин [2]

Кроме того, в качестве внешних совместителей на кафедре трудились и некоторые из врачей Гродненской областной СЭС. Это позволило В.М. Нижегородову наладить творческое взаимодействия между научными и практическими кадрами здравоохранения и на этой основе создать областное отделение Республиканского научного общества гигиенистов и санитарных врачей.

Следует отметить, что в этот период студенты-медики существенно отличались от современных, так как либо уже имели среднее специальное медицинское образование, либо завершили службу в рядах Советской Армии, либо к моменту поступления имели стаж трудовой деятельности, причем иногда весьма солидный, поэтому по жизненным и возрастным характеристикам они нередко почти не отличались от своих преподавателей.

В 1962 г. штат кафедры пополнили старший лаборант Л.В. Шепилова и препараторы Т.Н. Перегорюлько и Н.С. Белевичюте, а к началу 1963 г. на кафедре работали уже 9 сотрудников (рисунок 10).



Рисунок 10 – Сотрудники кафедры общей гигиены (январь 1963 г.) [15].

Сидят (слева направо): ассистенты И.Т. Калинин, О.Г. Миронов, заведующий кафедрой В.М. Нижегородов, доцент А.П. Воронин, стоят (слева направо): лаборант Г.А. Денищик, старший лаборант Л.В. Дубина, препаратор Л.Н. Сыралевиц, лаборант Т.И. Петравичене, препаратор Г.К. Шидловская

Однако после того, как в январе 1963 г. О.Г. Миронову была присвоена ученая степень кандидата медицинских наук, его дальнейший жизненный путь оказался связан уже с Институтом биологии южных морей НАН Украины, в котором он в последующем организовал отдел морской санитарной гидробиологии, защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора биологических наук, стал профессором и лауреатом государственной премии Украины в области науки и техники.

В марте 1963 г. В.М. Нижегородову было присвоено ученое звание доцент, а 16.01.1964 г. он был избран на должность заведующего кафедрой.

В январе 1964 г. на вакантную должность ассистента кафедры общей гигиены была избрана выпускница (1962) Ленинградского санитарно-гигиенического института Елена

Александровна Савко, работавшая врачом по гигиене питания в Гродненской городской СЭС (рисунок 11).



Рисунок 11 – Е.А. Савко (1965) (публикуется впервые)

Расширение набора студентов и проведение научно-исследовательской работы еще более обострило проблему недостатка учебных площадей, поэтому по согласованию с ректором института Д.М. Маслаковым в 1964 г. кафедру общей гигиены было решено перевести в новый биологический корпус. Это дало возможность впервые создать на кафедре специальную лабораторию для проведения гигиенических исследований, в том числе и с использованием лабораторных животных [15].

Использование возможностей этой лаборатории позволило ее сотрудникам успешно решать задачи, поставленные перед кафедрой в 1965 г. в рамках общесоюзной проблемы «Витамины и клинико-физиологическое обоснование их применения в лечебных и профилактических целях». Причем эти задачи решались комплексно во взаимосвязи с изучением условий труда работников на различных промышленных предприятиях областного центра, спектр которых в связи с поступательной индустриализацией постоянно расширялся. Так, именно в 1960-е гг. в г. Гродно было начато строительство одного из флагманов химической промышленности СССР – азотнотукового комбината, что потребовало проведения комплексного гигиенического анализа состояния здоровья его персонала, на что

и было направлено в последующее десятилетие основное научное внимание сотрудников кафедры во главе с В.М. Нижегородовым. Тем более, что штат ее преподавательского состава стал пополняться уже за счет выпускников Гродненского государственного медицинского института, которые свой первый опыт научных исследований получали в студенческом научном кружке кафедры, который стал активно функционировать, начиная уже с 1961 г.

Первой выпускницей родного института (1964), избранной на должность ассистента кафедры общей гигиены, стала Наталья Георгиевна Царь (рисунок 12). Первоначально распределенная на работу врачом-педиатром в Мядельскую центральную районную больницу, она уже 13.10.1964 г.полнила число преподавателей кафедры и активно включилась в научно-исследовательскую работу.



Рисунок 12 – Н.Г. Царь (1964) [4]

В 1965 г. для обучения в аспирантуре, открытой при кафедре, был оставлен выпускник Валерий Константинович Прокопович (рисунок 13), в 1966 г. на должность ассистента с должности лаборанта кафедры был переведен еще один выпускник – Ян Людвигович Мархоцкий (рисунок 14), а в 1969 г. в аспирантуру при кафедре поступил выпускник Михаил Степанович Омелянчик (рисунок 15).



Рисунок 13 – В.К. Прокопович (1967) (публикуется впервые)



Рисунок 14 – Я.Л. Мархоцкий (в центре) проводит экспериментальное исследование (1967) (публикуется впервые)



Рисунок 15 – М.С. Омелянчик (второй справа) на занятиях (1970)
(публикуется впервые)

Кроме того, в 1966-1967 гг. в должности ассистента на кафедре работал кандидат медицинских наук Михаил Петрович Кирпичев (рисунок 16), уже имевший значительный опыт учебной и научно-исследовательской работы, полученный им в Ленинградском санитарно-гигиеническом и Донецком медицинском институтах.



Рисунок 16 – М.П. Кирпичев [2]

Все это в известной степени дало возможность «скомпенсировать» отъезд из Гродно кандидата медицинских наук, доцента А.П. Воронина в Ивановский государственный медицинский институт на работу в должности заведующего кафедрой общей гигиены (в 1982 г. он стал доктором медицинских наук, позднее ему было присвоено ученое звание профессор).

В 1964-1974 гг. в исследованиях, проведенных сотрудниками кафедры общей гигиены на ряде промышленных предприятий г. Гродно как в экспериментальных, так в натуральных условиях, была показана возможность развития у работников хронических отравлений оксидом углерода, оксидами азота и аммиаком при превышении в воздухе рабочих зон предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) этих соединений, что, в свою очередь, сопровождалось предикцией гиповитаминозов. Полученные результаты были отражены в более чем 100 публикациях в ведущих научных изданиях БССР и СССР и стали основой для последующей успешной защиты докторской (В.М. Нижегородов, 1974) и 4 кандидатских (Я.Л. Мархоцкий, 1972; В.К. Прокопович, 1972; М.С. Омелянчик, 1973; Н.Г. Царь, 1974) диссертаций (рисунок 17).

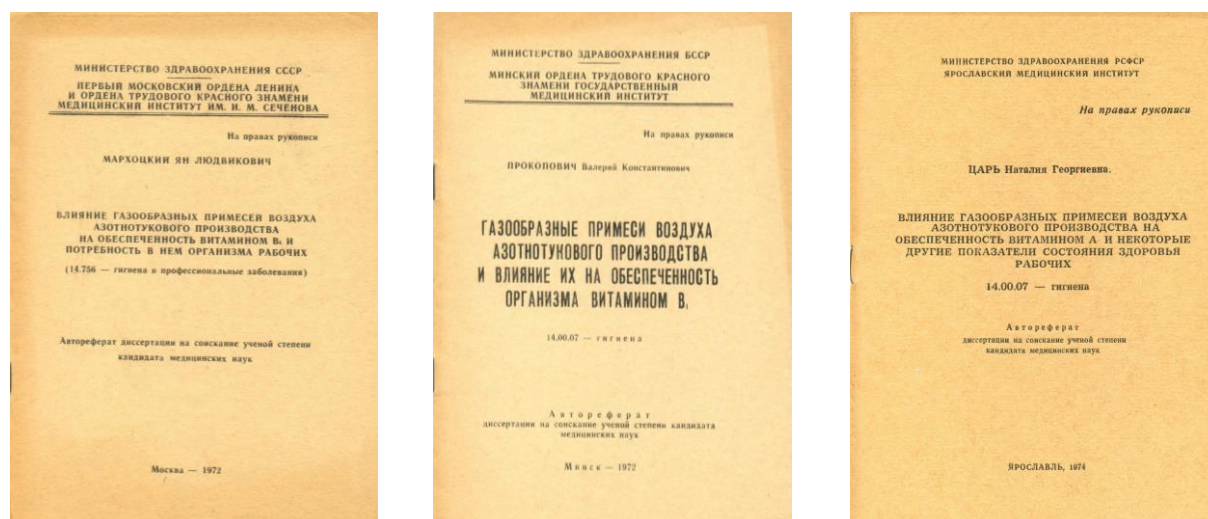


Рисунок 17 – Авторефераты кандидатских диссертаций Я.Л. Мархоцкого, В.К. Прокоповича и Н.Г. Царь

Так, например, в докторской диссертации В.М. Нижегородова было показано, что в цехах по производству аммиака, азотной кислоты, аммиачной селитры и карбамида Гродненского азотнотукового комбината на работников воздействовал комплекс вредных производственных факторов, ведущим из которых являлся химический. При этом концентрации оксида углерода, аммиака и оксида азота в воздухе обследованных цехов нередко превышали ПКД в 1,5-2 раза для каждого из газов и в 2-4 раза – при одновременном их содержании, что обуславливало длительный характер воздействия на организм работников и сопровождалось не только функциональными сдвигами, изменениями морфологического состава крови, нарушениями белкового, витаминного обмена и иммунологической реактивности организма, но и высокими показателями заболеваемости с временной утратой трудоспособности по некоторым основным классам болезней. В свою очередь, длительная дополнительная витаминизация работников данных цехов позволяла добиться улучшения ряда показателей их состояния здоровья (рисунок 18).

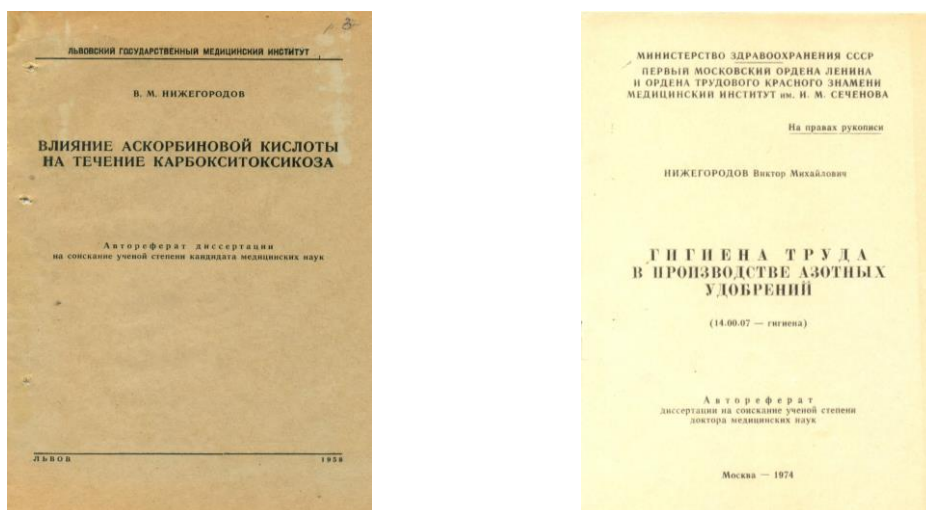


Рисунок 18 – Авторефераты кандидатской и докторской диссертаций В.М. Нижегородова

Результаты проведенных сотрудниками кафедры научных исследований были отражены в ряде методических рекомендаций, утвержденных на республиканском и всесоюзном

уровнях («Методические рекомендации по оздоровлению условия труда в производстве азотных удобрений», Минск, 1974; «Оздоровление условий труда рабочих отделочных цехов кожевенных заводов», Минск, 1979; «Рекомендации по трудоустройству беременных женщин, занятых в производстве азотных минеральных удобрений», Москва, 1989) (рисунок 19), в которых был определен комплекс оздоровительных мер, включавший инженерно-технические и планировочные решения, санитарно-технические и санитарно-технические, а также соответствующие лечебно-профилактические мероприятия, направленные на сохранение здоровья работников, и которые нашли широкое практическое применение в здравоохранении.

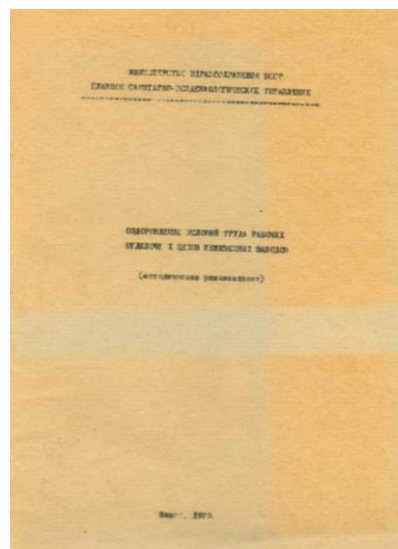


Рисунок 19 – Методические рекомендации, утвержденные на республиканском и всесоюзном уровнях

В 1970-е гг. профессорско-преподавательский состав кафедры вновь претерпел существенные изменения.

Так, в 1976 г. В.К. Прокопович занял должность заместителя главного врача Гродненской областной СЭС, в 1977 г. М.С. Омелянчик перешёл на работу в отдел регуляции обмена веществ Академии наук БССР, организованный в г. Гродно будущим академиком Ю.М. Островским (в 1980 г. он вернулся на кафедру и занял должность доцента), а Я.Л. Мархоцкий переехал в г. Минск на работу в Институт культуры (в 1994-2003 гг. —

профессор, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта). Поэтому для сохранения учебного и научного потенциала кафедры она в 1977 г. была пополнена следующими ассистентами-выпускницами Гродненского государственного медицинского института – Еленой Ивановной Макшановой, которая после обучения в аспирантуре при кафедре в 1979 г. защитила кандидатскую диссертацию, и Светланой Павловной Сиваковой, которая окончила аспирантуру при кафедре патологической физиологии и уже имела ученую степень кандидата медицинских наук (1975), а в 1978 г. – выпускницей Минского государственного медицинского института (1965) Альбиной Ивановной Подневич, которая до переезда в г. Гродно имела уже солидный профессиональный стаж, работая в должностях врача-педиатра, старшего научного сотрудника Белорусского научно-исследовательского санитарно-гигиенического института, ассистента кафедры общей гигиены Минского государственного медицинского института, и в 1974 г. защитила кандидатскую диссертацию (рисунок 20).



Рисунок 20 – Коллектив кафедры общей гигиены в 1983 г.
 Слева направо: препараторы Л.Е. Рачковская, С.Г. Криворучко, ассистент С.П. Сивакова, доцент М.С. Омелянчик, заведующий кафедрой В.М. Нижегородов, ассистент Е.И. Макшанова, старший лаборант И.П. Шутко, лаборант Т.И. Пашкевич, препаратор Л.И. Амелянчик
 (публикуется впервые)

В 1975 г. усилиями В.М. Нижегородова кафедра общей гигиены из биологического была переведена в новый главный корпус института, в котором на 5-й этаже для ее размещения был выделен необходимый комплекс учебных и лабораторных помещений. После оснащения мебелью и оборудованием кафедра в полной мере стала соответствовать существовавшему потребностям учебно-педагогического процесса.

По инициативе В.М. Нижегородова сотрудниками кафедры на новой базе был создан Музей развития гигиены на Гродненщине в послевоенный период, который размещался в современной 10-й лекционной аудитории. Экспонаты для музейной экспозиции были собраны сотрудниками кафедры во время выездов в учреждения санитарно-эпидемиологической службы региона, бережно сохранялись в течение многих лет и служили прекрасной базой для проведения практических занятий со студентами (рисунок 21).



Рисунок 21 – Экспонаты (лабораторное оборудование районных СЭС)
Музей развития гигиены (публикуется впервые)

К сожалению, в начале 2000-х гг. решением руководства университета коллекция музея была расформирована, а из ее

экспонатов сохранились лишь некоторые величественные художественные полотна с изображением основоположников отечественной гигиены, до сих пор размещенные в учебных аудиториях кафедры, выполняя свою высокую миссию по воспитанию новых поколений будущих врачей.

На новой базе кафедры значительно улучшились и возможности для проведения научных исследований. Это позволило ее сотрудникам перейти к изучению широкого спектра вопросов, направленных на определение степени влияния среды обитания (состояние атмосферного воздуха, качество питьевой воды, рациональность питания, условия обучения) на состояние здоровья отдельных возрастных, половых и профессиональных групп населения, проживавшего в северо-западном регионе Беларуси. Их результаты нашли свое отражение в более чем 30-ти научных публикациях в ведущих гигиенических изданиях БССР и СССР, а также в организации и проведении 9-ти научно-практических конференций, в работе которых кроме собственно научных работников активно принимали участие санитарные врачи Гродненских областной и городской СЭС, а также районных учреждений санитарно-эпидемиологической службы региона.

В 1977 г. заведующему кафедрой В.М. Нижегородову по результатам научной и учебно-педагогической деятельности было присвоено ученое звание профессор.

В 1970-80-е гг. под руководством В.М. Нижегородова активно развивалась и студенческая наука: выполненные студентами научные работы неоднократно становились победителями на институтских, республиканских и всесоюзных научно-практических конференциях (рисунок 22).



Рисунок 22 – Почетные грамоты, которыми были награждены участники студенческого научного общества кафедры (публикуется впервые)

В конце 1970-х гг. учебный процесс на кафедре весьма усложнился, что было обусловлено началом преподавания новой учебной дисциплины – гигиены детей и подростков. Это потребовало поиска новых путей и методов педагогической деятельности. Заведующим кафедрой решить эту проблему было поручено ассистенту С.П. Сиваковой, прошедшей соответствующую стажировку на базе Ленинградского санитарно-гигиенического института, что позволило ей разработать учебную программу по новой дисциплине, совместно с В.М. Нижегородовым перестроить учебные планы, обеспечить внедрение новых образовательных технологий, а также создать дополнительные учебно-методические материалы для студентов. Кроме того, С.П. Сивакова вошла в авторский коллектив по созданию санитарных норм и правил по оценке уровня санитарно-эпидемического благополучия средних общеобразовательных учреждений Республики Беларусь, а также разработала и внедрила программу по поливитаминизации питания детей г. Гродно [18].

В 1980-е гг. штат профессорско-преподавательского состава кафедры еще более расширился: должности ассистентов заняли майор запаса Олег Павлович Иванов (1982) (рисунок 23) и выпускник Гродненского государственного медицинского

института Андрей Иванович Шпаков (1985), защитивший в 1991 г. кандидатскую диссертацию (рисунок 24).



Рисунок 23 – Ассистент кафедры О.П. Иванов проводит занятие по гигиене труда на Гродненском прядильно-ниточном комбинате (1985)
(публикуется впервые)

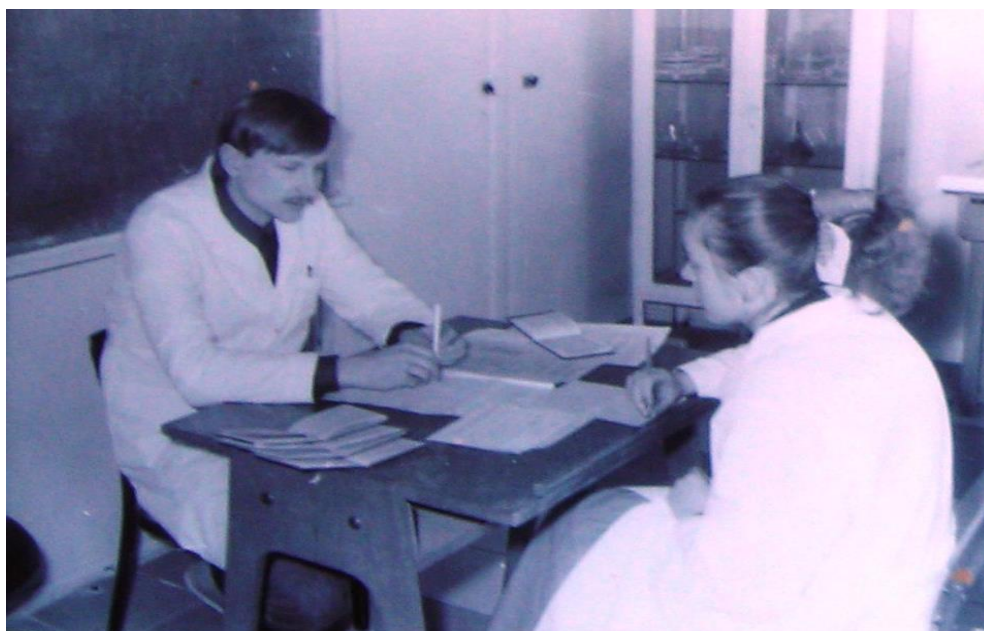


Рисунок 24 – Ассистент кафедры А.И. Шпаков принимает зачет (1988)
(публикуется впервые)

Необходимость расширения штатов была обусловлена тем обстоятельством, что в эти годы объем выполняемых работ на кафедре еще более возрос и усложнился в связи с началом преподавания таких новых учебных дисциплин как военная гигиена (1982), а затем и радиационная медицина и экология (1991), при соответствующими увеличении учебной нагрузки и лабораторном переоснащении современной аппаратурой, в том числе счетчиком излучения человека (СИЧ) с последующим созданием дозиметрической и радиометрической лабораторий.

Основное внимание научных исследований сотрудников кафедры в это десятилетие оказалось сосредоточенным на изучении условий труда женщин репродуктивного возраста, занятых на предприятиях химической промышленности, и разработке соответствующих профилактических мероприятий. Полученные результаты были доложены на всесоюзных, республиканских и областных научно-практических конференциях, а также отражены в многочисленных научных публикациях. Кроме того, по результатам этих исследований под руководством В.М. Нижегородова была защищена докторская диссертация М.С. Омелянчика.

В 1994 г. В.М. Нижегородов в связи с выходом на пенсию покинул должность заведующего, однако остался работать на кафедре и до конца своих дней исполнял обязанности профессора-консультанта и научного руководителя диссертантов. Кафедру же возглавил его ученик, доктор медицинских наук М.С. Омелянчик, которому в 1995 г. было присвоено ученое звание профессор).



Рисунок 25 – Заведующий кафедрой, д.м.н., профессор М.С. Омелянчик (1940-2007) принимает экзамен (публикуется впервые)

По инициативе М.С. Омелянчика было значительно расширено сотрудничество с зарубежными коллегами: совместно с учеными Белостокской, Познаньской и Вроцлавской медицинских академий, а также с Фондом помощи детям из регионов залежей меди из г. Легница (Польша) стали выполняться исследования по изучению влиянию факторов условий труда и питания на состояние здоровья отдельных групп населения, в том числе и детей и подростков.

В рамках исполнения задания государственной программы «Оценка и анализ индивидуальных кумулятивных и коллективных доз облучения жителей Беларуси за послеаварийный период в соответствии с проводимыми защитными мероприятиями» (1993-1995 гг.) особое внимание уделялось выявлению и минимизации вредного воздействия на здоровье населения экологических и социальных факторов. Полученные результаты позволили учреждениям санитарно-эпидемиологической службы на научной основе начать мониторинг состояния здоровья населения Гродненской области в зависимости от состояния среды обитания, а с 1995 г. организовать и внедрение региональной системы социально-

гигиенического мониторинга как специальной формы профилактической деятельности, представляющей собой государственную систему наблюдений за состоянием здоровья населения и среды обитания, их анализа, оценки и прогноза, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания [23].

Расширение профессорско-преподавательского состава кафедры, а в 1992 г. ее состав влились Елена Николаевна Орлова, а затем (1998) и Наталья Викторовна Пац (рисунки 26, 27) позволило значительно активизировать научные исследования, по результатам которых в стране и за рубежом (в России, Польше, Германии, Франции, США, Испании, Австралии и др.) было опубликовано около 300 научных работ. Конечным итогом проведенных исследований стали успешные защиты докторской диссертации Е.И. Макшановой (1997) и кандидатских диссертаций Е.Н. Орловой (1996) и Н.В. Пац (2001).



Рисунок 26 – Е.Н. Орлова (2002) [2] Рисунок 27 – Н.В. Пац (2008) [10]

Кроме того, в этот период сотрудники кафедры стали и соисполнителями ряда международных научных проектов по проблемам гигиены питания:

– 2004-2005 гг.: с Красноярской медицинской академией и НИИ питания Российской АМН – доцент Н.В. Пац [5];

– 2003-2005 гг.: с НИИ биохимии НАН Беларуси и Национальным институтом здравоохранения Финляндии – ассистент Евгений Андреевич Мойсеёнок, пришедший на кафедру после окончания Гродненского государственного медицинского института (2002).

Под руководством М.С. Омелянчика на кафедре было начато преподавание и новой учебной дисциплины – радиационной и экологической медицины, а также налажено ее учебно-методическое обеспечение. В связи с этим в 1998 г. кафедра общей гигиены получила новое наименование: кафедра общей гигиены и экологии.

К сожалению, в начале 2000-х гг. ряд сотрудников кафедры приняли решение о переходе на работу в Гродненский государственный университет имени Янки Купалы.

Так, в 2002 г. на должность заведующего кафедрой спортивной медицины и лечебной физкультуры этого университета перешли А.И. Шпаков (в настоящее время – доктор медицинских наук, профессор) и Е.Н. Орлова – на должность доцента этой кафедры; в 2004 г. на работу в должности профессора этой же кафедры перешел и М.С. Омелянчик.

В 2004 г. кафедру общей гигиены и экологии Гродненского государственного медицинского университета возглавила доктор медицинских наук, доцент Е.И. Макшанова, работавшая в течение 2000-2004 гг. санитарным врачом в совместном советско-вьетнамском нефтедобывающем предприятии (рисунок 28).

Однако, несмотря на то, что под руководством Е.И. Макшановой, начиная с 2004 г., на кафедре было начато преподавание валеологии и охраны труда в здравоохранении с соответствующей подготовкой циклов мультимедийных лекций, в том числе и с преподаванием на английском языке, была разработана программа по стажировке врачей-валеологов, а также выполнены 2-х хоздоговорных договора в рамках Республиканской целевой программы по улучшению условий и



Рисунок 28 – Доктор медицинских наук, доцент Е.И. Макшанова (2008) (публикуется впервые)

охраны труда на 2006-2010 гг. («Разработка инструкции по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний медицинского персонала многопрофильных больниц», «Исследование валеологических подходов к организации охраны труда и разработка рекомендаций по обеспечению здорового образа жизни в процессе подготовки врачей и среднего медицинского персонала»), в целом успешное учебно-методическое обеспечение этих дисциплин наладить не удалось. Кроме того, вопреки многолетним традициям, сложившимся на кафедре, и без достаточных на то оснований приоритеты в преподавании были смещены с общей и военной гигиены на радиационную и экологическую медицину. Остановилась на кафедре и подготовка кадров высшей научной квалификации.

В связи с этим в августе 2011 г. решением ректората Е.И. Макшанова была освобождена от занимаемой должности, а возглавить кафедру общей гигиены и экологии было поручено Игорю Алексеевичу Наумову, который к этому времени уже имел значительный опыт научно-практической деятельности в области сохранения и укрепления общественного здоровья [11] (рисунок 29).



Рисунок 29. – Заведующий кафедрой, доктор медицинских наук, профессор И.А. Наумов (публикуется впервые)

В 2012 г. И.А. Наумов защитил докторскую диссертацию, в 2016 г. ему было присвоено ученое звание профессор, а в 2018 г. он был избран действительным членом (академиком) Международной ассоциации ученых преподавателей и специалистов – Российской Академии Естествознания.

В настоящее время профессорско-преподавательский состав кафедры включает заведующего (д.м.н., профессор И.А. Наумов), 5 доцентов: к.м.н. С.П. Сивакова, Н.В. Пац, Е. А. Мойсеёнок, Екатерина Леонидовна Есис (работает на кафедре с 2008 г.), к.б.н. Елена Сергеевна Лисок (работает на кафедре с 2012 г.) и 2 старших преподавателей: Елена Владимировна Синкевич (работает на кафедре с 2007 г.) и Оксана Владимировна Заяц (работает на кафедре с 2015 г.). За исключением О.В. Заяц, которая окончила Белорусский государственный медицинский университет, все другие преподаватели являются выпускниками Гродненского государственного медицинского университета. На кафедре также работают 2 лаборанта: Елена Михайловна Зверева и Мария Ивановна Двожецкая (рисунок 30).

В настоящее время под руководством И.А. Наумова сотрудниками кафедры, исходя из избранной парадигмы

действий, основанной на сохранении традиций, заложенных основоположниками кафедры, и творческом их переосмыслении и развитии выполнен целый ряд научно-исследовательских работ, в том числе и в рамках государственных программ:



Рисунок 30 – Коллектив кафедры общей гигиены и экологии в 2024 г.

Слева направо: доцент Е.С. Лисок, доцент Н.В. Пац, старший преподаватель Е.В. Синкевич, заведующий кафедрой И.А. Наумов, доцент С.П. Сивакова, старший преподаватель О.В. Заяц, лаборант Е.М. Зверева, доцент Е.Л. Есис, доцент Е.А. Мойсеёнок (публикуется впервые)

– укрепление репродуктивного здоровья женщин с воспалительными заболеваниями половых органов в рамках системы перинатальных технологий (2009–2013);

– оценка состояния здоровья работников предприятий и организаций г. Гродно и Гродненской области на основе данных социально-гигиенического мониторинга и разработка профилактических мероприятий по его сохранению и укреплению (2012–2014);

– оценка состояния репродуктивного здоровья женщин-работниц предприятий и организаций г. Гродно и Гродненской области на основе данных социально-гигиенического мониторинга и разработка профилактических мероприятий по его сохранению и укреплению» (2015-2017);

– оценка состояния репродуктивного здоровья женщин, проживающих в г. Гродно и Гродненской области, на основе данных социально-гигиенического мониторинга и разработка профилактических мероприятий по его сохранению и укреплению (2018-2020);

– медико-социальная оценка состояния репродуктивного здоровья женского населения Гродненской области и разработка профилактических мероприятий по его сохранению и укреплению (2021-2023);

– медико-социальная оценка состояния питания населения Гродненской области и разработка мероприятий по его рационализации (2024-2026 гг.).

В 2021-2023 гг. заведующий кафедрой И.А. Наумов являлся также участником успешной реализации международного научно-исследовательского проекта «Распространенность курения сигарет и электронных сигарет среди студентов в Центральной и Восточной Европе».

В 2011-2025 гг. результаты научных исследований были опубликованы более чем в 900 статьях, опубликованных в отечественной и зарубежной научных изданиях, а также в 16-ти изданных монографиях, в том числе 1 – за рубежом (рисунок 31).



Рисунок 31 – Монографии сотрудников кафедры общей гигиены и экологии [9, 13, 14]

Научные издания, подготовленные сотрудниками кафедры, многократно успешно экспонировались и награждались на

важнейших международных книжных выставках (Минск, Москва, Париж, Франкфурт, Нью-Йорк, Барселона, Пекин, Гонконг, Стамбул, Нью-Дели, Астана) (рисунок 32).

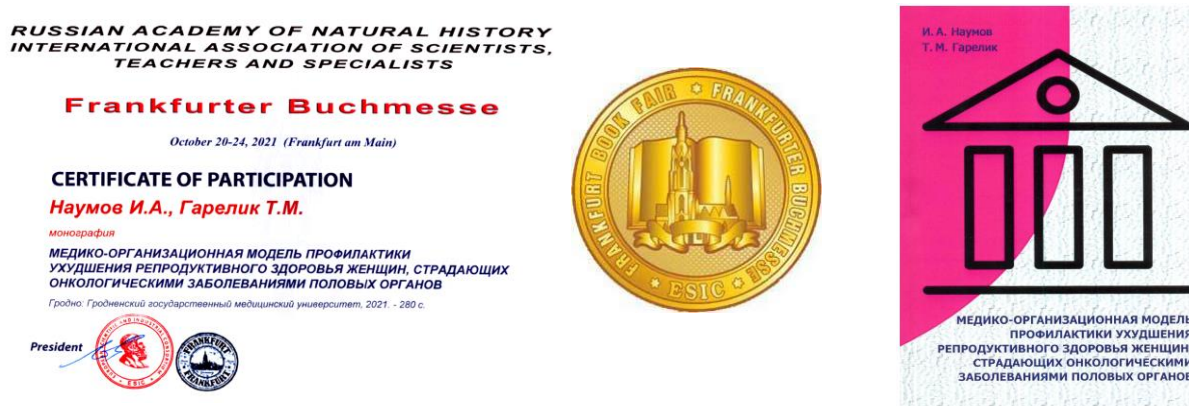


Рисунок 32 – Монография И.А. Наумова и Т.М. Гарелик, награжденная Золотой медалью и соответствующим сертификатом Международной книжной выставки во Франкфурте-на-Майне [27] (публикуется впервые)

С 2011 г. под редакцией И.А. Наумова ежегодно издается сборник научных статей «Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины». Признанием высокого качества и результативности научных исследований, проводимых сотрудниками кафедры, стало включение в 2017 г. этого сборника в перечень изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь, для публикации результатов диссертационных исследований. В настоящее время сборник индексируется в ряде международных баз данных. С 2021 г. организовано и ежегодное издание приложений к этому сборнику (рисунок 33).

Практические рекомендации по внедрению научных результатов, полученных сотрудниками кафедры, отражены в 6-ти патентах на изобретения и полезные модели, более чем в 30-ти рационализаторских предложениях, 9-ми утвержденных Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкциях по применению и методических рекомендациях, которые были успешно внедрены в деятельность многочисленных организаций и предприятий страны, продемонстрировав высокую медико-социальную и экономическую эффективность.



Рисунок 33 – Сборник научных статей «Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины» (т. XIV) и приложение к нему [25, 26] (публикуется впервые)

По результатам проведенных исследований в 2011-2025 гг. на кафедре защищены 4 кандидатские и 4 магистерские диссертации.

Всего же за время существования кафедры ее сотрудниками были успешно защищены 4 докторских и 12 кандидатских диссертаций:

– *докторские диссертации:*

- 1974 г. – «Гигиена труда в производстве азотных удобрений» (В.М. Нижегородов);
- 1993 г. – «Экспериментальное обоснование прогнозирования отдаленных последствий на репродуктивную функцию и потомство этанола при его производстве» (М.С. Омелянчик);
- 1997 г. – «Эколого-гигиенические проблемы труда и быта нефтяников в жарком влажном климате» (Е.И. Макшанова);
- 2012 г. – «Медико-организационная модель охраны репродуктивного здоровья женщин с воспалительными заболеваниями половых органов» (И.А. Наумов);

– *кандидатские диссертации:*

- 1963 г. – «Опыт комплексной оценки санитарного состояния акватории Феодосийского курорта» (О.Г. Миронов);
- 1972 г. – «Влияние газообразных примесей воздуха азотнотукового производства на обеспеченность витамином В₆ и

потребность в нем организма рабочих» (Я.Л. Мархоцкий);

- 1972 г. – «Газообразные примеси воздуха азотнотукового производства и влияние их на обеспеченность организма витамином В₁» (В.К. Прокопович);

- 1973 г. – «Обеспеченность витамином В₁₂ и потребность в нем организма рабочих азотнотукового производства» (М.С. Омельянчик);

- 1974 г. – «Обеспечение и потребность в витамине А рабочих азотнотуковых производств химического комбината» (Н.Г. Царь);

- 1980 г. – «Гигиенические аспекты изучения неспецифической резистентности организма рабочих кожевенного производства» (Е.И. Макшанова);

- 1991 г. – «Гигиеническая оценка унифицированного двигательного режима младших школьников» (А.И. Шпаков);

- 1996 г. – «Сочетанное и изолированное действие микробного белка и ингаляционного поступления этанола на репродуктивную функцию и потомство» (Е.Н. Орлова);

- 2001 г. – «Патологические изменения отдельных показателей сердечно-сосудистой системы у детей с микроэлементарным дисбалансом, проживающих в экологически неблагоприятных районах» (Н.В. Пац);

- 2015 г. – «Гигиеническая оценка обеспеченности микронутриентами организма женщин репродуктивного возраста» (Е.А. Мойсеёнок);

- 2016 г. – «Репродуктивное здоровье женщин-работниц химического производства: оценка состояния и методы профилактики нарушений» (Е.Л. Есис);

- 2020 г. – «Комплексная гигиеническая оценка трудовой деятельности и состояния репродуктивного здоровья женщин-врачей акушеров-гинекологов (на примере Гродненской области)» (Е.С. Лисок).

В 2011-2025 гг. сотрудники кафедры активно участвовали в работе международных съездов и конференций и форумов. Кроме того, в рамках активного взаимодействия с научными и образовательными учреждениями Республики Беларусь,

России, Польши, Болгарии, Украины, Испании, Италии, Латвии на кафедре практически ежегодно организуются международные научно-практические конференции и круглые столы по проблемам гигиены питания (рисунок 34).



Рисунок 34 – Обсуждение совместной научно-исследовательской работы по теме «Копинг-стратегии студентов при переходе на дистанционное обучение во время пандемии COVID-19» (2021) (публикуется впервые)

Слева направо: к.п.н., доцент кафедры социальной педагогики и социальной работы Красноярского государственного педагогического университета имени В.П. Астафьева Ю.Ю. Бочарова, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии И.А. Наумов, д.м.н., профессор кафедры социальной педагогики и социальной работы Красноярского государственного педагогического университета имени В.П. Астафьева Л.Г. Климацкая, доцент кафедры общей гигиены и экологии С.П. Сивакова

Активно развивается и студенческая наука: по итогам Республиканского конкурса за последние 10 лет из 34 представленных работ авторы 2-х из них стали лауреатами, 18 – получили диплом I категории, 10 – диплом II категории. Также за последние 10 лет студентами было получено более 80 дипломов на других международных и республиканских научных конференциях.

Кафедрой ежегодно проводятся межвузовские студенческие научные интернет-конференции с международным участием, по

результатам которых издаются электронные сборники научных работ «Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины», отмеченные Золотой медалью и соответствующим сертификатом по итогам участия в 72-й международной книжной выставке BOOKEXPO AMERICA 2019 (США, Нью-Йорк) [1] (рисунок 35).



Рисунок 35 – Члены редакционной коллегии сборника «Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины» с Золотой медалью и сертификатом 72-й международной книжной выставки

BookExpo America 2019. Слева направо: доцент, к.м.н. Пац Н.В., заведующий кафедрой, д.м.н., профессор И.А. Наумов, доцент, к.м.н. Сивакова С.П., доцент, к.м.н. Е.А. Мойсеёнок, старший преподаватель (руководитель СНО кафедры) Е.В. Синкевич [6]

В 2021 г. по инициативе и под руководством заведующего кафедрой общей гигиены и экологии И.А. Наумова создана и активно функционирует межкафедральная студенческая научно-исследовательская лаборатория «Здоровый образ жизни».

В рамках работы этой лаборатории ее участниками ежегодно активно проводится подготовка материалов для проведения семинаров-акций «Молодежь за здоровый образ

жизни, мир и красоту», осуществляется подготовка многочисленных макетов малых носителей информации, которые в рамках семинаров-акций представляются как студентам университета, так и учащимся многих иных учреждений образования г. Гродно (рисунок 36).



Рисунок 36 – Доцент Е.А. Мойсеёнок в ГУО «Гимназия № 2 г. Гродно» проводит воспитательное мероприятие, посвященное Дню белорусской науки (публикуется впервые)

Кроме того, участники лаборатории в рамках научного взаимодействия с учреждениями образования Российской Федерации (Южноуральский государственный медицинский университет, Уральский государственный университет физической культуры, Уральский гуманитарно-педагогический университет, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, Алтайский государственный университет) и Украины (Одесский национальный медицинский университет, Полтавская медицинская академия) ежегодно выступают с докладами на

международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины», «Актуальные вопросы гигиены питания», «Исторические основы профессиональной культуры в здравоохранении», «Здоровый образ жизни глазами разных поколений», на научно-практической конференции студентов и молодых ученых университета, на студенческой секции международного конкурса «Что для меня здоровый образ жизни?», на Республиканском конкурсе научных работ, а также на таком ведущем научном мероприятии стран СНГ как «Студенческий научный форум» (Москва, МГУ) с ежегодным формированием на нем, начиная с 2018 г., отдельной секции Гродненского государственного медицинского университета под руководством старшего преподавателя кафедры Е.В. Синкевич (рисунок 37).



Рисунок 37 – Свидетельство о создании секции Гродненского государственного медицинского университета под руководством старшего преподавателя кафедры Е.В. Синкевич на «Студенческом научном форуме» (2018) (публикуется впервые)

По результатам научно-исследовательской деятельности в 2022 г. активный участник межкафедральной студенческой научно-исследовательской лаборатории «Здоровый образ жизни»

Артем Копытич (научный руководитель – доцент С.П. Сивакова) признан студентом года Содружества Независимых Государств (рисунок 38).



Рисунок 38. – Статья в газете «Эскулап» Гродненского государственного медицинского университета о победителе международного проекта «Лучший студент-2022» А. Копытиче [2022, № 6 (254)] (публикуется впервые)

Учебная работа на кафедре осуществляется в соответствии с образовательным стандартом Республики Беларусь, примерными и учебными программами и включает чтение лекций, проведение практических занятий, в том числе и на базах Гродненского областного и зонального центров гигиены и эпидемиологии с привлечением специалистов этих учреждений, семинарских и факультативных занятий, консультаций, работу со студентами в системе Moodle, а также прием зачетов и экзаменов. Причем содержание занятий отражает современное состояние изучаемых учебных дисциплин и их перспективные и актуальные направления развития.

До начала 2025/2026 учебного года на разных факультетах и курсах сотрудниками кафедры преподавались 5 основных учебных дисциплины (общая гигиена и военная гигиена; общая гигиена; гигиена детей и подростков; медико-гигиеническое сопровождение детей и подростков организованных коллективов; охрана труда), в том числе и на английском языке, и 2 факультативные учебные дисциплины (валеолого-гигиенические подходы в формировании здоровья в современных условиях; факторы риска в формировании здоровья современной молодежи). Кроме того, на факультете повышения квалификации преподавалась учебная дисциплина «Охрана труда в профессиональной деятельности».

В процессе обучения студентов используется творческий подход при анализе вариантов воздействия на организм средовых факторов и решении ситуационных задач, а также элементы научно-исследовательской и управляемой самостоятельной работы студентов в учебном процессе, что находит свое отражение в организации и проведении университетских и международных олимпиад (рисунок 39).



Рисунок 39 – Благодарность заведующему кафедрой, д.м.н., профессору И.А. Наумову за участие в организационном комитете Всероссийской онлайн-олимпиады с международным участием «Профессия мечты» и диплом ее победителя студента Николая Аносова (2023) (публикуется впервые)

Методическое обеспечение лекций и практических занятий проводится с использованием современных средств обучения: разработаны электронные учебно-методические комплексы для всех учебных дисциплин, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь, которые размещены на сайте университета в системе Moodle. Разработаны методические рекомендации для студентов и преподавателей к практическим занятиям по всем специальностям на русском и английском языках.

На сайте кафедры в Интернете размещены актуальные информационные материалы (расписание и тематика лекций и практических занятий, вопросы для подготовки к зачету, критерии оценки знаний и практических навыков, учебные издания). Для иностранных учащихся имеется информация на английском языке.

Работа по подготовке и изданию учебников, учебно-методических пособий, научных и других материалов на кафедре имеет плановый и инновационный характер: в 2011-2025 гг. подготовлены и изданы первые в Республике Беларусь учебники «Общественное здоровье и здравоохранение» (в 2-х томах, Минск, 2013 г.) и «Общая и военная гигиена» (в 2-х томах, Минск, 2023 г.) (рисунок 40).



Рисунок 40 – Первые национальные учебники «Общественное здоровье и здравоохранение» и «Общая и военная гигиена» (каждый в 2-х томах)
[16, 21]

Кроме того, в 2011-2025 гг. издано более 80 учебных пособий для обучения на первой и второй ступенях высшего образования (рисунок 41), многие из которых по результатам участия в Международных выставках-презентациях учебно-методических изданий (г. Москва) удостоены дипломов лауреатов в номинациях «Лучшее учебно-методическое издание в отрасли» и «Золотой фонд отечественной науки».



Рисунок 41. – Учебные пособия сотрудников кафедры (публикуется впервые)

Важнейшим итогом научно-практической деятельности сотрудников кафедры стала разработка и издание первого в Республике Беларусь и странах Содружества Независимых Государств практического руководства «Охрана труда в здравоохранении» с приложением на компакт-диске (2-е издание, переработанное и дополненное, Минск, 2018 г.), награжденное Золотой медалью и дипломом по итогам участия в 30-й Московской международной книжной выставке-ярмарке (Россия, ВДНХ, 2017 г.) (рисунок 42) [22].

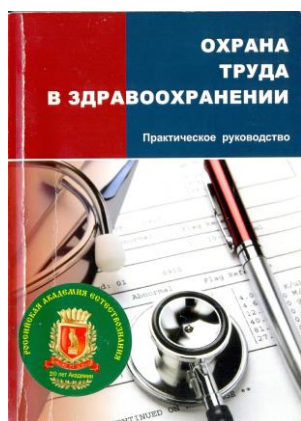


Рисунок 42. – Наградной диплом 30-й Московской международной книжной выставки-ярмарки (Российская Федерация, г. Москва, ВДНХ, 2017 г.) для практического руководства «Охрана труда в здравоохранении» [6]

Это практическое руководство решением Президиума Республиканского комитета Белорусского профсоюза работников здравоохранения было рекомендовано к внедрению в деятельность всех учреждений здравоохранения страны и стало основой для разработки учебной программы и методического обеспечения учебной дисциплины «Охрана труда в здравоохранении» для специальностей переподготовки «Организация здравоохранения», «Лучевая диагностика» и «Ультразвуковая диагностика» (рисунок 43).

Воспитательная работа на кафедре (ответственная – старший преподаватель О.В. Заяц) направлена на социальную адаптацию студентов к современным условиям среды обитания и активной профессиональной деятельности и реализуется по следующим направлениям:

- идеологическому, правовому и гражданско-патриотическому;
- духовно-нравственному и поликультурному;
- экологическому и валеологическому;
- психологическому;
- семейному и гендерному;
- экономическому, трудовому и профессиональному;
- эстетическому и культурному.

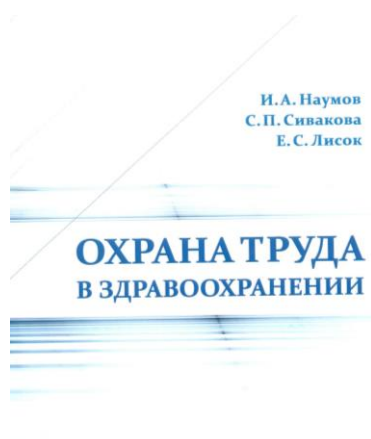


Рисунок 43. – Учебное пособие «Охрана труда в здравоохранении» для специальности переподготовки «Организация здравоохранения» [17] (публикуется впервые)

Важное внимание уделяется валеологическому воспитанию не только студентов-медиков, но и населения всей Гродненской области. С этой целью ежегодно проводятся областные семинары-акции «Молодежь – за здоровый образ жизни, мир и красоту», а с 2017 г. – и ежегодный Республиканский конкурс с международным участием методических и творческих работ «Здоровый образ жизни глазами разных поколений» (рисунок 44).

В настоящее время акцент в воспитательной деятельности делается на бережном сохранении традиций кафедры, заложенных ее основателем В.М. Нижегородовым, а также преемственности в реализации ее научного, педагогического и воспитательного потенциала. Это практически реализуется через организацию встреч студентов с ветеранами кафедры (рисунок 45).



Рисунок 44. – Республиканский конкурс с международным участием методических и творческих работ «Здоровый образ жизни глазами разных поколений» (2023) (публикуется впервые)



Рисунок 45. – Ветеран кафедры О.П. Иванов проводит беседу со студентами (2024) (публикуется впервые)

За достигнутые успехи в учебно-методической, научной и воспитательной работе сотрудники кафедры общей гигиены и экологии многократно награждались грамотами исполнительных и распорядительных органов власти, а она сама решением ректората первой занесена на Доску Почета Гродненского государственного медицинского университета (рисунок 46).



Рисунок 46. – Сертификат о занесении кафедры общей гигиены и экологии на Доску Почета Гродненского государственного медицинского университета (публикуется впервые)

С началом 2025/2026 учебного года на кафедре было начато преподавание ряда новых учебных дисциплин (безопасность жизнедеятельности человека, эпидемиология, эпидемиология и военная эпидемиология). В связи с этим на основании решения Совета университета (протокол от 18.09.2025 г. № 2) приказом ректора от 08.10.2025 г. № 413 кафедра была переименована в кафедру гигиены и эпидемиологии.

Выводы. Таким образом, на протяжении 65-ти лет сотрудники кафедры гигиены и эпидемиологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» вносят достойный вклад в сохранение и укрепление здоровья населения.

Литература

1. Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины = Actual problems of hygiene and environmental medicine / редкол.: И. А. Наумов [и др.] = I. A. Naumov [et al.] // Catalogue of the scientific, educational and methodical literature presented by authors at the I-XXXVI all-russian exhibitions held by Academy of Natural History: BookExpo America 2019; [editors: M. Yu. Ledvanov, N. Yu. Stukova]. – М. : Publishing House «Academy of Natural History», 2019. – Part. XXXV. – Р. 148.
2. Гарелик, П. В. 50 лет Гродненскому государственному медицинскому университету: события и биографии / П. В. Гарелик, Е. М. Тищенко. – Гродно : Гр ГМУ, 2008. – С. 277, 279, 286–287.
3. Гусева, Г. Ф. Миронов Олег Глебович: библиографический указатель / Г. Ф. Гусева, О. Г. Миронов. – Севастополь, 2013. – 83 с.
4. Дело всей жизни – медицинская профилактика: к 85-летию санитарно-эпидемиологической службы Гродненской области / И. А. Наумов [и др.] // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2024. – Т. XIV. – С. 394–446.
5. Игнатович, Ф. И. Доцент Наталия Викторовна Пац – этапы врачебной, научной, педагогической и общественной деятельности / Ф. И. Игнатович // Журн. Гродненского гос. мед. ун-та. – 2013. – № 1. – С. 107–111.
6. Кафедра общей гигиены и экологии / Гродненский государственный медицинский университет: 60 лет на ниве образования и науки: справочное издание / В. А. Снежицкий [и др.]; под общ. ред. В. А. Снежицкого. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – С. 227–232.
7. Львівська наукова гігієнічна школа: історія розвитку та здобутки. До 115-ї річниці кафедри загальної гігієни з екологією і 60-ї річниці кафедри гігієни та профілактичної токсикології / Б. С. Зіменковський [и др.] // Довкілля та здоров'я. – 2013. – № 4. – С. 69.
8. Миронов, О. Г. О радиоактивности некоторых организмов р. Неман / О. Г. Миронов, Ф. В. Гинтовт // Зоол. журн. – 1963. – Т. 42 (10). – С. 1574–5.
9. Наумов, И. А. Воспалительные заболевания женских половых органов. Современные перинатальные технологии в укреплении репродуктивного здоровья пациенток : моногр. / И. А. Наумов. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 406 с.
10. Наумов, И. А. Врач, ученый, педагог, общественный деятель (к юбилею Н.В. Пац – ответственного секретаря сборника научных статей «Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической

медицины») / И. А. Наумов // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – Вып. 8. – С. 207–20.

11. Наумов Игорь Алексеевич / Известные ученые: энциклопедия / под ред. М. Ю. Ледванова, Н. Ю. Стуковой. – М. : Издательский дом Академии Естествознания, 2018. – Т. 14. – С 242–4.

12. Наумов, И. А. К 90-летию со дня рождения первого заведующего кафедрой общей гигиены Гродненского государственного медицинского университета профессора В.М. Нижегородова / И. А. Наумов // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2016. – Вып. 6. – С. 298–319.

13. Наумов, И. А. Медико-организационная модель профилактики ухудшения репродуктивного здоровья женщин, страдающих онкологическими заболеваниями половых органов : моногр. / И. А. Наумов, Т. М. Гарелик. – Гродно : ГрГМУ, 2021. – 280 с.

14. Наумов, И. А. Медико-социальная обусловленность состояния репродуктивного здоровья женщин-работниц химического производства : моногр. / И. А. Наумов, Е. Л. Есис. – Гродно : ГрГМУ, 2015. – 246 с.

15. Наумов, И. А. На службе сохранения здоровья населения: к 60-летию кафедры общей гигиены и экологии Гродненского государственного медицинского университета / И. А. Наумов // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – Т. 10. – С. 505–35.

16. Наумов, И. А. Общая и военная гигиена : учебник. В 2 частях. Ч. 1 / И.А. Наумов. – Минск : Вышэйшая школа, 2022. – 375 с.

17. Наумов, И. А. Охрана труда в здравоохранении : учебно-методическое пособие для слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки учреждений образования, реализующих дополнительные программы в сфере дополнительного образования взрослых по направлению образования «Здравоохранение» по специальности 1-81 02 73 «Организация здравоохранения» / И. А. Наумов, С. П. Сивакова, Е. С. Лисок. – Гродно : ГрГМУ, 2023. – 372 с.

18. Наумов, И. А. Призванная гигиеной (к 75-летию со дня рождения С.П. Сиваковой) / И. А. Наумов // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. /

М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2021. – Т. XI. – С. 378–407.

19. Наумов, И. А. Репродуктивное здоровье женщин-врачей акушеров-гинекологов: проблемы и решения : моногр. / И. А. Наумов, Е. С. Лисок. – Гродно : ГрГМУ, 2022. – 214 с.

20. Наумов, И. А. Профессор Михаил Степанович Омелянчик (к 80-летию со дня рождения) / И. А. Наумов, С. П. Сивакова, Е. А. Мойсеёнок // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины : сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – Т. 10. – С. 536–42.

21. Общественное здоровье и здравоохранение : учебник. В 2 ч. Ч. 1. / И.А. Наумов [и др.]; под ред. И. А. Наумова. – Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 335 с.

22. Охрана труда в здравоохранении / И. А. Наумов [и др.] // Аннотированный указатель научной и учебно-методической литературы, представленной авторами на I-XXXIII Всероссийских выставках, проводимых Академией Естествознания: материалы для экспозиции на Московской Международной книжной выставке-ярмарке 2017 года (г. Москва, ВДНХ, павильон №75, 6-10 сентября 2017 г.); под ред. М. Ю. Ледванова, Н. Ю. Стуковой. – М. : Изд. дом Академии Естествознания. – 2017. – Ч. XXV. – С. 88–9.

23. Пац, Н. В. Жизненный путь врача, ученого, педагога Омелянчика Михаила Степановича и его вклад в развитие гигиены / Н. В. Пац, Ф. И. Игнатович // Журн. Гродненского гос. мед. ун-та. – 2010. – № 3 (31). – С. 124–6.

24. Снежицкий, В.А. Профессор В.М. Нижегородов – первый заведующий кафедрой общей гигиены и экологии Гродненского государственного медицинского университета / В.А. Снежицкий, В.В. Воробьев, И.А. Наумов // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины. – Гродно: ГрГМУ, 2012. – С. 3–6.

25. Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины: сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2024. – Т. XIV. – 452 с.

26. Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины. Том XIV : прил. к сб. науч. ст. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т», каф. общей

гигиены и экологии ; [гл. ред. И. А. Наумов]. – Гродно : ГрГМУ, 2024. – Т. XIV (приложение). – 120 с.

27. Naumov, I. A. Medical-organizational model the prevention of deterioration in the reproductive health of women suffering from oncological diseases of the genital organs / I. A. Naumov, T. M. Garelik // Catalogue of the scientific, educational and methodological literature presented by authors at the I-XLVII All-Russian Book Exhibitions held by Academy of Natural History: Exposition on the «Frankfurter Buchmesse 2021 – Special Edition»; [ed.: M. Yu. Ledvanov, N. Yu. Stukova]. – M. : Publ. House «Acad. of Natur. History», 2021. – Part. LXI. – P. 73–4.

References

1. Ledvanov MYu, Stukova NYu. (2019). Aktual'nye problemy gigeny i ekologicheskoy mediciny = Actual problems of hygiene and environmental medicine (Naumov IA, Sivakova SP, Pac NV, Mojseyonok EA, Sinkevich EV). *Catalogue of the scientific, educational and methodical literature presented by authors at the I-XXXVI all-russian exhibitions held by Academy of Natural History: BookExpo America 2019. Moskva:Publishing House «Academy of Natural History»:XXXV;148* (in English).

2. Garelik PV, Tishchenko EM. (2008). 50 let Grodnenskomu gosudarstvennomu medicinskomu universitetu: sobytiya i biografii. Grodno: *Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet*: 277,279,286–287 (in Russian).

3. Guseva GF, Mironov OG. Ed (2013). Mironov Oleg Glebovich. *Bibliograficheskij ukazatel'*. Sevastopol':1–83 (in Russian).

4. Naumov IA, Sivakova SP, YUrechko NV, Kasperchik IA, Orachev AV. (2024). Delo vsej zhizni – medicinskaya profilaktika: k 85-letiyu sanitarno-epidemiologicheskoy sluzhby Grodnenskoj oblasti. *Sovremennye problemy gigeny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny. Sbornik nauchnyh statej. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet*;394–446 (in Russian).

5. Ignatovich FI. (2013). Docent Nataliya Viktorovna Pac – etapy vrachebnoj, nauchnoj, pedagogicheskoy i obshchestvennoj deyatel'nosti. *ZHurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta*:1;107–111 (in Russian).

6. Snezhickij VA. Ed (2018). Kafedra obshchej gigeny i ekologii. *Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet: 60 let na nive obrazovaniya i nauki. Spravochnoe izdanie. Grodno:GrGMU*:227–232 (in Russian).

7. Zimenkovsky BS, Gzhegotsky MR, Fedorenko VI, Plastunov BA. (2013). L'vivs'ka naukova gigenichna shko- la: istoriya rozvitku ta zdobutki. Do

115-i richnici kafedri zagal'noi gigieni z ekologieyu i 60-i richnici kafedri gigieni ta profilaktichnoi toksikologii. *Dovkillya ta zdorov'ya*:4;69 (in Ukrain).

8. Mironov OG, Gintovt FV. (1963). O radioaktivnosti nekotoryh organizmov r. Neman. *Zoologicheskij zhurnal*:42(10); 1574–1575 (in Russian).

9. Naumov IA. Ed (2011). Vospalitel'nye zabolevaniya zhenskih polovyh organov. Sovremennye perinatal'nye tekhnologii v ukreplenii reproduktivnogo zdorov'ya pacientok. *Monografiya*. Saarbrücken:LAP LAMBERT Academic Publishing:1–406 (in Russian).

10. Naumov IA. (2018). Vrach, uchenyj, pedagog, obshchestvennyj deyatel' (k yubileyu N.V. Pac – otvetstvennogo sekretarya sbornika nauchnyh statej «Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny»). *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*. Sbornik nauchnyh statej. Grodno: *Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet*:8;207–220 (in Russian).

11. Ledvanov MYu, Stukova N Yu. Ed (2018). Naumov Igor' Alekseevich. Izvestnye uchenye: enciklopediya. Moskva:Izdatel'skiy dom Akademii Estestvoznaniya:14;242–244 (in Russian).

12. Naumov IA. (2016). K 90-letiyu so dnya rozhdeniya pervogo zaveduyushchego kafedroj obshchej gigieny Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta professora V.M. Nizhegorodova. *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*. Sbornik nauchnyh statej. Grodno: *Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet*:6;298–319 (in Russian).

13. Naumov IA, Garelik TM. Ed (2021). Mediko-organizacionnaya model' profilaktiki uhudsheniya reproduktivnogo zdorov'ya zhenshchin, stradayushchih onkologicheskimi zabolevaniyami polovyh organov. *Monografiya*. Grodno:*Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet*;1–280 (in Russian).

14. Naumov IA, Esis EL. Ed (2015). Mediko-social'naya obuslovlennost' sostoyaniya reproduktivnogo zdorov'ya zhenshchin-rabotnic himicheskogo proizvodstva. *Monografiya*. Grodno:*Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet*;1–246 (in Russian).

15. Naumov IA. (2020). Na sluzhbe sohraneniya zdorov'ya naseleniya: k 60-letiyu kafedry obshchej gigieny i ekologii Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*. Sbornik nauchnyh statej. Grodno:*Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet*:10;505–535 (in Russian).

16. Naumov IA. Ed (2022). Obshchaya i voennaya gigiena. *Uchebnik*. V 2 chastyah. Minsk:*Vyshejschaya shkola*:1;1–375 (in Russian).

17. Naumov IA, Sivakova SP, Lisok ES. (2023). Ohrana truda v zdravoohranenii. *Uchebno-metodicheskoe posobie dlya slushatelej fakul'teta*

povysheniya kvalifikacii i perepodgotovki uchrezhdenij obrazovaniya, realizuyushchih dopolnitel'nye programmy v sfere dopolnitel'nogo obrazovaniya vzroslyh po napravleniyu obrazovaniya «Zdravooohranenie» po special'nosti 1-81 02 73 «Organizaciya zdravooohraneniya». Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet: Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet: 1–372 (in Russian).

18. Naumov IA. (2021). *Prizvannaya gigienoj (k 75-letiyu so dnya rozhdeniya S.P. Sivakovo)* Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny. Sbornik nauchnyh statej. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet: XI; 378–407 (in Russian).

19. Naumov IA, Lisok ES. *Ed* (2022). Reproduktivnoe zdorov'e zhenshin-vrachej akusherov-ginekologov: problemy i resheniya. *Monografiya*. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet; 1–214 (in Russian).

20. Naumov IA, Sivakova SP, Mojseyonok EA. (2020). Professor Mihail Stepanovich Omel'yanchik (k 80-letiyu so dnya rozhdeniya). Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny. Sbornik nauchnyh statej. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet: 10; 536–542 (in Russian).

21. Naumov IA, Tishchenko EM, Liskovich VA, CHasnojt' RA. *Ed* (2013). Obshchestvennoe zdorov'e i zdravooohranenie. *Uchebnik. V 2 chastyah*. Minsk: Vyshejschaya shkola; 1–335 (in Russian).

22. Ledvanov MYu, Stukova N Yu. (2017). *Ohrana truda v zdravooohranenii* (Naumov IA, CHasnojt' RA, Sivakova SP, Grichik VA, Esis EL, Lisok ES). *Annotirovannyj ukazatel' nauchnoj i uchebno-metodicheskoy literatury, predstavlennoj avtorami na I-XXXIII Vserossijskih vystavkah, provodimyh Akademiej Estestvoznaniya: materialy dlya ekspozicii na Moskovskoj Mezhdunarodnoj knizhnoj vystavke-yarmarke 2017 goda (g. Moskva, VDNH, pavil'on №75, 6-10 sentyabrya 2017 g.)*. Moskva: Izdatel'skiy dom Akademii Estestvoznaniya: XXV; 88–89 (in Russian).

23. Pac NV, Ignatovich FI. (2010). ZHiznennyj put' vracha, uchenogo, pedagoga Omel'yanchika Mihaila Stepanovicha i ego vklad v razvitie gigieny. *ZHurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta*: 3(31); 124–126 (in Russian).

24. Snezhickij VA, Vorob'ev VV, Naumov IA. (2012). Professor V.M. Nizhegorodov – pervyj zaveduyushchij kafedroj obshchej gigieny i ekologii Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyy medicinskiy universitet; 3–6.

25. Naumov IA (2024). *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*. Sbornik nauchnyh statej. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet; XIV:1–452 (in Russian).

26. Naumov IA (2024). *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*. Tom XIV:prilozhenie k sborniku nauchnyh statej. Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyj medicinskiy universitet; XIV:1–120 (in Russian).

27. Ledvanov MYu, Stukova N Yu. (2021). Medical-organizational model the prevention of deterioration in the reproductive health of women suffering from oncological diseases of the genital organs (Naumov IA, Garelik TM). *Catalogue of the scientific, educational and methodological literature presented by authors at the I-XLVII All-Russian Book Exhibitions held by Academy of Natural History: Exposition on the «Frankfurter Buchmesse 2021 – Special Edition»*. Moskva: Publishing House «Academy of Natural History»:LXI;73–74 (in English).

Поступила в редакцию: 14.03.2025.

Адрес для корреспонденции: kge@grgtu.by

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<i>П.Х. Иванова, Т.В. Петрова</i> ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ СОСТАВ НАПИТКА ИЗ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ, ХУРМЫ И СЛИВЫ	3

<i>П.Х. Иванова, Т.В. Петрова</i> РАЗРАБОТКА ФРУКТОВО-ОВОЩНОГО НАПИТКА ИЗ КИВИ, ОГУРЦОВ И ШПИНАТА	23

<i>Е.С. Лисок, И.А. Наумов, Т.М. Гарелик</i> ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ МУЖЧИН СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА, СТРАДАВШИХ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	40

<i>М.М. Момчилова, Д.Н. Градинарска-Иванова, М.М. Рускова, Г.И. Живанович</i> ВЛИЯНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ БЕЛКА (ОВОЩЕЙ, ПОРОШКА СВЕРЧКОВ И МИКРОВОДОРОСЛЕЙ) НА ТЕКСТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЫРЫХ ФРИКАДЕЛЕК	59

<i>И.А. Наумов, С.П. Сивакова, Г.Д. Смирнова</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ К ФАКТОРАМ, ВЛИЯЮЩИМ НА ИХ РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ И РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ	73

РАЗДЕЛ II. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

<i>М.Ю. Васильев, Н.Н. Васильева, В.П. Бывальцева</i> АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ГОРОДА ИЖЕВСКА	92

Е.Л. Есис, В.А. Валентик

**ОЦЕНКА ОСВЕДОМЛЁННОСТИ СТУДЕНТОВ
О ВЛИЯНИИ ПИТАНИЯ НА УМСТВЕННУЮ
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ 106**

Е.Л. Есис, М.Ю. Маленовская

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ПОДДЕРЖАНИЕМ
ПРАВИЛЬНОЙ ОСАНКИ У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ 116**

О.В. Заяц, В.Ю. Головач

**ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИТАНИЯ
СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ И ЕГО РОЛИ
В ПРОФИЛАКТИКЕ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ 129**

О.В. Заяц, В.С. Яцкевич

**ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ УЧЕБНОГО И
ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА, УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ
У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
В ТЕЧЕНИЕ СЕМЕСТРА И ВО ВРЕМЯ
ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ 138**

И.Г. Зорина, Е.С. Польская

**АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ 148**

И.Г. Зорина, А.А. Сергеева

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ
НА РАЗВИТИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНА ЗРЕНИЯ
У ШКОЛЬНИКОВ 161**

Е.А. Мойсеёнок, А.А. Ефимчик, М.И. Пушкевич

**АНАЛИЗ ОСВЕДОМЛЁННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ О ЗНАЧИМОСТИ ЙОДА
И СЕЛЕНА ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА
И ИХ ОТНОШЕНИЯ К КОНТРОЛЮ
МИКРОНУТРИЕНТНОГО СТАТУСА 172**

Н.В. Пац, Д.В. Баневич

**ВАЛЕОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОДЕЖЬЮ
В ПИТАНИИ ПРОДУКТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ВОДОРОСЛИ 184**

<i>Е.В. Синкевич, В.А. Повжик, А.И. Анисько</i> ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ СРЕДИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ ПРОВЕДЕНИЯ КУРСА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ	197

<i>Е.В. Синкевич, Э.В. Цыдик</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ И СТАРШИХ КЛАССОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА №36 Г. ГРОДНО»	206

РАЗДЕЛ III. НАУКА – ПРАКТИКЕ

<i>А.В. Орачев, Н.В. Юречко, И.А. Касперчик, М.П. Витковская</i> О ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТА «ШКОЛА – ТЕРРИТОРИЯ ЗДОРОВЬЯ» И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНИМАЕМЫХ МЕР ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	217

РАЗДЕЛ IV. НАУКА – СПОРТУ

<i>Н.Д. Журавлев, А.Д. Тошев</i> НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА В ЗДОРОВОМ ПИТАНИИ	324

РАЗДЕЛ V. ОБЗОРЫ

<i>Й.Н. Йорданов, М.М. Рускова, Т.В. Петрова, М.М. Момчилова</i> СЪЕДОБНЫЕ НАСЕКОМЫЕ И РОЛЬ <i>TENEbrio</i> <i>molitor</i> В ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ	247

<i>Е.А. Мойсеёнок, М.Д. Якуш, А.С. Кречко</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ РОССИИ И БЕЛАРУСИ.....	277

И.А. Наумов, С.П. Сивакова, Е.С. Лисок

СВИНИНА КАК ОСНОВНОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ, ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ НАСЕЛЕНИЕМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	286

Н.В. Пац, В.Е. Горюнова

РИСКИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ ДЛЯ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	323

РАЗДЕЛ VI. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

И.А. Наумов

ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ – СОХРАНИТЬ ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ: К 65-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	337

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ,
РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
МЕДИЦИНЫ**

Том XV

Сборник научных статей

Ответственный за выпуск М. Н. Курбат

Компьютерная верстка С. В. Петрушиной

Подписано в печать 03.12.2025.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Ризография.

Усл. печ. л. 23,02. Уч.-изд. л. 17,28. Тираж 100 экз. Заказ 136.

Издатель и полиграфическое исполнение
учреждение образования

«Гродненский государственный медицинский университет».

ЛП № 02330/445 от 18.12.2013.

Ул. Горького, 80, 230009, Гродно.