

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

**13** 2023  
ЧАСТЬ I

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 13 (460) / 2023

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)  
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук  
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

*Международный редакционный совет:*

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)  
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)  
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)  
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)  
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)  
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)  
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)  
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)  
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)  
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)  
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)



---

---

На обложке изображен *Сриниваса Рамануджан Айенгёр* (1887–1920), индийский математик, который, не имея специального математического образования, получил замечательные результаты в области теории чисел. Наиболее значительна его работа совместно с Годфри Харди по асимптотике числа разбиений  $p(n)$ .

Рамануджан появился на свет 22 декабря 1887 года в индийском городе Ироду. Отец будущего математика, Куптусвами Сриниваса Айенгар, трудился бухгалтером в скромной текстильной лавке. Мать, Комалатаммал, была домохозяйкой.

Рамануджан воспитывался в строгих традициях касты брахманов. Его мать была очень набожной женщиной. Она читала священные тексты и пела в местном храме. Когда мальчику едва исполнилось два года, он заболел оспой. Однако ему удалось оправиться от страшной болезни и выжить.

В школьные годы Рамануджан проявил выдающиеся математические способности. В знаниях он был на голову выше всех своих сверстников. В скором времени Сриниваса получил от знакомого студента несколько трудов по тригонометрии, которые очень его заинтересовали. В результате в 14-летнем возрасте Рамануджан открыл формулу Эйлера о синусе и косинусе, но узнав, что она уже была опубликована, сильно расстроился.

Спустя два года юноша занялся исследованием двухтомного «Сборника элементарных результатов чистой и прикладной математики» Джорджа Шубриджа Карра. В труде содержалось свыше 6000 теорем и формул, которые практически не имели доказательств и комментариев. Рамануджан без помощи педагогов и математиков самостоятельно начал изучать изложенные формулы. Благодаря этому у него выработался своеобразный метод мышления с оригинальным способом доказательств.

Когда в 1904 году Сриниваса окончил городскую высшую среднюю школу, он удостоился премии по математике от директора школы Кришнасвами Айера.

В тот период у Рамануджана появились покровители в лице его начальника сэра Фрэнсиса Спринга, коллеги С. Нараяна Ийер и будущего секретаря Индийского математического общества Р. Рамачандра Рао.

В 1913 году знаменитый профессор Кембриджского университета Годфри Харди получил письмо от Рамануджана, в котором тот сообщал, что не имеет никакого образования, кроме среднего. Парень писал, что занимается математикой самостоятельно. В письме содержался ряд формул, выведенных Рамануджаном. Он просил профессора опубликовать их, если они по-

кажутся ему интересными. Рамануджан уточнил, что сам он не в состоянии издать свои наработки по причине бедности.

В скором времени Харди понял, что держит в руках уникальный материал. В результате между профессором и индийским клерком завязалась активная переписка. Позже у Годфри Харди накопилось порядка 120 формул, неизвестных научному сообществу. Ученый пригласил 27-летнего Рамануджана в Кембридж для дальнейшего сотрудничества.

Приехав в Великобританию, молодой математик был избран в Английскую академию наук. После этого он стал профессором Кембриджского университета. Интересен факт, что Рамануджан стал первым индийцем, удостоенным таких почестей.

В то время Сриниваса одну за другой издавал новые работы, в которых содержались новые формулы и доказательства. Его коллеги были обескуражены работоспособностью и талантом молодого математика.

Современники гениального математика считали его экзотическим явлением, опоздавшим родиться на 100 лет. Однако незаурядные способности Рамануджана поражают и ученых нашего времени.

Область научных интересов Рамануджана была неизмеримо велика. Он увлекался бесконечными рядами, магическими квадратами, квадратурой круга, гладкими числами, определенными интегралами и многими другими вещами.

Сриниваса нашел несколько частных решений уравнения Эйлера и сформулировал около 120 теорем.

Сегодня Рамануджан считается крупнейшим знатоком цепных дробей в истории математики. О нем снято немало документальных и художественных фильмов.

Рамануджан Сриниваса умер в возрасте 32 лет. Биографы математика до сих пор не могут прийти к единому мнению относительно причины его смерти. Согласно одним источникам, Рамануджан мог скончаться от прогрессирующего туберкулеза. В 1994 году появилась версия, согласно которой у него мог быть амебиаз.

Чтобы сохранить наследие этого удивительного, ни на кого не похожего математика, в 1957 году Институт фундаментальных исследований Тата издал двухтомник с фотокопиями его черновиков.

*Информацию собрала ответственный редактор  
Екатерина Осянина*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

- Сиверина А. С.**  
Метод семиинвариантной функции..... 1

### ФИЗИКА

- Соколов О. А.**  
Обзор методов моделирования распространения звука ..... 4

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Барклаевская Н. В., Гризодуб О. В.**  
Анализ информационных систем в гостиничном бизнесе РФ..... 6
- Кульматова Н. А.**  
Обработка больших данных с помощью инструментов Python..... 11
- Черник А. С.**  
Исследование современных тенденций развития информационных систем в сфере здравоохранения .....14

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Акимова В. А.**  
Модификация акриловой водно-дисперсионной краски углеродными нанотрубками: перспективы развития лакокрасочной продукции .....19
- Ефимако Д. А.**  
Анализ проб и определение содержания благородных газов в атмосфере.....20
- Мансур Р., Лунякин С. А., Гасилин А. Г.**  
Построение бортовых комплексов управления беспилотным летательным аппаратом стратегического назначения.....23
- Мансур Р., Лунякин С. А., Гасилин А. Г.**  
Повышение качества работы вычислительной цифровой системы обработки сигналов спутниковых радионавигационных систем.....26
- Попов М. П.**  
Новые технологии пожаротушения на особо взрывопожароопасных объектах.....28
- Сайфулгазина Г. А.**  
Особенности применения АЗН-В в районном диспетчерском центре ЕС ОрВД .....33

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Комарова К. А.**  
Актуальные проблемы эксплуатации и приспособления памятников архитектуры ....36

### БИОЛОГИЯ

- Ткаченко А. О.**  
Этологические особенности группировки афалин (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) в озере Донузлав и прилегающей акватории (Крым) ....40

### МЕДИЦИНА

- Акиньшина К. Н., Урясьев А. О.**  
Исследование приверженности к соблюдению принципов здорового образа жизни: безопасное поведение.....44
- Евсеева Ю. Е., Егорова С. А., Чубченко У. Д., Галузо Н. С.**  
Состояние ногтевой пластины и здоровья у студентов .....46
- Ефремова Ю. О., Курбакова А. Н., Репалова Н. В.**  
Влияние типологических свойств высшей нервной деятельности человека на уровень личностной тревожности студентов .....50
- Красенков Ю. В., Домбаев А. А., Гапич А. В., Шараурова С. В., Соколов Н. К., Максимова К. Г.**  
Местное лечение ожоговых ран с использованием гидрогелевых повязок «ГелеПран» .....53
- Курбакова А. Н., Ефремова Ю. О., Репалова Н. В.**  
Изучение некоторых аспектов толерантности в студенческой среде .....55
- Лавринович К. С.**  
Влияние психоэмоционального состояния беременной на течение беременности и ее исход .....58
- Чвырева Н. В., Груздев Е. Е.**  
Комплексная оценка состояния здоровья студентов первого курса .....59



# МАТЕМАТИКА

## Метод семиинвариантной функции

Сиверина Анастасия Сергеевна, студент магистратуры  
Карагандинский университет имени Е. А. Букетова (Казахстан)

Как следует из

$$\mu(t) = \hat{x}(t) = M(x(t)|z_0^t),$$

$$\Gamma(t) = D(x(t)|z_0^t) = M([x(t) - \hat{x}(t)]^2|z_0^t),$$

$$\varepsilon(t) = tr [\Gamma(t)]$$

и

$$\mu(t) = \int x p_t(x) dx,$$

$$\Gamma(t) = \int x^2 p_t(x) dx,$$

чтобы найти точность  $\varepsilon(t)$  оптимальной в среднеквадратическом смысле оценки (ОСККО) [1], нужно решить уравнение для апостериорной плотности

$$d_t p_t(x) = L_x [p_t(x)] dt + p_t(x) [h(t, x) - \bar{h}(t) + \frac{1}{p_t(x)} \widetilde{L}_x [p_t(x)]]^T R^{-1}(t) [dz(t) - \bar{h}(t) dt] \quad (1)$$

с начальным условием  $p_t(x)|_{t=t_0} = p_0(x)$ , подставить это решение в  $\Gamma(t)$  и произвести вычисления. Сделать это в общем виде практически невозможно, так как нужно решать оптимизационную задачу, что займет много времени, либо упрощать вид функций, но найти уравнение, которому удовлетворяет  $\Gamma(t)$  возможно. Одним из методов нахождения уравнения для  $\Gamma(t)$ , исходя из (1), является метод семиинвариантной функции [6].

Сущность этого метода заключается в следующем. Пусть  $x$  — некоторая случайная величина с функцией плотности  $p(x)$ . Тогда функция

$$\varphi(v) = \int e^{ivx} p(x) dx,$$

где  $i$  — мнимая единица, называется характеристической функцией, а функция

$$\psi(v) = \ln(\varphi(v))$$

семиинвариантной функцией распределения  $p(x)$ . Величины  $\Psi_k = \frac{\partial^k \psi(v)}{\partial (iv)^k} |_{v=0}$ ,  $k \geq 1$

называются семиинвариантами  $k$ -го порядка и обладают тем свойством, что

$$\begin{cases} \Psi_1 = \hat{x} = Mx \\ \Psi_2 = D\hat{x} = D(x - \hat{x})^2. \end{cases}$$

Семиинварианты порядка выше второго уже не совпадают с соответствующими центральными моментами, но быстро убывают до нуля с ростом  $k$ , если  $p(x)$  близка к гауссовой плотности. А если  $p(x)$  гауссова, то  $\Psi_k = 0$  для  $k \geq 3$ .

Таким образом  $\Gamma(t)$  может быть найдена как второй семиинвариант апостериорного распределения

$$p_t(x) = \frac{\partial P(x(t) \leq x | z_0^t)}{\partial x}. \quad (2)$$

Лемма 1:

Характеристическая функция

$$\varphi_t = M\{\exp\{iv^T x(t)\} | z_0^t\} = \int \exp\{iv^T x\} p_t(x) dx$$

апостериорного распределения (2) удовлетворяет уравнению

$$d_t \varphi_t(v) = [(iv)^T \widetilde{f}(t) + \frac{1}{2}(iv)^T Q(t)(iv) \varphi_t(v)] dt + [\widetilde{h}(t) - \varphi_t(v) \overline{\widetilde{h}(t)} + (iv)^T \widetilde{s}(t)] R^{-1}(t) [dz(t) - \overline{\widetilde{h}(t)} dt], \quad (3)$$

где

$$\widetilde{f}(t) = \int f(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx;$$

$$\widetilde{h}(t) = \int h(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx;$$

$$\widetilde{s}(t) = \int s(t) \exp(iv^T x) p_t(x) dx.$$

Шумы  $w(t)$  и  $v(t)$  коррелируемые.

Доказательство:

Воспользуемся формулой (1)  $\Rightarrow$

$$d_t p_t(x) = L_x [p_t(x)] dt + [p_t(x) h(t, x) - p_t(x) \overline{\widetilde{h}(t)} + \widetilde{L}_x [p_t(x)]]^T R^{-1}(t) [dz(t) - \overline{\widetilde{h}(t)} dt].$$

Берем преобразование Фурье от обеих частей:

слева:

$$\int d_t p_t(x) \exp(iv^T x) dx = \int \frac{\partial}{\partial t} p_t(x) \exp(iv^T x) dx = \frac{\partial}{\partial t} \int p_t(x) \exp(iv^T x) dx = d_t \varphi(v);$$

справа:

$$\begin{aligned} & \left( \int L_x [p_t(x)] \exp(iv^T x) dx \right) dt + \left( \int p_t(x) h(t, x) \exp(iv^T x) dx \right. \\ & \quad \left. - \overline{\widetilde{h}(t)} \int p_t(x) \exp(iv^T x) dx + \int \widetilde{L}_x [p_t(x)] \exp(iv^T x) dx \right) R^{-1}(t) [dz(t) - \overline{\widetilde{h}(t)} dt]. \end{aligned}$$

Введем обозначения, пусть

$$A = \int L_x [p_t(x)] \exp(iv^T x) dx,$$

$$\widetilde{h}(t) = \int h(t, x) \exp(iv^T x) dx,$$

$$\varphi_t(v) = \int p_t(x) \exp(iv^T x) dx,$$

$$B = \int \widetilde{L}_x [p_t(x)] \exp(iv^T x) dx.$$

Используя то, что операторы являются сопряженными, получаем, что

$$A = \int L_x [p_t(x)] \exp(iv^T x) dx = \int L_x^* [\exp(iv^T x)] p_t(x) dx = (iv)^T \widetilde{f}(t) + \frac{1}{2}(iv)^T Q(t)(iv) \varphi_t(v).$$

Найдем  $B$  аналогично тому, как искали  $A$ .

$$B = \int \widetilde{L}_x [p_t(x)] \exp(iv^T x) dx = \int \widetilde{L}_x^* [\exp(iv^T x)] p_t(x) dx,$$

причем

$$\widetilde{L}_x^* = [\widetilde{L}_1^*, \dots, \widetilde{L}_m^*].$$

$\Rightarrow$

$$\widetilde{L}_j^* [\exp(iv^T x)] = \sum_{k=1}^n s_{kj}(t, x) \frac{\partial(\exp(iv^T x))}{\partial x_k} = (iv)^T \exp(iv^T x) \sum_{k=1}^n s_{kj}(t, x),$$

$$B_j = (iv)^T \int \sum_{k=1}^n s_{kj}(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx,$$

$$\widetilde{s}_j(t) = (iv)^T \int \sum_{k=1}^n s_{kj}(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx.$$

Тогда  $B$  можно записать в виде:

$$B = (iv)^T \int \widetilde{s}(t) = (iv)^T s(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx.$$

Тогда для  $\varphi_t(v)$  справедливо уравнение



$$d_t \varphi_t(v) = [(iv)^T \widetilde{f}(t) + \frac{1}{2} (iv)^T Q(t) (iv) \varphi_t(v)] dt + [\widetilde{h}(t) - \varphi_t(v) \overline{h}(t) + (iv)^T \widetilde{s}(t)] R^{-1}(t) [dz - \overline{h}(t) dt],$$

где

$$\widetilde{f}(t) = \int f(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx;$$

$$\widetilde{h}(t) = \int h(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx;$$

$$\widetilde{s}(t) = \int s(t, x) \exp(iv^T x) p_t(x) dx.$$

Лемма доказана.

Лемма 2:

Семиинвариантная функция

$$\psi_t(v) = \ln \varphi_t(v) \quad (4)$$

апостериорного распределения (2) удовлетворяет уравнению

$$\begin{aligned} d_t \psi_t(v) = & [\exp\{-\psi_t(v)\} (iv)^T \widetilde{f}(t) + \frac{1}{2} (iv)^T Q(t) (iv) - \\ & - \frac{1}{2} \exp\{-2\psi_t(v)\} \widetilde{h}(t) R^{-1}(t) \widetilde{h}(t) - \frac{1}{2} \exp\{-2\psi_t(v)\} \widetilde{s}(t) (iv)^T R^{-1}(t) (iv) \widetilde{s}(t) - \\ & - \exp\{-2\psi_t(v)\} \widetilde{h}(t) R^{-1}(t) (iv) \widetilde{s}(t)] dt + \exp\{-\psi_t(v)\} R^{-1}(t) dz [\widetilde{h}(t) + (iv)^T \widetilde{s}(t)] + C, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $C(t)$  — функция, не зависящая от  $v$ . Шумы  $w(t)$  и  $v(t)$  некоррелируемые.

Доказательство:

Стохастически дифференцируя (4) по формуле Ито получаем, что

$$d_t \psi_t(v) = \frac{\partial \ln \varphi_t(v)}{\partial \varphi_t(v)} d_t \varphi_t(v) + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 \ln \varphi_t(v)}{\partial [\varphi_t(v)]^2} \sigma dt, \quad (6)$$

где

$$\sigma(t, v) = [\widetilde{h}^T(t) - \varphi_t(v) \overline{h}(t) + (iv)^T \widetilde{s}(t)]^T R^{-1} [\widetilde{h}^T(t) - \varphi_t(v) \overline{h}(t) + (iv)^T \widetilde{s}(t)].$$

При этом нужно иметь в виду, что в качестве стохастического процесса  $x(t)$  в формуле стохастического дифференцирования Ито здесь выступает процесс  $\varphi_t(v)$ , а в качестве функции  $\varphi(t, x)$  — функция  $\ln\{\varphi_t(v)\}$ . Так как

$$\begin{cases} \varphi_t(v) = \exp \psi_t(v), \\ \frac{\partial \ln \varphi_t(v)}{\partial \varphi_t(v)} = \frac{1}{\varphi_t(v)} = \exp - \psi_t(v), \\ \frac{\partial^2 \ln \varphi_t(v)}{\partial [\varphi_t(v)]^2} = - \frac{1}{\varphi_t^2(v)} = \exp - 2\psi_t(v), \\ \sigma(t, v) = [\widetilde{h}^T(t) - \varphi_t(v) \overline{h}(t) + (iv)^T \widetilde{s}(t)]^T R^{-1} [\widetilde{h}^T(t) - \varphi_t(v) \overline{h}(t) + (iv)^T \widetilde{s}(t)]. \end{cases} \quad (7)$$

То подставляя (3) и (7) в (6), получаем после ряда алгебраических преобразований уравнение (5), где

$$C(t) = -\overline{h}(t) R^{-1}(t) \left[ dz - \frac{1}{2} \overline{h}(t) dt \right].$$

Лемма доказана.

Литература:

1. Липцер Р. Ш. Статистика случайных процессов / Липцер Р. Ш., Ширяев А. Н. М.: Наука, 1974. — С. 695.
2. Демин Н. С. Теория оценивания и распознавания стохастических сигналов: Учебное пособие. — Томск: Томск. ун-т, 1983. — С. 109.
3. Демин Н. С. Фильтр Калмана-Бьюси для коррелированных непрерывно-дискретных наблюдений / Демин Н. С., Петров В. В. // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. — 1978. — № 5. — С. 14–19.
4. Kalman R. E. A new approach to linear filtering and prediction problems // Journal of Basic Engineering. — 1960. — № 82. С. 35–45.
5. Калман Р. Е. Новые результаты в линейной фильтрации и теории предсказания / Калман Р. Е., Бьюси Р. С. // Техническая механика. — 1961. № 1. — С. 123–141.
6. Пугачев В. С. Стохастические дифференциальные системы. Анализ и фильтрации/ Пугачев В. С., Синицын И. Н. — М.: Наука, 1990. — С. 630.
7. Гихман И. И. Введение в теорию случайных процессов / Гихман И. И., Скороход А. В. — М.: Наука, 1977. — С. 568.
8. Гихман И. И. Стохастические дифференциальные уравнения / Гихман И. И., Скороход А. В. — Киев: Наукова думка, 1968. — С. 353.

## ФИЗИКА

### Обзор методов моделирования распространения звука

Соколов Олег Аркадьевич, студент магистратуры  
Московский государственный технологический университет «Станкин»

*В статье автор проводит обзор различных методов моделирования распространения звука. Рассматриваются концепции, алгоритмы и системы, используемые для моделирования распространения звука в интерактивных приложениях виртуальной среды.*

**Ключевые слова:** звук, моделирование, симуляция.

#### Методы конечных и граничных элементов

Методы конечных и граничных элементов решают волновое уравнение (и связанные с ним граничные условия), разделяя пространство (и иногда время) на элементы [1]. Затем волновое уравнение выражается в виде дискретного набора линейных уравнений для этих элементов. Граничная интегральная форма волнового уравнения (то есть уравнения Грина или Гельмольца-Кирхгофа) может быть решена путем разделения только границ среды и предположения, что давление (или скорость частицы) является линейной комбинацией конечного числа базисных функций на элементы [2].

Можно либо рассчитать выполнение волнового уравнения в множестве дискретных точек (метод коллокаций), либо обеспечить глобальные критерии сходимости (метод Галеркина). На низких частотах методы конечных элементов обеспечивают точное решение волнового уравнения. Однако они в основном используются, как упоминалось ранее, на низких частотах и для простых сред, поскольку время вычислений и объем памяти резко увеличиваются с увеличением частоты.

#### Геометрические методы

Геометрическое акустическое моделирование моделирует акустические эффекты окружающей среды с помощью вычислений, основанных на теории лучей. Они предполагают, что длины звуковых волн значительно меньше размеров препятствий, и поэтому они справедливы только для высокочастотных звуков [3].

Алгоритм геометрического метода аналогичен методам, используемым в компьютерной графике. Геометрический алгоритм используется для нахождения значительных траекторий лучей, по которым звук может проходить от источника к приемнику, а математические модели используются для аппроксимации фильтров, соответствующих характеристикам из-

лучения источника, атмосферному рассеянию, коэффициенту отражения поверхности, краевой дифракции и чувствительности приемника для звуковых волн, распространяющихся по каждому пути. Наконец, импульсная характеристика строится путем объединения фильтров для каждого пути распространения [3].

#### Модели отражения звука

В виртуальной акустике обычно предполагается, что поверхности являются чистыми зеркальными отражателями звуковых волн. Это предположение остается верным, когда препятствия заметно больше, чем длина звуковой волны, и когда выступы на поверхности заметно меньше.

Когда присутствует значительное количество деталей поверхности, распространенным методом моделирования акустики помещения является моделирование поверхности как простой плоскости и рассмотрение ее как чисто диффузного (ламбертовского) отражателя. Это аналогично диффузной поверхности в графике. Однако, в отличие от графики, сложно моделировать диффузные отражения с одним коэффициентом затухания [5].

#### Модели звуковой окклюзии и передачи

Несколько моделей окклюзии также доступны в качестве более простой альтернативы моделям дифракции в случае преграды из-за более крупного препятствия. В этом случае окклюзия приводит к эффекту «приглушения», который можно смоделировать с помощью частотно-зависимого скалярного затухания. Затухание обычно моделируется как простая повторная коррекция, когда входной сигнал разлагается на несколько полос частот, которые масштабируются независимо. Способ оценки приблизительных коэффициентов затухания состоит в использовании эллипсоидов Фре-

неля для оценки коэффициента видимости, зависящего от частоты [5].

### Модели дифракции звука

Когда длина волны звуковой волны близка к размеру геометрического элемента, существенным эффектом становится дифракция. Хотя это не главное явление в компьютерной графике, его нельзя игнорировать при симуляции звука, особенно когда между источником и слушателем присутствуют большие препятствия.

Геометрическая теория дифракции и ее расширение, единая теория дифракции, обеспечивают способ расчета дифракционного фильтра для одного пути распространения, включающего дифракцию на многогранном ребре в окружающей среде [3].

### Алгоритмы искусственной реверберации

Другой подход к обеспечению реверберации (процесс постепенного уменьшения интенсивности звука при его многократных отражениях) в системе реального времени основан на параметрических моделях.

Ранние отражения создаются путем отвода входных задержек и прохождения суммированных сигналов через всепроходные фильтры. Хотя этот подход не дает точной модели конкретной акустической среды, он дает правдоподобные модели поздней реверберации и обеспечивает простую и эффективную параметризацию эффектов синтетической реверберации. Таким образом, он обычно используется для обеспечения поздних ревербераций в видеоиграх [4].

### Литература:

1. Ciskowski, R. D. Методы граничных элементов в акустике / R. D. Ciskowski, C. A. Brebbia. — 1. —: Springer Dordrecht, 1991. — 290 с. — Текст: непосредственный.
2. Акустика — основы физики, теории и методов. — Текст: электронный // Интернет-архив: [сайт]. — URL: <https://ia601006.us.archive.org/16/items/acousticsbasicphysicstheoryandmethodsp.filippietal.elsevier1999ww/Acoustics%20-%20Basic%20Physics%2C%20Theory%20and%20Methods%20-%20P.%20Filippi%2C%20et%20al.%2C%20%28Elsevier%2C%201999%29%20WW.pdf> (дата обращения: 30.03.2023).
3. Джозеф, Б. Келлер. Геометрическая теория дифракции / Б. К. Джозеф. — 1. —: Optical Society of America, 1962. — с. — Текст: непосредственный.
4. Деникин, А. А. Звуковой дизайн в видеоиграх. Технологии «игрового» аудио для непрограммистов / А. А. Деникин. — 1. —: ДМК Пресс, 2012. — 698 с. — Текст: непосредственный.
5. Питер, Кирн. Цифровой звук. Реальный мир / Кирн Питер. — 1. —: Издательский дом «Вильямс», 2007. — 720 с. — Текст: непосредственный.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Анализ информационных систем в гостиничном бизнесе РФ

Барклаевская Наталья Владимировна, старший преподаватель;

Гризодуб Оксана Вадимовна, студент

Северо-Западный институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации  
(г. Санкт-Петербург)

*Статья посвящена анализу рынка индустрии гостеприимства и информационных систем (ИС), используемых в гостиницах Российской Федерации. Отражены причины для развития отечественных ИС. Рассмотрены основные аспекты ИС, включая их тип, особенности, преимущества и недостатки. В статье также приведены варианты использования ИС для улучшения деятельности гостиничных комплексов, например, для повышения удовлетворенности клиентов и увеличения доходов.*

*В заключение данной статьи подведены итоги исследования и сравнения отечественных и зарубежной ИС для гостиничного бизнеса и приведено обоснование потребности создания более мощных, расширенных платформ для гостиничных комплексов российскими разработчиками.*

**Ключевые слова:** информационная система, сравнительный анализ, гостиничный комплекс, оптимизация, система управления недвижимостью, автоматизация, управление бизнес-процессами.

## Analysis of information systems in the hospitality industry of Russian Federation

Barclayevskaya Natalya Vladimirovna, senior teacher;

Grizodub Oksana Vadimovna, student

North-West Institute of Management — a branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation  
(St. Petersburg)

*The article is devoted to the analysis of the hospitality industry market and information systems used in hotels of the Russian Federation. The reasons for the development of domestic information systems are reflected. The main aspects of information systems, including their type, features, advantages and disadvantages are considered. The article also outlines options for using information systems to improve hotel operations, for example to increase customer satisfaction and increase revenues.*

*This article concludes with a summary of research and comparison of domestic and foreign information systems for the hospitality industry and a rationale for the need for more powerful, advanced platforms for hotel complexes by Russian developers.*

**Keywords:** information system; benchmarking; hotel complex; optimisation; property management system; automation; business process management; hospitality

### Введение

В последние годы индустрия гостеприимства претерпела значительные изменения, во многом благодаря внедрению современных технологий. Информационные системы (ИС) стали важнейшим компонентом гостиничной деятельности, позволяя гостиничным комплексам бесперебойно управлять своими операциями и улучшать общую производительность, обеспечивая гостям качественное обслуживание. Разработка ИС для гостиничного комплекса — важнейший процесс в современной быстро меняющейся отрасли, позволяющий руко-

водителям гостиниц оставаться конкурентоспособными и занимать передовые позиции в индустрии гостеприимства.

Интеграция технологий в индустрию гостеприимства превратила традиционные гостиничные операции в более сложную и эффективную систему. Эффективное внедрение ИС требует тщательного анализа деятельности отеля, понимания специфических потребностей и проблем управления отелем. Дизайн системы должен быть адаптируемым, эффективным и экономически выгодным, решать широкий спектр функций, включая управление бронированием, отслеживание запасов и управление расписанием персонала. Поскольку индустрия гостеприимства

продолжает развиваться, ИС должны разрабатываться с учетом новых технологий и адаптироваться к изменениям в отрасли.

Целью статьи является анализ и сравнение существующих на рынке вариантов информационных систем, определение функциональных возможностей и особенностей ИС, отвечающих запросам быстроразвивающегося гостиничного бизнеса в РФ.

## 1. Основания для разработки и развития ИС в гостиничной сфере

За последнее десятилетие гостиничный бизнес в России пережил значительный рост, обусловленный сочетанием таких факторов, как рост туризма, деловых поездок и развитие индустрии

гостеприимства. Согласно данным «Центра Экономки Рынков», в 2022 году в России наблюдался значительный рост гостиничной индустрии, причем заметно увеличилось как количество гостиниц и других типов средств размещения, так и номерной фонд. По первоначальным оценкам, темпы роста числа гостиниц и коллективных средств размещения составили 5,7%, и к концу года общее число этих объектов превысило 30 000 единиц. [1]

Среднегодовая динамика числа средств размещения за последние шесть лет (CAGR2017–2022) составила +3,9%. В целом, в период с 2017 по 2022 год общее количество гостиниц и других средств размещения в России увеличится примерно на 20%. Статистика роста средств коллективного размещения представлена на рисунке 1. [1]



Рис. 1. Количество гостиниц и других средств размещения в России

Индустрия гостеприимства в России сильно пострадала от санкций, введенных различными странами в последние годы. В результате разработка отечественных информационных систем (ИС) для гостиниц становится все более актуальной. [2] Использование отечественных ИС позволяет гостиницам минимизировать свою зависимость от иностранных технологий и стать более самодостаточными, тем самым снижая свою уязвимость к воздействию санкций. Кроме того, отечественные ИС могут быть адаптированы к специфическим потребностям российской индустрии гостеприимства с учетом местных обычаев и практики.

Развитие отечественных ИС также может привести к созданию рабочих мест и экономическому росту в России. Инвестируя в развитие ИС, российские компании могут создать рабочие места для местных ИТ-специалистов и уменьшить свою зависимость от иностранных технологических компаний. Это также может помочь уменьшить отток капитала из страны и способствовать росту отечественного ИТ-сектора.

Разработка отечественных ИС для гостиниц в России может повысить качество услуг, предлагаемых гостям. Настраивая ИС

с учетом потребностей российской индустрии гостеприимства, гостиницы могут предложить гостям более аутентичный и персонализированный опыт.

## 2. PMS как наиболее подходящая ИС для управления отелем

Система управления недвижимостью (PMS) — это важнейшая информационная система для гостиниц, которая помогает оптимизировать их деятельность и эффективно управлять недвижимостью. PMS — это программное приложение, которое предоставляет менеджерам и персоналу отеля централизованную платформу для управления различными аспектами бизнеса, такими как бронирование, инвентаризация номеров, профили гостей, выставление счетов и уборка помещений. [3]

Одним из ключевых преимуществ PMS является то, что она может помочь отелям повысить эффективность работы за счет автоматизации многих процессов. Например, PMS может автоматизировать процесс распределения номеров и регистрации, сокращая время, необходимое для выполнения этих задач пер-



соналом стойки регистрации. Она также может автоматизировать процессы выставления счетов и оплаты, позволяя персоналу сосредоточиться на других аспектах обслуживания гостей.

Еще одним преимуществом PMS является то, что она может помочь гостиницам более эффективно управлять инвентаризацией и ценообразованием. Предоставляя обновления в режиме реального времени о наличии номеров и ценах, PMS может помочь гостиницам оптимизировать свои доходы и максимизировать заполняемость номеров. Кроме того, PMS может интегрироваться с менеджерами каналов и онлайн туристическими агентствами (OTA), чтобы предоставить отелям более широкую сеть дистрибуции и повысить их узнаваемость для потенциальных гостей. [4]

В целом, PMS — это важнейшая информационная система для отелей, которая помогает им эффективно управлять своей недвижимостью, повышать уровень удовлетворенности гостей и максимизировать потенциал доходов.

### 3. Анализ топ-3 используемых в РФ PMS систем

В России существует несколько систем управления недвижимостью (PMS), которые широко используются гостиницами для оптимизации своей деятельности и управления недвижимостью. Ниже приведены 3 наиболее популярные PMS для гостиниц, используемых в РФ [5]:

#### 3.1. Oracle Hospitality OPERA

Oracle Hospitality OPERA — это система управления недвижимостью (PMS), разработанная специально для отелей, курортов и других гостиничных предприятий. Это комплексная система, которая охватывает все аспекты гостиничной деятельности, включая бронирование, работу стойки регистрации, уборку помещений, выставление счетов гостям и бухгалтерский учет.

Oracle Hospitality OPERA является продуктом корпорации Oracle, которая является американской многонациональной корпорацией компьютерных технологий. Штаб-квартира компании находится в Редвуд-Сити, Калифорния, США. [6]

Преимущества:

- Интеграция. OPERA может быть интегрирована с другими продуктами Oracle Hospitality, такими как системы точек продаж и программное обеспечение для управления взаимоотношениями с клиентами, чтобы обеспечить полное решение для управления гостиницей.

- Персонализация. Система обладает высокой степенью настраиваемости, что позволяет гостиницам адаптировать ее к своим конкретным потребностям и предпочтениям.

- Мобильность. OPERA Mobile, сопутствующее приложение к основной системе, позволяет персоналу отеля получать доступ и управлять информацией о гостях и бронированиях из любого места, используя свои мобильные устройства.

- Удобство для пользователя. Система имеет интуитивно понятный интерфейс, что делает ее простой в освоении и использовании персоналом.

- Отчетность. Система предлагает широкий спектр отчетов, которые помогают гостиницам отслеживать и анализи-

ровать свои показатели, такие как заполняемость, доход на свободный номер (RevPAR) и среднесуточный тариф (ADR).

Недостатки:

- Стоимость. Oracle Hospitality OPERA является одной из самых дорогих PMS на рынке, что может оказаться неподъемным для небольших гостиниц или гостиниц с ограниченным бюджетом.

- Сложность. Из-за своего комплексного характера OPERA может быть сложной и трудоемкой в настройке и управлении, требуя длительного обучения персонала.

- Поддержка клиентов. Некоторые пользователи сообщали о проблемах с качеством и оперативностью поддержки клиентов Oracle.

- Обновления. Система требует частого обновления для поддержания актуальности, что может нарушать работу и отнимать время у персонала отеля.

Отдельным пунктом стоит упомянуть то, что OPERA является результатом работы американской корпорации Oracle, что увеличивает риски внезапной приостановки лицензий на использование системы на территории РФ.

Oracle действительно объявила о планах по уходу с российского рынка. В декабре 2021 года компания объявила о закрытии своего российского офиса и прекращении прямых продаж в стране. Как сообщается, это решение было принято в ответ на изменения в российском законодательстве, которые обязывают иностранные ИТ-компании создавать местные дочерние компании и хранить данные российских пользователей на серверах, расположенных в России. [7]

Однако важно отметить, что закрытие российского офиса Oracle и прекращение прямых продаж не означает, что продукты и услуги компании больше не будут доступны в России. Клиенты могут по-прежнему иметь возможность приобретать продукты и услуги Oracle через сторонних поставщиков или реселлеров.

#### 3.2. 1С: Отель

1С: Отель — это комплексное решение для управления гостиницей, которое охватывает все аспекты, от бронирования и регистрации/выселения гостей до ведения домашнего хозяйства и бухгалтерского учета. Оно предназначено для автоматизации и оптимизации гостиничных операций, облегчая персоналу отеля решение повседневных задач и улучшая общее качество обслуживания гостей.

Компания 1С является разработчиком и дистрибьютором системы 1С: Отель PMS. Компания была основана в 1991 году и с тех пор стала одним из крупнейших разработчиков программного обеспечения в России. [8]

Преимущества:

- Интеграция с другими программами 1С. Поскольку 1С: Отель является частью экосистемы 1С, он легко интегрируется с другими программами 1С, такими как бухгалтерские системы и системы расчета заработной платы, что упрощает для гостиниц управление всеми операциями с единой платформы.

- Локализация. 1С: Отель специально разработан для российского рынка и отвечает уникальным потребностям го-

стиниц в России. Она имеет встроенную поддержку русского языка, налогового законодательства и бухгалтерской практики.

- Удобный интерфейс. Система имеет удобный интерфейс, в котором легко ориентироваться, что облегчает использование и обучение персонала гостиницы.

- Комплексная отчетность. 1С: Отель предоставляет комплексную отчетность и аналитику, которые помогают руководителям гостиниц принимать обоснованные решения о своей деятельности.

Недостатки:

- Ограниченная настройка. 1С: Отель может быть не таким настраиваемым, как некоторые другие PMS системы, что может ограничить возможности отеля по адаптации программного обеспечения к своим конкретным потребностям.

- Ограниченные возможности интеграции. Хотя 1С: Отель предлагает интеграцию с некоторыми сторонними системами, возможности могут быть ограничены по сравнению с другими PMS системами, которые предлагают более широкие возможности интеграции.

- Язык. Интерфейс программы и документация доступны только на русском языке, что может быть недостатком для гостиниц, которым требуется PMS-система на другом языке.

- Поддержка. Уровень поддержки 1С: Отель может варьироваться в зависимости от поставщика или партнера, с которым работает отель, что может привести к непоследовательной или неадекватной поддержке.

- Сложность в обучении персонала. Система может быть сложной для персонала, не знакомого с экосистемой 1С, что потенциально может повлиять на процесс внедрения и общую эффективность работы персонала отеля.

- Не подходит для больших отелей. 1С: Отель предназначен в первую очередь для малых и средних отелей и может не обладать возможностями или масштабируемостью, необходимыми для крупных гостиничных сетей или объектов недвижимости.

### 3.3. ProHotel

ProHotel — это система управления недвижимостью (PMS), разработанная российской компанией «Прософт». Это компания по разработке программного обеспечения, основанная в России в 2000 году. Она специализируется на разработке индивидуальных программных решений для предприятий различных отраслей, включая гостиничный бизнес, финансы и логистику. Портфолио компании включает ряд программных продуктов, таких как системы планирования ресурсов предприятия (ERP), системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) и системы управления недвижимостью (PMS).

ProHotel — комплексное решение для гостиниц, предлагающее широкий спектр функций и возможностей. Система хорошо настраивается, что означает, что она может быть адаптирована к уникальным потребностям каждого объекта. [9]

Преимущества:

- Кастомизация. ProHotel можно настроить под конкретные нужды отеля, включая конфигурацию номеров, структуру тарифов и профили гостей.

- Надежная отчетность. Система предлагает широкий спектр отчетов, включая отчеты о заполняемости, отчеты о доходах и отчеты об истории гостей, которые могут быть настроены для получения ценной информации о работе отеля.

- Управление каналами. ProHotel интегрируется с целым рядом каналов онлайн-бронирования, что позволяет гостиницам управлять инвентарем номеров и тарифами на различных платформах из одного центра.

- Удобный интерфейс. Интерфейс системы прост в использовании и интуитивно понятен, что облегчает обучение и работу персонала.

- Поддержка 24/7. ProSoft предлагает своим клиентам круглосуточную поддержку, гарантируя, что любые проблемы или вопросы будут решены быстро и эффективно.

Недостатки:

- Ограниченные возможности интеграции. ProHotel может иметь ограниченные возможности интеграции по сравнению с некоторыми другими PMS системами, что может ограничить возможности отеля по подключению к другим системам или платформам.

- Язык. Интерфейс программного обеспечения и документация доступны только на русском языке, что может быть недостатком для гостиниц, которым требуется PMS система на другом языке.

- Масштабируемость. Хотя ProHotel подходит для малых и средних отелей, он может не обладать масштабируемостью, необходимой для крупных гостиничных сетей или объектов недвижимости.

- Стоимость. Стоимость ProHotel может быть выше, чем у некоторых других PMS систем на рынке, что может быть недостатком для отелей с ограниченным бюджетом.

## 4. Сравнение Oracle Hospitality OPERA, 1С: Hotel и ProHotel

В таблице 1 приведены наглядные результаты сравнительного анализа ранее описанных PMS систем по девяти критериям. После таблицы находятся краткие комментарии, обобщающие данные оценки систем. Анализ помог выявить недостатки, которые могут быть учтены в процессе разработки отечественной PMS, способной заменить иностранные, в настоящее время более продвинутые, аналоги.

Компания-разработчик. Oracle Hospitality OPERA разработана американской корпорацией, что нельзя выделить как достоинство в условиях санкций. 1С: Отель и ProHotel разработаны отечественными компаниями.

Целевой рынок. Oracle Hospitality OPERA ориентирован на крупные гостиницы и комплексы, в то время как 1С: Отель и ProHotel предназначены для гостиниц малого и среднего размеров (примерно до 200 номеров).

Функциональность. Все три системы предоставляют стандартные функции PMS, такие как управление бронированием, ведение домашнего хозяйства, управление стойкой регистрации и отчетность. Однако Oracle Hospitality OPERA имеет более широкий спектр функций, включая продажи и кейтеринг, программы лояльности и управление мероприятиями.

Таблица 1. Сравнительный анализ

Критерии	Oracle Hospitality OPERA	1C: Hotel	ProHotel
Компания-разработчик	-	+	+
Целевой рынок	+	+-	+-
Функциональность	+	+-	+-
Персонализация	+-	+	+
Простота использования	-	+	+
Интерфейс «Шахматка» (как недостаток)	+	+-	+-
Интеграция	+	+	+
Поддержка и обслуживание	+	+	+
Стоимость	-	+	+

Персонализация. 1C: Отель и ProHotel могут быть настроены для удовлетворения уникальных потребностей каждого объекта недвижимости. Однако Oracle Hospitality OPERA требует больше усилий и ресурсов для настройки.

Интерфейс «Шахматка» — это визуальный способ отображения и работы с бронированиями, приведенный на рисунке 2. [8] Он выделен в качестве недостатка, потому что подходит для работы только с небольшим номерным фондом. Затрудняет обслуживание больших туристических групп.

Простота использования. 1C: Отель и ProHotel известны своей простотой использования и интуитивно понятными интерфейсами. Oracle Hospitality OPERA является более сложным и требует большего обучения для эффективного использования.

Интеграция. Oracle Hospitality OPERA предлагает бесшовную интеграцию с другими продуктами Oracle, такими как Oracle Financials и Oracle CRM. 1C: Отель хорошо интегрируется с другими продуктами 1C, а ProHotel может быть интегрирован с другими системами сторонних производителей.

Стоимость. Oracle Hospitality OPERA — самая дорогая система из трех, так как она ориентирована на крупные отели и отели уровня предприятия. 1C: Отель и ProHotel более доступны по цене, причем цены зависят от размера и потребностей отеля.

Поддержка и обслуживание. Все три системы предлагают поддержку клиентов и регулярные обновления. Однако Oracle Hospitality OPERA обеспечивает наиболее широкую поддержку, с круглосуточной службой поддержки и онлайн-ресурсами.

Вывод

В заключение следует отметить, что хотя американская Oracle Hospitality OPERA остается ведущей PMS на рынке, необходимо признать необходимость разработки более современного

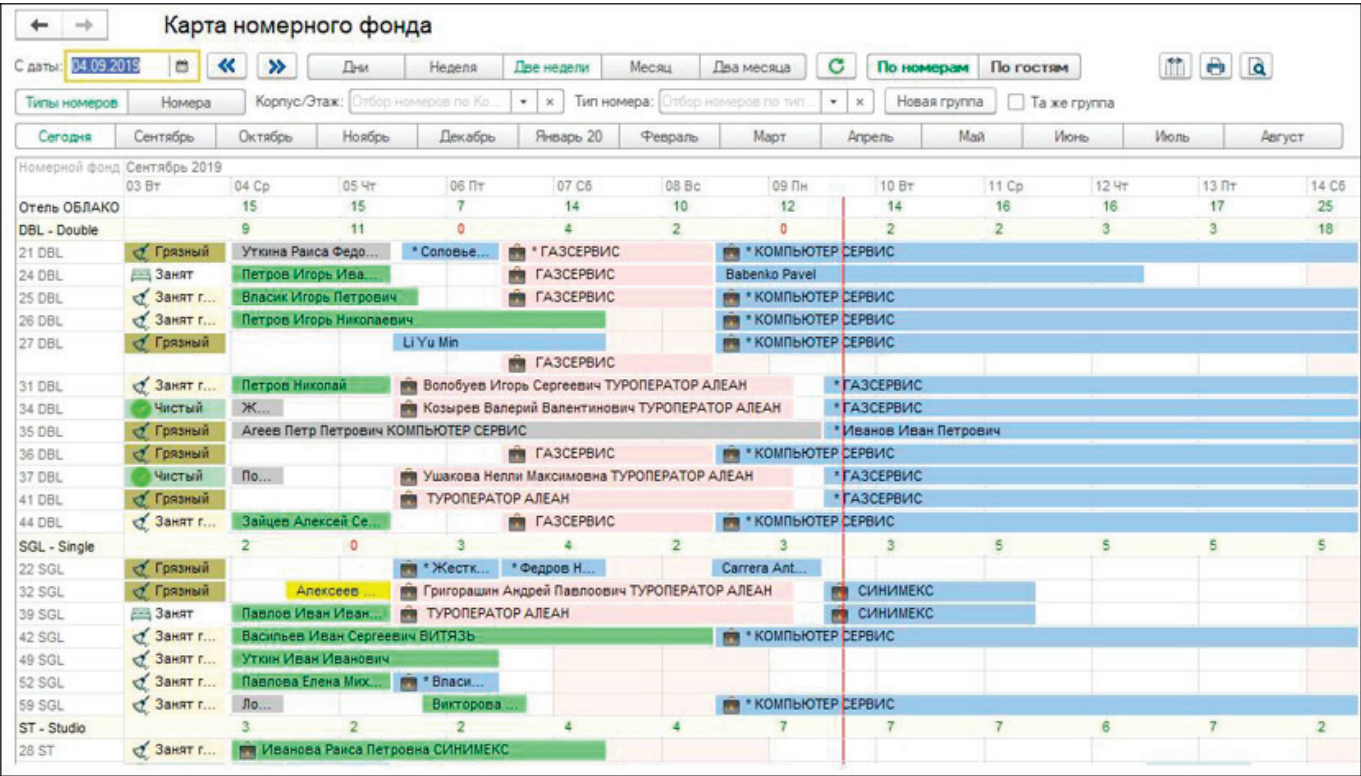


Рис. 2. Интерфейс 1C: Отель «Шахматка»

российского программного обеспечения. Как показали недавние санкции, для индустрии гостеприимства крайне важно иметь надежную и безопасную информационную систему. Российские компании-разработчики программного обеспечения, такие как 1С и Prohotel, добились значительных успехов в создании кон-

курентоспособных PMS для гостиниц любого размера, однако возможности для совершенствования еще есть. Поэтому мотивация к дальнейшей разработке более совершенных российских PMS должна оставаться главным приоритетом в отрасли для обеспечения безопасности и успеха гостиниц в России.

#### Литература:

1. Анализ гостиничного рынка и других средств коллективного размещения в 2019–2022 годах: [сайт] — URL: <https://research-center.ru/analiz-gostinichnogo-rynka/> (Дата обращения: 10.03.2023)
2. Мюллер А. Ю., Влияние санкций на рынок информационных технологий в России, — Санкт-Петербург, 2022 // Международный научно-исследовательский журнал — 2022. — стр. 30.
3. Vlado Galičić, Slobodan Ivanović, Quality management of hotel information system Informatologia 41, 2019., 4, P. 286
4. Max Starkov, The Property Management System (PMS) of the future is already here, 15 February 2021 [Электронный ресурс] — URL: <https://www.hospitalitynet.org/opinion/4102965.html> (Дата обращения: 13.03.2023)
5. Система управления отелем: Как выбрать наиболее оптимальную, Ежегодный обзор с комментариями разработчиков: наиболее оптимальные решения в 2022 году, 14 марта 2022 г. [Электронный ресурс] — URL: <https://horeca.estate/digits/86-gostinichnyj-biznes/1239-sistema-upravleniya-otelem-kak-vybrat-naibolee-optimalnuyu#server> (Дата обращения: 13.03.2023)
6. Oracle OPERA 5 Property Management Solutions [сайт] — URL: <https://www.oracle.com/cis/industries/hospitality/products/opera-property-services/> (Дата обращения: 15.03.2023)
7. Oracle объявила о прекращении всех операций в России, Коммерсантъ, 02.03.2022 [Электронный ресурс] — URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5239568> (Дата обращения: 15.03.2023)
8. 1С: Предприятие 8. Отель, Возможности продукта [сайт] — URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/hotel/features> (Дата обращения: 15.03.2023)
9. ProHotel, Property Management System, Система автоматизации объектов индустрии гостеприимства [сайт] — URL: <https://pms.prohotel.ru/> (Дата обращения: 17.03.2023)

## Обработка больших данных с помощью инструментов Python

Кульматова Нурила Абдимиталовна, студент магистратуры  
Ошский технологический университет имени академика М. М. Адышева (Кыргызстан)

*В статье описывается популярный и простой в использовании язык программирования Python, используемый для обработки больших данных, и его основные библиотеки для обработки данных. Функции Python делают его идеальным для анализа данных, он прост в освоении, надежен, удобочитаем, масштабируем, имеет обширный набор библиотек, интеграцию с другими языками, а также активное сообщество и систему поддержки.*

**Ключевые слова:** обработка данных, большие данные, Python, pandas, numpy.

## Processing big data with Python tools

Kulmatova Nurila Abdimalovna, student master's degree  
Osh Technological University named after academician MM Adyshev (Kyrgyzstan)

*The article describes Python, a widely used, easy-to-use programming language for large data processing, and its main libraries for data processing. Python's features make it easy to learn, reliable, readable, scalable, a wide range of libraries, integration with other languages, and ideal for data analysis for an active community and support system.*

**Keywords:** data processing, Big Data, Python, pandas, numpy.

**Б**ольшие данные — это большие объемы структурированных или неструктурированных данных. Они обрабатываются специальными автоматизированными инструментами, используемыми для статистики, анализа, прогнозирования и принятия решений.



С 2014 года ведущие университеты мира делают упор на Big Data, обучая прикладным инженерным и IT-специальностям. Затем к сбору и анализу присоединились такие IT-корпорации, как Microsoft, IBM, Oracle, EMC, а затем Google, Apple, Facebook<sup>1</sup> и Amazon. Сегодня большие данные используются крупными компаниями во всех отраслях, а также государственными структурами [1].

Необработанные данные не имеют ценности. Для преобразования и анализа больших данных требуются инструменты и языки программирования. Существует множество специальных инструментов и языков программирования, которые помогут вам автоматизировать процесс и сэкономить время.

Несколько языков программирования были разработаны для обработки больших объемов данных и они Pandas (для анализа данных) вокруг него сложилась целая экосистема библиотек и фреймворков.

Требования к программированию науки о данных требуют очень универсального, но гибкого языка, на котором легко писать код, но который может выполнять очень сложные математические операции.

Python лучше всего подходит для таких требований, потому что он зарекомендовал себя как язык как для общих вычислений, так и для научных вычислений. Кроме того, он постоянно пополняется новыми дополнениями к большому количеству библиотек, ориентированных на различные требования программирования [1].

При анализе данных и визуализации результатов Python является обязательным наряду с R, MATLAB, SAS, Stata и т.д. можно сравнить со многими языками программирования и такими инструментами, как относительно недавнее появление продвинутых библиотек для Python (прежде всего pandas) сделало его серьезным конкурентом в решении задач манипулирования данными [2].

Для работы с данными создано несколько специальных библиотек Python:

NUMPY (для численного анализа и формирования)

MATPLOTLIB (для визуализации данных)

SCIPY (для научных вычислений)

SEABORN (для визуализации данных)

TENSORFLOW (используется в глубоком обучении)

SCIKIT-LEARN (используется в машинном обучении)



Рис. 1. Библиотеки Python

Python в целом отлично подходит для анализа данных: с помощью него можно решать задачи автоматизации сбора и обработки данных и реализовать на работе новые подходы к анализу, например решать задачи с помощью обучения нейросетей.

В Pandas можно работать с данными трех структур:

- последовательности (Series) — одномерные массивы данных;
- фреймы (Data Frames) — объединение нескольких одномерных массивов в двумерный, то есть привычная таблица из строк и столбцов. Этот формат чаще всего используют аналитики;
- панели (Panels) — трехмерная структура из нескольких фреймов.

Библиотека пригодится всем, кто работает с данными, особенно аналитикам. С помощью Pandas можно группировать таблицы, очищать и изменять данные, вычислять параметры и делать выборки.

Библиотека Pandas предоставляет функции, которые упрощают и ускоряют работу со структурированными данными. Это один из ключевых компонентов, который делает Python таким мощным инструментом для анализа данных.

Pandas — отличный инструмент для обработки данных. Он предназначен для быстрой и простой обработки, чтения, интеграции и визуализации данных.

Pandas считывает данные из файлов CSV, TSV или базы данных SQL и создает объект Python со строками и столбцами, который называется DataFrame. Основным объектом в Pandas является DataFrame, двумерная таблица с помеченными строками и столбцами. DataFrame очень похож на таблицу в статистическом программном обеспечении, скажем, в Excel или SPSS [3].

<sup>1</sup> продукт компании Meta, которая признана экстремистской организацией в России.



С помощью Pandas:

1. Индексация, редактирование, переименование, сортировка, объединение фреймов данных;
2. Обновлять, добавлять, удалять столбцы во фрейме данных;
3. Восстановление отсутствующих файлов, редактирование отсутствующих данных или NAN;

### Построение графиков

В Pandas есть также инструменты для простой визуализации данных. Обычный график по точкам.

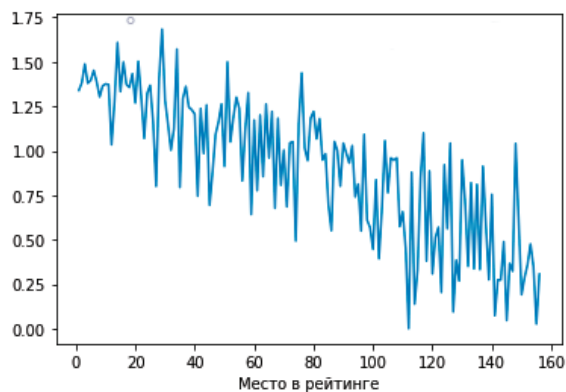


Рис. 2

Гистограмма. Отобразим ту же зависимость в виде столбчатой гистограммы:

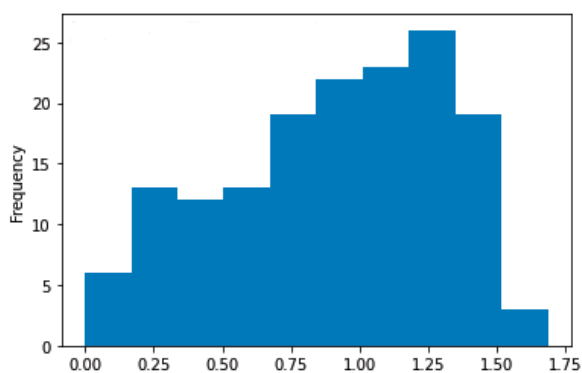


Рис. 3

Точечный график.

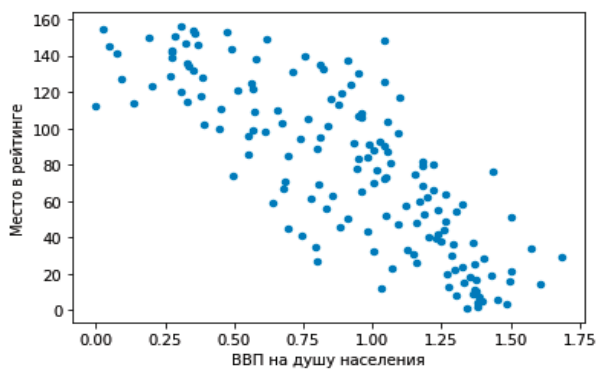


Рис. 4

Мы видим предсказуемую тенденцию: чем выше ВВП на душу населения, тем ближе страна к первой строчке рейтинга.

4. Постройте линейчатую или прямоугольную диаграмму NumPy — один из самых фундаментальных пакетов Python, универсальный пакет для работы с массивами. Он предоставляет высокопроизводительные объекты многомерного массива и инструменты массива.

NumPy — это эффективный контейнер для общих многомерных данных. Базовый объект NumPy представляет собой однородный многомерный массив. Это таблица элементов или чисел одного типа данных, индексированных набором натуральных чисел. В NumPy измерения называются осями, а количество осей — рангом. Класс массива NumPy — ndarray он же array.

NumPy используется для манипулирования массивами, в которых хранятся значения одного типа данных. NumPy упрощает выполнение математических операций с массивами и их векторизацию. Это значительно повышает производительность и, следовательно, ускоряет время выполнения.

Matplotlib — визуализация данных позволяет отображать их визуально, анализировать более подробно, чем в обычном формате, и более легко представлять их другим. Matplotlib — лучшая и самая популярная библиотека Python для этой цели. Это не так просто использовать, но вы можете научиться создавать их очень быстро с помощью наиболее распространенных 4–5 блоков кода для простых линейных диаграмм и точечных диаграмм.

Функции Python делают его идеальным для анализа данных, он прост в освоении, надежен, удобочитаем, масштабируем, имеет обширный набор библиотек, интеграцию с другими языками, а также активное сообщество и систему поддержки [3].

Python предоставляет множество библиотек и редакторов для эффективного анализа данных. Python — это самый быстрорастущий язык, используемый специалистами по обработке и анализу данных Youtube, Google и другими. Он используется с целью быстрого анализа.

#### Литература:

1. Силен Дэви, Мейсман Арно, Али Мохамед. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. — СПб.: Питер, 2017. — 336 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
2. Ын Анналин, Су Кеннет. Теоретический минимум по Big Data. Всё, что нужно знать о больших данных. — СПб.: Питер, 2019. — 208 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
3. Мейсман Арно. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. 2016. — 322 с. Подробнее: <https://www.labirint.ru/authors/181786/>
4. Top 10 Python Libraries for Data Science. <https://towardsdatascience.com/top-10-python-libraries-for-data-science-cd82294ec266>
5. <https://blog.skillfactory.ru/kak-nachat-analizirovat-dannye-v-pandas-pervye-shagi/>
6. <https://practicum.yandex.ru/blog/pandas-dlya-analiza-dannyh/>

## Исследование современных тенденций развития информационных систем в сфере здравоохранения

Черник Алина Сергеевна, студент

Северо-Западный институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации  
(г. Санкт-Петербург)

*Данная статья включает в себя анализ корпоративных информационных систем в сфере медицины и здравоохранения на основе российского и зарубежного опыта. Рассматривается характеристика систем, их отличительные особенности, классификация, целевое назначение и аспекты ИС, разрабатываемых как для частных, так и государственных учреждений. Также статья представляет собой исследование тенденций развития медицинских информационных систем в России на основе опроса, проведенного среди граждан, том числе пользователей ИС в сфере здравоохранения.*

**Ключевые слова:** информационная система, медицинская информационная система, МИС, медицинский центр, частные медицинские учреждения, государственные медицинские учреждения, ценностно-ориентированное здравоохранение, телемедицина.

В медицинских учреждениях, как отечественных, так и зарубежных, одной из самых серьезных, была проблема низкой эффективности процессов управления здравоохранением [3]. Поскольку скорость является одним из главных показателей эффективности в медицинском обслуживании, данная проблема, требовала наиболее быстрого принятия решения.

Таким решением стали медицинские информационные системы (МИС) — системы, позволяющие автоматизировать документооборот для лечебно-профилактических учреждений, в которых объединены системы поддержки принятия медицинских решений, электронные медицинские карты о пациентах, данные медицинских исследований в цифровой форме,

данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов, средства общения между сотрудниками, финансовая и административная информация. Благодаря МИС удалось существенно сократить время от момента поступления заявки на услугу от пациента в медицинское учреждение или центр до непосредственного начала работы с пациентом необходимого специалиста, а также облегчить работу медицинских работников, позволяя им быстрее и эффективнее производить рабочие процессы, включающие в себя назначения обследований и анализов, отслеживание действующего лечения.

### Формирование современных тенденций развития МИС. Исследование тенденций на основе статистики опроса граждан

В ходе развития медицинских информационных систем за последнее время набирает оборот тенденция перехода от ориентированных на клиническое учреждение записей к ориентированным на пациента записям, ведущимся в ходе его жизни [2]. Это значит, что в последнее время пациентам становится крайне важно отношение медицинских учреждений и их работников к состоянию личности самого пациента, его самочувствию и комфорту. Однако пока на данный момент в России такая тенденция лишь набирает обороты в лечебных учреждениях и встречается зачастую лишь в частных медицинских центрах.

Разработчики программного обеспечения из России в большинстве случаев ориентированы на создание решений для самих медицинских учреждений, а не для их пациентов. Однако в других странах уже существуют различные платформы приложения и другие продукты, которыми пользуются именно те, кто нуждается в медицинском обслуживании или помощи [1]. Устанавливая на свое мобильное устройство такую программу, пациент получает доступ к медицинским услугам.

Система включает в себя различные медицинские центры и клиники, лаборатории по сдаче анализов, а также медицинских работников и специалистов. Весь такой процесс управляется PRM-системой (PRM — patient relationship management, система управления взаимоотношениями с партнерами). Интеграция МИС с такими сервисами может оказаться наиболее перспективной [5].

В ходе работы было проведено исследование разных категорий граждан с целью выявления закономерностей и подтверждения теоретических гипотез о современных тенденциях развития медицинских информационных систем. Так, тенденция о будущей ориентации на пациента, а не на само медицинское учреждение подтверждается данными из исследования. В опросе приняли участие 119 человек, 93 из которых отметили, что такое ценностно-ориентированное здравоохранение необходимо при создании собственной медицинской информационной системы (рисунок 1).



Рис. 1. Результаты опроса по исследованию тенденций развития медицинских информационных систем

Еще одним важным направлением в сфере разработки медицинских информационных систем является наличие интеграции системы с телемедициной (дистанционной медициной), то есть комплексом современных лечебно-диагностических методик, предусматривающих дистанционное управление медицинской информацией [4]. Это значит, что такая ориентированность подразумевает получение консультации, корректировку лечения или же контроль собственного состояния здоровья с помощью удаленного сервиса. Данную тенденцию также подтверждает и опрос, проведенный в течение исследования. Исходя из данных, было выявлено, что 34% опрошенных считает важным направлением — наличие дистанционной медицины при создании собственной информационной системы в сфере здравоохранения (рисунок 1).

Однако важным исследованием в телемедицине служит исследование ассоциации развития медицинских информационных технологий (АРМИТ), проведенное в 2022 году и показывающее, что только 17% россиян готовы пользоваться телемедициной, остальной процент населения или же вовсе не готов к таким услугам или же готов попробовать ее лишь в текстовом формате. Это значит, что на текущий момент времени различная дистанционная медицина, медицина услуг, оказываемая компьютерами, в большинстве своем вызывает недоверие со стороны граждан. [11]

Мнения людей по целям онлайн-обращения к врачам также разделились: 56% хотели бы получать результаты анализов и диагностики, 53% — экстренную консультацию врача, 52% — плановые и повторные консультации врачей [7].

При этом 46% опрошенных готовы использовать удаленный формат для постоянного наблюдения врача при хронических заболеваниях. [6] 37% готовы на дистанционное послеоперационное наблюдение. [7]

По форматам взаимодействия 41% респондентов выбрал видеозвонок, 27% — общение по телефону, 22% — в мессенджерах (22%)(рисунок 2)

Наличие искусственного интеллекта в МИС — является нарастающей уже по сей день тенденцией современной медицинской системы. Из данных исследования мы видим (рисунок 1), что 46 человек из 119 считают это направление особо важным при создании медицинской информационной системы. Речь идет не только о всевозможных чат-ботах, роботах-помощниках, но и о выстраивании глобальной медицинской экосистемы, где часть работы будет выполняться искусственным интеллектом [8] [10]. Это не значит, что в дальнейшем в системе медицинских услуг человеческий ресурс будет заменен роботами, но это означает, что искусственный интеллект будет оказывать необходимую помощь и возможность работать системе эффективнее и быстрее [9].

### Недостатки рынка существующих медицинских информационных систем в России

Исследование, проведенное в течение написания статьи, было также направлено на выявление недостатков рынка существующих МИС. Изучив конкурентные организации и медицинские центры стало ясно, что зачастую такие учреждения редко уделяют внимание разработке информационной системы и с чем возникает сильная нехватка в высокоорганизованных системах в сфере здравоохранения. Опросив свыше 100 человек стало ясно, что в большинстве случаев системам не хватает хорошо выстроенной навигации и тем самым удобства в использовании; наличия необходимых данных о медицинской организации или сотрудниках учреждения; наличия кнопок функционала, позволяющих совершать регистрацию услуги в медицинский центр(зачастую в таких системах предоставляют лишь контактные данные на почту или номер телефона компании), а также скорости работы самой системы(рисунок 4).

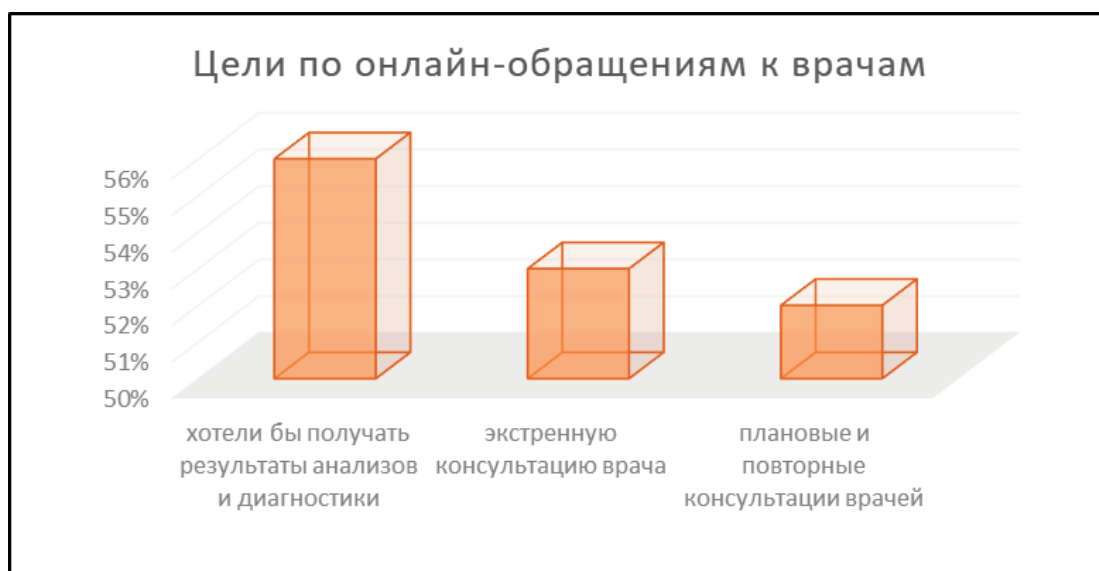


Рис. 2. Диаграмма целей по онлайн-обращениям к врачам



Рис. 3. Диаграмма формата взаимодействия с медицинским центром

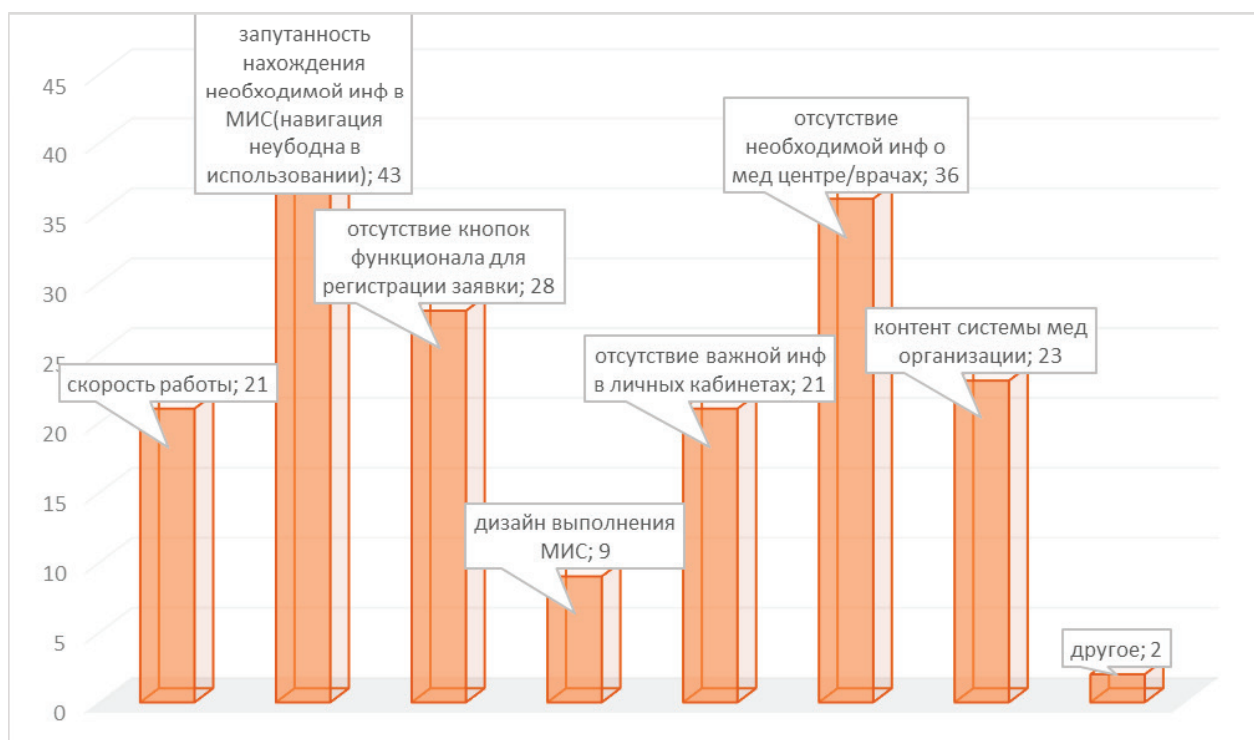


Рис. 4. Диаграмма недостатков рынка существующих медицинских информационных систем в России

## Заключение

Итак, в процессе исследования тенденций и различных направлений в сфере создания медицинских информационных систем были выявлены главные аспекты развития современной медицины:

- 1) Ориентация на пациента, ценностно-ориентированное здравоохранение
- 2) Наличие интеграции системы с телемедициной
- 3) Наличие искусственного интеллекта в МИС

Исследование также помогло выявить недостатки существующих МИС на рынке информационных технологий в Российской Федерации. Так главными из них являются следующие критерии:

- 1) Навигация по системе неудобна в использовании (запутанность нахождения необходимой информации в системе медицинской организации)
- 2) Отсутствие необходимой информации о медицинском центре/врачах
- 3) Отсутствие кнопок функционала для регистрации заявки в медицинский центр (организацию)
- 4) Скорость работы самой системы

Таким образом, исследование тенденций развития медицинских информационных систем и выявление недостатков существующих МИС позволит в дальнейшем проектировании и разработке системы избежать ошибок предыдущих разработчиков и создать систему, наиболее удовлетворяющую потребителю.

## Литература:

1. Медицинская информационная система «Альфа: Медицина» [Электронный ресурс]. URL: <http://it-engineering.pro/architecture/> (дата обращения: 18.03.2023)
2. Горюнова В. В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // Фундаментальные исследования. — 2013 — № 11–9 — С. 67–73. (дата обращения: 17.03.2023)
3. Назаренко Г. И. Медицинские информационные системы: теория и практика / Г. И. Назаренко, Я. И. Гулиев, Д. Е. Ермаков / под ред. Г. И. Назаренко, Г. С. Осипова. М.: Физматлит, 2005. 320 с.
4. Кузнецов П. П. Современные тенденции развития медицинской информатики и клинических информационных систем [Электронный ресурс]. URL: <http://www.myshared.ru/slide/673516/> (дата обращения 17.03.2023)
5. Китов А. И. Основные принципы построения ИПС для медицины // Цифровая вычислительная техника и программирование. М., 1971. Вып. 6. С. 17–31.
6. Результаты исследования по популярности сервисов телемедицины среди населения // EverCare URL: [https://evercare.ru/news/kompaniya-rzhd-medicina-i-analiticheskiy-centr-nafi-proveli-sovmestnoe-issledovanie-po-utm\\_source=sendpulse&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=ec-news](https://evercare.ru/news/kompaniya-rzhd-medicina-i-analiticheskiy-centr-nafi-proveli-sovmestnoe-issledovanie-po-utm_source=sendpulse&utm_medium=email&utm_campaign=ec-news) (дата обращения: 17.03.2023).
7. Результаты исследования по популярности сервисов телемедицины среди населения // АРМИТ URL: <https://www.armit.ru/> (дата обращения: 19.03.2023).



8. Горюнова В. В., Горюнова Т. И., Жилиев П. С. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // *European journal of natural history*. — 2015
9. Горюнова В. В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // *Фундаментальные исследования*. — 2013 — № 11–9 — С. 67–73.
10. Кухтевич И. И., Горюнова В. В., Горюнова Т. И. Практика проектирования и использования телеконсультационных центров неврологического профиля // *Фундаментальные исследования*. — 2014 — № 11–11 — С. 1767–1773.
11. Горюнова В. В., Горюнова Т. И., Жилиев П. С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // *Современные наукоемкие технологии*. — 2014 — № 5–1 — С. 122–122.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Модификация акриловой водно-дисперсионной краски углеродными нанотрубками: перспективы развития лакокрасочной продукции

Акимова Валерия Алексеевна, студент магистратуры  
Тамбовский государственный технический университет

*В статье рассматривается актуальность применения нанотехнологий в лакокрасочной промышленности. Особое внимание уделяется водно-дисперсионной краске, которая остается одним из наиболее востребованных материалов в мире.*

**Ключевые слова:** лакокрасочное покрытие, углеродные нанотрубки, нанокраска, нанотехнологии, адгезия.

В наше время лакокрасочные материалы широко используются во многих отраслях промышленности и строительства. Они играют важную роль в создании эстетичного вида продукции, защите ее поверхности от различных воздействий, а также увеличении срока ее эксплуатации. Среди разнообразия лакокрасочных материалов можно выделить краски, лаки, грунтовки, эмали и другие составы. Каждый из них имеет свои особенности и предназначен для конкретного типа поверхности. Водно-дисперсионная краска на протяжении многих лет остается одним из наиболее востребованных строительных материалов в мире. Она широко используется для окрашивания стен, потолков, дверей, окон и других поверхностей. В России есть достаточно большое количество предприятий, производящих лакокрасочную продукцию, такие как: ЗАО «Эмпилс» (г. Ростов-на-Дону), ООО «Тиккурила» (г. Санкт-Петербург), ООО «Компания Инфострой» (г. Владивосток), ООО «Завод Краски КВИЛ» (г. Белгород), ООО «Инновационные покрытия» (г. Казань), АО «ПИГМЕНТ» (г. Тамбов) и др. [1–6]

Как и у любого другого материала, у водно-дисперсионной краски есть некоторые слабые стороны: склонна к пятнам и отслаиванию; плохо подходит для использования на металлических поверхностях, так как обычно не содержит коррозионных ингредиентов; требует качественной подготовки поверхности, в противном случае, проявляется низкая адгезия с покрываемой поверхностью. В этом случае, есть необходимость развивать направление по совершенствованию данного лакокрасочного покрытия.

Рынок водно-дисперсионных красок находится в стадии активного развития. Сегодня он оценивается в 10 миллиардов рублей и продолжает расти [7]. Недавно на рынке появилась новая технология — нанокраски. Они содержат частицы размером до нескольких нанометров, что позволяет им проникать в мельчайшие поры поверхности и образовывать более прочное и долговечное покрытие. Нанокраски обладают высокой устойчивостью к ультрафиолетовому излучению, агрессивным хи-

мическим веществам и механическим воздействиям [8–10]. Однако, на данный момент на российском рынке отсутствует продукт, который был бы модифицирован углеродными нанотрубками. Поэтому компания, которая начнет производство такой краски, может занять свою нишу на данном рынке. В связи с тем, что в Тамбовской области проводятся исследования и разработки в области нанотехнологий, предлагается модифицировать акриловую водно-дисперсионную краску углеродными нанотрубками.

Углеродные нанотрубки (УНТ) — это цилиндрические структуры, состоящие из графита, которые имеют диаметр всего несколько нанометров [11]. Одним из потенциальных применений УНТ является их использование в качестве компонента водно-дисперсионной краски. При внесении УНТ в лакокрасочное покрытие можно получить: экологически чистый материал; более прочное, износостойкое и долговечное покрытие; лучшую адгезию покрытия к поверхности, в частности, к металлам. Наличие в составе акриловых водно-дисперсионных красок поверхностно — активных веществ (ПАВ) позволяет снизить агрегативные способности УНТ без дополнительных компонентов.

Первые эксперименты по модифицированию акриловой водно-дисперсионной краски «ВД-АК-117» (произведенной АО «ПИГМЕНТ», г. Тамбов) УНТ марки «ТАУНИТ-М» (произведенных ООО «Нанотехцентр», г. Тамбов) показали улучшение адгезии на 10% (1 балл) по сравнению с исходными образцами. Тем не менее, применение УНТ в водно-дисперсионных красках представляет собой интересную возможность для улучшения свойств.

Таким образом, модифицированная УНТ акриловая водно-дисперсионная краска представляет собой перспективную технологию в области народного хозяйства. Применение УНТ в производстве краски позволяет значительно улучшить ее характеристики. Углеродные нанотрубки являются одними из самых прочных материалов, что делает краску более стойкой

к механическим воздействиям и повышает ее адгезию к поверхности. Она экономически выгодна благодаря увеличенной дол-

говечности, меньшим износам и более низкому уровню выбросов вредных веществ.

#### Литература:

1. Лакокрасочное производство.— Текст: электронный // ЗАО «Эмпилс»: [сайт].— URL: <http://www.empils.ru/> (дата обращения: 20.03.2023)
2. Лакокрасочное производство.— Текст: электронный // ООО «Тиккурила»: [сайт].— URL: <https://tikkurila.ru/ru/dlya-vashego-doma> (дата обращения: 20.03.2023)
3. Лакокрасочное производство.— Текст: электронный // ООО «Компания Инфострой»: [сайт].— URL: <https://admiral-vl.ru/categories/vd-kraska/> (дата обращения: 20.03.2023)
4. Лакокрасочное производство.— Текст: электронный // ЗАО ООО «Завод Краски КВИЛ»: [сайт].— URL: <https://www.kvil.ru/> (дата обращения: 20.03.2023)
5. Лакокрасочное производство.— Текст: электронный // ООО «Инновационные покрытия»: [сайт].— URL: <https://thermo-color.ru/> (дата обращения: 20.03.2023)
6. Лакокрасочное производство.— Текст: электронный // АО «ПИГМЕНТ»: [сайт].— URL: <https://krata.ru/> (дата обращения: 20.03.2023)
7. Промышленное производство.— Текст: электронный // Росстат: [сайт].— <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 20.03.2023)
8. Mohammadi, F. Degradation of pollutants in solid and gas states using waterborne acrylic nanocomposite paints / F. Mohammadi, S. M. Mirabedini, Kh. khodabakhshi, S. Pazokifard // Building and Environment. — 2022. — Vol. 221. — P. 1–10.
9. Mastan, R. Bi-doped ZnO yellow nanopigments: Synthesis, characterization, and antibacterial application for painting humid places / R. Mastan, A. Khorsand Zak, R. Pilevar Shahri // Ceramics International. — 2020. — Vol. 46 (7). — P. 8582–8587.
10. Al-Qahtani, S. D. Simple preparation of long-persistent luminescent paint with superhydrophobic anticorrosion efficiency from cellulose nanocrystals and an acrylic emulsion / S. D. Al-Qahtani, S. Y. Al-nami, K. Alkhamis, Z. A. Al-Ahmed, A. M. Binyaseen, M. E. Khalifa, N. M. El-Metwaly // Ceramics International. — 2022. — Vol. 48 (5). — P. 6363–6371.
11. Кирчанов. В. С. Наноматериалы и нанотехнологии: учебное пособие / В. С. Кирчанов; Пермский нац. исслед. политех. ун-т. — Пермь. Изд-во Перм. нац. иссл. политех. ун-та. — 2016–193 с

## Анализ проб и определение содержания благородных газов в атмосфере

Ефимако Дмитрий Андреевич, курсант

Военная академия РВСН имени Петра Великого, филиал в г. Серпухове Московской области

*В статье представлен процесс расчета аналитической деятельности специалистов по ядерной химии и физике, позволяющий провести исследование содержания радиоактивных благородных газов в атмосфере и определить содержание в получаемых препаратах нерадиоактивных благородных газов хроматографическим методом. Программа [1, с. 1] позволяет независимо от типа используемого радиометра получить численные данные производимые сравнительным способом с использованием газового стандарта известной активности. Наиболее целесообразным считается применение методов радиометрического контроля для мониторинга криптона-85.*

**Ключевые слова:** хроматография, метод, пробы, благородные газы, криптон-85.

Интерес к определению содержания в атмосферном воздухе радиоактивных благородных газов — продуктов ядерных испытаний — возник ещё в начале 1960-х годов, но особенно актуальной данная проблема стала после заключения Московского договора 1963 года в связи с переходом основных ядерных держав к проведению испытательных ядерных взрывов под землей. При этом примерно половина из всех созданных до заключения Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний систем (6 из 14) были предназначены для контроля содержания криптона-85 в атмосфере; почти столько же (5) решали комплексную задачу как мониторинга благородных газов, так и обнаружения продуктов ядерных испытаний, и только 3

были предназначены для целенаправленного исследования содержания радионуклидов ксенона в атмосфере.

В Службе Специального Контроля созданием средств контроля за содержанием радиоактивных инертных газов в атмосфере вплотную стали заниматься только после 1963 года в связи с переходом к проведению исключительно подземных ядерных взрывов. Для контроля аналогичных отечественных испытаний в ЦНИИ МО СССР (ныне 12 ЦНИИ Минобороны России) был разработан самолётный пробоотборник ксенона, который использовался для измерений выходов благородных газов при подземных ядерных взрывах на Новой Земле. Кроме того, ряду организаций были поставлены НИОКР по со-

зданию технических средств отбора и анализа радиоактивных инертных газов. При этом основной «инициирующий» научный вклад в создание технических средств внесли специалисты МИФИ, а проведение собственно ОКР по конкретным аппаратным решениям осуществляли сотрудники Радиевого института имени В. Г. Хлопина.

Непосредственно в интересах Службы Специального Контроля в разное время было создано пять комплексов отбора и анализа радиоактивных благородных газов в атмосфере [2, с. 340]:

- 1) Пробоподготовительно-измерительный комплекс стационарного базирования, использующий в качестве исходного материала продукцию воздухоразделительных заводов;
- 2) Пробоотборно-измерительный судовой комплекс контроля содержания радионуклидного криптона и ксенона в атмосфере;
- 3) Макет самолетного комплекса отбора и анализа благородных газов в атмосфере;
- 4) Малогабаритный комплекс отбора и анализа инертных газов в атмосфере;
- 5) Комплекс универсальной модульной аппаратуры контроля содержания радиоактивных благородных газов в атмосферном воздухе.

Помимо геофизических сигналов, ядерный взрыв сопровождается комплексом физических процессов, приводящих к образованию радиоактивных продуктов и выходу их в атмосферу. Данные продукты распространяются в атмосфере в виде аэрозолей и газов на большие расстояния и могут быть обнаружены с помощью соответствующих технических средств. Сбор и анализ таких продуктов положен в основу радионуклидного метода контроля ядерных испытаний. Этот метод позволяет не только установить факт инъекции радиоактивных продуктов в атмосферу, но и при благоприятных условиях определить дату события и возможный район, где оно произошло.

Для того чтобы установить причину появления радиоактивных продуктов в атмосфере (ядерный взрыв, авария ядерной энергетической установки, нештатная ситуация на предприятии ядерного топливного цикла и т.п.), необходимо определить качественный (радионуклидный, элементный, изотопный, и др.) состав загрязнения и количественное содержание отдельных радионуклидов.

Наибольшей информативностью обладают аэрозольные продукты ядерного взрыва. Поэтому после первичного гамма-спектрометрического анализа полной (неразделенной) пробы при наличии в ней продуктов деления и/или нейтронной активации, такая проба должна подвергаться комплексному анализу, в основе которого лежит разделение пробы на химические фракции отдельных элементов или групп элементов и последующее их исследование методами прецизионной гамма-спектрометрии, бета-радиометрии, альфа- и масс-спектрометрии, а также нейтронно-активационного, трекового и др. видов радионуклидного и элементного анализа. Результаты такого анализа позволяют получить специфическую информацию о взорванном устройстве (его тип, конструктивные особенности и т.п.), которая другим методам контроля принципиально недоступна.

Газообразные продукты (радиоактивные благородные газы) обладают меньшей информативностью. Однако, при проведении камуфлетных подземных ядерных взрывов аэрозоли в атмосферу практически не выходят, а основная активность выходящих на дневную поверхность продуктов обусловлена именно радиоактивными благородными газами. В таком случае радиоактивные благородные газы являются единственными материальными носителями информации о параметрах и условиях испытаний. Поэтому наряду с анализом аэрозольных проб для осуществления контроля проведения ядерных испытаний необходимо осуществлять мониторинг газовой составляющей радиоактивного загрязнения атмосферы. Результаты такого мониторинга при благоприятных условиях могут позволить установить факт и время проведения подземного ядерного взрыва, а также вид ядерного горючего.

Специфика измерения концентраций искусственных радионуклидов в атмосферном воздухе состоит в том, что ввиду весьма малых по сравнению с естественным фоном значений определяемых величин невозможно их непосредственное измерение с помощью радиометрической и спектрометрической аппаратуры. Поэтому значения концентраций радиоактивных аэрозольных и газовых продуктов находятся по данным измерений активностей препаратов, полученных путём отбора проб больших объёмов воздуха.

Для измерения полученных препаратов инертных газов применяются бета-радиометрические и гамма-спектрометрические и гамма-спектрометрические методы [2, с. 335]. Первые, как правило, используются в том случае, когда в пробе априори содержится один радионуклид, или определённый благородный газ практически не излучает гамма-квантов. Примером может служить крптон-85, гамма-излучение которого имеет выход всего примерно 0,4% на распад. При этом энергия квантов (514 кэВ) практически совпадает с энергией фонового аннигиляционного излучения (511 кэВ). Выход же бета-излучения этого нуклида близок к 100%. В остальных случаях целесообразно использовать гамма-спектрометрический анализ.

Исходные препараты для радиометрических измерений представляют собой газ. Для их анализа могут быть использованы следующие радиометрические приборы: газоразрядные счётчики внутреннего наполнения, ячейки с жидким сцинтиллятором и твердотельные сцинтилирующие ячейки. В газоразрядных детекторах бета-частицы вызывают ионизацию рабочего тела (метан, пропан, двуокись углерода и др.), заполняющего счётчик. К их достоинствам можно отнести малый собственный фон и высокую эффективность регистрации (до 60%). Газовую пробу обычно вводят внутрь чувствительного объёма газоразрядного счётчика, что позволяет получить высокую эффективность регистрации бета-частиц, даже если их энергия невелика. Эти счётчики могут работать в гейгеровском и пропорциональных режимах. Газовые счётчики внутреннего наполнения по своим фоновым характеристикам и высокой эффективности регистрации являются наиболее чувствительными устройствами измерения активности криптона-85. Однако они не свободны от недостатков, в числе которых наиболее существенный — необходимость тщательной очистки измеряемого препарата от примесей-акцепторов электрона (кислорода,

паров воды и др.) Кроме того, их применение в широкой практике ограничено необходимостью использования специальной газовой техники, чистых газов-наполнителей и соответствующего вакуумного оборудования.

Сцинтилляционные методы регистрации бета-излучения газовых препаратов свободны от многих недостатков, присущих детекторам, работа которых основана на ионизации газа. В них используются эффект возбуждения атомов или молекул специального вещества (сцинтиллятора) при взаимодействии с ним частицы ионизирующего излучения. Это приводит к возникновению световых вспышек (сцинтилляций), которые регистрируются в фотоэлектронном умножителе. Существуют газообразные, жидкие и твердые, а по химическому составу органические и неорганические сцинтилляторы [3, с. 89].

Высокая чувствительность жидкостных сцинтилляционных приборов для измерения бета-активности газовых препаратов обусловлена тем, что в этом случае анализируемый радионуклид находится в непосредственном контакте со сцинтиллятором, практически исключая эффекты самопоглощения и поглощения в конструктивных материалах, даже мягких бета-частиц [3, с. 104]. Однако большим недостатком данного способа является зависимость эффективности регистрации химического состава газа (кислород, вода и другие примеси), обусловленного влиянием эффекта тушения сцинтиллятором. Другим недостатком следует считать процедуры насыщения сцинтиллятора анализируемым газом. Всё это ухудшает воспроизводимость результатов измерений и усложняет измерительную процедуру. Свободны от этих недостатков приборы, основанные на применении твёрдых сцинтилляторов.

Независимо от используемого радиометра, измерения производятся сравнительным способом с использованием газового стандарта известной активности. Искомую объёмную активность радиоактивного благородного газа в анализируемом газовом препарате определяют по формуле [1, с. 2]:

$$C_x = C_0 \frac{N_p - N_{\phi}}{N_c - N_{\phi}}$$

где  $C_0$  — объёмная активность газа в образцовом препарате (стандарте), [в беккерелях на кубический метр]

$N_{\phi}$ ,  $N_p$ ,  $N_c$  — число импульсов, зарегистрированных при измерении фона пробы газового препарата и стандарта соответственно.

В целом, использование радиометрических методов при контроле содержания радиоактивных благородных газов в атмосферном воздухе наиболее целесообразно в случае мониторинга радионуклида криптона-85. При априорном содержании в пробе более одного радиоактивного инертного газа, особенно если это «свежие» продукты, применяют гамма-спектрометрические методы анализа. Используется практически такая же аппаратура, что и для анализа аэрозолей — спектрометры со сцинтилляционными и полупроводниковыми детекторами, а также технология бета-гамма-совпадений с регистрацией гамма-спектров.

Основной сложностью при проведении данного вида анализа является специфика агрегатного состояния измеряемого спектрометрического препарата, поскольку на выходе пробоподготовки получают, как правило, газообразный концентрат

исследуемых продуктов. Для дальнейших измерений используются три вида спектрометрических препаратов: исходный газообразный; он же, преобразованный в твёрдое химическое соединение, или он же, адсорбированный на сорбент.

Химические соединения, в частности, клатраты с гидрохиноном, используются в том случае, когда исходная проба имеет значительный объём, например, при анализе продукции воздухоразделительных заводов. Преимущества данного метода: большой удельный объём поглощаемого криптона и ксенона, малое самопоглощение гамма-излучение в образце (в его состав входят только водород, углерод и кислород), а также температурная стабильность препарата, вплоть до 150 °С. Недостатки: сложный технологический процесс проведения реакции (высокие температура и давление) и практическая невозможность количественно стабильного обратного извлечения благородных газов из препарата, например, для последующего хроматографического анализа.

Наиболее распространённой формой препарата является адсорбированный газ. В качестве адсорбента предпочтительно использовать активированный уголь, но также могут применяться цеолиты и силикагель. Удобство использования — измельченный адсорбент может быть помещён в любую ёмкость и равномерно распределён в ней. В спектрометрический пробообразователь препарат переводится методом статической адсорбции при охлаждении в жидком азоте. После гамма-спектрометрических измерений можно провести практически полную десорбцию целевых газов для дальнейших, в частности, хроматографических, измерений. Основным недостатком в данном случае обусловлен значительной температурной зависимостью процесса адсорбция-десорбция.

Использование в качестве препарата собственно газовой пробы исключает дополнительные операции и сводится только к её переводу непосредственно в нужный объём и извлечению из него. Здесь могут быть использованы два варианта препаратов: малого объёма при повышенном давлении и большего объёма при нормальном давлении. В первом случае необходимы повышенные требования к герметичности и материалу пробообразователя, поскольку даже небольшая трещина приводит к значительной потере целевого газа. Второй вариант, свободный от недостатков первого, связан с неудобствами, обусловленными влиянием геометрического фактора на эффективности регистрации и затруднениями в извлечении целевых газов из измерительной кюветы.

В отличие от радиоактивных аэрозольных продуктов ядерного взрыва, количество радионуклидов в реальных (свежих) пробах благородных газов значительно меньше, поэтому их гамма-спектры существенно проще, что обуславливает примерно равнозначную применимость полупроводниковой и сцинтилляционной гамма-спектрометрии. Расчёт активностей радиоактивных инертных газов в препаратах на момент середины измерения производится по формуле [1, с. 2]:

$$A_i = \frac{N_{ki}}{\xi_k \cdot n_{ki} \cdot t_{ж}} \cdot \left[ \frac{\lambda_i t_{и}}{1 - \exp(-\lambda_i t_{и})} \right]$$

где  $N_{ki}$  — число импульсов, зарегистрированных в пике полного поглощения гамма-излучения  $i$ -го нуклида с энергией  $E_k$ ;



$\xi_k$  — эффективность регистрации гамма-излучения с энергией;

$E_k, n_{ki}$  — квантовый выход гамма-излучения с энергией  $E_k$  для  $i$ -го нуклида

$t_{ж}$  — «живое» время измерения;

$t_{и}$  — общее время измерения;

$\lambda_i$  — постоянная распада  $i$ -го радионуклида.

В зависимости от типа спектрометрического препарата и вида спектрометра изменяется только эффективность регистрации гамма-излучения определенной энергии  $\xi_k$ . Определение концентрации радиоактивных благородных газов в атмосферном воздухе на время отбора пробы производится по формуле [1, с. 3]:

$$C_i = \frac{A_i}{V_B} \exp(\lambda_i t)$$

где  $V_B$  — фактический объём воздуха, из которого отобрана проба, подвергнутым гамма-спектрометрическому анализу (эквивалентный объём);

$t$  — время прошедшее от середины отбора пробы до момента середины ее измерения.

Эквивалентный объём воздуха определяется согласно выражению:

$$V_B = \frac{V_{бг}}{k_{бг}}$$

$V_{бг}$  — объём целевого благородного (не радиоактивного) газа в спектрометрическом препарате;

$k_{бг}$  — доля целевого благородного газа в атмосферном воздухе при нормальных условиях (для криптона  $1.14 \times 10^{-6}$ , для ксенона  $8.6 \times 10^{-8}$ ).

Литература:

1. Патент № 2022614802 Российская Федерация. Программа анализа проб и определение содержания благородных газов в атмосфере: № 2022613274: заявл. 09.03.22; опубл. 25.03.22 / Ефимако Д. А., Медведев В. О., Лисов Д. О., Селиверстов А. В., Глазов Д. Н., Степушкин С. Н.: заявитель, патентообладатель Ефимако Д. А. — 6 с.
2. Физика ядерного взрыва. Том 5. Контроль ядерных испытаний. / МО РФ. Российская академия ракетных и артиллерийских наук. 12 ЦНИИ. — М.: Издательство физико-математической литературы, 2017. — 788 с.
3. Д. Н. Глазов, С. Н. Степушкин. Геофизические методы и средства специального мониторинга. Радионуклидный метод ОЯВ: учебно-методическое пособие. — Серпухов, 2021. — 269 с.

Хроматографические измерения проводят по методу стандартов. Для этого сначала измеряют калибровочную смесь с известным содержанием целевых газов, по составу близкому к получаемым препаратам, а затем проводят измерение аликвоты пробы. Содержание целевого газа рассчитывают по формуле [1, с. 3]:

$$V_{бг} = C_{ст} \cdot V \frac{h_{бг}}{h_{ст}} \cdot \frac{PT_0}{P_0T}$$

$C_{ст}$  — доля объемного содержания целевого газа в стандарте;  
 $V$  — фиксированный объём газовой смеси, выделенного из препарата;

$h_{ст}$  — высота пика целевого газа при хроматографировании аликвоты стандарта;

$P, T$  — давление и температура воздуха в помещении в момент проведения хроматографического анализа;

$P_0, T_0$  — нормальные давление и температура.

С помощью программного обеспечения специалисты по ядерной химии и физике формируют практические навыки расчетов и обработки проб с целью выявления основных (характерных) численных показаний, а также улучшают навыки работы внутри операционной системы для качественного и оперативного использования различных баз данных и вычислений на их основе.

В перспективе данное программное обеспечение [1, с. 1] позволит производить более быстрый расчет значения концентраций радиоактивных аэрозольных и газовых продуктов, которые находятся по данным измерения активностей препаратов, полученных путём отбора проб больших объёмов воздуха.

## Построение бортовых комплексов управления беспилотным летательным аппаратом стратегического назначения

Мансур Рами, аспирант;

Лунякин Сергей Александрович, аспирант;

Гасилин Андрей Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж)

*В статье рассмотрены перспективы производства беспилотных летательных аппаратов ведущими государствами, тенденции развития и проблемные вопросы совершенствования навигационных систем современных беспилотных летательных аппаратов. Приведенная необходимость функционального, информационного и аппаратного объединения навигационных измерителей различных физических полей в интегрированный навигационный комплекс.*

*Ключевые слова:* беспилотный летательный аппарат, навигационная система, интегрированный навигационный комплекс.

Боевые действия в Сирии, Ливии и Нагорном Карабахе показали, что одним из решающих боевых средств, обеспечивающих успех в локальных военных событиях, являются беспилотные летательные аппараты (БЛА, беспилотники, дроны) [1]. Современная военно-политическая обстановка характеризуется опасностью возникновения региональных вооружённых конфликтов и локальных войн, с применением новейших боевых систем [2].

Наиболее часто для классификации БЛА используются следующие признаки: взлетная масса, дальность действия, прак-

тический потолок, максимальная продолжительность и максимальная скорость полета, способ взлета, способ посадки, кратность применения, функциональное назначение. Многие из этих классификационных признаков являются взаимозависимыми. Поэтому их одновременное использование не позволяет получить непротиворечивую схему классификации. Основываясь на функциональном предназначении каждого БЛА, сложности бортового оборудования и времени полета целесообразно разделить все БЛА самолетного типа на три класса, представленных в таблице 1 [3].

Таблица 1. Классификация БЛА

Характеристика	Класс БЛА		
	Тактические	Оперативные	Стратегические
Решаемые задачи	Оптическая разведка	Оптическая, инфракрасная и радиотехническая разведка, боевое применение, радио-электронная борьба	Оптическая, инфракрасная, радиотехническая разведка, радиолокационная разведка, лазерная разведка, боевое применение, радиоэлектронная борьба
Взлетная масса, кг	До 10	10–100	250–50 000
Дальность полета, км	До 20	20–100	100–5000
Продолжительность полета, ч	До 1	1–12	2–72

Стратегические комплексы используют на высотах 12–20 км в течение 24–48 часов в интересах обеспечения боевых действий авиации и других видов вооруженных сил на театре боевых действий. К стратегическим БЛА относятся «Global hawk», «Рипер» (США), «Frigate» (Франция) и израильский Heron [4]. В составе

ВС РФ стратегические БЛА — «Орион», «Альтиус-У», «Форпост», и БЛА С-70 «Охотник», который по планам Минобороны РФ должен поступить на вооружение в 2024 году. В таблице 2 показаны характеристики различных видов беспилотных летательных аппаратов, отечественных и зарубежных происхождений.

Таблица 2. Характеристики БЛА большой продолжительности полета

Характеристики	Вид беспилотника				
	Глобал Хок	IAI Heron	Охотник	Альтиус	Орион
Взлетная масса, кг	14 628	1150	25 000	7500	1000
Практический потолок, м	20 500	9150	18 000	12 000	7500
Продолжительность полета, ч	Более 34	46	Более 24	До 48	До 24
Максимальная дальность, км	22 800	1500	6000	10 000	300
Происхождение	США	Израиль	Россия	Россия	Россия

В настоящее время в России разработаны и используются следующие комплексы с БЛА ударного типа.

Комплекс с БЛА (Орион) многофункциональная бортовая РЛС МФ-2 обладает возможностью обнаружения движущихся малоразмерных и малоскоростных объектов с радиальной скоростью от 0,5 до 1,0 м/с (например, идущего человека).

Комплекс с БЛА (Охотник) многофункциональная бортовая РЛС СВП-24 «Гефест» обладает разрешением по дальности 3 м.

Комплекс с БЛА (Альтиус) многофункциональная бортовая РЛС БИНС–СП-2: обладает разрешением по дальности 30 м.

Комплекс управления БЛА по назначению разделяется на два сегмента: бортовой комплекс управления (БКУ) и наземный комплекс управления (НКУ).

В состав бортового комплекса навигации и управления должны входить [5]:

- приемник спутниковой навигации, обеспечивающий прием навигационной информации от систем ГЛОНАСС и GPS;

- система инерциальных датчиков, обеспечивающая определение ориентации и параметров движения БЛА;
- система воздушных сигналов, обеспечивающая измерение высоты и воздушной скорости;
- аппаратура линии передачи данных, различные виды антенн, предназначенные для выполнения задач.

Расчеты показали, что для навигационной системы НС, включенной в состав БКУ БЛА, требуемые значения среднеквадратических отклонений (СКО) ошибок определения координат местоположения должны лежать в пределах 1 м. Отечественные навигационные системы способны обеспечить точность определения координат местоположения с разрешением от 3 до 30 раз хуже требуемой.

БКУ стратегических БЛА имеют сложную архитектуру. Все системы имеют многократное резервирование. Вычислительная система распределена по нескольким вычислителям, объединенным в одну бортовую локальную вычислительную сеть с применением сетевых интерфейсов. Исполнительная система БКУ стратегических БЛА по своему составу очень схожа с пилотируемыми самолетами: применяются дублированные блоки и 4-кратное резервирование рулевых приводов, высокоскоростные интерфейсы передачи данных [7]. Типовой БКУ стратегического БЛА представлен на рисунке 1.

Анализ классов надежности БЛА с точки зрения достижения ее требуемого уровня показывает, что требуемые уровни надежности для БЛА стратегического назначения практически не отличаются от аналогичных показателей для самолетов пилотируемой авиации. Каждому уровню надежности БЛА соответствуют различные способы её обеспечения в БКУ применительно к измерительной, вычислительной и исполнительной подсистем.

Таким образом, Построение перспективного БКУ стратегических БЛА невозможно без использования современных концепций построения бортовых систем: интегрированной модульной авионики и необслуживаемого бортового оборудования с широким применением современных методов обнаружения и локализации отказов. При этом если тактические БЛА допускают наличие одноканальных БКУ, то кратность резервирования подсистем должна соответствовать 2–3 для оперативных и 3–4 для стратегических БЛА.

Это является основанием для проведения дальнейших исследований по разработке новых подходов к резервированию бортового оборудования БЛА в условиях жестких ограничений на количество каналов резервирования, в частности к развитию концепции экономичного резервирования.

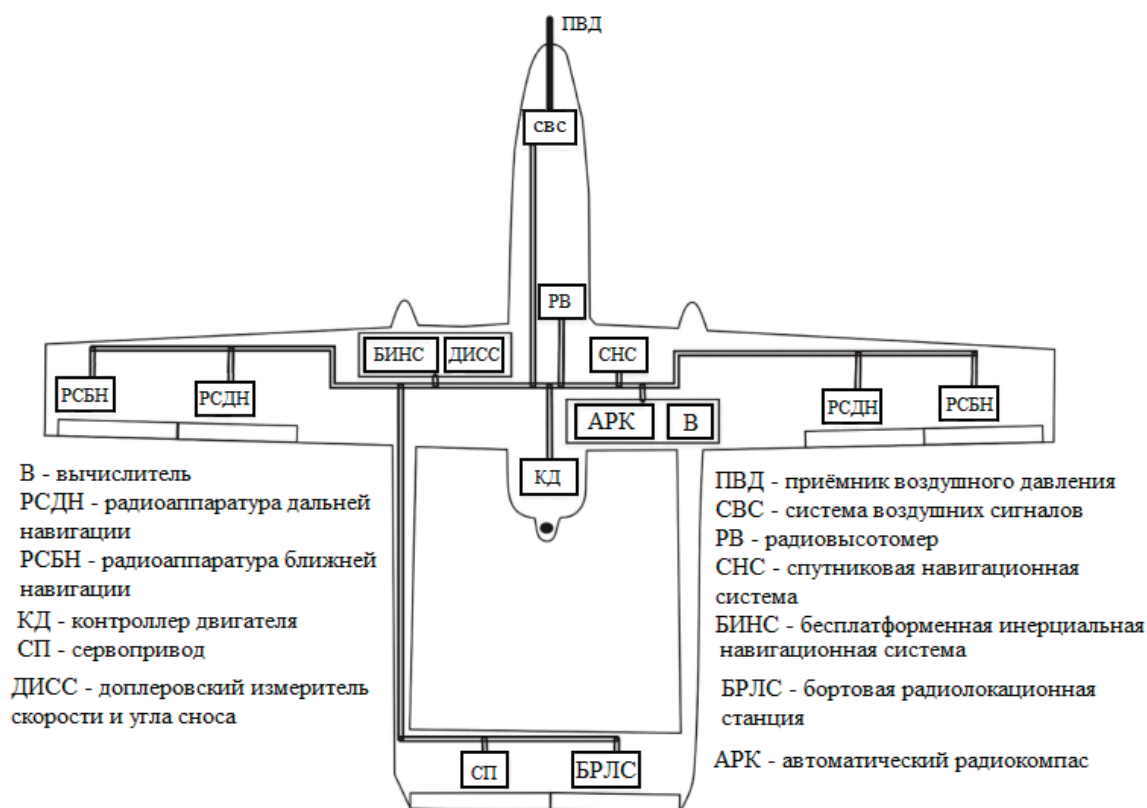


Рис. 1. Типовой состав бортового комплекса управления стратегического БЛА

#### Литература:

1. Караяни, А. Г. Психологические и психофизиологические особенности деятельности операторов боевых беспилотных летательных аппаратов / А. Г. Караяни, А. Ф. Караваев // Психопедагогика в правоохранительных органах. — 2021. — Т. 26. — № 1(84). — С. 6–15.

2. Полубояринов П. С. Моделирование боевой живучести беспилотных летательных аппаратов при противодействии оружию на основе систем направленной энергии. Монография / С. В. Лазаренко, И. Н. Котлов. — Краснодар: КВВАУЛ, 2020. — 154 с.
3. Агеев, А. М. Надежность бортовых комплексов управления беспилотных летательных аппаратов различного класса / А. М. Агеев, М. Ф. Волобуев, А. С. Попов // Перспективные системы и задачи управления: Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции и XII молодежной школы-семинара, п. Нижний Архыз — п. Домбай, 05–09 апреля 2021 года. — Ростов-на-Дону: ИП Марук М.Р., 2021. — С. 169–175.
4. Проблемы и пути создания радиолокационных систем для беспилотных летательных аппаратов тактического и оперативно-тактического назначения / С. Г. Брайткрайц, Е. М. Ильин, А. И. Полубехин [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2018. — № 11. — С. 303–313.
5. Гудков М., Лукьянчик В., Мельник В. Повышение устойчивости управления беспилотными авиационными системами на основе применения беспилотного летательного аппарата при маневрировании в сложных условиях боевого применения // Армейский сборник. — 2022. — № 3. — с. 37–47.

## Повышение качества работы вычислительной цифровой системы обработки сигналов спутниковых радионавигационных систем

Мансур Рами, аспирант;

Лунякин Сергей Александрович, аспирант;

Гасилин Андрей Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж)

*В интересах определения требования к объёму памяти и быстродействию цифровой системы обработки сигналов спутниковых радионавигационных систем разработано исследование определения количества выполняемых операций в алгоритме управления беспилотным летательным аппаратом.*

**Ключевые слова:** объём памяти, беспилотный летательный аппарат, количество операций, цифровая вычислительная машина.

Интеллектуальным ядром беспилотных летательных аппаратов являются высоконадежные вычислительные системы обработки сигналов и управляющие комплексы, которые реализуются на основе микропроцессорной техники. БПЛА в качестве обязательного элемента содержат бортовую цифровую вычислительную машину БЦВМ, что обусловлено многообразием режимов работы, необходимостью обработки больших массивов информации и формирования большого числа команд управления. Режим обработки данных в БПЛА должен производиться в темпе, соизмеримом со скоростью протекания внешних регистрируемых процессов, то есть в режиме реального времени. Это накладывает высокие требования на быстродействие БЦВМ [1].

Основные проблемы выбора характеристик БЦВМ, вводимой в структуру управления, определяются непосредственно только особенностями исполняемого программного алгоритма. Поскольку наряду с аппаратной частью от данного алгоритма очень сильно зависит быстродействие системы, выбор микропроцессорных средств невозможно осуществить в отрыве от задачи управления и ее алгоритмического обеспечения [2].

В действительности единственной подходящей и надежной единицей абсолютно точного измерения производительности является время выполнения реальной микропрограммы на конкретной БЦВМ. Но для проведения оценки этой производительности корректно использовать стандартные единицы измерения.

В настоящее время широко распространены две альтернативные единицы измерения производительности процессора:

MIPS — один миллион команд в секунду (по отношению ко времени выполнения);

MFLOPS — один миллион чисел — результатов вычислений с плавающей точкой в секунду, или один миллион элементарных арифметических операций над числами с плавающей точкой, выполненных в секунду.

У нас есть три оценки/измерения FLOPS: теоретическая, бенчмарк и программа. Рассмотрим особенности вычисления FLOPS для первого случая. Принцип этого измерения заключается в определении операций сложения и умножения в алгоритме, затем эти два значения складываются. Следующий пример показывает применение этого измерения:

Если у нас 8 операций умножения (MUL) и 8 операций сложения (ADD), мы можем получить следующие результаты [3]:

8 MUL (32-bit) и 8 ADD (32-bit): 16 SP FLOP/cycle, то есть 16 операций с плавающей точкой одинарной точности за один такт.

Теоретическое пиковое значение FLOPS для доступного мне 1-сокетного Xeon E3–1275 (4 cores @ 3.574GHz) составляет:

$16 \text{ (FLOP/cycle)} \cdot 4 \cdot 3.574 \text{ (Gcycles/sec)} = 228 \text{ GFLOPS SP}$

(1)

Допустим что, общее количество операций с плавающей точкой одинарной точности за один такт равно:

$$MUL + ADD = 4r^3 + 7Nr^2 + 2r^2 + 2Nr - r \quad (2)$$

Предполагая, что у нас следующие условия  $r = 5$ , для различных количеств  $N$  получаем количество операций  $MUL + ADD$ , как показано в таблице 1.

Таблица 1. Количество операций умножения и сложения в алгоритме

Количество	N		
	5	7	9
MUL + ADD	1470	1840	2210

В качестве операционной системы реального времени (ОСРВ) используется «БагРОС 4000», разработки ПАО «Компания «Сухой» для встраиваемых систем (бортовых вычислителей). Специальные программные адаптеры операционной системы были разработаны на процессорах «Эльбрус-2С», «Эльбрус-4С», в составе которых прошли продолжительную опытную эксплуатацию, а также на других платформах [4]. Таблица 2 включает список процессоров семейства Эльбрус [5].

Таблица 2. Список процессоров

Наименование процессора	Эльбрус-2С	Эльбрус-4С	Эльбрус-16С	Эльбрус-32С
Год выпуска	2011	2014	2022	В планах 2025
Количество ядер	2	4	16	32
Тактовая частота, МГц	500	800	2000	2500

Согласно уравнению (1) и для каждого типа процессора получаем количество операций с плавающей точкой, как показано в таблице 3.

Таблица 3. Количество операций с плавающей точкой

Наименование процессора	GFLOPS SP			
	Эльбрус-2С	Эльбрус-4С	Эльбрус-16С	Эльбрус-32С
$N = 5$	1470	4704	47040	117600
$N = 7$	1840	5888	58880	147200
$N = 9$	2210	7072	70720	176800

Таким образом, использование процессора Эльбрус-16С приведет к увеличению скорости выполнения операций в десять раз по сравнению с использованием процессора Эльбрус-4С. Но использование процессора Эльбрус-32С (в планах 2025 г.) увеличит скорость выполнения операций в двадцать пять раз.

Пока значения с одиночной точностью и типом float имеют 4 байта, можно определить соответствующий объём памяти для каждого из ранее указанных процессоров, как показано в таблице 4.

Таблица 4. Объём памяти для каждого процессора

Наименование процессора	Объём памяти Тбайт		
	N = 5	N = 7	N = 9
Эльбрус-2С	5,88	7,36	8,84
Эльбрус-4С	18,816	23,552	28,288
Эльбрус-16С	188,16	235,52	282,88
Эльбрус-32С	470,4	588,8	707,2

Время, затрачиваемое цифровой системой обработки на обработку сигналов с помощью разработанного алгоритма при заданной производительности  $Q$ , может быть найдено из соотношения [6]:

$$T_{обр} = U / Q, \quad (3)$$



где  $U$  — общее число операций сложения и умножения. В таблице 5 показано время обработки сигналов.

Таблица 5. Время обработки сигналов

Наименование процессора	$T_{обр}$ мс			
	Эльбрус-2С	Эльбрус-4С	Эльбрус-16С	Эльбрус-32С
$N = 5$	1	0.3125	0.0313	0.0125
$N = 7$	1	0.3125	0.0313	0.0125
$N = 9$	1	0.3125	0.0313	0.0125

Таким образом, при решении задачи совместного обнаружения и оценивания необходимо время:

$$T_{\Sigma} = T + T_{обр} \quad (4)$$

Анализ зависимости показывает, что реальная производительность БЦВМ при выполнении целевой задачи должна обеспечивать выполнение необходимых алгоритмов в режиме реального времени, в этом случае необходимо достичь пиковой производительности не менее  $10^{12}$  операций/с. Ожидаемое время обработки данных в БЦВМ оценивается величиной 12,5 Микросекунд, и практически не зависит от числа каналов в приёмной аппаратуре (количестве значений энергетического параметра  $N$ ). А объем памяти для хранения данных информации — 5...28 Тбайт.

Таким образом, разработанные алгоритмы могут быть реализованы на базе современных бортовых ЦВМ. С учётом времени, затрачиваемого на выполнение алгоритма, возможна обработка сигналов СРНС в реальном масштабе времени.

Литература:

1. Илюхин, с. Н., Оценка производительности бортового вычислителя беспилотного летательного аппарата при реализации процесса наведения / С. Н. Илюхин, А. Н. Клишин // Инженерный журнал: наука и инновации. — 2018. — № 7(79). — С. 6.
2. Зубов Н. Е., Микрин Е. А., Рябченко В. Н., Пролетарский А. В. Аналитический синтез законов управления боковым движением летательного аппарата. Авиационная техника. Известия вузов, 2015, № 3, с. 14–20.
3. Баскаков А. В., Симановский Е. А., Методики оценки эффективности параллельных вычислений и производительности суперкомпьютера / М-во образования и науки РФ, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т); сост.: А. В. Баскаков, Е. А. Симановский — Электрон. текстовые и граф. дан. (181 Кбайт). — Самара, 2013.
4. Гордиенко Р. Г., Федоренко О. Г., Демидов А. А., Федоров А. В., Отладка и мониторинг прикладных программ в операционной системе реального времени «БагРОС-4000» на базе архитектуры «Эльбрус» // Радиопромышленность. 2019. Т. 29, № 1. С. 16–23.
5. Ким А. К., Перекатов В. И., Ермаков С. Г. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства «Эльбрус». — СПб.: Питер, 2013. — 272 с.
6. How to Optimize a Deep Learning Model for faster Inference? [Электронный ресурс] // «Deep Learning». — URL: <https://www.thinkautonomous.ai/blog/deep-learning-optimization/#calculating-the-flops-in-a-model> (дата обращения 28.03.2023).

## Новые технологии пожаротушения на особо взрывопожароопасных объектах

Попов Михаил Павлович, студент магистратуры  
Тольяттинский государственный университет

В данной статье рассматриваются применяемые и новые технологии пожаротушения на особо взрывопожароопасных объектах; на примере некоторых систем проанализированы современные средства пожаротушения, которые обеспечивают эффективность их применения в целом для компании, в том числе финансовую и экологическую.

**Ключевые слова:** инновации, пожаротушение, риск, количество воды, ИК-камера, пожарная безопасность, промышленный объект.

Последнее десятилетие стало периодом относительно обширных исследований и инноваций в области ручных методов пожаротушения и оборудования на особо взрыво-

опасных объектах. Новое оборудование, такое как режущий огнетушитель и огнетушащие копыя, позволило проводить наступательные атаки снаружи здания, снижая подверженность

пожарных воздействию огня и дыма и связанные с ними риски в целом. Кроме того, в последнее время фокус исследований все чаще смещается на экологические аспекты, такие как потребление воды и влияние добавок (например, пены) на человека и окружающую среду. Тушение с использованием меньшего количества воды полезно для окружающей среды, уменьшает ущерб, наносимый водой, и снижает нагрузку на систему подачи воды [3].

Эти системы отличаются по принципу действия, но обе показали себя многообещающими с точки зрения достижения различных целей общего проекта. Будучи относительно простым в использовании принадлежащей подготовке во время внутренних работ по тушению, выполняемых снаружи здания, и будучи только на водной основе, чтобы свести к минимуму загрязнение, из-за меньшего потребления воды, прилегающие территории дают этим системам преимущества по сравнению с обычным оборудованием.

Особенно, если системы используются в сочетании с ИК-камерой для определения местоположения пожара, усилия по тушению могут быть начаты заблаговременно и эффективно, а количество воды, необходимое для борьбы с огнем, может быть уменьшено. Также уменьшается потребность в пожарных с дыхательными аппаратами, что, следовательно, снижает воздействие дыма на пожарных.

Пожарная безопасность невероятно важна на каждом рабочем месте, независимо от отрасли, поскольку они могут произойти где угодно и в любое время. Каждое предприятие должно придерживаться установленных противопожарных норм, проводить тщательную оценку существующей пожарной опасности, иметь обширные представления об оборудовании для пожаротушения и иметь комплексный план действий в чрезвычайных ситуациях. Благодаря обучению и подготовительной работе вы можете помочь снизить риск возникновения пожара на вашем предприятии и обеспечить, чтобы работники знали, что делать, если он все-таки возникнет.

Первым шагом к обеспечению пожарной безопасности является оценка наличия опасных факторов пожара на вашем рабочем месте. На большинстве объектов существует три основных типа опасностей, подлежащих оценке: опасность поражения электрическим током, горючие материалы и легковоспламеняющиеся материалы [1].

В период с 2015 по 2022 год осветительное и электрораспределительное оборудование было основной причиной пожаров на промышленных объектах. Проблемы с электричеством, такие как поврежденные удлинители, заблокированные электрические панели и нагреватели, а также перегруженные цепи, часто приводят к пожарам. Пожары также обычно вызываются электрическими разрядами, такими как вспышка дуги. Техническое обслуживание кабелей питания и другого электрооборудования должно проводиться на регулярной основе.

Пожары на рабочих местах также часто возникают из-за неправильного хранения легковоспламеняющихся материалов или скопления горючей пыли. На многих предприятиях используются легковоспламеняющиеся жидкости, такие как растворители и краски, или существует риск попадания горючей пыли от угля, металлов и пищевых продуктов, таких как зерно.

Легковоспламеняющиеся и горючие материалы горят, просто при разных температурах вспышки; разница между «легковоспламеняющимися» и «горючими» заключается в том, что легковоспламеняющиеся материалы имеют низкие температуры вспышки (низкие температуры, при которых поверхностные пары воспламеняются), а горючие материалы имеют высокую температуру вспышки. И то, и другое опасно, с ними следует правильно обращаться и хранить.

Взрывы пыли, в частности, представляют собой опасную, но часто упускаемую из виду пожароопасность. Для того чтобы произошел взрыв пыли, должно быть пять элементов: наличие пыли, рассеивание пыли, содержание кислорода в воздухе, герметичность и источник воспламенения. Они известны как «Пентагон пылевого взрыва». Опасность, связанная с горючей пылью, существует в различных отраслях промышленности и является смертельной из-за того факта, что первоначальный взрыв обычно приводит к рассеиванию дополнительной пыли, что приводит к вторичному, более разрушительному взрыву. Во время этих вторичных взрывов часто происходят смертельные травмы и значительный материальный ущерб. OSHA рекомендует проводить комплексную оценку опасности всех материалов, операций, помещений и потенциальных источников воспламенения на объекте, чтобы снизить риск этих опасных событий.

Для тушения пожара обычно используются спринклерные системы. Однако важно иметь в виду, что автоматические разбрызгиватели технически отличаются от систем пожаротушения; некоторые пожары необходимо тушить с помощью других типов жидкостей или пены, в зависимости от используемых материалов или оборудования. Системы пожаротушения также направлены на защиту территории, а не просто на тушение пламени. Распространенные примеры включают:

Сухое химическое тушение, которое гасит пламя, вызванное легковоспламеняющимися или горюче-опасными жидкостями. Это часто используется в печных отделениях, механических помещениях или помещениях, где хранится легковоспламеняющаяся жидкость.

Влажное химическое подавление, которое образует разновидность паровой пены, предотвращающей повторное воспламенение материалов. В основном он используется на кухнях.

Углекислый газ, который не требует дополнительной очистки и не оставляет после себя осадка. Чаще всего это используется в компьютерных залах и архивных помещениях [4].

Дымовая сигнализация обнаруживает как тлеющие, так и пылающие очаги возгорания. Вы должны соединить все свои сигналы тревоги вместе, чтобы, если в вашем учреждении сработает одна из них, сработали все они. Сигнализацию следует проверять раз в месяц и полностью заменять через десять лет. Точно так же, как дымовая сигнализация спасает жизни во время пожаров в домах, она спасает жизни на рабочем месте и необходима для быстрой и эффективной эвакуации персонала.

Огнетушители являются одним из наиболее важных элементов противопожарного оборудования, которое может быть в распоряжении предприятия. NFPA 10 устанавливает стандарт для портативных огнетушителей, которые призваны стать первой линией защиты от пожаров ограниченного размера.

На объектах обязательно должны быть огнетушители, и они должны регулярно проверяться, надлежащим образом заряжаться, быть хорошо заметными и легкодоступными.

Как и системы пожаротушения, существуют различные типы огнетушителей, которые предназначены для тушения пламени от определенных материалов. Крайне важно использовать подходящий для данной ситуации огнетушитель, так как неправильный может сделать ситуацию еще более опасной или увеличить риск таких опасностей, как поражение электрическим током или взрывы. Каждый огнетушитель продается с классом, обозначенным буквой и символом типа пожара, который он сможет потушить:

Рейтинг класса А, обозначаемый буквой А внутри зеленого треугольника. Эти огнетушители предназначены для тушения пожаров из обычных горючих материалов, таких как ткань, пластик, дерево и бумага.

Класс В, обозначенный буквой В внутри красного квадрата. Они предназначены для тушения пожаров, вызванных легко воспламеняющимися жидкостями, такими как краска, масло и бензин.

Класс С, буква С внутри синего круга. Они были разработаны для борьбы с пожарами, связанными с электрооборудованием, находящимся под напряжением, и содержат специальные непроводящие огнетушащие вещества. После обесточивания оборудования можно использовать огнетушитель класса А или В.

Класс D, буква D внутри желтой звезды. Они используются для тушения пожаров из горючих металлических сплавов и других типов горючих материалов и содержат вещества, которые специально не вступают в реакцию с горящим металлом.

Класс К, буква К внутри шестиугольника. Они предназначены для использования на огне из кулинарных материалов, таких как жир, животные жиры и масло. Они создают мыльную пену, которая удерживается в виде пара и испаряется для тушения пожара.

Некоторые огнетушители предназначены для использования более чем с одним типом материала или пожара и обозначаются как огнетушители ABC или BC. Сотрудники должны быть обучены различным классам, особенно если на их рабочем месте используются уникальные материалы, такие как электрооборудование или средства для приготовления пищи, чтобы они понимали, как правильно тушить пожар в своем районе [2].

Пожарные обязаны носить обширные средства индивидуальной защиты. Большинству работников этот тип СИЗ не нужен во время повседневной работы, однако существуют средства противопожарной безопасности, доступные для людей, которые постоянно работают в ситуациях, когда существует повышенный риск возникновения пожара. Существует огнестойкая одежда для работников, которые работают с легко воспламеняющимися жидкостями или химикатами, на кухнях, при сварке или с пилами и другими типами оборудования, которые могут вызывать искры. Огнестойкая одежда (FR clothing) маркируется категорией опасности, установленной NFPA. Чем выше рейтинг, тем выше уровень защиты.

Следует отметить, что одежда из FR — это не то же самое, что одежда из огнезащитных материалов. Огнезащитный со-

став содержит материалы, прошедшие химическую обработку, в то время как одежда FR изготовлена из материалов, которые естественно устойчивы к воздействию пламени. Кроме того, одежда FR — это не то же самое, что одежда с дуговым разрядом (AR). Одежда AR предназначена специально для защиты сотрудников от опасности возникновения электрической дуги, и в соответствии со стандартами NFPA 70E соответствующие СИЗ FR и AR необходимо надевать отдельно перед выполнением электромонтажных работ.

Важным аспектом пожарной безопасности является реализация плана реагирования на чрезвычайные ситуации на вашем предприятии. Хотелось бы надеяться, что пожара не произойдет, но каждое учреждение должно быть подготовлено к нему и относиться к этим приготовлениям очень серьезно, следуя установленным стандартам и руководствам по пожарной безопасности.

Интеллектуальная технология также может быть использована для оповещения владельцев зданий о неисправных системах пожаротушения, замерзших трубах и многом другом.

Технология обнаружения дыма по видеоизображению существует уже некоторое время, но обнаружение на основе видео используется для все более широкого спектра применений.

Система видеонаблюдения за пожаром «состоит из аналитических алгоритмов на основе видео, которые интегрируют камеры в передовые системы обнаружения пламени и дыма». Затем это видеоизображение обрабатывается программным обеспечением, которое определяет, можно ли идентифицировать дым или пламя от пожара. Алгоритмы, используемые для обнаружения дыма /пламени, могут основываться на нескольких критериях, таких как изменения яркости, контрастности, движения и т.д. В зависимости от типа системы, эти средства обнаружения могут даже обеспечивать обнаружение движения и другие функции наблюдения в дополнение к обнаружению / определению местоположения.

Идея технологии VISD заключается в том, что вы действительно можете увидеть сигнатуру дыма и пламени, очерченную в определенной области. Например, на электростанциях, стадионах, бумажных фабриках и крупных складских/распределительных центрах, где локализацию пожаров традиционными методами может быть затруднительно. Системы Flame VID отслеживают возгорание до места его возникновения, обеспечивая более быстрое и эффективное тушение.

Голосовая эвакуация и возможность настраивать инструкции по эвакуации являются важнейшими инструментами спасения жизни. В 2019 году производители Notifier и Edwards выпустили продукты, которые выводят интегрированную голосовую эвакуацию на новый уровень.

Системные сенсорные динамики серии L от Notifier передают сообщения, необходимые для соответствия коду, с различными опциями в соответствии с вашими требованиями. Их 8-дюймовые динамики с двойным напряжением обеспечивают высокое качество и громкость звучания. Серия также предлагает варианты настенного и потолочного монтажа. Эти усовершенствованные динамики идеально подходят для больших складов, густонаселенных или исключительно шумных помещений.

Edwards выпустила свою платформу EST4 в 2019 году в качестве «главной системы экстренной связи». Платформа хранит 250 аудиосообщений для воспроизведения в любом порядке и поддерживает тысячи адресуемых устройств, индикаторов оповещения и переключателей управления. Такая настройка системы дает проектировщикам больше гибкости при составлении планов действий в чрезвычайных ситуациях, поскольку она обеспечивает передовую сетевую платформу пожарной сигнализации и экстренной связи.

Одной из основных задач, стоящих перед индустрией противопожарной защиты в будущем, является экологичность. Системы подавления водяного тумана, такие как HI-FOG<sup>®</sup> от Marioff, борются с пожарами, затрачивая значительно меньше воды, чем традиционные спринклерные системы. Вода поддерживается под экстремальным давлением и выпускается с помощью специализированных разбрызгивателей и распылительных головок. Вода способна достигать гораздо большей площади поверхности, поскольку она диспергирована в виде таких маленьких капель.

Системы подавления водяного тумана, такие как HI-FOG<sup>®</sup>, охлаждают очаг возгорания и окружающую среду, блокируют излучаемое тепло и удаляют кислород из очага возгорания. Эти типы систем чаще всего используются в населенных районах или в тех случаях, когда угроза повреждения водой может быть пагубной.

Помимо спринклерных систем, еще одним способом тушения пожаров в промышленности являются системы газового пожаротушения. Газовое подавление было создано в качестве замены галонных систем несколько десятилетий назад. Теперь системы водяного тумана могут стать заменой газовому пожаротушению. Газовое подавление безопаснее для нашей атмосферы, но было обнаружено, что оно способствует глобальному потеплению. В результате системы водяного тумана набирают популярность. Эти системы на водной основе безопаснее и в то же время столь же эффективны, как и другие типы систем.

Огнетушители с водяным туманом — это разновидность водяного огнетушителя, который использует дистиллированную воду и выпускает ее в виде мелкой струи вместо сплошной. Огнетушители водяного тумана используются там, где загрязняющие вещества в нерегулируемых источниках воды могут нанести чрезмерный ущерб персоналу или оборудованию. Типичные области применения включают операционные залы, музеи и книжные коллекции.

Огнетушители AFFF (водная пленкообразующая пена) и FFFP (пленкообразующий фторпротеин) предназначены для использования при пожарах как класса А, так и класса В. Как следует из названия, они выпускают вспененный материал, а не жидкость или порошок. Они не подходят для использования при низких температурах. Преимуществом огнетушителя этого типа при использовании при пожарах легковоспламеняющимися жидкостями класса В значительной глубины является способность вещества всплывать на поверхность жидкости и закрепляться на ней, что помогает предотвратить повторное возгорание.

Основным преимуществом огнетушителей на углекислом газе (CO<sub>2</sub>) является то, что средство не оставляет следов после использования. Это может быть важным фактором в тех слу-

чаях, когда требуется защита деликатного и дорогостоящего электронного оборудования. Другими типичными областями применения являются зоны приготовления пищи, лаборатории, а также зоны печати или тиражирования. Углекислотные огнетушители указаны для использования при пожарах классов В и С.

Огнетушитель бромхлордифторметан (Галон 1211) содержит вещество, сходное с углекислым газом в том смысле, что оно подходит для установки в холодную погоду и не оставляет следов. Важно отметить, что производство галона было прекращено из-за ущерба, который оно наносит окружающей среде для озонового слоя Земли. Некоторые более крупные модели огнетушителей Halon 1211 указаны для использования при пожарах класса А, а также класса В и класса С. По сравнению с диоксидом углерода в пересчете на массу реагента бромхлордифторметан (галон 1211) по меньшей мере в два раза эффективнее. При выгрузке агент находится в комбинированной форме газа/тумана с примерно вдвое большим содержанием углекислого газа. В некоторой степени ветреные условия или сильные воздушные потоки могут затруднить тушение, вызвав быстрое рассеивание вещества.

Существует несколько чистящих средств, которые похожи на галонные в том смысле, что они непроводящие, не подвержены коррозии и испаряются после использования, не оставляя следов. Более крупные модели этих огнетушителей предназначены для пожаров класса А, а также класса В и класса С, что делает их вполне пригодными для использования при пожарах в электронном оборудовании. При выгрузке эти агенты находятся в комбинированной форме газа/тумана или жидкости, которая быстро испаряется после выгрузки с примерно вдвое большим содержанием углекислого газа. В некоторой степени ветреные условия или сильные воздушные потоки могут затруднить тушение, вызвав быстрое рассеивание вещества. Огнетушители типа «Чистое вещество» не оказывают вредного воздействия на озоновый слой земли, поэтому они более широко доступны, чем огнетушители типа «Галон».

Огнетушащее вещество, используемое в этих устройствах, представляет собой порошок, состоящий из очень мелких частиц. Доступные типы агентов включают основание на основе бикарбоната натрия и основание на основе бикарбоната калия. Огнетушители сухого химического типа имеют специальную обработку, которая обеспечивает надлежащую текучесть за счет устойчивости к набиванию и поглощению влаги (слеживанию).

Универсальный сухой химикат — огнетушители этого типа содержат вещество на основе фосфата аммония. Универсальные реагенты используются точно таким же образом, как и обычные сухие химические реагенты при пожарах класса В. Для использования при пожарах класса А универсальное средство обладает дополнительной характеристикой размягчения и прилипания при контакте с горячими поверхностями. Таким образом, он прилипает к горящим материалам и образует покрытие, которое удушает и изолирует топливо от воздуха. Само по себе средство обладает незначительным охлаждающим эффектом, и из-за особенностей его поверхностного покрытия оно не может проникнуть ниже поверхности горения. По этой причине тушение глубоко залегающих пожаров



может быть невозможно до тех пор, пока вещество не будет выброшено под поверхность или материал не будет разорван на части и распределен по поверхности.

Влажный химикат — огнетушащее вещество может состоять из растворов воды и ацетата калия, карбоната калия, цитрата калия или комбинации этих химических веществ (которые являются проводниками электричества), но не ограничиваться ими. Жидкий агент обычно имеет pH 9,0 или менее. При пожарах класса А это вещество действует как охлаждающая жидкость. При пожарах класса К (возгорание на растительном масле) средство образует пенопластовую пленку, предотвращающую повторное возгорание. Содержание воды в средстве способствует охлаждению и снижению температуры горячих масел и жиров ниже точки их самовоспламенения. Средство, распыляемое в виде мелкодисперсной струи непосредственно на кухонные приборы, снижает вероятность разбрызгивания горячего жира и не представляет опасности поражения электрическим током для оператора. Влажные химические огнетушители также обеспечивают улучшенную видимость во время тушения пожара, а также сводят к минимуму последующую очистку.

Эти огнетушители и реагенты предназначены для использования при пожарах класса D и с использованием определенных металлов в соответствии со специальными техниками и рекомендациями производителя по применению. Огнетушащее вещество можно наносить из огнетушителя или совком и лопаткой. Использование совка или лопатки часто называют ручным огнетушителем.

Хотя существует много различных типов огнетушителей, используемых для различных целей, также важно знать номинальную мощность каждого огнетушителя, которая позволит вам определить типы пожаров, для которых он предназначен.

Автоматические системы и установки для борьбы с огнем, как правило, входят в состав комплекса устройств, предназначенных для обеспечения общей пожарной безопасности здания или сооружения. Их основное назначение — предотвратить распространение пламени и вступить в борьбу со стихией на самых ранних стадиях.

Эти устройства не являются обязательными компонентами системы пожаротушения. Однако на таких объектах, где существует повышенная угроза возгорания и быстрого распространения пламени, и где нет возможности экстренной эвакуации людей, оказавшихся в зоне пожара, автоматические установки пожаротушения (АПА), можно сказать, просто незаменимы.

Автоматическая система управления огнем может представлять собой набор устройств, способных самостоятельно включаться при превышении параметров и факторов, контролируемых в защищаемой зоне, по отношению к пороговым значениям.

Отличительная особенность этих устройств — они выполняют функции автоматической пожарной сигнализации. Эти элементы, обычно включаемые в общую систему пожаротушения, должны обеспечивать достижение одной, а лучше нескольких целей, основными из которых являются:

- устранение пламени на защищаемом объекте до достижения критических значений коэффициентов воспламенения;

- ликвидация пожара до наступления предела огнестойкости строительных конструкций на объекте;
- ликвидация пожара раньше, чем будет нанесен максимальный ущерб имуществу и материальным ценностям;
- прекращение процессов горения до того, как возникнет опасность разрушения технологических установок, которыми оборудован охраняемый объект.

Далее, среди наиболее важных функций, которые автоматические системы пожаротушения должны выполнять в обязательном порядке, есть такая, как экстренная помощь в обеспечении зоны безопасного пребывания людей на объекте.

На данный момент существует множество вариантов автоматических установок для тушения пожара. Вы можете классифицировать их по нескольким параметрам. По конструкции эти устройства могут быть модульными, сборно-разборными, дренчерными и спринклерными. По способу тушения пожара они могут быть объемными, квадратными и локальными.

По способу запуска установки они могут быть подразделены на ручные, автоматические и с различными видами приводов (электрическими, гидравлическими, пневматическими, механическими, комбинированными).

По такому фактору, как инерция, автоматические системы пожаротушения можно разделить на сверхбыстрые, быстродействующие или с малой инерцией, среднеинерционные и высокоинерционные.

В дополнение ко всему вышесказанному, установка пожаротушения классифицируется в зависимости от продолжительности подачи огнетушащего вещества. Они могут быть импульсного, кратковременного, средне- и длительного воздействия.

Однако, как среди специалистов, так и среди простых потребителей наиболее известной является классификация по типу вещества, используемого для тушения пламени. В соответствии с этим фактором автоматические системы пожарной сигнализации и пожаротушения можно разделить на водяные, пенные, газоаэрозольные, порошковые и паровые.

Автоматическая установка пенного пожаротушения является одной из самых сложных, поскольку в нее дополнительно входят механизмы, преобразующие порошок из определенного состава в пену (их называют ирригаторами или парогенераторами). Кроме того, на установках по производству пены (в частности, в противопожарной трубе) должны быть предусмотрены специальные емкости или резервуары, в которых будет храниться концентрат пены или уже приготовленный состав.

Автоматическая установка пенного пожаротушения окажется наиболее эффективной в условиях применения на химических и нефтехимических предприятиях, где хранится много легковоспламеняющихся жидкостей. Также оправдано их использование на складах и в ангарах с техникой, то есть там, где обычно мало людей и нет возможности быстро эвакуировать материальные ценности.

На сегодняшний день самыми дешевыми являются порошкообразные и аэрозольные средства, поскольку они наносят непоправимый ущерб материальным ценностям и в основном опасны для растений и животных. Газовые установки несколько дороже: вреда имуществу нет, но требуется герметичность помещений и предварительная эвакуация людей. Пенопластовые



установки стоят еще дороже, но совершенно неприменимы в частном жилищном строительстве и идеально подходят для складских помещений и ангаров с техникой.

Самыми дорогими являются системы струйного распыления воды, которые никоим образом не препятствуют эвакуации людей, позволяют пожару переждать в помещении до

его полной ликвидации и не наносят вреда материальным ценностям. Капли жидкости настолько малы, что соприкасаются с пламенем и испаряются, не достигая поверхности. Также в процессе тушения пожара образуется пар, который предотвращает распространение огня и снижает температуру в помещении.

#### Литература:

1. Бубнов В. Б., Дмитриев И. В., Шамин В. И. Исследование условий получения и применения в системах противопожарного водоснабжения водорастворимого полимерного материала. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность» (29–30.11.2018). С. 47–52.
2. Жучков В. В. Противопожарное водоснабжение. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. С. 102–104.
3. Клушин А. Н., Лазарев А. А. О совершенствовании технического регулирования при разработке правил пожарной безопасности для торгово-развлекательного центра // Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России. 2019. С. 628–631.
4. Соснин В. А., Межеричкий С. Э., Печенев Ю. Г. Состояние и перспективы развития промышленных взрывчатых веществ в России и за рубежом // научно-технический и производственный журнал «Горная Промышленность», ООО Научно-производственная компания «Гемос Лимитед» — 2017. — No 5 (135). — С. 60–64.

## Особенности применения АЗН-В в районном диспетчерском центре ЕС ОрВД

Сайфулгазина Гульнара Асхатовна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации

**А**втоматическое зависимое наблюдение-вещание или АЗН-В — технология, которая позволяет воздушному судну (далее ВС) определять свои координаты при помощи спутников, а затем транслировать эту и прочую информацию в эфир в широкодиапазонном диапазоне для других ВС и служб ОрВД. Благодаря АЗН-В, работает знаменитый сервис Flightradar24, который выводит информацию о воздушных судах в режиме реального времени. Темп обновления данных для АЗН-В — одна секунда.

Технология АЗН-В облегчает процедуру наблюдения. Все, что требуется — это приемник GPS на борту и средства передачи данных по радиолинии земля — борт. На земле не требуются никаких локаторов и радиомаяков.

Управление воздушным движением (далее УВД) — это обеспечение горизонтального эшелонирования при районном диспетчерском обслуживании, диспетчерском обслуживании подхода и аэродромном диспетчерском обслуживании по существующим минимумам, должны поддерживаться в целевой среде совместного использования радиолокационных систем и систем наблюдения АЗН-В (АЗН-РАД). При этом качество данных наблюдения, предоставляемых диспетчеру в целевой среде АЗН-ВРАД, должно быть не хуже условий, предоставляемых в настоящее время для целей ОВД в радиолокационном воздушном пространстве.

Орган ОВД должен обеспечивать опознавание ВС и его обслуживание при использовании системы наблюдения, применяемой в целевой среде приложения АЗН-ВРАД.

В целях индивидуального опознавания каждому ВС присваивается код вторичного обзорного радиолокатора, который должен сохраняться в течение всего полета. Кроме того, с борта ВС передается 24-битный адрес ВС/код ИКАО и опознавательный индекс приемоответчика ВОРЛ, и опознавательный индекс передатчика АЗН-В, указанный в поле 7 плана полета. При использовании ВОРЛ опознавание воздушного судна осуществляется одним из следующих способов: — прямым распознаванием позывного воздушного судна или дискретного кода вторичного обзорного радиолокатора, включая режим S, в формуляре сопровождения; — передачей опознавания воздушного судна; — контролем за выполнением указания об установлении конкретного кода вторичного обзорного радиолокатора; — контролем за выполнением указания о включении режима приемоответчика «Опознавание». При использовании АЗН-В опознавание воздушного судна осуществляется одним из следующих способов: — прямое распознавание опознавательного индекса воздушного судна в формуляре АЗН-В; — передача опознавания АЗН-В. При использовании процедур опознавания АЗН-В диспетчеру отображаются данные опознавания ВС, полученные непосредственно от ВС. Данные опознавания ВС АЗН-В не всегда могут передаваться одновременно с данными о местоположении. Следовательно, при использовании процедур прямого опознавания, наземная система должна иметь функцию, гарантирующую сохранение и правильную привязку данных опознавания к отображаемой информации о местоположении. Если опознавательный индекс воздушного судна

рассматривается, как единственный источник данных опознавания, то система наблюдения должна обеспечивать целостность информации, передаваемой с борта воздушного судна в целевой среде использования АЗН-В-РАД, как минимум не хуже, чем она обеспечивается в эталонной среде использования радиолокационной информации.

Концепция АЗН-В-РАД подразумевает использование информации АЗН-В только при наличии радиолокационной информации. По этой причине, для применения системы АЗН-В в целях УВД требуется обеспечение сплошного радиолокационного и АЗН-В поля наблюдения.

Рассмотрим возможности системы АЗН-В в контуре наблюдения ОВД. Наземная система АЗН-В должна обеспечивать прием сообщений АЗН-В, декодирование информации, оценку времени применимости данных, фильтрацию координатной информации для корректного формирования донесений и их последующей передачи в АС ОрВД. В части преобразования координатной информации наземный сегмент системы наблюдения не должен вносить большой погрешности. В условиях совместного использования радиолокационной информации и информации АЗН-В для наблюдения в целях УВД должно обеспечиваться надежное перекрытие, а вероятность обнаружения, точность и целостность информации должны быть не хуже, чем при использовании радиолокационной информации.

В качестве примера приведём один из центров. Для определения влияния на систему наблюдения Самарского РДЦ ЕС ОрВД отказов отдельных станций АЗН-В был проведен специальный анализ в воздушном пространстве Самара РПИ выше 8100 м.

Как показала практика, формируемое системой АЗН-В поле наблюдения в воздушном пространстве Самара РПИ на высоте 8100 метров будет иметь незначительный ущерб только в случае отказов наземных станций АЗН-В, установленных в Саратове и Орске. При анализе влияния отказов наземных станций АЗН-В, установленных в Саратове и Орске, на возможность использования системы АЗН-В в целях УВД в воздушном пространстве Самара РПИ рассматривались полеты по установленным Министерством транспорта Российской Федерации воздушным трассам. Как показал проведенный дополнительный анализ фактического поля АЗН-В по рейсовым полетам, отказ станций АЗН-В, установленных в Орске и Саратове, на качество наблюдения ВС по каналу АЗН-В в границах Самара РПИ выше 8100 метров, не повлияет.

В случае отказа станции АЗН-В, установленной в Орске, поле наблюдения, формируемое системой АЗН-В в секторе 8 на высоте 8100 м на участках воздушных трасс, установленных пунктами 44 и 369 приказа Министерства транспорта РФ «Об утверждении маршрутов обслуживания воздушного движения» (с учетом крайних изменений и дополнений), имеет небольшой разрыв в теоретическом поле, однако по фактиче-

ским данным все трассы остаются перекрытыми полем наблюдения. В случае отказа остальных станций поле наблюдения системы АЗН-В не нарушается, так как обеспечивается дублирование полей отдельных наземных станций АЗН-В, а это в свою очередь позволяет сформировать сплошную зону видимости системы АЗН-В в воздушном пространстве РДЦ Самара выше 8100 м.

АЗН-В является новой перспективной системой, находящейся в стадии внедрения. На данный момент не предъявлены требования к АЗН-В в части эксплуатационных характеристик. В связи с этим, предлагается провести оценку эксплуатационных характеристик АЗН-В, сравнивая их с эксплуатационными характеристиками традиционной системы наблюдения. Для этого будет выбран эталонный радиолокатор, с характеристиками которого будут сравниваться характеристики АЗН-В. Это позволит определить требования к эксплуатационным характеристикам системы АЗН-В, при которых наблюдение ОВД с использованием АЗН-В будет не хуже, чем при использовании эталонного радиолокатора. Основные эксплуатационные характеристики системы наблюдения, влияющие непосредственно на функцию наблюдения, являются: — дальность действия; — интервал обновления и вероятность обновления координатной информации; — точность координатной информации; — целостность данных; — надежность. Кроме приведенных выше эксплуатационных характеристик, были проанализированы такие характеристики, как задержка (время между определением координат и передачей координатной информации), точность временной метки и пропускная способность. Следует заметить, что при анализе таких характеристик, как дальность действия, интервал и вероятность обновления координатной информации, надежность, задержка, точность временной метки и пропускная способность, будет использоваться сравнительный метод, который подразумевает сравнение характеристик эталонного радиолокатора и 101 системы АЗН-В. В случае с точностью и целостностью координатной информации будет применен метод, основанный на анализе ошибки эшелонирования и вероятности горизонтального перекрытия ВС.

Помимо преимуществ у данной системы, впрочем, как и у всего, есть недостатки. И существенный недостаток АЗН заключается в низкой помехоустойчивости и отсутствии защиты от специально организованных помех (например, от ложных целей). В случае применения радара, благодаря большой мощности, а также пространственной и временной селекции сигналов, постановка специально организованных помех существенно затруднена. В системе АЗН передача умышленно недостоверных данных может быть выполнена с помощью несложного оборудования, в результате чего на экране индикатора воздушной обстановки появятся ложные отметки от несуществующих ЛА. Задача разработчиков в ближайшем будущем создать эффективные варианты и способы защиты АЗН-В от таких помех.

#### Литература:

1. Оценка наблюдения с использованием систем ADS-B и мультilaterации в целях обеспечения обслуживания воздушного движения и рекомендации по их внедрению — ИКАО, Cir 326, 2013 г.

2. Проведение исследований и разработка требований безопасности полетов при использовании АЗН-В. Отчет о НИР по договору № 6327/15–030–0000-П. — Москва, Филиал «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА, 2015 г.
3. Протокол по результатам совместной работы филиала «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА со специалистами филиала «Аэронавигация Центральной Волги» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» по формированию исходных данных для проведения оценки рисков при внедрении вещательного АЗН в Самарском УЦ ЕС ОрВД. — Москва, 2018 г.
4. Руководство по системе управления безопасностью полетов при АНО. ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», 2014 г.
5. Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации». Утверждены приказом Минтранса РФ от 25 ноября 2011 г. № 293.

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Актуальные проблемы эксплуатации и приспособления памятников архитектуры

Комарова Кристина Антоновна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*В статье рассматриваются вопросы об охране и приспособлении под современное использование памятников архитектуры и их значение для общества.*

**Ключевые слова:** памятники архитектуры, объект культурного наследия, приспособление.

На сегодняшний день одна из важных задач нашей страны заключается в том, как защитить историческое наследие. Необходимо обеспечить их приспособление под современное использование для защиты исторического наследия и передачи его будущим поколениям. Требуемый для этого метод заключается в адаптации старых зданий, первоначальная функция которых больше не актуальна или не желательна, к современному использованию.

В настоящее время существует большое количество неиспользуемых и неотреставрированных памятников архитектуры, которые тем не менее находятся в реестре объектов культурного наследия и подлежат государственной охране, которая подразумевает изучение памятника, предотвращение его разрушения, сохранение и рациональное использование.

В результате переписи был учтен потенциал культурного наследия РФ. Общее количество объектов культурного наследия насчитывает около 130 тыс. (из них 125 тыс. — непосредственно памятники, 3 тыс. — ансамбли, 2 тыс. — достопримечательные места). Более 20 тыс. памятников имеют федеральное значение, а многие из них настолько уникальны, что отнесены к мировым сокровищам. 83% объектов культурного наследия относят к памятникам регионального значения.

Согласно Федеральному закону от 25.06.2002 N73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» приспособление объекта культурного наследия для современного использования — «научно-исследовательские, проектные и производственные работы, проводимые в целях создания условий для современного использования объекта культурного наследия, включая реставрацию представляющих собой историко-культурную ценность элементов объекта культурного наследия» [1].

Согласно закону работы по сохранению и приспособлению объектов культурного наследия (ОКН) допускается проводить только при наличии положительного заключения госэкспертизы и при условии проведения гос. строительного надзора в области охраны ОКН.

Приспособление памятников архитектуры — вопрос достаточно сложный. В основе проблематики лежит следующее противоречие: с одной стороны памятники подлежат гос. охране, которая накладывает определенные ограничения на вносимые изменения в интерьер, облик и функциональное назначение здания в целях его защиты от повреждения, разрушения или уничтожения и сохранения предмета охраны; с другой стороны многие памятники жилого и нежилого фонда нуждаются в модернизации и обеспечении социально-бытовыми нуждами.

Проблема использования памятников нашла отражение в научных трудах многих авторов [2–6], отсюда можно сделать вывод об актуальности темы и необходимости ее дальнейшего исследования.

### Основные принципы современной реставрации памятников

По различным данным до 70% памятников нашей страны, внесенных в реестр объектов культурного наследия, находится в неудовлетворительном, а порой и в аварийном состоянии и нуждается в реставрации.

Реставрация может стать одним из способов приспособления памятников для обеспечения возможности его дальнейшего использования, в первую очередь это относится к исторической застройке жилого фонда.

Однако реставрация является более трудоемким и дорогостоящим процессом нежели новое строительство, поскольку обладает рядом принципов, усложняющих проведение работ:

1. Научность и достоверность. Реставрация предполагает исследование памятника с точки зрения истории строительной техники, технологий, химических, физических и биологических исследований материалов.
2. Максимальное сохранение подлинных частей памятника (в особенности предмета охраны). Предусматривает восполнение утрат фрагментов здания или их консервацию.





Рис. 1. Реставрация объекта культурного наследия

3. Рациональность. Предполагает достижение максимального реставрационного эффекта при минимальных повреждениях исторических конструкций и минимальном вмешательстве.

4. Совместимость. Предполагает совместимость физико-механических свойств современных материалов с материалами памятника.

5. Комплексность. Предполагает сложное производство работ, которое охватывает все взаимосвязанные части реставрационной технологии.

#### Основные способы современного использования

Памятники могут использоваться по нескольким назначениям, выполняя различные функции. В первую очередь это можно отнести к объектам, сохранившим свое историческое функциональное назначение, например, здание церкви может одновременно выполнять свое прямое назначение и быть ча-

стью музейного комплекса. Во многом цель сохранения памятников нежилого фонда заключается в использовании их потенциала с точки зрения культуры и образования.

Одним из наиболее распространенных направлений по приспособлению памятников является модернизация их под музеи. В музеи перекалывают усадьбы, дворцы, квартиры известных личностей, эти объекты занимают особое место в изучении культуры и истории страны. Так, например многие дворцы Санкт-Петербурга пополняют перечень дворцов, входящих в состав Русского музея. Музеефикация объектов культурного наследия подразумевает либо превращение самого памятника в музейный экспонат посредством его реставрации с пониманием его исторической и художественной ценности, либо размещение музея внутри памятника в зависимости от его исторических особенностей.

Также исторические здания могут подвергаться перепрофилированию, такой метод приспособления как правило применяется к зданиям индустриальной застройки, поскольку они



Рис. 2. Музеефикация памятников архитектуры



зачастую обладают архитектурной выразительностью и капитальностью, но теряют свою первоначальную функцию.

Поскольку облик городов меняется, границы расширяются, индустриальная застройка, ранее располагавшаяся на границах городов, теперь занимает довольно привлекательные для социальной жизни места, отсюда возникает необходимость в приобретении ею нового статуса. Перепрофилирование используют в целях туризма, торговли, для организации зон отдыха, ресторанов, деловых центров и различных многофункциональных центров.

Образцы промышленной архитектуры второй половины XIX в. распространены в России. Многие города, в частности Санкт-Петербург, богаты на различные специфические сооружения, например, депо, казармы, пакгаузы, водонапорные башни, кирпичные здания заводов. Но, к сожалению, большинство из них больше не может выполнять своего первоначального назначения и находится в полуразрушенном и заброшенном состоянии.

Однако есть примеры и удачного перепрофилирования в России и в мире. Например, современное культурно-деловое пространство «Севкабель Порт» в Санкт-Петербурге было создано и модернизировано из зданий завода «Севкабель», основанного в 1879 г., а пятизвездочные отели в Лондоне, Люцерне и Стокгольме были открыты в зданиях, ранее использовавшихся как тюрьмы.

Использование и приспособление памятников в настоящее время тесно связано с проблемой приватизации и частной и государственной собственности. В странах ЕС довольно распространена практика передачи обязанности о реставрации и содержании памятников частным владельцам с применением инструментов стимулирования за счет субсидий и льгот, поэтому ОКН в Европе привлекательны для инвестиций.

В России приватизация ОКН менее распространена, поскольку государстве не предоставляет никаких стимулов для бережного обращения с памятником и сохранения его подлинности, однако



Рис. 3. Перепрофилирование зданий завода Севкабель



Рис. 4. Пример состояния памятника архитектуры в г. Новочеркасске

накладывает серьезные ограничения в части реставрации и реконструкции, усложняя и удорожая сохранение ОКН. Это приводит запустению и отсутствию эксплуатации и ремонта многих приватизированных объектов, которые впоследствии приходят в аварийное состояние и не подлежат восстановлению.

Есть и положительные примеры приватизации, например, реконструкция доходных домов под элитное жилье, однако такие здания зачастую требуют замены внутренних конструкций и инженерных сетей, поэтому такой способ приспособления подходит только в случае, когда предметом охраны выступает фасад и наружная отделка здания.

## Вывод

Приспособление памятников архитектуры является важной задачей современного общества. Практически любой памятник можно модернизировать под современные нужды путем музеефикации, перепрофилирования или реставрации с последующим использованием по первоначальному назначению. Однако методы и средства приспособления не всегда являются оптимальными с точки зрения сохранения наследия и требуется формирование более четкой стратегии по сохранению исторического облика и памяти наших городов.

## Литература:

1. Федеральный закон от 25.06.2002 N73-ФЗ (ред. от 09.03.2016) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».
2. Вавилонская Т. В. Методический аспект сохранения и обновления архитектурно — исторической среды Самарского Поволжья // Архитектура и строительство России. 2014. № 12 (204). С. 2–9.
3. Елифанов С. В. Особые случаи приспособления объектов культурного наследия // Академический вестник УралНИИ-проект РААСН. 2015. № 4. С. 64–69
4. Панюков Э. Ф., Алексеенко В. Н., Жиленко О. Б. Особенности научно-реставрационных исследований памятников архитектуры Крыма// Строительство и техногенная безопасность. Симферополь: НАПКС, 2011. Вып. 35. С. 220–227.
5. Грязнухина К. А. Сохранение промышленных объектов как историко-архитектурных памятников // Достижения вузовской науки. 2014. № 13. С. 7–10.
6. Сахарова О. А. Опыт формирования современного комплекса зданий из объектов, отнесенных к памятникам истории и архитектуры. // Вестник МГСУ. 2011. № 1–2. С. 112–117.

## БИОЛОГИЯ

### Этологические особенности группировки афалин (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) в озере Донузлав и прилегающей акватории (Крым)

Ткаченко Александра Олеговна, студент магистратуры  
Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

В статье представлены результаты проверки гипотезы о постоянном пребывании группировки черноморских афалин в исследуемой акватории. Работы осуществлялись в рамках исследований черноморских дельфинов, проводимых Карадагской научной станцией — филиалом ФИЦ ИнБЮМ РАН.

Ключевые слова: черноморская афалина, локальное сообщество дельфинов, этология.

#### Введение

Афалина (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) наряду с двумя другими видами дельфинов — белобочкой (*Delphinus delphis* L., 1758) и азовкой (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905), является постоянным обитателем Черного моря. Систематические исследования этого вида в естественной среде начаты в середине прошлого века и продолжаются по сей день [1]. Благодаря развитию технических возможностей исследований появляются новые данные по акустической сигнализации, этологии, экологии афалин. Дельфины находятся на вершине морской пищевой цепи, благодаря чему они являются биоиндикатором состояния морской среды. Таким образом, исследование пространственно-временной динамики популяций китообразных в настоящее время является весьма актуальной задачей [2].

Исследована локальная группировка афалин, обитающая в озере Донузлав и прилегающей морской акватории, с целью проверки гипотезы о стабильности ее состава. Фиксировали структуру группировки, ее количественный и, по возможности, возрастной состав, а также этологические особенности особей.

Глобальной целью проводимых исследований является формирование возможно более полного представления о численности, структуре и распределении афалины (*Tursiops truncatus*) в Черном море в целом, и в водах Крыма — в частности.

#### Методы

Исследовательские работы проводили в республике Крым (Черноморский район), в районе искусственного пролива, соединяющего самое глубокое озеро Крыма Донузлав с Черным морем в июле-августе 2022 года. Афалины в этом месте были обнаружены в ходе наблюдений в 70-х годах прошлого века [3], новые исследования позволяют сравнить ранние данные с современными и проверить гипотезу о том, что данная акватория является постоянным местом обитания представителей вида.

Стационарные наземные наблюдения за акваторией проводили с оборудованного наблюдательного пункта с помощью полевых биноклей с увеличением 7<sup>×</sup> и 10<sup>×</sup> и телескопа Meade Adventure 80 x 400 мм, при наземных наблюдениях дающего увеличение 20<sup>×</sup> и 50<sup>×</sup>.

Для записи акустической сигнализации по стандартной методике [5] применяли гидроакустический тракт, состоявший из гидрофона, предварительного усилителя, кабеля и наземного усилителя-коммутатора. Акустические записи проводились в монофоническом (одноканальном) режиме, в качестве регистрирующего устройства применялся цифровой рекордер TASCAM DR-60D, формат записи PCM (WAV), 16 бит, частота дискретизации 96 кГц (диапазон записи — 0.1–48 кГц) [5]. Гидрофон был установлен в проливе в 100 метрах от береговой линии.

В ходе наблюдений фиксировали погодные условия, дата и время наблюдения дельфинов, расстояние до них, их численность, присутствие детенышей, если таковое было, направление движения, формы поведения.

Расстояние до объектов оценивали глазомерным способом с учётом известных ориентиров.

#### Материал

В период наблюдений зафиксировано 123 встречи афалин в исследуемой акватории в дневное время суток, из них 102 в июле, 21 в августе. В темное время суток появление дельфинов отмечали на основании наличия сигналов в записях; из 81 записи, в которых присутствуют сигналы, 57 приходится на июль, 24 — на август.

#### Результаты и обсуждение

Структура сообществ афалин динамична и в ходе наблюдений отмечали группы разной численности. Чаще всего



Рис. 1. Район проведения исследований — озеро Донузлав, коса Беляус. По Яндекс картам с изменениями [4].

размер группы составлял 2–4 особи, максимально до 10, иногда в группе присутствовала неполовозрелая особь, что следовало из её меньших размеров. Периодически (обычное всего в ходе охоты) наблюдали отделение от группы 1–2 дельфинов или наоборот, объединение мелких групп в более крупную.

Отмечены следующие типы поведения: охотничье, игровое и миграционное. Охотничье поведение, заключающееся в пре-

следованиях и поимке рыбы, наблюдалось чаще остальных. Игровое включало высокие прыжки, свечки и перевороты в воздухе. Миграционное представляло собой целенаправленное быстрое движение, в зоне видимости наблюдателей дельфины не задерживались.

Собранные данные по динамике появления дельфинов представлены на рисунках 2 и 3.

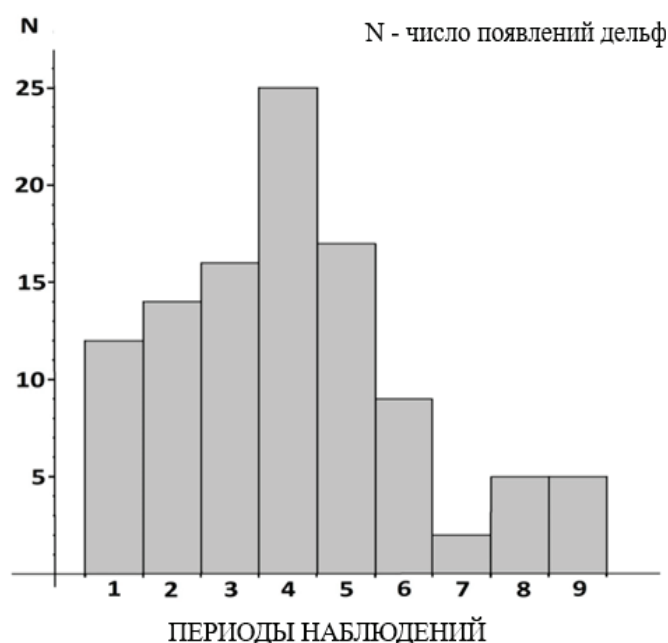


Рис. 2. Динамика появления дельфинов на исследуемой акватории в течение сезона наблюдений

По горизонтали — периоды наблюдений (1–30.06–05.07, 2–06.07–11.07, 3–12.07–17.07, 4–18.07–23.07, 5–24.07–29.07, 6–30.07–04.08, 7–05.08–10.08, 8–11.08–16.08, 9–17.08–22.08)

По вертикали (N) — число появлений дельфинов (от момента обнаружения до момента ухода из зоны видимости) в течение данного периода наблюдений



Из рисунка 2 следует, что наибольшее количество наблюдений приходится на период с 18 по 23 июля и составляет 25 появлений

дельфинов в исследуемой акватории. Наименьшее в период с 5 по 10 августа, что вероятно связано с погодными условиями.

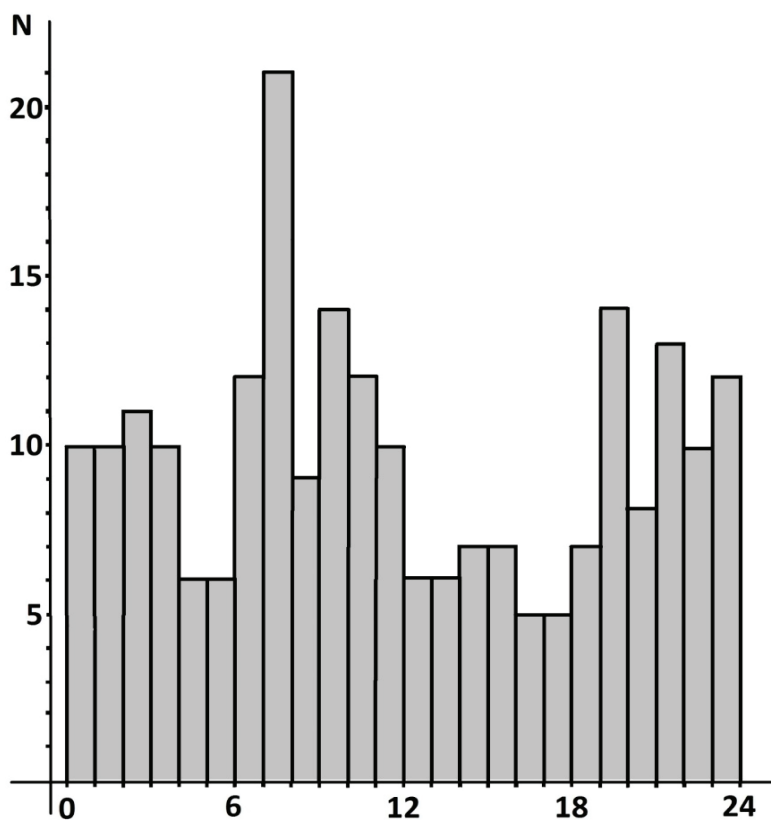


Рис. 3. Пребывание дельфинов на исследуемой акватории в течение суток

По горизонтали — время суток

По вертикали (N) — число пребываний дельфинов на акватории (по данным наблюдений и аудиозаписям) в течение данного часа на протяжении всего периода наблюдений

Пик активности в течение суток по результатам наблюдений приходился на периоды 7–8 часов — 21 зафиксированное появление дельфинов, 9–10 и 19–20 часов — по 14 появлений.

### Заключение

Чаще всего на исследуемой акватории афалины появлялись в июле в дневное время, преобладало охотничье поведение. Состав групп не постоянный, в основном по 2–4 особи.

Подобная картина отмечена в исследованиях в 70-х годах 20 столетия, что подтверждает гипотезу о том, что озеро Донузлав и прилегающая морская акватория являются местом постоянного пребывания этого вида дельфинов.

В дальнейшем будет проведена обработка собранного акустического материала, что позволит более точно идентифицировать особей по продуцируемым ими индивидуально-опознавательным сигналам — «свистам-автографам», уточнить картину пространственно-временной структуры исследуемого сообщества афалин и соотнести полученные результаты с уже имеющимися данными по прибрежным водам Крымского полуострова.

### Благодарность

Автор выражает благодарность полевому руководителю работ Агафонову А. В. за чуткое руководство и помощь в подготовке данной статьи.

### Литература:

1. Агафонов А. В., Логоминова И. В. Изучение афалин в природе: история с продолжением // Природа. 2018. № 7. С. 14–22.
2. Lara G Vidal, Pyrethroid insecticides along the Southwestern Atlantic coast: Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) as a bioindicator // Lara G Vidal и др // Sci Total Environ., 2020
3. Белькович В. М. (ред.). Поведение и биоакустика дельфинов. М.: ИО АН СССР, 1978. 199 с.
4. Яндекс.Карты. Место проведения исследований, озеро Донузлав, коса Беляус // Яндекс.Карты: [сайт] — 2023. — URL: [https://yandex.ru/maps/?from=tabbar&ll=33.056621%2C45.360790&source=serp\\_navig&z=12](https://yandex.ru/maps/?from=tabbar&ll=33.056621%2C45.360790&source=serp_navig&z=12) (дата обращения: 05.03.2023).



5. Агафонов А. В. Две системы акустических коммуникативных сигналов афалин (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821): характеристики, структура, функции / А. В. Агафонов, И. В. Логомина, Е. М. Панова // Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. — 163 с.; ISBN978-5-907032-83-5

## МЕДИЦИНА

### Исследование приверженности к соблюдению принципов здорового образа жизни: безопасное поведение

Акиньшина Ксения Николаевна, ассистент;

Урясьев Артем Олегович, ассистент

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова

*Здоровый образ жизни подразумевает такой образ жизни, который направлен на сохранение здоровья, профилактику болезней и укрепление человеческого организма в целом. Безопасное поведение также относится к принципам здорового образа жизни и подразумевает собой такие условия, в которых находится человек, когда действия внутренних и внешних факторов не влияет на его организм.*

*Загрязненный воздух городских улиц, агрессивная реклама сигарет и алкоголя, широкое распространение употребления психоактивных веществ, интенсивное и не всегда безопасное дорожно-транспортное движение, рискованное поведение, безответственное отношение к сексуальным связям и своему здоровью, интернет-аддикция — всё вышеперечисленное относится к вредным факторам окружающей среды, которые могут нанести огромный вред здоровью человека. Это всё вытекает из несоблюдения правил безопасного поведения.*

*Каждый человек обязан соблюдать правила личной безопасности для того, чтобы обезопасить себя от вредного влияния тех или иных факторов окружающей среды.*

**Ключевые слова:** безопасное поведение, вредные привычки, личная безопасность, здоровый образ жизни

Проблема защиты от опасностей возникла одновременно с появлением человека на земле. Многие правила безопасности формировались, когда люди пытались защититься от диких зверей и природных явлений.

Со временем изменились условия жизни человека, изменились и правила безопасности жизнедеятельности. Теперь они связаны с интенсивным движением транспорта на городских улицах, развитой сетью коммуникаций, большим скоплением людей, технизацией жилища.

Постоянно возрастает техническое обеспечение жизнедеятельности человека. Жизнь в современном мире трудно представить без различных видов транспорта, без многих бытовых приборов, обеспечивающих его жизненные потребности. В то же время деятельность человека приводит к возрастанию проблем в области безопасности жизнедеятельности [1].

С увеличением количества технических средств, используемых в повседневной жизни, возрастает вероятность возникновения опасных ситуаций из-за нарушения правил эксплуатации и различных неисправностей в их работе. Все это увеличивает фактор риска для жизни и здоровья человека [6].

Сложившаяся социальная и экологическая обстановка вызывает беспокойство у людей всей планеты. Особую тревогу люди испытывают за свою собственную жизнь и за жизнь близких им людей. Задача государства и образовательных организаций заключается в том, чтобы подготовить граждан

к встрече с различными сложными, а порой и опасными жизненными ситуациями, уже в детских садах, школах, высших учебных заведениях, так как опасность, может их предостеречь на любом жизненном пути [6].

В настоящее время очевидным становится факт, что решение проблем снижения рисков различных кризисных явлений не должно ограничиваться нормативными правовыми, организационно-техническими и инженерными мероприятиями.

Эффективное управление безопасностью человека, общества, государства необходимо осуществлять через социальную сферу, через согласованное поведение людей и четко регламентированные социальные нормы поведения (законы, правила, традиции, науку, политику).

Анализ причин трагических последствий различных опасных и чрезвычайных ситуаций показывает, что более чем в 80% случаев причиной гибели людей является «человеческий фактор».

Обеспечение безопасности каждого человека в процессе его жизнедеятельности и повышение его уровня общей культуры в области безопасности являются одной из основных составляющих в индивидуальной системе здорового образа жизни [3].

Можно утверждать, что здоровый образ жизни — это цельная, логически взаимосвязанная система поведения человека в процессе его жизнедеятельности, которая способ-

ствуется обеспечению его личной безопасности и благополучию в жизни [6].

Наше общество начинает осознавать, что полностью безопасной жизнедеятельность не бывает, а развитие человечества и технический прогресс требуют повышенной ответственности каждого человека за свои поступки и дела. Что следует понимать под общей культурой в области безопасности жизнедеятельности? Это:

- осознанное поведение в процессе повседневной жизнедеятельности и в условиях различных опасных и чрезвычайных ситуаций;
- способность уметь с определенной степенью вероятности предвидеть возникновение опасной или чрезвычайной ситуации по внешним признакам развития событий, по анализу различной информации и по собственному опыту;
- способность правильно оценивать ход событий и, если есть возможность, избегать опасных ситуаций;
- способность ответственно относиться к своему поведению и не совершать умышленно поступки, которые могут способствовать возникновению опасной или чрезвычайной ситуации;
- знания и умение адекватно вести себя в различных опасных и чрезвычайных ситуациях, чтобы снизить фактор риска для жизни и здоровья.
- жизнедеятельность, направленная на сохранение и укрепление здоровья [3].

Существенным фактором является подготовленность человека, уровень знаний, умений и навыков.

Глубина и прочность усвоения способов и средств защиты от опасных и чрезвычайных ситуаций, развития умений и навыков безопасного поведения в различных условиях является основой снижения рисков жизнедеятельности людей.

Немалую роль в этом процессе играют индивидуально-психологические особенности личности, являющиеся условием успешного выполнения той или иной продуктивной деятельности. Это темперамент, характер (черты характера), воля, эмоциональная сфера, способности человека и др. Часть из них генетически предопределены и слабо изменяются под влиянием социальной среды, например темперамент, тип высшей нервной деятельности, характеристики процессов восприятия, запоминания и т.п. Другие формируются социальной средой и зависят от степени достигнутого обществом, человеческой цивилизацией исторического развития, индивидуального и коллективного социального опыта. Это черты характера, воля, эмоциональный настрой, морально-психологическая устойчивость, физическое состояние человека, социальные и индивидуальные стереотипы безопасного поведения [1].

Наиболее подвержены влиянию различных негативных факторов среды, риску столкновения с опасными ситуациями подростки.

Они и сами являются источником опасности, так как стремление приобрести новый для себя опыт, доказать свою зрелость проявляется в их неоправданно рискованных поступках. В то же время подростковый возраст является наиболее сенситивным для активного и сознательного усвоения норм и правил безопасного поведения.

Именно этот возрастной период является оптимальным и важным для формирования готовности к безопасному поведению в повседневной жизни [1].

### Полученные результаты и их обсуждение

Метод исследования: Анкетирование, по специально подготовленному вопроснику, в котором участвовали люди в возрасте от 20 лет до 28 лет, количество мужчин оказалось меньше, чем количество женщин. В анкете затрагивались вопросы по безопасному поведению.

Рассмотрим основные из них:

*На вопрос о том, как люди понимают словосочетание «личная безопасность»* ответили следующим образом: 22 (73,3%) опрошенных ответили, что все перечисленное верно, 4 (13,3%) ответили, что «личная безопасность» это знания, умения и навыки человека, которые помогают ему предотвратить неблагоприятные последствия по отношению к своей жизни. 2 (6,7%) человека ответили, что «личная безопасность» — это защищенность жизненно важных интересов личности, и 2 (6,7%) ответили, что «личная безопасность» — это состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключаются потенциальные опасности, влияющие на здоровье человека.

*Нарушали ли вы когда-нибудь личную безопасность?* 13 (43,3%) опрошенных нарушали личную безопасность, 7 (23,3%) не нарушали, остальные 10 (33,3%) опрошенных затруднились ответить.

*Используете ли Вы средства защиты от ИППП при любом виде полового контакта?* 18 (60%) опрошенных всегда используют средства защиты от ИППП при любом виде полового контакта. 4 (13,3%) иногда используют, и 4 (13,3%) совсем не используют. 3 (10%) используют редко, и 1 (3,3%) используют средства контрацепции для защиты от ИППП при любом виде полового контакта.

*Придерживаетесь ли Вы сами правил личной безопасности в повседневной жизни?* 15 (50%) опрошенных ответили, что часто соблюдают правила личной безопасности, 9 (30%) ответили, что соблюдают иногда, 5 (16,7%) всегда соблюдают правила безопасности, и 1 (3,3%) соблюдают редко.

*Проверяете ли Вы качество алкогольной продукции?* 17 (56,7%) опрошенных приобретают алкогольную продукцию в определенных магазинах, остальные 9 (30%) не обращают внимания на марку производителя, и 4 (13,3%) не употребляют алкогольную продукцию.

*Используете ли Вы средства контрацепции?* 11 (36,7%) опрошенных всегда используют средства контрацепции, 10 (33,3%) иногда используют средства контрацепции, 4 (13,3%) не используют, 3 (10%) редко используют, 2 (6,7%) не всегда используют средства контрацепции. Данный рисунок показывает, что современная молодежь не ответственно относится к безопасному сексу.

*Пробовали ли Вы когда-нибудь наркотические вещества?* 21 (75%) опрошенных не пробовали наркотические вещества, и 7 (25%) пробовали наркотические вещества.

Исходя из результатов анкеты, можно сделать вывод о том, что большинство опрошиваемых имеют представление

о личной безопасности, многие из них нарушали ее, но, к счастью, это не привело к пагубным последствиям.

К употреблению алкоголя, наркотиков, к беспорядочным половым связям люди относятся с осторожностью и стараются не прибегать к вредным привычкам и вести здоровый образ жизни.

### Выводы

1. Понятия «безопасность» и «личная безопасность» схожи между собой и отражают безопасность не только государства, но и каждого человека. Это такие условия в которых действие внешних и внутренних факторов не несут за собой негативные

последствия, это своевременное выявление, предупреждение и нейтрализация реальных и потенциальных угроз национальным интересам.

2. Курение, употребление алкоголя, незащищенность от ИППП, употребление наркотиков — проблемы, которые занимают первые места среди современной молодежи. Люди не задумываются о том какие пагубные для организма последствия несут данные привычки.

Необходимо проводить профилактические мероприятия по вредным привычкам, уже начиная с раннего возраста, так как в этом возрасте люди больше подвержены воздействию социальной среды.

### Литература:

1. Махов, С. Ю. Безопасность личности / С. Ю. Махов. — М.: МАБИН, 2017. — 178 с
2. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками. Учебное пособие / Е. Н. Каменская. — М.: РИОР, Инфра-М, 2016. — 252 с
3. Безопасность жизнедеятельности: Учебник/Под ред. проф. Э. А. Рустамовна. — 10-е изд., перераб. и доп. — М.: Дашков и К, 2016
4. Ильин А. А. Большая энциклопедия выживания. — М.: Изд-во «Эксмо», 2016
5. Кармазинов Ф., Русак О. Н. и др. Безопасность жизнедеятельности: Словарь-справочник. — СПб.: Лань, 2014
6. Методические материалы по вопросам формирования навыков безопасного поведения у подростков. — Екатеринбург: ГБОУ СО ЦППРиК «Ладо», 2014–52 с.

## Состояние ногтевой пластины и здоровья у студентов

Евсеева Юлия Евгеньевна, студент;  
Егорова Софья Алексеевна, студент;  
Чубченко Ульяна Дмитриевна, студент  
Новосибирский государственный медицинский университет

Галузо Наталья Сергеевна, учащаяся 9-го класса  
МАОУ г. Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири»

Научный руководитель: Галузо Наталья Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент  
Новосибирский государственный медицинский университет

**Ключевые слова:** ногтевые пластины, ногти, состояние здоровья, студенты, стресс, учебная нагрузка.

Нарушение состояния здоровья человека можно заподозрить не только по ухудшению самочувствия, но и по внешним признакам в состоянии кожи, ногтей и волос [1]. В повседневной жизни волосы сильно подвержены действию факторов окружающей среды (температурные перепады, механическое повреждение во время жизнедеятельности, кроме того у них низкая скорость роста); состояние кожи не определяется только ее видимыми участками. В этой связи представляет интерес состояние ногтей как отражение состояния здоровья человека.

Ногтевая пластинка — состоит из твердого кератина, образованного многими слоями роговых чешуек, прочно связанных друг с другом, и лежит на ногтевом ложе. Матрица ногтя — утолщенная часть ногтевого ложа у основания ногтя, образованная активно делящимися клетками. Матрица и ногтевое ложе обильно снабжены кровью. Соответственно, ноготь в здоровом состоянии должен быть гладким, блестящим, розовой окраски, толщиной 0.3–0.4 мм. Важна и скорость роста. Ноготь растет у взрослых в среднем на 0,11 мм. (См. рис. 1) [5].

Изменения внешнего вида и состояния ногтей всегда отражают процессы, происходящие в организме, что влечет за собой эстетические проблемы и даже ухудшение качества жизни. Причинами изменений могут служить как экзогенные факторы, так и эндогенные.

Группу экзогенных факторов составляют: стресс, механическое повреждение, обусловленное воздействием на ногтевую пластину аппаратов для снятия гель-лака или наращивания, удаления кутикулы; сдавление пластины при ушибе; онихофагия. Кли-

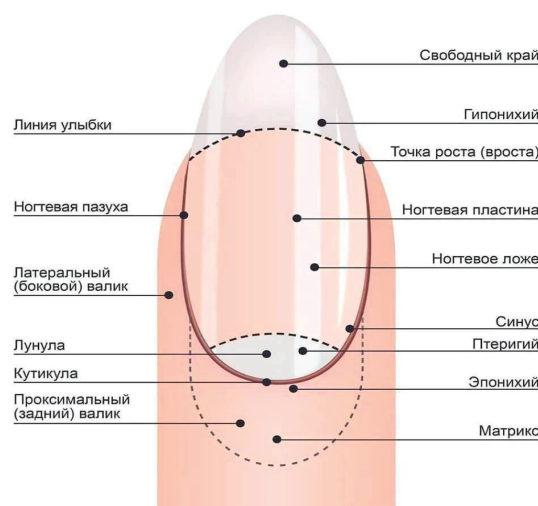


Рис. 1. Структура ногтевой пластины в норме

нические проявления данного случая — продольные борозды, истончение ногтевой пластины, ломкость, хрупкость, неровность внешнего края, при сильном ушибе цвет ногтя может быть от фиолетового до синего или даже черного, также это условие для занесения инфекции. Предпосылки для химических воздействий в повседневной жизни возникают при использовании моющих и чистящих средств без перчаток, снятие лака с помощью средств, содержащих ацетон. Обнаружить данную проблему можно по истончению ногтей, их сглаженности, они легко ломаются и слоятся. К биологическим факторам относятся микозы. В таком случае края неровные, окончание ногтя поднимается выше точки роста, меняется цвет — он становится желто-зеленым, отслаивается.

К эндогенным причинам относятся дисметаболические синдромы — это, прежде всего, нарушения в работе щитовидной железы и сахарный диабет. В этом случае замедляется рост ногтей, снижается прочность и изменяется цвет [3]. Недостаток или избыток витаминов, макроэлементов и микроэлементов при недостаточном питании, нарушении их усвоения и чрезмерном их потреблении, также отражаются на внешнем виде ногтей — они становятся тусклыми, ломкими, появляются продольные и поперечные белые пятна [4]. Более того при сниженной функции и поджелудочной и щитовидной желез из-за снижения иммунитета, чаще возникают инфекционные заболевания, и как следствие более выраженное ослабление организма. Хронические нарушения в работе внутренних органов (псориаз, цирроз печени, сердечно-легочная недостаточность, анемия, заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой системы) нашли свое отражение в изменении состояния ногтевых пластин [2].

Все эти причины можно дифференцировать, посмотрев на состояние ногтей, их цвет, наличие или отсутствие лунул, форму, структуру, прочность и даже неоднородность в связи с включениями.

Цель нашего исследования: выявить причинно-следственные связи между состоянием ногтевой пластины и состоянием здоровья у студентов.

Материалы и методы. Нами было опрошено 112 студентов с 1 по 5 курсы (15 мужчин, 98 женщин). 67% — это студенты НГМУ и 33% представители других ВУЗов. Далее была сделана выборка 1, 3 и 4 курсов. После проведения анкетирования данные были обработаны статистически, проанализированы, сформированы результаты, сделаны выводы.

У студентов 1 курса достаточно часто наблюдаются стрессовые состояния из-за смены учебного учреждения и адаптации в новой учебной среде. У ребят 3 курса — самая сложная сессия во время обучения, а у студентов 4 курса — время затишья, когда произошла смена учебного режима на систему циклов в НГМУ, а в других вузах это подготовка к сдаче дипломной работы, вследствие чего нагрузка на студентов снижена уменьшением числа очных занятий. Проанализированы данные о сопутствующих заболеваниях, питании, возможной травматизации ногтей, верифицирующих изменение внешнего вида ногтевых пластин.

Результаты. В группе студентов и медицинских и немедицинских учебных организаций среди патологических состояний ногтей лидирует появление продольных полос на ногтевой пластине (37%). На первом курсе эти изменения выявлены у 50% респондентов. Это является следствием травматизации при снятии гель лака (45%) и при наращивании ногтей (14%). На втором месте находятся появление белых пятен (35%).

На третьем курсе у 44% опрошенных респондентов, обнаружили ослабление иммунитета в связи с инфекционными заболеваниями (69%), нарушения в функции щитовидной железы (у 5%) и у 11% сахарный диабет. Среди опрошенных лунулы отсутствуют у 33% (на 4 курсе у 40%), причиной служат инфекционные заболевания (69%), анемия, стресс (ежедневно его испытывают 25%, а раз в несколько дней 24%).

Витаминно-минеральные комплексы в недостаточном количестве (реже чем раз в год) употребляют 50,4% респондентов. Интересно, что в зону недостаточного внимания попал витамин Д. Обучающиеся на 1 и 3 курсах меньше всего из основных витаминов



потребляют витамин Д. Это находит отражение и в результатах исследования — белые пятна на ногтях отмечают 32%, ломкость характерна для 63,3% и слоистости ногтевой пластины выявлена у 59,3% респондентов.

Среди минералов самый непопулярный селен (его реже всего потребляют с пищевыми продуктами 63,3% — месяц/реже), недостаток которого снижает прочность (ломкость отмечают 29%, а слоистость 25%) и влечет изменение цвета пластины (11,5%).

Выводы. В исследуемой группе был выявлен значительный процент обучающихся, которые сталкиваются с изменением ногтевых пластин по самым разным причинам. Студенты находятся в условиях повышенного расхода основных нутриентов. Менее половины опрошенных задумываются о восполнении витаминов и минералов которые постоянно и неуклонно расходуются. Около 50% находятся в состоянии субгиповитаминоза и микроэлементоза. Выявлен недостаток поступления с продуктами питания витамина Д и селена.

Ноги являются отражением состояния здоровья организма.

Сформулированы и оформлены памятки-рекомендации, разработана информационная презентация и проведены беседы в группах.

Нехватка витаминов, микро- и макроэлементов



Рис. 2. Ложкообразные ногти (койлонихии) — следствие нехватки железа

Механическое повреждение ногтевой пластины



Рис. 3. Онихомикоз — вследствие механических повреждений (ушибы, неправильная обработка кутикулы)



Рис. 4. Лейконихии — вследствие травм в области ногтевой фаланги, различных инфекций и интоксикаций



Рис. 5. Продольные борозды — вследствие травм ногтевого валика, хронических болезней, грибковой инфекции

Патология дыхательной и сердечно-сосудистой систем



Рис. 6. Ногти в виде «часовых стекол» при хронических болезнях лёгких или сердца, воспалительных заболеваниях кишечника



Рис. 7. Ногти Терри (ногти с тёмной полоской на кончике) — признак сердечной патологии

Нарушение обмена веществ



Рис. 8. Линии БО (поперечные борозды) при сахарном диабете, после перенесенных инфекционных заболеваний



Рис. 9. Расслоение ногтей — вследствие нарушения обмена веществ, неправильное снятие гель-лака, грибковых заболеваний

Литература:

1. Королев, А. А. Гигиена питания: учебник для студ. учреждений высш. образования / А. А. Королев. — 4-е изд., перераб. и доп. — 2014: Издательский центр «Академия». — с. — Текст: непосредственный.
2. Батурин, А. К. Вопросы питания / А. К. Батурин. — 2010: ГЭОТАР Медиа. — с. — Текст: непосредственный.
3. Джервецкая, И. А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. / И. А. Джервецкая. — 1994. — с. — Текст: непосредственный.
4. Спиричев, В. Б. Сколько витаминов человеку надо? / В. Б. Спиричев. — 2000: — с. — Текст: непосредственный.
5. Матрикс ногтя: строение и описание формирования ногтевой пластины. — Текст: электронный // [сайт]. — URL: <https://101hair-tips.com/manikyur-i-pedikyur/stroenie-nogtevoj-plastiny-koren-matrica-tocki-rosta.html> (дата обращения: 31.03.2023).

## Влияние типологических свойств высшей нервной деятельности человека на уровень личностной тревожности студентов

Ефремова Юлия Олеговна, студент;  
Курбакова Александра Николаевна, студент;  
Репалова Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, доцент  
Курский государственный медицинский университет

В данной статье приведены результаты исследования зависимости личностной тревожности от типологических свойств высшей нервной деятельности студентов-медиков. В современном мире, когда на каждого человека обрушивается множество стрессогенных ситуаций и информационных потоков, невозможно игнорировать факт резкого увеличения уровня тревожности всего населения в принципе и студентов вузов в частности. Понимание влияния типологических свойств высшей нервной деятельности студентов на уровень личностной тревожности позволит создать наиболее благоприятные условия, необходимые для сохранения здоровья студентов и повышения результативности процесса обучения.

**Ключевые слова:** темперамент, нервная система, высшая нервная деятельность, тревожность, студент.

## Influence of typological properties of human higher nervous activity on the level of personal anxiety of students

Yefremova Yuliya Olegovna, student;  
Kurbakova Aleksandra Nikolayevna, student;  
Repalova Natalya Vladimirovna, candidate of biological sciences, associate professor  
Kursk State Medical University

This article presents the results of a study of the dependence of personal anxiety on the typological properties of the higher nervous activity of medical students. In the modern world, when a lot of stressful situations and information flows fall upon each person, it is impossible to ignore the fact of a sharp increase in the level of anxiety of the entire population in principle and university students in particular. Understanding the influ-



*ence of the typological properties of the higher nervous activity of students on the level of personal anxiety will create the most favorable conditions necessary to preserve the health of students and increase the effectiveness of the learning process.*

**Keywords:** *temperament, nervous system, higher nervous activity, anxiety, student.*

В современном мире, когда на каждого человека ежедневно обрушивается множество стрессогенных ситуаций и информационных потоков, невозможно игнорировать факт резкого увеличения уровня тревожности всего населения в принципе и студентов вузов в частности.

Тревожность — индивидуальная психологическая особенность, проявляющаяся в склонности человека к частым и интенсивным переживаниям состояния тревоги, а также в низком пороге его возникновения. [6] Ч.Д. Спилберг выделил два типа тревожности: личностную, являющуюся стабильным свойством личности и ситуативную, связанную с конкретной внешней ситуацией. Личностная тревожность отражает предрасположенность субъекта к тревоге и предполагающая наличие у него тенденции воспринимать достаточно широкий спектр ситуаций, способных спровоцировать состояние тревожности. Ситуативная тревожность — это эмоциональное состояние, характеризующее субъективными ощущениями напряжения, беспокойства, мрачных предчувствий, появляется в ответ на реальную угрозу и длится так долго, как этого требует ситуация и базируется на личностной тревожности. [9;10] Ряд авторов рассматривает личностную тревожность как свойство темперамента [5].

Под темпераментом подразумевается психические различия каждого человека. По мнению многих ученых (Э. Кречмер, И. Павлов, С. Рубинштейн, Г. Айзенк, Б. Теплов и др.) личность формируется, как социальное существо благодаря темпераменту [1]. Согласно учению И. П. Павлова, тип нервной системы определяется тремя свойствами нервных процессов: силой — способностью нервной системы выдерживать сильные раздражители, уравновешенностью — соотношением процессов возбуждения и торможения и подвижностью — быстротой смены процессов возбуждения и торможения [7]. В зависимости от соотношения этих свойств нервной системы Павлов выделил 4 типа высшей нервной деятельности, которые актуальны и на сегодняшний день: безудержный (холерик) — сильный, подвижный, неуравновешенный тип нервной системы; живой (сангвиник) — сильный, подвижный, уравновешенный тип нервной системы; спокойный (флегматик) — сильный, уравновешенный, инертный тип нервной системы; слабый (меланхолик) — слабый, неуравновешенный, инертный тип нервной системы [8]. Темперамент отражает динамические аспекты поведения, преимущественно врожденного характера, поэтому свойства темперамента наиболее устойчивы и постоянны по сравнению с другими психическими особенностями человека.

Понимание влияния типологических свойств высшей нервной деятельности студентов — медиков на уровень личностной тревожности позволит создать наиболее благоприятные условия, необходимые для сохранения здоровья студентов и повышения результативности процесса обучения.

Цель исследования: изучить влияние типологических свойств высшей нервной деятельности студентов-медиков на уровень личностной тревожности.

В эксперименте приняло участие 300 человек обоих полов, в возрасте от 19 до 25 лет. В число респондентов вошли студенты КГМУ как из России (154 человека), так и иностранные студенты из Индии, Нигерии, Малайзии, Шри-Ланки, Южной Африки, Бразилии, Таиланда (146 человек). Все участники эксперимента были предварительно ознакомлены с целью и ходом исследования и дали свое согласие на добровольное участие в эксперименте, подписав информированное согласие. Для определения типа темперамента использовался модифицированный тест Айзенка, а для определения уровня тревожности — тест Спилберга.

Определение типа высшей деятельности проводили следующим образом. Участникам эксперимента было предложено ответить на 66 вопросов теста, 23 из которых направлены на выявление силы нервных процессов, 22 — на выявление подвижности нервных процессов, 21 — на выявление уравновешенности нервных процессов. Если указанная черта характера или привычка соответствовала респонденту, необходимо было поставить знак «+», в случае если утверждение не соответствует характеру — знак «-», в случае, когда участник мог ответить как положительно, так и отрицательно, он ставил «±». [3]

Личностная тревожность респондентов была выявлена с помощью теста Спилберга, состоящего из 20 высказываний. Опрос содержал прямые и обратные вопросы, на которые респондент отвечал соответствующей цифрой: 1 — если респондент почти никогда не чувствует состояние, предложенное в вопросе, 2 — иногда чувствует, 3 — часто чувствует, 4 — чувствует почти всегда [2; 4]. Для получения результатов от суммарного числа баллов, полученных за ответы на прямые вопросы, отнимались баллы за обратные вопросы и к полученному результату прибавлялось число 35. Оценку полученных результатов производили следующим образом: уровень тревожности до 30 баллов считали низким, от 30 до 45 баллов — умеренным, от 46 баллов и выше — высоким.

Среди респондентов преобладающим типом темперамента стали сангвиники, которые составили 47,3%(145 человека) от общего числа респондентов. Холерики составили 10%(33 человек) от общего числа участников, флегматики — 15,4% (46 человек), меланхолики — 10,3%(34 человека), смешанный тип — 17%(42 человека).

В группе сангвиников (145 человек) уровень личностной тревожности составил  $43,6 \pm 1$ , что соответствует умеренному уровню тревожности. При этом уровень тревожности у женщин-сангвиников был несколько выше, чем у мужчин ( $44,9 \pm 1,1$  (92 человека) и  $42,3 \pm 1,09$  (53 человека) соответственно). Среди иностранных студентов мужчины имели умеренный уровень тревожности ( $43,3 \pm 1,2$ ) — 41 человек, в то время как женщины — высокий уровень тревожности ( $47,9 \pm 1,4$ ) — 46 человек. Среди русских студентов уровень тревожности был умеренным как для мужчин, так и для женщин ( $38,6 \pm 2,5$  (12 человек) и  $42,1 \pm 1$  (46 человек) соответственно).

Уровень тревожности для холериков составил  $52,7 \pm 4,4$  (33 человека), что соответствует высокому уровню. Интересно,

что уровень тревожности у мужчин был немного выше, чем у женщин ( $53,3 \pm 6,5$  (5 человек) и  $52 \pm 2,2$  (28 человек) соответственно). Если сравнивать русских и иностранных студентов, то иностранные мужчины имели больший уровень тревожности, чем русские ( $55,5 \pm 10$  (2 человека) и  $49 \pm 1$  (2 человека) соответственно), в то время как русские женщины имели большую тревожность, чем иностранные ( $52,1 \pm 2,4$  (26 человек) и  $47,5 \pm 2,5$  (2 человека) соответственно).

У представителей флегматичного типа темперамента преобладает умеренный уровень тревожности ( $42,05 \pm 1,6$ ) - 46 человек. При этом уровень тревожности у женщин был выше, чем у мужчин ( $43,6 \pm 1,4$  (35 человек) и  $40,5 \pm 1,8$  (11 человек) соответственно). Если сравнивать русских и иностранных студентов, то для иностранных студентов уровень тревожности был равен: мужчины -  $46,5 \pm 3,8$  (4 человека) (высокий уровень тревожности); женщины -  $45,5 \pm 1,4$  (21 человек) (граница умеренного и высокого уровня тревожности); У русских респондентов как мужчины, так и женщины имели умеренный уровень тревожности ( $37,8 \pm 1,4$  (7 человек) и  $42,2 \pm 2,2$  (14 человек) соответственно).

Меланхолики имели высокий уровень личностной тревожности, который составил  $52,4 \pm 3$  (25 человек). При этом уровень тревожности у женщин был выше, чем у мужчин ( $56 \pm 2,1$  (27 человек) и  $48,8 \pm 3,9$  (7 человек) соответственно). Если сравнивать русских и иностранных студентов, то как у иностранных, так и у русских студентов наблюдался высокий уровень тревожности — для иностранных студентов: мужчины -  $46 \pm 1$  (1 человек), женщины -  $55 \pm 9,1$  (5 человек); для русских респондентов: мужчины -  $49,4 \pm 4,8$  (6 человек), женщины -  $56 \pm 2,3$  (22 человека). Из приведенных средних данных можно сделать вывод о том,

что большим уровнем тревожности из группы меланхоликов обладают женщины, как русские, так и иностранки.

В группе смешанного типа уровень личностной тревожности составил  $47,9 \pm 1,6$  (42 человека) что соответствует высокому уровню тревожности. При этом уровень тревожности у женщин был выше, чем у мужчин ( $52,5 \pm 1,8$  (23 человека) и  $43,3 \pm 1,3$  (19 человек) соответственно). Если сравнивать русских и иностранных студентов, то для иностранных студентов уровень тревожности был равен: мужчины —  $43 \pm 1,4$  (15 человек) (умеренный уровень тревожности); женщины —  $54,2 \pm 1,8$  (15 человек) (высокий уровень тревожности). Для русских респондентов: мужчины —  $44,3 \pm 3,4$  (4 человека) (умеренный), женщины —  $48,8 \pm 4,1$  (8 человек) (высокая тревожность).

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы. Сангвиники и флегматики имеют умеренный уровень личностной тревожности, в то время как холерики, меланхолики и представители смешанного типа имеют высокий уровень тревожности. Это позволяет говорить о ведущей роли уравновешенности нервных процессов в формировании уровня личностной тревожности. Кроме того, прослеживаются гендерные различия в проявлении личностной тревожности. Женщины сангвиники, флегматики, меланхолики и представители смешанной группы имеют больший уровень личностной тревожности, чем мужчины. В то же время Мужчины холерики проявляют большую тревожность, чем женщины. Также прослеживаются различия по национальному признаку. Иностранные студенты имеют преимущественно больший уровень личностной тревожности. Таким образом, уровень личностной тревожности зависит от генетических факторов, степени подвижности нервных процессов и гормонального фона организма.

#### Литература:

1. Ибрагимова, Э. С. Темперамент. Влияние темперамента на выбор профессии / Э. С. Ибрагимова, Р. М. Эхаева // Наука и молодежь: Всероссийская научно-практическая конференция студентов, молодых ученых и аспирантов, Грозный, 27–28 октября 2016 года. — Грозный: Чеченский государственный университет, 2016. — С. 215–218. — EDN YJFZAB.
2. Малахова, А. Н. Сангвиник как оптимальный тип темперамента, отражающий психологическую норму / А. Н. Малахова // Национальная Ассоциация Ученых. — 2017. — № 4(31). — С. 34–35. — EDN YLFDPX.
3. Загуменнова, И. В. Разработка программы для выявления типа личности и типа темперамента личности на основе теста Айзенка / И. В. Загуменнова, Г. И. Шкатова // Молодежь и современные информационные технологии: Сборник трудов XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 13–16 ноября 2013 года. — Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2013. — С. 510–512. — EDN SBEXVN.
4. Быховец Ю. В., Падун М. А. Личностная тревожность и регуляция эмоций в контексте изучения посттравматического стресса // Клиническая и специальная психология. — 2019. — № 1. — С. 78–89.
5. Климова Л. А., Падун М. А. Регуляция эмоций и психологическое благополучие // Психологическое здоровье и духовно-нравственные проблемы современного общества / Под ред. А. Л. Журавлева, М. И. Воловиковой, Т. В. Галкиной. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014. С. 242–256.
6. Электронный ресурс — Соловьева Л. С. Тревога и тревожность: теория и практика. URL [http://www.medpsy.ru/mpjr/archiv\_global/2012\_6\_17/nomer/nomer14.php]
7. Ноздрина, Н. А. Понятие о темпераменте. Виды и свойства темперамента / Н. А. Ноздрина, Р. Р. Десятьев // АКТУАЛЬНЫЕ вопросы ТЕОРИИ и практики РАЗВИТИЯ научных исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции, Уфа, 24 декабря 2019 года. Том Часть 2. — Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2019. — С. 136–140. — EDN BFMCPB.
8. Халилюлина, А. К. К вопросу о влиянии темперамента на успешность учащихся / А. К. Халилюлина // Актуальные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях, Тамбов, 30 декабря 2013 года. — Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. — С. 152–156. — EDN STKHOV.



9. Комиссарова, О.А. Личностная тревожность студентов как показатель изменения в ценностно-смысловой сфере / О.А. Комиссарова // Вестник Омского университета. Серия: Психология. — 2020. — № 1. — С. 42–45. — DOI 10.24147/2410–6364.2020.1.42–45. — EDN GFQUBS.
10. Шуткина, Ж.А. Взаимосвязь стрессоустойчивости и личностной тревожности у студентов с разным уровнем саморегуляции / Ж.А. Шуткина, Е.А. Бурова, С.Н. Лобанов // Проблемы современного педагогического образования. — 2022. — № 75–2. — С. 417–419. — EDN TTEIJV.

## Местное лечение ожоговых ран с использованием гидрогелевых повязок «ГелеПран»

Красенков Юрий Викторович, кандидат медицинских наук, доцент, хирург;  
Домбаев Арутюн Акопович, хирург, заведующий ожоговым отделением;  
Гапич Александр Викторович, хирург;  
Шараурова Светлана Валентиновна, терапевт;  
Соколов Николай Константинович, реаниматолог;  
Максимова Ксения Геннадьевна, реаниматолог  
Городская больница скорой медицинской помощи г. Ростова-на-Дону

*В работе представлены результаты местного лечения поверхностных ожоговых ран с использованием гидрогелевых повязок «ГелеПран». В исследование было включено 68 пациентов, лечение которых различалось использованием повязок, в первой группе использовали традиционные методы, во второй группе многофункциональные гидрогелевые повязки «ГелеПран».*

**Ключевые слова:** ожоги, термические поражения, местное лечение ран, ГелеПран.

Развитие прогресса не исключило появление ожоговых травм, а только расширило их разновидности, увеличило их частоту. По данным ВОЗ, ожоговая травма занимает третье место по частоте среди прочих. Ожоговые травмы равномерно распределяются по всем возрастным периодам, полам, выделить какую-то группу подверженную особому риску по данным критериям невозможно [3, 4]. Около 70% больных, госпитализированных на стационарное лечение, имеют поверхностные ожоги (ожоги I, II, IIIa степеней), что делает их наиболее значимыми в практике. Такие поражения, равно как и глубокие ожоги, требуют не только курса лекарственной терапии, но и адекватного подбор способа местного рану [1, 2]. Динамическое развитие медицинских технологий за последние 20 лет позволило внедрить в практику различные способы местного воздействия на раны. При этом, не все средства обладают высокими качествами о которых заявляет производитель, и не имеют такой широкий спектр применения. В нашей практике мы регулярно отслеживаем новинки в области раневых покрытий, с целью поиска не только наиболее эффективных способов местного лечения, но и удобного как для пациента, так и врача.

### Цель исследования

Уточнение эффективности применения раневой гидрогелевой повязки с антимикробным эффектом «ГелеПран» у пациентов с поверхностными ожогами кожных покровов.

### Материалы и методы

В исследование были включены 68 больных с ожогами IIIa степени верхних и нижних конечностей площадью до 5%,

проходивших лечение в ожоговом отделении ГБУ РО «Городская больница скорой медицинской помощи» в г. Ростове-на-Дону с 2021 по 2022 год. Средний возраст больных составил  $42,5 \pm 1,3$  года. Распределение пациентов по характеру поражающего термического агента представлены на рис. 1.

Как видно из рисунка 1, подавляющее большинство случаев пришлось на ожог кипятком — 51,5% (n=35), второе место заняли пациенты, получившие ожоги пламенем — 27,9% (n=19); третье место заняли случаи контактных ожогов раскаленными предметами — 11,8% (n=8); и на четвертом месте химические ожоги — 8,8% (n=6).

Критерии включения в исследование: возраст пациентов от 18 до 45 лет; общая площадь ожогов до 5% поверхности тела, госпитализация в первые сутки после травмы.

Критериями исключения были: обращение за медицинской помощью более чем через 24 часа с момента получения травмы, предшествующая химиотерапия и гормонотерапия, иммунодефицит, наркомания, атеросклероз артерий нижних конечностей, сахарный диабет 2го типа. Критерии исключения не имели отношения к свойствам используемых раневых покрытий.

Исследуемые были распределены на 2 клинические группы в зависимости от местного лечения ран. В I группу (n=34) вошли больные у которых использовалась повязка «ГелеПран» в качестве местного лечения, во II группу (n=23) вошли пациенты у которых использовались традиционные методы лечения ран.

Пациенты обеих групп были сопоставимы по полу, возрасту, длительности заболевания, характеру поражения, сопутствующей патологии.

Обработку ожоговых ран начинали непосредственно в первый час после поступления в отделение. Местное лечение включало в себя: освобождение ожоговой раны от прежней по-

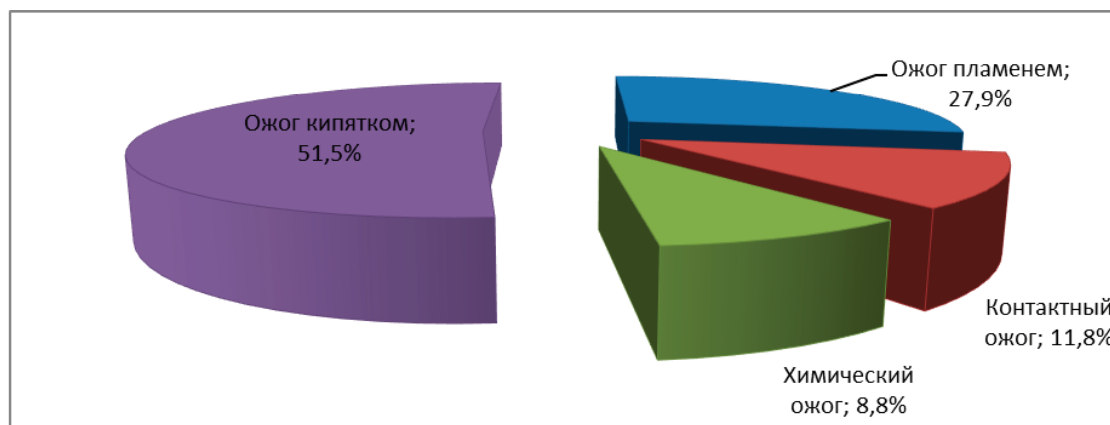


Рис. 1. Распределение пациентов по характеру поражающего термического агента

вязки, обработку раны раствором 0,05% хлоргексидина биглюконата, удаление участков отслоившегося эпидермиса, удаление раневого детрита, осушение раны стерильными салфетками, далее у пациентов I группы раны закрывали раневыми покрытиями «ГелеПран», а у пациентов II группы на раны устанавливали повязки, пропитанные мазью «Левомеколь». Внешняя фиксация повязок в обеих группах осуществлялась бинтами или повязками Cosmopor. Далее, всем больным без исключения назначали курс противовоспалительной терапии (Кеторол), и антибактериальная терапия (Цефтриаксон), которая далее корректировалась в зависимости от получения результатов чувствительности к антибиотикам.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ «STATISTICA 10.0».

### Результаты и их обсуждение

В обеих клинических группах проводилась сопоставимая лекарственная терапия в соответствии с клиническими рекомендациями, физиотерапия, при необходимости консультации смежных специалистов.

Течение раневого процесса отслеживали по динамике общих и местных клинических проявлений: общее состояние больного, уровень обсемененности раны, эпителизации раны.

Пациенты I клинической группы отмечали практически полное отсутствие болевого синдрома в области ран, начиная с первых суток лечения. В то время как пациенты II группы предъявляли жалобы на боли в области ран возникающие ввиду частичного высыхания традиционных мазевых повязок,

что приводило к ограничению двигательной активности пациента (при локализации ожогов в области крупных суставов).

Микробиологическое исследование осуществляли посредством забора мазков отпечатков из ран в ходе выполнения перевязок. Статистически достоверных данных касательно уровня обсемененности ран и видовому составу микрофлоры у пациентов обеих групп не было. В процессе лечения уровень обсемененности у всех пациентов сохранялся в пределах 103–104 КОЕ/см<sup>3</sup>.

Эффективность использования раневого покрытия оценивалась по срокам эпителизации раны. В I клинической группе полная эпителизация ран наступала на 11,8±1,9 сутки, в то время как, у пациентов II клинической группы полная эпителизация раны наступала на 20,7±1,5 сутки.

Каких-либо осложнений на фоне использования раневого покрытия «ГелеПран» мы не встретили.

### Выводы

Использование раневого покрытия «ГелеПран» в курации больных с ожогами IIIa степени позволило создать наиболее благоприятные условия для течения раневого процесса. «ГелеПран» способствовал сокращению сроков эпителизации раневых дефектов на 9 суток (по сравнению с мазевыми повязками на основе мази «Левомеколь») что является позитивным психологическим и экономическим факторами. Раневое покрытие смогло зарекомендовать себя исключительно с положительной стороны по срокам эпителизации раны, удобству в использовании. Рассматриваемое раневое покрытие может быть рекомендовано к использованию у пациентов с ожогами.

### Литература:

1. Карякин Н. Н., Клеменова И. А. Технологии лечения ожогов в условиях влажной среды //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.— 2015.— № . 9–3.— С. 495–499.
2. Ковалев А. с. и др. Комплексный метод лечения больных с глубокими ожогами //Медицинский вестник МВД.— 2017.— Т. 89.— № . 4.— С. 25–29.
3. Подойницына М. Г., Цепелев В. Л., Степанов А. В. Применение физических методов при лечении ожогов кожи //Современные проблемы науки и образования.— 2015.— № . 5.— С. 184–184.
4. Толстов А. В., Новиков И. В., Подсёвалова И. В. Дифференцированный подход к способам местного лечения и лечения локальных ожогов в Самарском регионе //Вестник новых медицинских технологий.— 2016.— Т. 23.— № . 3.

## Изучение некоторых аспектов толерантности в студенческой среде

Курбакова Александра Николаевна, студент;  
Ефремова Юлия Олеговна, студент;  
Репалова Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, доцент  
Курский государственный медицинский университет

*В статье изучается отношение студентов к представителям сексуальных меньшинств, гендерной свободе и педофилии. Результаты проведенного исследования демонстрируют степень толерантности к изучаемым вопросам в современной студенческой среде.*

**Ключевые слова:** студент, респондент, гендерные свободы, сексуальные меньшинства, традиционные ценности, социальное явление, педофилия.

## The study of some aspects of tolerance in the student environment

Kurbakova Aleksandra Nikolayevna, student;  
Yefremova Yuliya Olegovna, student;  
Repalova Natalya Vladimirovna, candidate of biological sciences, associate professor  
Kursk State Medical University

*The article assesses the attitude of students towards representatives of the sexual minority, gender freedom and pedophilia. The results of the study of the degree of tolerance to the studied problems in the modern student environment.*

**Keywords:** student, respondent, gender freedoms, mass minority, social significance, social phenomenon, pedophilia.

Всемирная глобализация современного общества естественно приводит к взаимному проникновению ценностей разных культур друг в друга, в значительной мере меняя и трансформируя структуру собственного мировоззрения. Сегодня современные молодые люди смело выстраивают свой жизненный стиль на ориентирах, взятых на мировом «рынке» ценностей, где довольно часто преобладают образцы западной культуры, вступающие в противоречие с традиционными ценностями России. В этих условиях насаждение установок толерантного сознания, толерантного стиля поведения является глобальной проблемой современности [1–5].

Все выше сказанное делает актуальным изучение толерантности в студенческой среде.

В эксперименте приняло участие 300 человек обоих полов, в возрасте от 19 до 25 лет. В число респондентов вошли студенты как из России (154 человека), так и из Индии, Нигерии, Малайзии, Шри-Ланки, Южной Африки, Бразилии, Таиланда (146 человек). Все участники эксперимента были предварительно ознакомлены с целью и ходом исследования и дали свое согласие на добровольное участие в эксперименте, подписав информированное согласие. Всем участникам эксперимента предлагалось анонимно ответить на вопросы авторской анкеты, направленной на выявление толерантного отношения респондентов к некоторым «ценностям», навязанных западной культурой, таких как ЛГБТ принадлежность, гендерные свободы и педофилия.

Анализ полученных ответов показал, что фактически все (96,3%) участники эксперимента знают о существовании ЛГБТ сообщества. При этом 44,7% респондентов (23,7% русские и 21% иностранные студенты) не просто слышали о данном сообществе, но и хорошо знакомы с его культурой. Лишь 3,7% опро-

шенных студентов не знает о таком сообществе, причем к этой группе относятся только иностранные респонденты. 47,3% (из них 29,3% — русские участники, 18% — иностранные) респондентов показали свое нейтральное отношение к ЛГБТ сообществу, 32,3% (из них 10,7% — русские участники, 21,6% — иностранные) выразили свое положительное отношение, 20,3% (из них 11,3% — русские участники, 9% — иностранные) выразили свое отрицательное отношение к ЛГБТ сообществу. При этом 86,3% (из них 44,3% — русские участники, 42% — иностранные) респондентов имеет гетеросексуальную ориентацию. При виде однополых пары участники опроса испытывают равнодушие в 59,7% случаев (34,7% — русских респондентов, 25% — иностранных участников), стыд — 12,3% (7% — доля русских ответов, 5,3% — доля иностранных ответов), отвращение — 19% (9,3% — доля русских ответов, 9,7% — доля иностранных ответов), симпатию — 7,3% респондентов (только русские респонденты), счастье — 2,3% (только иностранные респонденты). Наличие друзей, либо знакомых нетрадиционной ориентации отмечается у 39,3% опрошенных (26,3% — доля русских ответов, 13% — доля иностранных ответов). 50,7% (20,7% — ответы русской группы, 30% — ответы иностранной группы) таких друзей и знакомых не имеет. При этом, приобретая новые знакомства 55,3% (32,3% — доля русских ответов, 23% — доля иностранных ответов) респондентов не придает значения сексуальной ориентации человека. Отвечая на вопрос об отношении респондентов к открытой демонстрации однополых отношений, 65,6% опрошенных не видят в этом ничего негативного и считают, что люди могут свободно показывать свой выбор. 35% составили ответы иностранных студентов и 30,6% — русских студентов. Отрицательное влияние открытого проявления однополых отношений на окружающих людей, в том числе и на подрастающее

поколение отметили 34,3% участников опроса (20,6% — русских студентов, 13,7% — иностранных студентов). Однако 86% респондентов не хотела бы испытать опыт однополрой любви. Здесь доля ответов русских и иностранных студентов составляет — 35,3% и 33% соответственно. На данный вопрос только 6,3% участников ответили положительно, из которых 3,6% — доля иностранных студентов, 2,7% — доля русских студентов. На вопрос о правах членов ЛГБТ сообщества 79,7% респондентов (42,7% приходится на ответы русских студентов, 37% — на ответы иностранных студентов) считает, что представители ЛГБТ сообщества должны иметь такие же права, как и представители традиционной ориентации и относиться к ним нужно толерантно. 18% опрошенных, среди которых 8,7% — доля ответов русской группы, 9,3% — доля ответов иностранных респондентов заявили, что представители ЛГБТ не могут иметь такие же права, как люди с традиционной ориентацией. 2,3% респондентов считает, что участники ЛГБТ-сообщества должны иметь больше прав, причем такой ответ был получен только от иностранных студентов. 54% участников опроса допускает возможность воспитания ребенка в однополрой семье, где 23,2% — ответы русских студентов, 30,8% — ответы иностранных студентов. 44,3% респондентов, из которых 27% — ответы русских участников, 17,3% — ответы иностранных участников считают, что дети могут воспитываться только в традиционной семье. 1,7% опрошенных не знает ответа на данный вопрос.

Любопытно, что, по мнению большинства русских студентов, в России проявляется отрицательное отношение к ЛГБТ-сообществу, в то время как, по мнению иностранных студентов, в России положительно относятся к указанному сообществу.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет говорить об уже сформированной высокой степени толерантности к представителям ЛГБТ сообщества в мировой студенческой среде, в том числе и в среде российской молодежи. При этом молодежь не видит угроз со стороны распространения ЛГБТ проявлений в обществе.

При изучении отношения респондентов к гендерным свободам было выявлено следующее. 35% (23% — доля русских участников, 12%-иностранцев) относятся к трансгендерам нейтрально, у 21,7% (3,3% — русские студенты, 18,4% — иностранные) — отмечается положительное отношение, 23% (14% — русские, 9%-иностранцы) относятся отрицательно, 9% опрошенных (3% — доля русских респондентов, 6%-иностранцев) относятся скорее положительно к людям, сменившим пол, 11,3% (8% — русские, 3,3% — иностранные) выбрали вариант «скорее отрицательно». Т. е. 56,7% респондентов относятся либо нейтрально, либо положительно к людям, сменившим пол. При этом большую нейтральность проявили русские студенты, а положительное отношение иностранные студенты.

На вопрос: «Если бы ваш новый знакомый оказался транс-персоной, как бы вы отнеслись к этому?» 46,3% респондентов (25% — доля русских ответов, 21% иностранных) отнеслись бы к этому явлению нейтрально, 17,7% (3,3% — русские студенты, 14,4% — иностранные студенты) — отреагировали бы положительно. 11,7% (6,4% — доля русских ответов, 5,3% — ино-

странных) — скорее бы отнеслись к этому положительно, а 14% (11% — русские, 3% — иностранные) — скорее отрицательно. Только 10,3% (5,6% — доля русских студентов, 7,4% — иностранных) отнеслись бы к новому знакомому отрицательно. На вопрос: «Если бы ваш близкий друг решил сменить пол, какое было бы ваше отношение к этому?» 52,7% (28,4% — доля русских ответов, 24,3% — иностранных) отнеслись бы к этому нейтрально; 27,3% (11% — русские, 16,3% — иностранные) поддержали бы решение друга; 5,3% (2,65% — русские ответы, 2,65% — иностранные) попытались бы отговорить своего друга. 11,7% опрошенных (7,7% — доля русских ответов, 4% — иностранных) перестали бы общаться с другом. Только 1% участников (0,3% — русские студенты, 0,7% — иностранные) обсудили бы со своим другом причину такого решения. Также были получены следующие единичные ответы от русских студентов: очень удивилась бы (0,3%); отрицательно (0,3%); отнеслась негативно, но общаться бы не перестала (0,3%). «Должны ли люди, сменившие пол, иметь такие же права, как остальные представители общества?» На данный вопрос 54,7% респондентов (23,7% — доля русских участников, 31% — иностранных) дали положительный ответ, скорее да, ответили 21,7% респондентов (13,7% — русские студенты, 8% — иностранные), а 7% (2,3% — русские участники, 4,7% — иностранные) считают, что транс-персоны скорее не должны иметь равные права с остальными членами общества. 7,3% (3,3% — доля русских студентов, 4% — иностранных) ответили отрицательно на данный вопрос. 9,3% респондентов (8,3% — русские участники, 1% — иностранные) затрудняются ответить на вопрос. «Можно ли считать транс-гендеров »людьми второго сорта?» 53,7% (25,3% — русские студенты, 28,4% — иностранные) не согласны с подобным высказыванием, 28% (15,3% — доля русских ответов, 12,7% — иностранных) считают, что скорее нельзя считать транс-персон людьми »второго сорта«, 7% (3,3% — русские участники, 3,7% — иностранные) выбрали положительный вариант ответа, 11,3% (7,3% — доля русских участников, 4% иностранных) считают, что трансгендеров скорее можно считать »людьми второго сорта«. Стоит отметить, что 33% (17,7% — русские участник, 15,3% — иностранные) считают смену пола результатом психических расстройств. 32,3% (19% — русские ответы, 13,3% — иностранные) скорее согласны с тем, что транс-персоны имеют психические расстройства. 20,7% (8,3% — доля русских ответов, 12,4% — иностранных) считают, что, скорее всего, проблем с психикой у людей, сменивших пол, нет. 14% (6,3% — ответы русских студентов, 7,7% — иностранных) отрицают наличие психических расстройств у трансгендеров.

34,3% допускают воспитание ребенка в семье трансгендеров (11% — доля русских участников, 23,3% — иностранных). Скорее допускают воспитание ребенка в нетрадиционной семье 19,7% опрошенных (9,3% — русские ответы, 10,4% — иностранные). Скорее недопустимым такое явление считают 20,7% (14% — доля русских участников, 6,7% — иностранных). Отрицательно ответили 25,3% респондентов (17% — русские, 8,3% — иностранные).

У участников опроса также было выяснено отношение к закону, действующему в Калифорнии, по которому детям позволено менять пол без разрешения родителей. 47,3% респондентов



(26% — доля русских ответов, 30,3% — иностранных) относятся к данному закону категорически отрицательно, 34,3% (20,3% — ответы русских студентов, 14% — иностранных) — скорее отрицательно. 11% респондентов (4% — русские участники, 7% — иностранные) допускают существование такого закона, а 7,3% (1% — русские ответы, 6,3% — иностранные) — полностью поддерживают данный закон.

Таким образом, результаты опроса показывают, что в среде студенческой молодежи так же сформирован довольно высокий уровень толерантности к транс-персонам и гендерным свободам. Большинство участников эксперимента считают изменение пола вполне нормальным явлением современного общества. Однако при этом, большинство респондентов относятся отрицательно к возможности смены пола ребенка без разрешения родителей.

Педофилия стала следующим социальным явлением, изученным нами. Большая часть участников (92,3%) как русских, так и иностранных (51,3% и 41% соответственно) знают, что означает термин «педофилия», лишь 7,7% респондентов не знакомы с данным понятием, причем все они являются иностранными студентами. 57% опрошенных (38,3% русских ответов, 18,7% иностранных ответов) считают, что педофилия является психическим расстройством, 27% (1,3% — ответы русских студентов, 25,7% — иностранных) причиной данного явления считают плохое воспитание, 11,7% (только русские студенты) рассматривают педофилию как болезнь, которую нужно лечить. Только иностранные студенты (2,8%) отметили, что педофилия — и психическое расстройство, и результат плохого воспитания. Лишь 1,7% участников не знает ответа на данный вопрос, причем ими являются иностранные студенты. 96% опрошенных (50,7% ответы русских студентов, 45,3% иностранных) считают отношения с несовершеннолетними неприемлемыми для себя, и лишь 4% респондентов (0,66% доля русских ответов, 3,34% ответы иностранных студентов) хотели бы вступить в половую связь с несовершеннолетними. В анкетах русских студентов звучал такой вопрос: «Возможно ли в России принятие закона, разрешающего добровольные отношения с лицами несовершеннолетнего возраста?» 90,9% респондентов против принятия подобного закона, остальные — 9,1% участников считают, что подобный закон возможен. При этом, если бы знакомый участника исследования вступил в половую связь с несовершеннолетним, в полицию бы обратились только 32% (10,3% доля русских ответов, 21,7% иностранных); ничего не сделали и отнеслись бы нейтрально 39,3% опрошенных (24,3% русские ответы, 15% иностранные). 15,7% участников перестали бы общаться (11,4%

русские студенты, 4,3% иностранные). 4% (3% — русские студенты, 1% — иностранные) ответили, что их действие зависит от возраста знакомого и обоюдного согласия. 5,3% (1,3% — русские ответы, 4% — иностранные) поговорили бы с этим человеком и объяснили бы последствия таких отношений. 1,3% студентов (по 0,65% от каждой группы) не знают, как бы поступили в подобной ситуации. 0,3% (только русские участники) сообщили бы родителям ребенка. Подобные отношения поддержали бы лишь 2,3% участников (0,3% — русские студенты, 2% — иностранные). «Имеют ли педофилы право на активную социальную жизнь?» 85% респондентов ответили отрицательно (48,4% — доля русских участников, 36,6% иностранных), 15% (3% — русские студенты, 12% — иностранные) ответили положительно на данный вопрос. Касаясь права работы с детьми, 89,7% опрошенных (49,4% доля русских ответов, 40,3% иностранных) считают, что это просто невозможно. Лишь 7,7% респондентов (1% — русские ответы, 6,7% — иностранные) допускают, что педофилы могут работать с детьми. 2% (0,3% — русские студенты, 1,7% — иностранные) не знают ответа на поставленный вопрос. Также от русских респондентов был получен такой ответ: «Если они контролируют себя, то, почему бы и нет, просто их нужно периодически наблюдать у психиатра» (0,6%).

83% респондентов считает, что педофилов следует изолировать от общества (49,3% — доля русских студентов, 33,7% — иностранных), а 17% опрошенных (2% — русские студенты, 15% — иностранные) допускают существование педофилов на равных условиях с другими членами общества.

Таким образом, полученные ответы позволяют говорить о том, что большинство респондентов относятся негативно к педофилии, считая ее проявлением психического заболевания и требующее изоляции от общества. Однако седьмая часть респондентов уже проявляет толерантное отношение к педофилии. Любопытно, что иностранные студенты считают в большей степени педофилию изъясном воспитанием и проявляют большую терпимость к данному явлению.

Анализ полученных результатов позволяет говорить о том, что в современной студенческой среде уже сформирован достаточно высокий уровень толерантности и принятия таких социальных явлений, как ЛГБТ-сообщество и гендерные свободы. При этом доминирует отрицательное отношение к педофилии, но уже начала проявляться толерантность к этому явлению. Все это делает чрезвычайно важным усиление воспитательной и разъяснительной работы в среде студенческой молодежи, направленной на выравнивание ценностных ориентиров, создание условий для доминирования традиционных приоритетов и смыслов.

#### Литература:

1. Огольцова, Е. Г. К вопросу о толерантности в образовательном процессе / Е. Г. Огольцова, А. П. Блиникова, К. В. Меновщикова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 15 (305). — С. 284–286. — URL: <https://moluch.ru/archive/305/68695/> (дата обращения: 30.01.2023).
2. Декларация принципов терпимости [электронный ресурс] — URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/toleranc.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/toleranc.shtml)
3. Носов, В. А. Воспитание толерантности и «толерантности»: Россия и Запад / В. А. Носов // Молодежная политика — пути к реализации через толерантность, здоровый образ жизни, безопасность и традиционные институты общества. Военная



история: вчера, сегодня, завтра: материалы конференций СПб ГБУ ДМ «ФОРПОСТ», Санкт-Петербург, 23 мая 2016 года. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2016. — С. 19–25. — EDN YNIVVR.

4. Электронный ресурс: URL: <https://tvzvezdaru.turbopages.org/tvzvezda.ru/s/news/20229301553-ZBgEP.html>
5. Конвенция о предупреждении преступления геноцида и наказание за него. Заключена 9 декабря 1948 г.// Ведомости Верховного Совета СССР.-1954.-№ 12.-Ст.244

## Влияние психоэмоционального состояния беременной на течение беременности и ее исход

Лавринович Ксения Сергеевна, студент  
Кировский государственный медицинский университет

*В статье представлены результаты исследования влияния психоэмоционального состояния рожениц на период беременности и их исход. В ходе эмпирического исследования беременных девушек было установлено, что уровень стресса в период родов у девушек, не состоящих на учёте намного сильнее, чем у беременных девушек, наблюдающихся в отделении патологии. Исследование было проведено на базе КОГБУЗ «Кировский областной клинический перинатальный центр» и кафедре акушерства и гинекологии Кировского государственного медицинского университета.*

**Ключевые слова:** беременность, тревожность, родоразрешение, психоэмоциональное состояние.

Вопрос психоэмоционального состояния женщины в дородовой период и в период родов не перестают быть актуальными. Это обусловлено возможностью прогнозирования и профилактики осложнений на всех этапах течения беременности, родов, послеродового периода, а также, сокращения численности перинатальной смертности [1,3].

Психическое состояние женщин в период беременности изменяется, что доказано рядом научных исследований. Существуют две полярные точки зрения: одни ученые считают, что в период беременности женщины ощущают эмоциональный подъём, чувство счастья, повышение активности, другие же напротив говорят об эмоциональном снижении, депрессивных проявлениях, усталости, тревоги [2]. Обе эти точки зрения являются верными. Следует также отметить, что рождение второго ребёнка, казалось бы, оказывает меньшее влияние на психоэмоциональное состояние за счёт того, что состояние беременности для женщины не ново. Однако множество социальных факторов актуализируются в этот период [3,4].

Таким образом, целью исследования является изучение психоэмоционального состояния беременных женщин в период родов и исход родоразрешения.

В данном исследовании участвовали 60 девушек, наблюдающихся в КОГБУЗ «Кировский областной клинический перинатальный центр». Мы поделили их на 2 группы, в 1 группе было 30 девушек, среднего возраста 33–35 лет  $\pm 1$  год, на сроке от 25 до 40,5 недель, находившихся в отделении патологии беременности КОГБУЗ «Кировский областной клинический перинатальный центр», во второй группе были девушки, которые обратились в перинатальный центр в момент родов, средний возраст которых 24–25 лет  $\pm 1$  год, на сроке с 36 по 40,5 неделе.

Все девушки добровольно прошли анкету, которая была составлена специально для исследования на основании шкалы Спилберга и GTR-7. Из этой анкеты нами был установлен возраст, срок беременности, уровень тревожности (каждая женщина сама оценивала её по шкале от 0 до 10), как проходили

триместры, а также, какие эмоциональные и физические переживания она ощущала в определенные периоды, такие как первое шевеление плода, как девушка переносила эмоционально и физически триместры беременности, а также, какими именно способами девушки старались отвлечься от тревожных мыслей.

На основании этих данных нами была отмечена корреляцию уровня тревожности и методов борьбы с ней. Таким образом, были получены следующие данные:

Низкий уровень тревожности у девушек, находящихся в отделении патологии составляет 18% (5 девушек). Средний уровень тревожности у 47% (14 девушек), высокий у 35% (10 девушек).

В свою очередь, у девушек, которые сами обратились в перинатальный центр низкий уровень тревожности отмечается у 39% (11 девушек), средний уровень тревожности 4% (1 девушка), высокий уровень тревожности у 57% (18 девушек).

Таким образом, среди девушек, которые наблюдаются в отделении патологии уровень тревожности ниже, чем у самостоятельно обратившихся девушек.

Среди девушек с низким уровнем тревожности отмечались такие способы борьбы с негативными мыслями, как обращение за советом к маме, подруге, отвлечение при помощи просмотра фильмов/сериалов, прочтения книг.

Последний критерий, который был рассмотрен: родоразрешение (естественные роды, кесарево сечение).

В отделении патологии беременности соотношение естественных родов, в отличие от кесарева сечения, следующее: 83%(25):17%(5), при рассмотрении данных самостоятельно обратившихся девушек были получены следующие показатели: 60%(18):40%(12). При этом, несмотря на вышеприведенные данные по родоразрешению, в обеих группах исследуемых девушек вес плода был в пределах нормы.

Таким образом, эмпирическим путем было выявлено, что у беременных женщин, находящихся в состоянии стресса,

в данном случае, в момент родов, показатели уровня тревожности намного выше, чем у девушек в отделении патологии.

Этими данными было доказано, что беременные девушки нуждаются в специальной психологической помощи в преодолении негативного психоэмоционального состояния, в частности, повышенной тревожности [5]. Что было доказано на примере девушек, находящихся под постоянным при-

смотром врачей и психолога, которые сопровождали девушек на момент беременности и до момента родоразрешения. Таким образом, поддержка и сопровождение со стороны специалистов способствуют сохранению психологического здоровья беременных и рожениц, что не менее важно, чем оказание специализированной акушерско-гинекологической помощи.

#### Литература:

1. Воробьева О. В. Психовегетативный синдром, ассоциированный с тревогой (вопросы диагностики и терапии) // Русский медицинский журнал. 2006. Т. 14. № 23. С. 1696–1699.
2. Soares C. N., Steiner M. Perinatal depression: searching for specific tools for a closer look at this window // J. Clin. Psychiatry. 2009. Vol. 70. № 9. P. 1317–1318.
3. Салехов с. А., Барикова А. Р., Яблочкина Е. С. Роль психологического стресса, его энергетического обеспечения и социальной иммобилизации в развитии психосоматики (интегративный подход) // Мат. междунар. конгресса «Психотерапия, психология, психиатрия — на страже душевного здоровья». Санкт-Петербург, 22–24 марта 2019. С. 161–162
4. Щукина, Е. Г. Развитие материнского поведения при повышенной тревоге во время беременности / Е. Г. Щукина, А. А. Макарова, Г. Н. Чумакова // Экология человека. — 2006. — № 7. — С. 47–53.
5. Тютюнник В. Л., Михайлова О. И., Чухарева Н. А. Психоэмоциональные расстройства при беременности. Необходимость их коррекции. РМЖ. 2009;20:1386. [Tyutyunnik V. L., Mikhailova O. I., Chukhareva N. A. Psycho-emotional disorders during pregnancy. The need for their correction. RMJ. 2009;20:1386. (In Russ.).]

## Комплексная оценка состояния здоровья студентов первого курса

Чвырева Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент;  
Груздев Евгений Евгеньевич, студент магистратуры  
Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова

*В статье рассмотрены результаты исследования выборки студентов 1 курса в количестве 93 человек. Целью исследования была оценка уровня здоровья студентов и факторов, его определяющих. Согласно выбранной авторами методики исследовались ведущие антропометрические показатели (рост, вес, окружность грудной клетки и т.д.) с одновременным анализом результатов анкетирования студентов, заболеваемости и данных медицинского осмотра, проводимого на базе университета. Установлено, что ежегодно увеличивается число лиц, отнесенных к III группе здоровья, при этом, зачастую студенты с уже ослабленным здоровьем поступают в университет. С целью сохранения должного уровня здоровья студенческой молодежи необходимо внедрение единого подхода непосредственно в период обучения, начиная с момента поступления в вуз. Даны рекомендации по улучшению показателей состояния здоровья обучающихся.*

**Ключевые слова:** студенты, физическое здоровье, работоспособность, заболеваемость.

**Ж**изнь в современном обществе, стремительные темпы его развития, а также информационная перенасыщенность предъявляют все более высокие требования к подготовке квалифицированного, конкурентоспособного специалиста, востребованного на рынке труда [3,4]. В связи с этим в последние годы студенческая среда стала сферой физических и психических перегрузок. Вместе с тем, именно в данный период происходит формирование будущего специалиста, уровень здоровья которого оказывает непосредственное влияние не только на его образ жизни, но и профессиональную деятельность. Таким образом, вышеназванная проблема принимает общественное значение [1,2].

Та же современные реалии способствуют снижению двигательной активности у человека, особенно заметное и опасное

у молодежи. Снижение двигательной активности у студента обусловлено увеличением затрат времени на учебную деятельность. Дефицит двигательной активности закономерно приводит к снижению физической работоспособности. Между тем, посильная, научно обоснованная двигательная активность является у них залогом здорового образа жизни и эффективной учебы.

При рассмотрении студента в качестве перспективного специалиста необходимо учитывать наличие у него функциональных резервов организма, способствующих эффективной работоспособности, позволяющей реализовать профессиональные возможности личности [5,6].

В связи с вышесказанным, в настоящее время состояние здоровья студенческой молодежи представляет наибольший интерес для современных исследователей [7].

**Целью нашего исследования** стала оценка уровня здоровья студентов Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова с последующей разработкой модели коррекции их здоровья.

**Материалы и методы.** Для исследования была сформирована выборка из студентов 1 курса в количестве 93 человек, из них 65% составили девушки (61 человек) и 35% юноши (32 человека). Возрастной диапазон исследуемых варьировался в пределах от 18 до 19 лет.

Исследование было многоэтапным. На первом этапе авторами проведено анкетирование с целью оценки объективного статуса студентов (сбор анамнеза, жалоб, вопросы по оценке состояния здоровья). Наряду с этим, использовались данные профилактических медицинских осмотров, проводимых в студенческой поликлинике университета.

Вторым этапом стала оценка физического здоровья с использованием ведущих антропометрических показателей: рост, масса тела, окружность грудной клетки, динамометрия (кисти и станова), жизненная емкость легких.

На третьем этапе была проанализирована заболеваемость студентов, попавших в выборку.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью программного пакета «Мой Офис». С целью систематизации результатов исследования, а также обработки данных авторами применялись аналитический и статистический методы.

## Результаты и обсуждение

По данным проведенного исследования выявлено, что лишь треть студентов придерживаются режима питания, вместе с тем более 75,0% респондентов считают, что сбалансированное питание является залогом здорового образа жизни.

Сон в достаточном количестве присутствует лишь у 19,0% опрошенных. Зачастую в качестве первостепенных причин нарушения режима сна и отдыха студентами указывалось нерациональное распределение личного времени (в том числе и чрезмерное увлечение «гаджетами», социальными сетями и т.д.), напряженность, обусловленная высокой учебной нагрузкой (контрольные мероприятия, практические занятия, лекции) и работа в вечернее и ночное время.

При анализе структуры заболеваемости обучающихся было установлено, что ведущей причиной являются болезни опорно-двигательного аппарата (23,4%) и ЖКТ (16,7%), заболевания сердечно-сосудистой (11,5%) и дыхательной системы (8,3%) заняли второе и третье ранговые места. Вместе с тем, ежегодно увеличивается количество студентов с наличием в анамнезе не менее трех заболеваний одновременно. Однако, у большей части респондентов мотивация к здоровому образу жизни или не имеет четкого определения или весьма низкая. Практически половина анкетированных не скрывали систематического постоянного употребления алкогольных напитков, а четверть респондентов указали на факт выкуривания не менее 8–10 сигарет в сутки.

На втором этапе было произведено распределение студентов по группам здоровья:

- I группа (здоровые и/или практически здоровые) — 45,6%,
- II группа (студенты, имеющие функциональные отклонения) — 31,3%,
- III группа (студенты, имеющие хронические патологии) — 23,1%.

Сопоставление результатов аналогичного исследования, проводимого нами в предыдущие годы, показало, что произошло значительное увеличение числа студентов, имеющих III группу здоровья. Зачастую данные изменения наблюдаются у старшекурсников в связи с приобретением ими большого числа соматических заболеваний из-за интенсивности учебного процесса.

Анализ физической работоспособности показал, что в группе юношей 51,0% имеют удовлетворительную работоспособность, 24,4% низкую и 24,6% неудовлетворительную. В группе девушек получены следующие данные: 57,3% охарактеризовали собственную работоспособность как удовлетворительную, 20,3% как плохую и как 22,4% неудовлетворительную.

При определении групп занятия физической культуры установлено, что в основной группе занимаются 63,7% студентов, в специальной 36,3%.

Анализ результатов анкетирования выявил низкую мотивацию к посещению спортивных секций, кружков, что, несомненно, оказывает влияние на состояние здоровья молодого организма.

## Заключение

Проведенный нами анализ состояния здоровья студентов первого курса выявил, что основная часть из них имеют значительные отклонения еще до момента поступления в университет. Ежегодно увеличивается количество студентов с III группой здоровья, имеющих в анамнезе хроническую патологию. В связи с этим, основная часть их имеют низкую работоспособность и неудовлетворительное состояние здоровья, требующие разработку и внедрение мероприятий, направленных на формирование правильных установок здорового образа жизни и укрепления их здоровья.

Мотивация выработки жизненной модели, исключающей пагубное влияние на здоровье описанных нами факторов, является одной и главных задач как профилактической медицины, так и системы образования, особенно при обучении в средней школе.

С целью сохранения должного уровня здоровья студенческой молодежи необходимо внедрение единого подхода непосредственно в период обучения, начиная с момента поступления в вуз. Вышеназванный подход должен включать мероприятия по непрерывному динамическому наблюдению за состоянием здоровья обучающихся, активизации установок по самостоятельной организации ими правильного режима труда, отдыха и рационального питания, а также корректирующие мероприятия с целью устранения и/или минимизации ведущих факторов риска.

Немаловажным является качественное проведение периодических медицинских осмотров с анализом полученной ин-

формации о состоянии здоровья и прогностические рекомендации профильных клинических специалистов, популяризация здорового образа жизни, выражающаяся в стимулировании обучающихся к посещению спортивных секций, клубов и т.п. Дополнительную мотивацию к сохранению здоровья несомненно оказывает и проведение образовательным учреждением «вне-

классных» мероприятий воспитательной направленности, например встречи с людьми, добившимися значимых успехов в спорте, в улучшении состояния здоровья, организация и популяризация массовых спортивных мероприятий (зарядки, кроссы) с участием преподавателей, работников администрации учебного заведения.

#### Литература:

1. Лыцова Н. Л. Оценка здоровья студенческой молодежи // Фундаментальные исследования. — 2015. — № 2–8. — С. 1699–1702.
2. Винокурова С. П. Оценка физического здоровья обучающейся молодежи (на примере Северо-Восточного федерального университета) // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». — 2019. — Том 21. — № 12. — С. 83–87.
3. Ющук М. В., Сухова Т. В., Московец О. Н. Состояние стоматологического и психологического здоровья студентов медицинского высшего учебного заведения // Российская стоматология. — 2016. — Т. 9. — № 1. — С. 72–73.
4. Сипаторова А. М., Мелихов Я. П. Информированность студентов о гиподинамии и ее влиянии на состояние здоровья студентов // Наука и образование сегодня. — 2018. — № 4(27). — С. 78–79.
5. Дуюенюк В. В., Осипов Г. В. Мониторинг состояния соматического здоровья студентов СПГУТД // Физическая культура студентов. — 2010. — № 59. — С. 215
6. Щербакова Т. Г., Грибанова О. В. Комплексная оценка состояния здоровья студентов-первокурсников ВГСПУ // Грани познания. — 2021. — № 6 (77). — 105–109.
7. Жукова А. В., Пищикова М. П., Толмачев Д. А. Состояние здоровья студентов медицинского вуза и его составляющие // MODERN SCIENCE. — 2021. — № 11–2. С. 97–101.

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 13 (460) / 2023

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 12.04.2023. Дата выхода в свет: 19.04.2023.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.