

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

31
ЧАСТЬ I
2023

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 31 (478) / 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 Кулуг-Бек Бекмуратович, 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 изображена *Мария Телькеш* (1900–1995), американо-венгерский изобретатель, известная как создатель первого термоэлектрогенератора, а также солнечного опреснителя воды. За ее изобретения и исследования в области хранения и использования солнечной энергии она получила прозвище «Солнечная королева».

Мария Телькеш родилась в Будапеште (Венгрия). Там она закончила школу и колледж. В Университете Будапешта Мария получила степень бакалавра по физике и докторскую степень по физической химии. Там же началась её исследовательская карьера.

В 1925 году Телькеш приехала в США в гости к своему родственнику, дипломатическому представителю Болгарии. Кливлендская клиника пригласила Марию на работу в должности биофизика — она должна была исследовать энергию, производимую живыми организмами. Телькеш приняла это предложение и проработала там 12 лет.

В 1937 году она получила американское гражданство и завершила свои исследования в клинике, перейдя на работу в «Вестингаус Электрик» в качестве инженера-исследователя. Там Мария разрабатывала новые термоэлектрические устройства, превращающие тепловую энергию в электрическую, и патентовала их.

Телькеш интересовалась солнечной энергией еще в старших классах школы, поэтому в 1939 году она присоединилась к проекту в Массачусетском технологическом университете по преобразованию солнечной энергии. Там она продолжила разрабатывать термоэлектрические преобразователи, только теперь с использованием тепловой энергии Солнца.

Мария Телькеш изобрела множество практических термических устройств, в том числе миниатюрную опреснительную установку. В блоке опреснения использовалась солнечная энергия и камера конденсации — для получения питьевой воды. Опреснитель на солнечной энергии по сей день спасает жизни летчиков и моряков, оказавшихся в море без питьевой воды. Позже такая же система, но сильно увеличенная в объеме, была установлена на Виргинских островах, испытывающих недостаток в постоянном источнике пресной воды. За свое изобретение в 1945 году Телькеш получила почетную грамоту управления научных исследований.

В 1948 году Телькеш занималась разработкой нагревательной системы на солнечной энергии, которая была установлена в имени скульптора Амелии Пибоди в Довере, штат Массачусетс. Если существовавшие ранее системы сохраняли энергию Солнца, нагревая воду или камни, то система Телькеш превращала сол-

нечную энергию в химическую через кристаллизацию раствора сульфата натрия. В ее разработке солнечный свет проходил сквозь окно, нагревая воздух между стеклами. Тепло передавалось сквозь лист металла в другое отделение с воздухом, где вентиляторы перемещали горячий воздух в отсеки, наполненные сульфатом натрия. Эти отсеки были размещены внутри стен так, что сами стены являлись источниками тепла. Система показала себя очень эффективной и экономичной даже для холодной массачусетской зимы. А вдобавок к этому в жаркие летние месяцы химический раствор в стенах здания помогал сохранять прохладу.

С 1961 по 1963 год Мария работала над улучшением материалов, которые могли быть использованы для защиты чувствительных к температуре инструментов. Эти материалы были также использованы для контейнеров, создаваемых для работы в условиях экстремальных температур: в космосе и под водой (для проектов Apollo и Polaris). В 1963 году она возглавила лабораторию солнечной энергии компании MELPAR и вновь занялась вопросами опреснения воды.

В 1969 году Телькеш начала работать в Институте превращения энергии в Университете штата Делавэр, где разрабатывала материалы для хранения солнечной энергии и устройства, способные передавать тепловую энергию более эффективно. Результатом стало получение патентов в США и других странах на разработанное ею хранилище солнечной энергии. Ее методы легли в основу экспериментального здания Университета Денвера, отапливаемого энергией солнца, известного как Solar One.

В 1970-е годы Мария Телькеш также работала над системами кондиционирования, которые сохраняли ночную прохладу, чтобы использовать ее следующим жарким днем. Эти системы были призваны сократить потребление электричества в жару и уменьшить вероятность сбоев и скачков напряжения.

В 1977 году Мария Телькеш вышла на пенсию, но оставалась консультантом университета до начала 1990-х годов. Последние годы жила в Майами.

Скончалась Мария в возрасте 95 лет на своей родине, в Будапеште, куда решила поехать впервые после эмиграции.

В ее честь названы школы в Южной Каролине, в Сан-Франциско и в Огайо.

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Vazhykova K. B., Alikhanova N. B., Kozhantayeva Z. E.**
Synthesis of novel derivatives of 1, 3-dioxane 1
- Туктин Б. Т., Оразбекова Р. С., Сайдилда Г. Т.**
Переработка n-гексана и бензиновой фракции на модифицированных цеолитных катализаторах 3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Енин А. С.**
Интегрированная платформа безопасности конечных точек McAfee Endpoint Security на нефтеперерабатывающем заводе 7
- Коробкин П. Д.**
Гидроакустические способы определения местоположения подводных аппаратов с помощью подводной акустической сенсорной сети 9
- Михайлов А. А.**
Проблемы перехода с Java-8 на Java-17: модуляризация платформы 13
- Смольянинова М. О.**
Битрикс-24: плюсы и минусы системы 15
- Шарапов А. С.**
Проектирование баз знаний интеллектуальных обучающих систем, построенных на технологии OSTIS 17

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Косарев А. Р.**
Выбор хладагента и расчет оптимального давления нагнетания холодильного цикла для работы климатической камеры ТХВ-500 19

- Nasimov G. X., Rakhmatov K. A., Namozov S. B.**
Analysis of the anti-overturning stability of freight wagons manufactured at «Casting-mechanical plant» JSC moving on curved sections of different radii 23
- Rakhmatov K. A., Nasimov G. K.**
Estimation of thermal protections of the body of isothermal rolling stock 26
- Сыбанбаева Д. К.**
Энергетический расчет канала стратосферной широкополосной связи 29

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Разумова Д. А.**
Дизайн интерьера как ключевой инструмент мультисенсорности в ресторане 33

МЕДИЦИНА

- Алдатова М. М., Горбунова З. В.**
Анализ структуры сопутствующей патологии у пациентов с красным плоским лишаем 36
- Гаглоева М. В., Бабасинова Э. В.**
Особенности питания населения РСО — Алания как фактор развития колоректального рака. Методы коррекции питания 38
- Горбунова З. В., Алдатова М. М.**
Анализ выживаемости больных раком желудка в РСО — Алания за 2010–2020 годы 42
- Горбунова З. В., Алдатова М. М.**
Оценка уровня распространенности расстройств пищевого поведения среди студентов Северо-Осетинской государственной медицинской академии 44

Двуреченская М. Н., Газаев В. А. Развитие монастырской медицины в Древнерусском государстве в X–XII веках.....	46
Двуреченская М. Н., Газаев В. А. Анализ изменения количества потерь Российской империи в Первой мировой войне в связи с распространением применения рентгенологической диагностики	47
Жунисова М. Б., Абен Н. С., Шегебаев М. А., Дулатов А. Б., Курманбаева А. М. Психозэмоциональные особенности больных артериальной гипертензией	49
Зангионов Г. Э., Салагаева В. С. Клиническая оценка состояния пациента с хронической сердечной недостаточностью и подходы к ее лечению	52
Кулиш Е. А. Невралгия малого затылочного нерва. Краткая лекция с описанием клинического случая	55

Миносян Л. А. Мониторинг деятельности Службы крови в Арктических широтах (Ненецком АО) в области реализации Государственной программы по совершенствованию трансфузиологии.....	57
Пелиева Н. Д., Рудикова А. А. Диагностика и терапия аденом гипофиза. Последствия оперативного вмешательства	65

ФАРМАЦИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ

Дерендяева А. С., Касьянов З. В. Краткий обзор состава метаболитов борщевика Сосновского	67
---	----

ВЕТЕРИНАРИЯ

Степанова Н. А. Влияние внешних факторов на показатели роста и развития молодняка дегу (<i>Ocotodon degus</i>)	71
--	----

ХИМИЯ

Synthesis of novel derivatives of 1, 3-dioxane

Bazhykova Kulzada Begaliyeva, candidate of chemical sciences, i.o. associate professor
Kazakh National University named after Al-Farabi (Almaty)

Alikhanova Haliya Bakadirovna, candidate of chemical sciences, i.o. professors
South Kazakhstan State Pharmaceutical Academy (Shymkent)

Kozhantayeva Zhansaya Erhankizi, student master's degree
Kazakh National University named after Al-Farabi (Almaty)

The article the most convenient method to obtain a novel 1,3-dioxane by Prins reaction. Prins reaction — a reaction producing a mixture of 1,3-glycol, and 1,3-dioxane by condensation of formaldehyde with olefins with acidic catalysts is a reaction that is an electrophilic compound of aldehydes and ketones which have double bonds. Therefore, according to the principle Prins reaction with a catalyst of sulfuric acid and acetic acid from the allyl alcohol and 1-hexene were obtained new derivatives of 1,3-dioxane. Synthesis conditions were reviewed and studied the physico-chemical properties of the resulting material and by IR spectroscopy determined the structure of matter.

In today's time, there are many ways of rational use of 1,3-dioxane and its derivatives. It is used as a stimulant for plant growth. 1,3-dioxane compounds as aromatic compounds found in the composition of the synthetic drug compound.

Keywords: derivatives of 1,3-dioxane, 1-hexene, chromatography, formaldehyde, IR-spectroscopy, allyl alcohol.

Синтез новых производных 1, 3-диоксана

Бажыкова Кулзада Бегалиевна, кандидат химических наук, и.о. доцента
Казахский национальный университет имени аль-Фараби (г. Алматы)

Алиханова Халия Бакадировна, кандидат химических наук, и.о. профессора
Южно-Казахстанская государственная фармацевтическая академия (г. Шымкент)

Кожантаева Жансая Ерханкызы, студент магистратуры
Казахский национальный университет имени аль-Фараби (г. Алматы)

В статье рассмотрен самый удобный метод получения нового производного 1,3-диоксана с помощью реакций Принса. Реакция Принса — это реакция получения смеси 1,3-гликоля и 1,3-диоксана с помощью конденсации формальдегида с олефинами с кислотными катализаторами, то есть является реакцией электрофильного соединения альдегидов и кетонов, у которых есть двойные связи. Поэтому по принципу реакции Принс с помощью катализатора серной и уксусной кислоты из аллилового спирта и гексен-1 было получено новые производные 1,3-диоксана. Были рассмотрены условия синтеза, а также проведены исследования физико-химических свойств полученного вещества и с помощью ИК-фурье спектроскопии определили структуру вещества.

В наше время есть множество способов рационального употребления 1,3-диоксана и его производных. Он используется как стимулятор для роста растений. Соединения 1,3-диоксана, как и ароматные соединения, встречаются в составе синтетических лекарственных соединений.

Ключевые слова: производные 1,3-диоксана, гексен-1, хромотография, формальдегид, ИК-фурье спектроскопия, аллиловый спирт.

In terms of chemical properties, 1,3-dioxane is a simple cyclic acetal. It will be in the «armchair» conformation. Soluble in water and mixed with all organic solvents. As the molecular weight increases in the homologous series, their solubility in water decreases. But cold water does not affect it much, because the rate of hydrolysis is proportional to the temperature of the water. Hot alkali solutions quickly break down this compound. The ring of 1,3-dioxane opens at room temperature under the action of liquefied acids according to aldehydes and glycols [2].

1,3-dioxane is found in the composition of the adhesive (in order to increase the elasticity of the adhesive), in the composition of the paint. And derivatives of 1,3-dioxane are found in the composition of semi-products and compounds in organic syntheses. Many of them are good solvents, derivatives of 1,3-dioxane are widely used in production, especially in the production of isoprene and other polymerizing materials [3].

Derivatives of 1,3-dioxane are also widely used as plasticizers. Plasticizers are substances that increase their elasticity and plasticity during processing and operation of polymer materials. Plasticizers facilitate the dispersion of the ingredient, reduce the temperature of technological processing of compositions, improve the resistance of the polymer to cold. EDOs plasticizer is an organic technical mixture of derivatives of 1,3-dioxanes, of which the main component is the symmetric form of 4-methyl-4 — hydroxyethyl-1,3-dioxane. For the

production of linoleum, film coloring materials, vinyl, epoxy, polyester and other types of coatings are used [4].

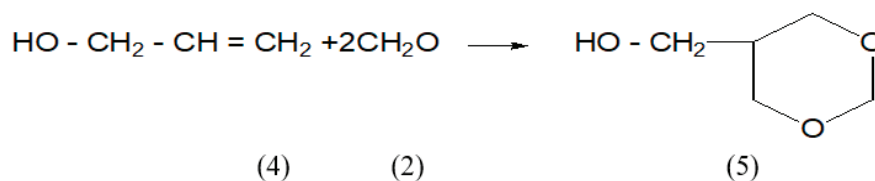
Blick and his colleagues were interested in the formacological properties of 1,3-dioxane derivatives. Especially the properties of 2,2-dioxane 5-methyl-1,3-dioxane. As a result of the study, antispasmodic and antihistamine activity of 1,3-dioxane derivatives was established. Their application in the field of entomology has also been studied.

1,3-dioxanes are also widely used as a starting substance for the synthesis of substances such as varnish, Smola, determinant, antibiotic and insecticide. Syntheses based on Diene hydrocarbons are important in practice [5].

Some 1,3-dioxanes have valuable therapeutic properties. They are used as antidepressants and anticonvulsants for the treatment of neurodegenerative potalogies and diseases of the cardiovascular system. 1,3-dioxanes are compounds with anticancer, anti-inflammatory and antiviral properties [6]. In this regard, the main goal of our work was the synthesis of new derivatives of 1,3-dioxane based on the reaction of allyl alcohol and Hexene-1 with formaldehyde.

The synthesis of new derivatives of 1,3-dioxane was considered in the presence of sulfuric acid and acetic acid.

Condensation of allyl alcohol (1) and formaldehyde (2) was carried out in the presence of sulfuric acid in a 1:2 ratio at a temperature of 88–90° C under the condition of the Prince reaction. As a result, 5-hydroxymethyl-1,3-dioxane (3) was synthesized.



The results and physical constants for determining the structure of synthesized 5-hydroxymethyl-1,3-dioxane (3) are presented in Table 1.

The reaction of Hexene-1 (4) with formaldehyde (2) was also carried out in the presence of acetic acid in a 1:2 ratio at a temperature of 55–57° C under the condition of the Prince reaction, as a result of which 3-butylloxane-4-acetate (5) was synthesized (Table 1).

Practical part

IR spectra were recorded in KVG tablets on the FSM 1201 IR-Fourier spectrometer, the course of the reaction was determined by the LH method on alufol plates (benzene: ethyl alcohol, 7:3) with iodine vapor.

Synthesis of 5-hydroxymethyl-1,3-dioxane in the presence of allyl alcohol

11.7 ml of allyl alcohol, 13.96 ml of formaldehyde and 0.3 ml of sulfuric acid were mixed in a Convex bottom flask with a mechanical mixer and a reverse cooler installed. At the boiling point of allyl alcohol, it was heated for 6 hours in an aqueous heater. The formed mixture was washed several times in a weak soda solution and benzene, and left to dry for a day with sodium sulfate on top. The next day, benzene was pumped out of the reaction mixture by a vacuum pump. As a result, 5-hydroxymethyl-1,3-dioxane is obtained (yield 67%). Its boiling point is 88–90°c, $n_D = 1.4180$.

Table 1

Compound	profit, (%)	T. boiling, °C	ИК-спектр, (ν , см-1)	Rf (бензол: этил спирт, 7:3)
5-гидроксиметил-1,3-диоксан	67%	90	3350–3600 (O-H); 2900–3000 (C-H); 1050 (C-O-C); 720–740 (CH_2).	0,98
3-бутилоксан-4-ацетат	55,4%	65	1740–1750 R-COO-; 2900–3000 C-H; 1090–1200 — C-O-C-;	0,83

Synthesis of 3-butyloxane-4-ol acetate in the presence of Hexene-1

29.5 ml of Hexene-1, 17.52 ml of formaldehyde and acetic acid were mixed in a Convex bottom flask with a mechanical mixer and a reverse coolant. At the boiling point of Hexene-1, it was heated for

6 hours in an aqueous heater. The formed mixture is washed several times in a weak soda solution and benzene, and left to dry for a day with sodium sulfate on top. The next day, benzene is pumped from the reaction mixture through a vacuum pump. As a result, 3-butyloxane-4-ol acetate is obtained (yield 55.4%). Its boiling point is 65°C, $n_D = 1.4180$.

Литература:

1. Шепелевич И. С., Талипова Г.Р, Талипов Р.Ф. Успехи химии 1,3-диоксанов (статья) / в кн. «Новые направления в химии циклических ацеталей». ГИИТЛ «Реактив», 2009. С. 36–50.
2. И. Исагулянц, Т.Г. Хаимова, В.Р. Меликян С.В. Покровская. Синтез N-замещенных 4-аминометил-1,3-диоксанов / ХГС, 1995, № 1, с. 21
3. Й. Апыок, М. Барток, Р.А. Караханов, Н. И. Шуйкин. Получение замещенных ди- и тетрагидрофуранов по реакции Принса / 1996, Т. 3, № 1–2, с. 119
4. В. И. Исагулянц, М.Г. Сафаров. Взаимодействие гептена-1 с формальдегидом в трифторусусной кислоте. / Нефтехимия, 1993, № 5, с. 436
5. М.И. Фарберов, Н. К. Шемякина. Реакция Принса с участием аллилацетата, ЖОрХ, 1989, Т. 25, № 3, с. 488
6. Ибатуллин У. Г., Файзрахманов И. С., Сафаров М. Г. Кетоны в сопряженной реакции Принса / ХГС, 1985, № 12, с. 1688

Переработка n-гексана и бензиновой фракции на модифицированных цеолитных катализаторах

Туктин Балга Туктиулы, заведующий лабораторией;
Оразбекова Раушан Сейлжановна, магистр, инженер;
Сайдилда Галымжан Талгатович, магистр, инженер
Институт топлива, катализа и электрохимии имени Д. В. Сокольского (г. Алматы, Казахстан)

Исследован процесс переработки гексана и бензиновой фракции на модифицированных цеолитных катализаторах. Установлено, что катализатор К-2 обладает высокой активностью в процессах гидро- и безводородной переработки углеводородов, позволяя получать из бензиновой фракции нефти экологически чистое высокооктановое моторное топливо. При безводородной переработке углеводородного сырья в продуктах преобладает ароматические и олефиновые углеводороды. Октановое число продуктов процесса гидропереработки возрастает в основном за счет роста содержания изоалканов.

Ключевые слова: переработка, гексан, бензиновая фракция, цеолит, катализатор.

В настоящее время большинство нефтехимических процессов осуществляют с использованием катализаторов. Дальнейшая интенсификация производства зависит от создания новых, более активных и селективных катализаторов. Разработка новых поколений катализаторов для процессов переработки углеводородного сырья необходима для создания новых эффективных технологий в этой области.

Согласно международным стандартам, в бензине необходимо существенно ограничивать содержание серы, олефинов и ароматических углеводородов. В связи с этим для производства качественных моторных топлив на современном этапе большое значение приобретают каталитические процессы глубокой гидропереработки нефтяных фракций. В нефтеперерабатывающей промышленности для получения высококачественных моторных топлив все более широко применяются процессы гидроочистки и гидроизомеризации [1–10]. Реализация этого направления связана с созданием новых

полифункциональных катализаторов, способных эффективно в одну стадию осуществлять глубокую гидропереработку нефтяных бензиновых фракций, включая процессы удаления серо-, азотсодержащих соединений, гидрирования непредельных и ароматических соединений; гидроизомеризации и селективного гидрокрекинга n-парафиновых углеводородов.

Катализаторы на основе высококремнеземистых цеолитов находят широкое применение во многих процессах нефтепереработки и нефтехимии. Их активность и селективность определяется уникальными кислотно-основными и молекулярно-ситовыми свойствами. Одним из возможных способов регулирования каталитических свойств является введение в состав катализатора элементов с переменной валентностью и использование цеолитов в качестве модификаторов.

Создание новых эффективных катализаторов для направленной гидропереработки нефти и ее фракций в высококачественные

ственное топливо в настоящее время и в ближайшем будущем будет оставаться актуальной задачей [1–6].

В работе приведены результаты переработки н-гексана и бензиновых фракций на цеолитных катализаторах, модифицированных добавками элементов с переменной валентностью и фосфора.

Экспериментальная часть

Исследование процессов переработки гексана и прямогонной бензиновой фракции проводили в лабораторной проточной установке с неподвижным слоем катализатора при следующих технологических параметрах: температура 320–400°C, давление 3,5 МПа, объемная скорость $V_{об} = 4 \text{ час}^{-1}$.

Изучена безводородная переработка гексана и прямогонных бензиновых фракций на модифицированных цеолитсодержащих катализаторах К-1 (La-ZSM-Al₂O₃) и К-2 (Ni-Mo-La-P-ZSM-Al₂O₃). Процесс проводили в проточном реакторе со стационарным слоем катализатора при атмосферном давлении, варьировании температуры (350–500°) и объемной скорости подачи сырья (1–2 ч⁻¹).

Катализаторы готовили смешением гидроксида алюминия с цеолитом ZSM-5(SiO₂/Al₂O₃=35) и пропитыванием водными растворами солей нитрата никеля, лантана, парамолибдата аммония и фосфорной кислоты. После пропитки образцы катализаторов формовали и сушили при 150°C в течении 5 часов, далее прокаливали при 550°C в течении 5 часов. Продукты реакции анализировали на хроматографах «Хроматэк-Кристалл» и «Agilent». Физико-химические характеристики синтезированных катализаторов были исследованы методами БЭТ на установке «AccuSorb» фирмы Micromeritics производства США, электронной микроскопии на просвечивающем электронном микроскопе «ЭМ-125К» с применением микродифракции [11]. Для определения количества кислотных центров и их распределения по силе использовали метод температурно-программированной десорбции аммиака [12].

Результаты и их обсуждения

Безводородное превращение н-гексана на катализаторах К-1 и К-2 протекает с образованием C₁-C₄ и C₅-C₆ изо- и н-алканов, олефиновых, ароматических и нафтеновых углеводородов. Степень конверсии н-гексана на катализаторе К-1 с ростом темпе-

ратуры от 350 до 500°C возрастает от 17,7 до 74,5% (таблица 1). При 350°C выход Σ C₁-C₄ равен 8,9%, Σ C₅-2,1%, Σ C₄-C₆-3,5%, циклогексана 5,1.

При повышении температуры качественный и количественный состав образующихся соединений меняется. При 500°C количество C₁-C₄ — углеводородов растет от 8,9 до 45,9%, Σ C₅ — от 2,1 до 5,2%, циклогексана — от 5,1 до 16,2%, появляются гептан (0,8%), бензол (2,7%) и октан (2,1%). Суммарный выход C₂-C₈ олефинов растет от 1,8 до 23,2%, изоалканов от 3,5 до 8,4% при увеличении температуры от 350 до 500°C.

В настоящее время большое внимание уделяется созданию новых эффективных катализаторов переработки низкооктановых бензиновых фракции нефти в высокооктановые без применения водорода. Известно, что в нефтепереработке постоянно испытывается дефицит H₂. Нами проведены исследования по обогащению низкооктановых бензинов в инертной атмосфере в отсутствие водорода. Уделяется большое внимание процессам безводородной переработки различных видов углеводородного сырья на цеолитсодержащих катализаторах. Вопрос о разработке катализаторов для производства высокооктановых бензинов из прямогонных бензиновых фракций без применения водорода имеет большое теоретическое и практическое значение в связи с нарастающим дефицитом водорода. Катализатор К-2 испытан в процессах безводородной переработки модельных н-гексана и прямогонной бензиновой фракции.

Конверсия гексана при безводородной переработке на катализаторе К-2 в интервале 350–500°C растет от 58,8 до 90,7%. При температуре 350°C образуется 11,6% жидкофазных продуктов. С ростом температуры крекирующее направление превращений н-гексана усиливается. Количество жидких продуктов понижается до 6,7% при 450°C, а при 500°C — образуются только газообразные соединения. Выход газообразных соединений в этих условиях меняется от 80,8 до 100,0% (рис. 1).

При безводородной переработке н-гексана на катализаторе К-2 образуются н-парафины C₁-C₁₀, изо-алканы C₄-C₁₀, ароматические углеводороды C₆-C₇, небольшое количество олефинов C₄-C₈ и нафтеновых соединений. Кроме того образуется водород.

При 350°C в жидком катализате обнаружено 53,6% C₅-C₁₀-парафинов, 11,4% изо-алканы C₄-C₁₀, 35,0% ароматических углеводородов.

При повышении температуры до 500°C выход н-парафинов снижается до 22,8%, ароматических углеводородов ра-

Таблица 1. Влияние температуры на процесс превращения н-гексана в отсутствие водорода на катализаторе К-1 (P=0,1 МПа, V=1,5 ч⁻¹)

Состав катализата, %	350°C	400°C	450°C	500°C
Алканы C ₁ -C ₄	8,9	28,9	34,8	45,9
н-алканы C ₅ -C ₆	2,1	3,5	14,1	8,1
Олефины	1,8	19,5	19,7	23,2
Изоалканы C ₄ -C ₆	3,5	7,9	8,1	8,4
Нафтеновые углеводороды	5,1	9,8	9,5	16,2
Ароматические углеводороды	-	Следы	2,6	2,7
Конверсия	17,7	45,0	63,0	74,5



Рис. 1. Влияние температуры на процесс безводородного превращения гексана на катализаторе К-2 при P=0,1МПа, V=1,5ч⁻¹

стет до 51,7%. Содержание изоалканов C₄-C₁₀ с ростом температуры меняется экстремально, достигая максимального значения (27,1%) при 400°C, а затем снижается до 15,7% при 500°C. Нафтеновые углеводороды появляются при 380°C, их выход колеблется в пределах 4,5–5,4%. Выход водорода в этих условиях увеличивается от 0,5 до 6,5%. Октановое число катализата в температурном интервале 350–500°C меняется по исследовательскому методу (И. М.) от 55,1 до 87,9, а по моторному (М. М.) — от 61,4 до 84,9. Процесс превращения н-гексана на из-

ученных катализаторах идет одновременно и параллельно по нескольким направлениям: крекинг, циклизация, дегидрирование, дегидроциклизация.

Одним из наиболее перспективных способов получения высокооктановых автомобильных бензинов является безводородная переработка низкооктановых бензиновых фракций на цеолитсодержащих катализаторах, проявляющих высокую активность и селективность в реакциях изомеризации, дегидрирования и дегидроциклизации углеводородов.

Литература:

1. Хавкин В. А., Чернышева Е. А., Гуляева Л. А. Гидрогенизационные процессы получения моторных топлив, Уфа, 2013. 259С.
2. Кашин О. Н., Ермоленко А. Д. Проблемы производства высококачественных бензинов и дизельных топлив // Нефтепереработка и нефтехимия.-2005.-№ 5.— С. 32–38.
3. Ясьян Ю. П., Колесников А. Г., Завалинский Д. В., Завалинская И. С. Превращение прямогонных бензиновых фракций на цеолитсодержащих катализаторах // Химия и технология топлив и масел.— 2003.-№ 5.— С. 32–35.
4. Коновальчиков О. Д., Мелик-Ахназаров Т. Х., Хавкин В. А. и др. Полифункциональные цеолитсодержащие катализаторы для процессов нефтепереработки // Нефтепереработка и нефтехимия.— 2000.-№ 9.-С.12–16.
5. Томина Н. Н., Пимерзин А. А., Логинова Л. Н., Шарихина М. А., Жилкина Е. О., Еремина Ю. В. каталитическое гидрооблагораживание нефтяных фракций на модифицированных алюмоникельмолибденовых катализаторах// Нефтехимия.-2004.-Т.44.-№ 4.— С. 274–277.
6. Tailleux R. G. Deep hydrotreating diesel fractions for low-sulfur fuel production using gas-phase and trickle bed reactors system operating in parallel // Catalysis Today 2014. V 220–222. P. 133–152
7. Babich, I. V., Moulijn, J. V. Science and technology of novel processes for deep desulfurization of oil refinery streams: a review // Fuel. 2003. Vol. 82, No. 6. P. 607–631
8. Гаврилов Н. В., Дуров О. В. Получение экологически чистых бензинов, соответствующих евростандартам // Химия и технология топлив и масел.— 2008.— № 6.— С. 9–13.

9. Rodriguez-Castellon E., Jimenez-Lopez A., Eliche-Quesada D. Nickel and cobalt promoted tungsten and molybdenum sulfide mesoporous catalysts for hydrodesulfurization // *Fuel*. — 2008. — V. 87. — P. 1195–2006.
10. Dengqian Zhang, Aijun Duan, Zhen Zhao, Chunming Xu. Synthesis, characterization and catalytic performance of NiMo catalysts supported on hierarchically porous Beta-KIT-6 material in the hydrodesulfurization of dibenzothiophen // *J. of catalysis*. — 2010. — V. 274, № 2. — P. 273–286.
11. YoussefSaih, KohichiSegawa. Catalytic activity of CoMo catalysts supported on boron-modified alumina for the hydrodesulphurization of dibenzothiophene and 4,6-dimethyldibenzothiophene // *Applied. catalysis A*. — 2009. — V. 353. — P. 258–265.
12. Tuktin B.T., Zhandarov E., Nurgaliyev N., Tenizbayeva A., Shapovalov A. Hydrotreating of gasoline and diesel oil fractions over modified alumina/zeolite catalysts // *Petroleum Science and Technology*. — 2019. — V. 37, Issue 15, — P. 1770–1776.
13. Williams D. B., Carter C. B. *Transmission Electron Microscopy* // -2009. Springer. — 760 p.
14. Ющенко В. В., Захаров А. Н., Романовский Б. В. // *Кинетика и катализ*. — 1986. — Т. 27, — № 2. — С. 474.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегрированная платформа безопасности конечных точек McAfee Endpoint Security на нефтеперерабатывающем заводе

Енин Алексей Сергеевич, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

Данная статья представляет анализ функций интегрированной платформы безопасности конечных точек McAfee Endpoint Security (MES) в контексте нефтеперерабатывающего завода. Исследование основывается на обзоре и анализе ключевых функциональных возможностей платформы MES, а также их применимости к уникальным потребностям и рискам, связанным с операциями нефтеперерабатывающей отрасли. Методология включает анализ прошлых инцидентов и угроз, а также моделирование потенциальных сценариев атак для оценки эффективности функций безопасности на примере нефтеперерабатывающего завода. Предполагаемый результат исследования заключается в определении степени защищенности и эффективности платформы MES в предотвращении и обнаружении угроз на нефтеперерабатывающем заводе, что поможет повысить общую безопасность и снизить риски для критически важной инфраструктуры.

Ключевые слова: McAfee Endpoint Security, нефтеперерабатывающий завод, безопасность конечных точек, угрозы, анализ рисков, защита от атак.

Integrated Endpoint Security Platform: McAfee Endpoint Security in an Oil Refinery Setting

This article presents the analysis of the integrated endpoint security platform, McAfee Endpoint Security (MES), in the context of an oil refinery. The research is based on a comprehensive review and analysis of the key functional capabilities of the MES platform and their applicability to the unique needs and risks associated with the oil refining industry. The methodology includes an examination of past incidents and threats, as well as the simulation of potential attack scenarios to assess the effectiveness of security features in an oil refinery setting. The expected outcome of the study is to determine the level of protection and efficiency of the MES platform in preventing and detecting threats in an oil refinery, thus enhancing overall security and mitigating risks to critical infrastructure.

Keywords: McAfee Endpoint Security, oil refinery, endpoint security, threats, risk analysis, attack protection.

В современном цифровом мире, когда угрозы информационной безопасности становятся все более тонкими и разнообразными, защита корпоративных информационных ресурсов и конечных точек становится ключевым приоритетом для организаций. В научном дискурсе неоднократно поднималась проблема информационного оснащения деятельности промышленных предприятий, информационной безопасности производства [7, с. 293].

Тем важнее, что нефтеперерабатывающие заводы, являющиеся одними из критически важных инфраструктурных объектов, не исключение. В данной статье мы направляем свое внимание на интегрированную платформу безопасности конечных точек McAfee Endpoint Security (MES) и исследуем ее способность обеспечивать безопасность на примере нефтеперерабатывающего завода. Платформа MES предоставляет комплексный подход к защите корпоративных сетей и конечных

устройств от угроз, используя передовые методы анализа и предотвращения атак.

На нефтеперерабатывающих заводах информационная безопасность приобретает все большее значение в связи с современными вызовами и угрозами, которые сталкиваются современные промышленные предприятия. Ваше предложение говорит о том, что в прошлом безопасность на таких предприятиях рассматривалась скорее как реактивный подход, и акцент делался на непосредственной реакции на угрозы, не уделяя должного внимания превентивным и стратегическим мерам.

Однако современное информационное пространство сталкивается с постоянно усиливающимися угрозами кибербезопасности. Кибератаки на промышленные предприятия, включая нефтеперерабатывающие заводы, становятся все более изощренными и оказывают значительное влияние на производственные процессы, финансовые потоки и репутацию

компаний. Потеря данных или несанкционированный доступ к критической информации может привести к серьезным последствиям, таким как простои в производстве, утечка конфиденциальной информации и снижение доверия со стороны партнеров и клиентов [6, с. 34].

Кроме того, как считают Воронина О. А. и Лобанова В. А. В сложной сфере принятия решений часто сталкиваются с ограничениями, связанными с отсутствием четких математических моделей и аналитических инструментов для оценки и выбора альтернатив. В таких ситуациях использование качественной экспертной информации становится неотъемлемой необходимостью [5].

На исследуемом нефтеперерабатывающем заводе сотрудники успешно внедрили и используют систему McAfee Endpoint Security для обеспечения информационной безопасности. Это решение стало надежным и эффективным средством защиты ценных данных и ресурсов завода от современных киберугроз. Отслеживание и предотвращение угроз стало проще и эффективнее благодаря функциям упреждающей защиты и возможности автоматического отката, что минимизирует негативное влияние потенциальных атак на производственные операции.

McAfee Endpoint Security позволяет оперативно реагировать на угрозы и анализировать события в режиме реального времени. Взаимодействие с McAfee® MVISION EDR позволяет собирать информацию о глобальных угрозах и сопоставлять ее с локальными событиями, что обеспечивает более точное обнаружение и предотвращение скрытых угроз. Реализация стратегии превентивной защиты и оперативного реагирования с помощью этой системы повышает безопасность производственных операций на заводе.

Централизованная консоль управления упрощает процессы управления и обеспечивает гибкость в выборе типа развертывания системы. Администраторы завода могут легко настраивать и мониторить работу системы на различных уровнях предприятия, что способствует оптимизации ее функционирования [2].

В контексте современных вызовов и угроз информационной безопасности на нефтеперерабатывающих заводах, использование McAfee Endpoint Security становится ключевым фактором в обеспечении надежной защиты информационных ресурсов и безопасности производственных операций.

Для выполнения целей исследования проанализированы функции. Проанализирована работа системы на типичных устройствах, используемых в деятельности предприятия, обладающие следующими характеристиками: Компьютеры на нефтеперерабатывающем заводе оборудованы четырехъядерными процессорами с тактовой частотой от 2,5 ГГц, 8 ГБ оперативной памяти и жестким диском емкостью от 500 ГБ. Эти характеристики обеспечивают эффективную и надежную работу, обработку данных и хранение объемных производственных информационных данных, поддерживая безопасность и функциональность на предприятии.

Наиболее важная особенность работы системы — упреждающая защита и реагирование на угрозы, предоставляемые интегрированной платформой безопасности конечных точек McAfee Endpoint Security (MES), которые играют решающую

роль в обеспечении безопасности нефтеперерабатывающих заводов. MES предлагает уникальные функции, направленные на обнаружение и предотвращение угроз до их фактического возникновения. Благодаря использованию данных о глобальных угрозах и информации о локальных событиях в режиме реального времени, платформа MVISION Insights способствует своевременному обнаружению потенциальных угроз, учитывая особенности отрасли и региональные особенности [4].

Для борьбы с угрозами «нулевого дня» [1], Real Protect использует классификацию поведения и методы машинного обучения, обеспечивая автоматическое совершенствование механизма классификации поведения для выявления схожих атак в будущем. В то время как защита конечных точек от целенаправленных атак сокращает время между обнаружением и сдерживанием угрозы до миллисекунд, обеспечивая эффективное противостояние сложным многоэтапным атакам и предотвращение бесфайловых и сценарных атак.

Интеллектуальное, адаптивное сканирование позволяет приоритизировать подозрительные процессы и приложения для повышения производительности, а устранение угроз путем отката обеспечивает автоматическое восстановление системы при обнаружении вредоносных программ, не требуя дополнительного рабочего времени на внесение исправлений или переустановку образов на зараженных системах.

MES также обеспечивает защиту конечных точек от веб-угроз, динамическое сдерживание приложений, блокирование агрессивных сетевых атак и быстрое определение местонахождения и продолжительности заражения через функцию Story Graph.

Централизованная платформа управления с несколькими вариантами развертывания, такая как платформа McAfee ePO, предоставляет возможность эффективного сбора информации, упрощения операций и повышения производительности ИТ-подразделений [3]. Открытая, расширяемая платформа MES способствует взаимодействию и обмену информацией между средствами защиты конечных точек, что обеспечивает надежную защиту и оптимизацию процессов на нефтеперерабатывающих заводах.

В итоге проведенного исследования, стало ясно, что интегрированная платформа безопасности конечных точек McAfee Endpoint Security (MES) представляет собой современное и мощное решение для обеспечения информационной безопасности на нефтеперерабатывающих заводах. Ее многочисленные функции, такие как упреждающее обнаружение и реагирование на угрозы (MVISION Insights) и Real Protect с классификацией поведения, дают заводам превосходное преимущество в противостоянии всевозможным угрозам.

Одним из важных аспектов MES является его способность сокращать время реакции на угрозы, обеспечивая обмен информацией об угрозах между компонентами системы безопасности и предотвращение бесфайловых и сценарных атак. Интеллектуальное, адаптивное сканирование в MES позволяет приоритизировать подозрительные процессы и приложения для повышения производительности и более оперативной реакции на угрозы, что становится ключевым фактором в операционной безопасности на нефтеперерабатывающих заводах.

Централизованное управление через платформу McAfee ePO дает возможность легко и эффективно управлять всеми аспектами безопасности на заводе, в то время как открытая, расширяемая платформа для защиты конечных точек обеспечивает гибкость интеграции с другими системами и поставщиками.

В результате, McAfee Endpoint Security представляет собой надежную и современную систему, способную обеспечивать непрерывную защиту на нефтеперерабатывающих заводах, мини-

мизировать риски информационных атак и поддерживать бесперебойную работу важных производственных операций. Это современное решение становится неотъемлемым элементом в стратегии обеспечения информационной безопасности и эффективного управления рисками в промышленных сферах, где защита конфиденциальных данных и непрерывное функционирование системы играют решающую роль в успехе предприятия.

Литература:

1. 0day.today — Biggest Exploit Database in the World. // <https://0day.today/>, дата обращения: 17.07.2023.
2. McAfee Endpoint Security: Специализированная защита для предупреждающего управления угрозами и проверенные средства обеспечения безопасности. // https://www.evraas.ru/upload/iblock/5b5/5b542118d_b2e87b0f0f811febde3a21a.pdf?ysclid=lkg-4wtfjkr945282130, дата обращения 17.07.2023.
3. McAfee ePolicy Orchestrator (ePO) | McAfee // <https://mcafee-aem-dr.mcafee.com/enterprise/ru-ru/products/epolicy-orchestrator.html>, дата обращения: 17.07.2023.
4. MVISION Device-to-Cloud Security Suites: Simplify security, accelerate digital transformation, and better defend against advanced attacks, no matter where and how your teams are working. // <https://www.hsdf.org/wp-content/uploads/2021/06/mvision-d2c-security-suites.pdf>, дата обращения: 17.07.2023.
5. Воронина О. А., Лобанова В. А. Подсистема безопасности информации в составе асу на опасных производствах на примере «мини-нпз» // Сетевое научное издание «Информационные ресурсы, системы и технологии». 2012. № 1. <https://irsit.ru/files/article/174.pdf>, дата обращения 17.07.2023.
6. Довер К. Влияет ли безопасность на методы управления предприятием? // Т-Comm. 2011. № S1. С. 32–34.
7. Шмаков В. И. Развитие информационных технологий на металлургических предприятиях // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. 2017. № 4–1. С. 291–294.

Гидроакустические способы определения местоположения подводных аппаратов с помощью подводной акустической сенсорной сети

Коробкин Павел Дмитриевич, студент
Государственный университет «Дубна»

Для обеспечения безопасности и контроля на защищаемых труднодоступных объектах: морских и речных акваториях, портах, морских платформах для добычи нефти и газа, используются различные подводные беспроводные сети передачи информации, акустические и радиолокационные системы, гидролокаторы, гидрофоны. С развитием бесплотных подводных аппаратов (БППА) задачи обнаружения, определения, контроля подводных аппаратов, приобретают все более значимый характер. В данной статье рассматривается использование гидроакустических методов в сочетании с сетью подводных гидроакустических датчиков, с целью определения точного местоположения (определения координат) БППА.

Для работы системы гидрофонов нужно решить несколько задач, в первую очередь определить по каким параметрам будут обнаруживаться подводные объекты радиогидроакустические буи: время, дальность, частота скорость, углы горизонтальной и вертикальной плоскости.

Так же необходимо решить задачу определения местоположения узлов сети — гидрофонов, относительно друг друга.

Существует несколько гидроакустических методов обработки сигналов: расчёт временного интервала распространения звуковых волн в водной среде с последующим расчетом расстояния, метод расчета, основанный на разности фаз принимаемого сигнала.

Таким образом, гидроакустические методы в сочетании с сетями, в данной статье рассмотрены методы разницы во времени прихода подводных акустических датчиков, ценное средство определения местоположения подводных аппаратов. Эти методы предлагают потенциальные применения в различных областях, включая подводную навигацию, наблюдение, мониторинг окружающей среды и подводные исследования. Текущие исследования и технологические достижения в области обработки сигналов и систем подводной связи продолжают повышать возможности и эффективность методов гидроакустической локализации в подводной среде.

Ключевые слова: гидроакустические методы, подводные аппараты, определения местоположения

Hydroacoustic methods for determining the location of underwater vehicles using an underwater acoustic sensor network

Korobkin Pavel Dmitriyevich, student
State University «Dubna»

Various underwater wireless information transmission networks, acoustic and radar systems, sonars, hydrophones are used to ensure security and control of protected hard-to-reach objects: sea and river waters, ports, offshore platforms for oil and gas production. With the development of unmanned underwater vehicle (UUV), the tasks of detecting, determining, and monitoring underwater vehicles are becoming more and more significant. This article discusses the use of hydroacoustic methods in combination with a network of underwater acoustic sensors, in order to determine the exact location (coordinates) of the UUV.

In order for the hydrophone system to work, several tasks need to be solved, first of all, to determine by what parameters radio hydroacoustic buoys will detect underwater objects: time, range, frequency, speed, angles of the horizontal and vertical planes.

It is also necessary to solve the problem of determining the location of network nodes — hydrophones, relative to each other.

There are several hydroacoustic signal processing methods:

calculation of the time interval of propagation of sound waves in an aqueous medium followed by distance calculation, calculation method based on the phase difference of the received signal.

Thus, hydroacoustic methods in combination with networks, this article discusses the methods of the difference in the arrival time of underwater acoustic sensors, a valuable means of determining the location of underwater vehicles. These techniques offer potential applications in a variety of fields, including underwater navigation, surveillance, environmental monitoring, and underwater research. Current research and technological advances in the field of signal processing and underwater communication systems continue to increase the capabilities and effectiveness of hydroacoustic localization methods in the underwater environment.

Keywords: hydroacoustic methods, underwater vehicles, location determination.

Введение

В современном мире, важность контроля и наблюдения за водными и подводными объектами увеличивается. Бурное развитие подводной робототехники совместно с развитием беспилотных аппаратов, вынуждает исследователей в области безопасности создавать все более эффективные устройства позиционирования, посредством акустических измерений расстояния, или направления и последующей триангуляции местоположения.

В данной статье даётся краткий обзор способов работы и измерений акустической сенсорной сети на основе ГИВ — буев. Буи оснащённые GPS, гидрофонами, часами, синхронизированными с часами GPS, гидроакустической приёмной системой с подводным преобразователем и радиомодемом.

Акустические системы позиционирования имеют высокую точность, от 0.2 метра до десятков метров. Точность систем варьируется в зависимости от модели позиционирования, конфигурации, характера окружающей среды, помех от внешних источников.

Важно тщательно продумать выбор системы позиционирования, исходя из конкретных требований задачи, уровни точности. Кроме того, может потребоваться непрерывный мониторинг и периодическая повторная калибровка системы для поддержания оптимальной производительности в изменяющихся подводных условиях.

В теории, использование подводных акустических систем определения местоположения, позволит снизить затраты на эксплуатационные издержки, благодаря модульности и мобильности таких систем.

По своей сути система из гидроакустических буев представляет с собой полный граф, где каждая вершина соединена с каждой другой вершиной. Количество рёбер, связей между гидроакустическими буями, равно:

$$N = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n d(v_i).$$

где n — количество буев.

Для определения координат подводных объектов с помощью гидроакустики использует три типа систем, системы со сверхкороткой базой, системы с короткой базой, системы с длинной базой.

Далее будут рассмотрены примеры описывающие методы работы акустической системы позиционирования длинной базовой линией (ДБЛ).

При использовании системы из четырёх гидроакустических буев местоположение объекта может быть определено с помощью метода — мультилатерацией. Мультилатерация основана на измерении времени, необходимого акустическому сигналу для прохождения от буев к объекту и обратно.

Для того чтобы точно опередить расположения буйев относительно друг друга, для этого постепенно решается задача нахождения расстояния в двумерной плоскости, для этого ограничивают глубину погружения гидрофонов. Гидрофоны закрепляются на гибком кабеле длиной до 300 м. Введя относительную систему координат (ОСК) нахождения первого АП бую (0, 0). Второй буй будет иметь координаты $(x_2, 0)$, третий координаты (x_3, y_3) будем рассматривать в верхней полуплоскости [1, с. 122]. Получим систему уравнений:

$$\begin{cases} x_i^2 + y_i^2 = R_{1i}^2 \\ (R_{12} - x_i)^2 + y_i^2 = R_{2i}^2 \end{cases}$$

Координаты (x_i, y_i) i-того бую можно рассчитать по следующим формулам:

$$x_i = \frac{R_{13i}^2 + R_{1i}^2 - R_{2i}^2}{2R_{12}}$$

$$\sqrt{R_{1i}^2 - x_i^2}$$

С целью повышение надёжности и точности крупномасштабной системы подводных измерений с использованием гидрофонов и буйев, необходимо учитывать глубину, на которую погружены гидрофоны, система может уменьшить ошибки измерения и получить пространственные измерения акустического поля в трёхмерной модели. Для достижения этой цели буйи оснащены датчиками глубины, которые с течением времени предоставляют информацию о глубине нахождения гидрофонов. Эта информация о глубине записывается одновременно с основными принимаемыми сигналами.

Система включает режим автоматической обработки, который использует вектор средних значений для определения пространственного расположения гидрофонов с учётом измеренных профилей звука вдоль дорожки. Алгоритм расчёта для получения координат гидрофонов аналогичен решению плоской задачи, но включает информацию о глубине. Система координат центрируется вокруг первого гидрофона, при этом глубины других гидрофонов пересчитываются относительно него.

Чтобы обеспечить точность и избежать ложных показаний, система включает критерии для идентификации ложных объектов. Дополнительно, когда два приемника подключены к географическим координатам, могут быть вычислены абсолютные координаты буйев. Система также вычисляет горизонтальные расстояния между гидрофонами, что помогает уточнить геометрию эксперимента и помогает определить координаты групповых объектов на основе нескольких измерений.

Для повышения точности определения местоположения узлов прохода (предположительно относящихся к конкретным точкам или объектам) система использует алгоритм, основанный на методе наименьших квадратов, для оценки расстояний.

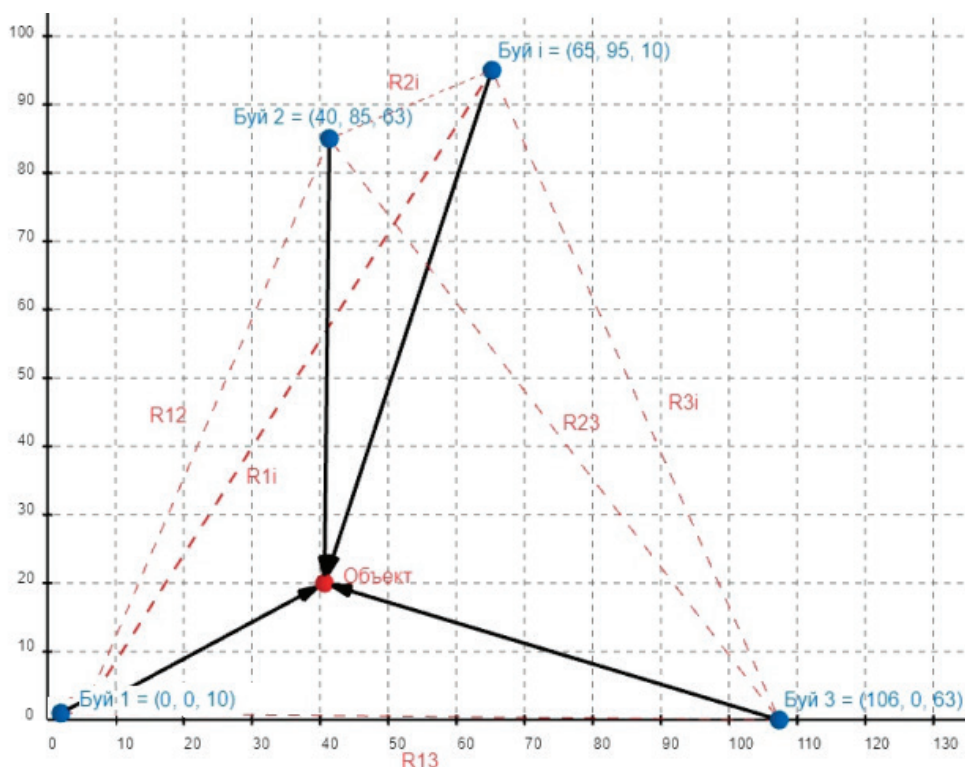


Рис. 1. Схема расположения гидрофонов и искомого объекта в двумерной плоскости

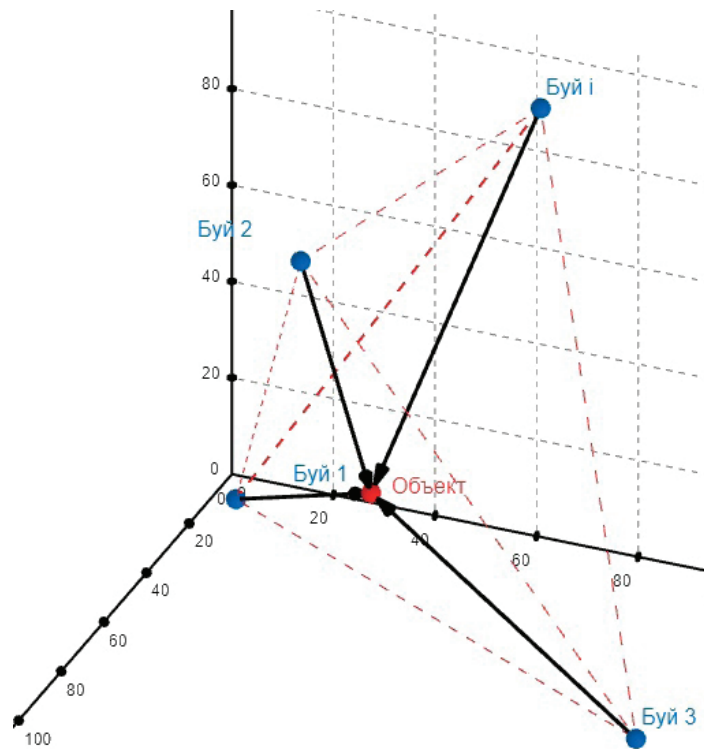


Рис. 2. Схема расположения гидрофонов и искомого объекта в трёхмерном пространстве

Для оценки координат источников и искомого объекта, можно применить акустический метод триангуляции с использованием относительных задержек сигналов, зарегистрированных датчиками в пространственно разнесённых точках приёма с известными координатами. Например, у нас есть четыре буйа, помеченных как буй₁, буй₂, буй₃ и буй₄. Предположим, что координаты каждого буйа $(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2), (x_3, y_3, z_3), (x_4, y_4, z_4)$ известны, и мы хотим определить местоположение объекта.

Рассчитать разницу во времени прибытия (РВП):

$$РВП_1 = |t - t_1|$$

$$РВП_2 = |t - t_2|$$

$$РВП_3 = |t - t_3|$$

$$РВП_4 = |t - t_4|$$

Здесь t_1, t_2, t_3 и t_4 представляют собой измеренные времена прихода акустического сигнала на каждый буй. Далее идёт преобразование разницы времени прибытия в разницу расстояния (ΔS):

$$\Delta S_1 = РВП_1 * c_0$$

$$\Delta S_2 = РВП_2 * c_0$$

$$\Delta S_3 = РВП_3 * c_0$$

$$\Delta S_4 = РВП_4 * c_0$$

c_0 — среднее значение скорости звука в среде для глубин расположения источника и приёмника сигналов.

Составим уравнения трилатерации:

$$(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 = \Delta S_1^2$$

$$(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2 = \Delta S_2^2$$

$$(x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 + (z - z_3)^2 = \Delta S_3^2$$

$$(x - x_4)^2 + (y - y_4)^2 + (z - z_4)^2 = \Delta S_4^2$$

Применив математические методы, например, итерационные алгоритмы или решения в замкнутой форме, получим решение этой системы уравнений, координаты (x, y, z) объекта в подводной среде.

Один из распространённых подходов к решению таких систем линейных уравнений заключается в устранении переменных попарно, что приводит к системе из двух уравнений с двумя неизвестными, а затем к решению для оставшихся переменных.

Нахождением координат с помощью математического метода трилатерации, может потребовать больших вычислительных затрат. На практике для эффективного и точного решения этих уравнений часто используются специализированные алгоритмы и численные методы.

Точность вычисленных координат объекта зависит от точности измерений расстояния и геометрического расположения буев. В некоторых случаях могут применяться дополнительные методы исправления ошибок и фильтрации для повышения точности оценки положения объекта.

Заключение

Таким образом, развитие подводной робототехники и беспилотных транспортных средств требует создания более эффективных устройств позиционирования, мониторинга для точного отслеживания и определения местоположения водных объектов. Статья предоставляет общую информацию о работе и измерениях сети акустических датчиков для подводного мониторинга и наблюдения, и способствуют развитию акустических систем позиционирования и их потенциальному применению в различных подводных областях.

Литература:

1. Громашева О. С., Щербинина И. А. Методы локализации в подводной акустической сенсорной сети // ТДР. 2016. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-lokalizatsii-v-podvodnoy-akusticheskoy-sensornoj-seti-1> (дата обращения: 03.07.2023).
2. Крюков Ю. С. Акустические методы определения координат срабатывания импульсных источников в воздушной среде [Электронный ресурс]. // ЭНБ eLIBRARY.RU/НИИПА.— 2021. [Т. 4.] — С. 88–94. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=n=lzlfj>(дата обращения 03.07.2023).
3. Арсентьев В. Г., Криволапов Г. И. Позиционирование акустического центра сферического гидрофона // Вестник СибГУТИ. 2018. № 3 (43). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozitsionirovanie-akusticheskogo-tsentra-sfericheskogo-gidrofona> (дата обращения: 03.07.2023).
4. Ледов А. В., Новиков А. В.. Способ применения радиогидроакустических буев реактивных (варианты). [Электронный ресурс]. URL: <https://findpatent.ru/patent/252/2525189.html> (дата обращения: 03.07.2023).
5. Орлов В. К., Радиолокационные и радионавигационные системы. Поиск цели. [Электронный ресурс]. URL: https://www.youtube.com/watch?v=cmQsgn_FPx4&t=2281s (дата обращения: 03.07.2023).
6. Кадыков И. Ф. Метод и система обнаружения целей при гидролокации. [Электронный ресурс]. URL: <https://findpatent.ru/patent/238/2383899.html> (дата обращения: 03.07.2023).
7. Долганова Т.. Технология исследования дна акваторий и подводных объектов гидролокационными методами. [Электронный ресурс]. URL: <https://pandia.ru/text/80/018/52971-2.php> (дата обращения: 30.07.2023)
8. Льюрет Дж. Подводные сенсорные узлы и сети. Датчики (Базель). 5 сентября 2013; 13 (9):11782–96. URL: 10.3390/s130911782. PMID: 24013489; PMCID: PMC3821334.
9. Кардоза М. А., Кайзер Дж.Р. и Уэйд Б. «Определение местоположения высокоточных управляемых боеприпасов на шельфе», Внутри GNSS Апрель 2006, страницы 32–39
10. Александр, Дикарев «Самая полная классификация подводных навигационных систем, что вы можете найти» / Дикарев Александр.— Текст: электронный // Хабрахабр: [сайт].— URL: <https://habr.com/ru/articles/478448/> (дата обращения: 30.07.2023).

Проблемы перехода с Java-8 на Java-17: модуляризация платформы

Михайлов Александр Анатольевич, студент магистратуры

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (г. Екатеринбург)

С постоянными обновлениями и улучшениями Java, разработчики сталкиваются с необходимостью рефакторинга кода — изменением внутренней структуры программы. Для

достижения целей рефакторинга, например, может потребоваться переход с Java 8 на Java 17. В статье будут рассмотрены вопросы такой миграции, побудительные причины, механизмы

решения и иные, обуславливающие этот процесс, обстоятельства.

Java 8 была выпущена 18 марта 2014 г. В январе 2019 г. закончилась общедоступное обновление Oracle Java SE8 для коммерческих пользователей, что повлекло за собой прекращение обновлений функций безопасности и производительности [2].

По состоянию на 2023 г. доля приложений, написанных на языке Java 8, составляет 33% и занимает второе место в мире среди Java — приложений. (46% — в 2022 г.)

В сентябре 2021 г. была выпущена Java 17. Более 9% Java — приложений в настоящее время функционируют на Java 17 (по сравнению с менее чем 1% в 2022 г.), что соответствует темпам роста на 430% в течение одного года [3].

Изменение определенной функциональности с приходом новых версий Java приносит пользу разработчикам как прямо, так и косвенно, поскольку она обеспечивает масштабируемость платформы, ее целостность и улучшает производительность.

Используя Java 8 для разработки приложений, следует учитывать серьезные недостатки этой версии платформы.

В Java 8 отсутствуют возможности для правильной поддержки модульности между артефактами, и, хотя это вызывает проблемы, их, очевидно, можно решить. Но, когда наконец они проявляются, обычно в более крупных приложениях, с ними практически нельзя справиться. Сложности, с максимальной вероятностью влияющие на процесс разработки, объединены под общим названием «JAR-ад». Чтобы приложение работало, ему может понадобиться сразу несколько библиотек. Но каждая из них может потребовать еще несколько и т.д. По мере усугубления проблемы невыраженных зависимостей проект становится все более громоздким и подверженным ошибкам.

Иногда случается так, что разные JAR-файлы в пути класса имеют одинаковые полные имена. Это происходит по целому ряду причин. Поскольку класс будет загружен из первого JAR-файла в пути класса, который его содержит, все другие классы с такими же именами станут недоступными — это значит, что они затенены. Затенение чаще всего происходит случайно. Хотя инструменты сборки могут снизить вероятность случайного затенения, обычно им не под силу предотвратить его.

Конфликты версий — проклятие любого большого программного проекта. Когда количество зависимостей обозначается больше, чем одной цифрой, вероятность возникновения конфликтов стремится к 1 с ужасающей скоростью. Если обе версии находятся в одном и том же пути класса, то их поведение становится непредсказуемым.

Загрузчик класса превращает все загружаемые классы в один большой комок грязи (программная система с нераспознаваемой архитектурой) — так, что все публичные классы доступны для всех остальных. Из-за такой слабой инкапсуляции становится невозможным создать функциональность, которая будет видна внутри JAR, но не снаружи.

Низкая производительность при загрузке. Одна из причин — загрузчик класса не может заранее знать, из какого JAR-файла будет загружен класс, поэтому линейно проходит по всем JAR в пути класса. [1, с. 44]

Указанные проблемы версии Java 8 помимо прочего влекут за собой значительные ограничения для разработки архитек-

туры крупных программных систем. Таким образом существуют объективные причины для перехода на так называемую модульную платформу.

Так, в сентябре 2017 г. появился Project Jigsaw — модульный проект. Основными целями этого проекта были:

- 1) облегчить разработчикам создание и обслуживание библиотек и больших приложений;
- 2) улучшить безопасность и удобство обслуживания платформы Java SE в целом и JDK в частности;
- 3) улучшить производительность приложений;
- 4) обеспечить масштабирование платформы Java SE и JDK для использования на небольших вычислительных устройствах и облачных средах.

Для достижения этих целей была разработана и внедрена стандартная модульная система для платформы Java SE, а также применена к самой платформе и к ее эталонной реализации JDK, начиная с версии 9 [4].

Модуль можно рассматривать как фундаментально новый тип программного компонента Java. Это именованный набор кода и данных с собственным описанием. Его код организован как набор пакетов, содержащих типы, т.е. классы и интерфейсы Java, его данные включают ресурсы и другие виды статической информации.

Корпорация Oracle разделила файлы JDK и спецификации Java SE на два набора модулей:

- 1) все модули JDK начинаются с «jdk.*».
- 2) все модули спецификаций Java SE начинаются с «java.*».

Использование, в частности, модульной системы в Java 17 предоставляет существенные преимущества по сравнению с Java 8.

Программируя на Java 17, имеется возможность указать только необходимые модули, поскольку все API-интерфейсы платформы разделены на отдельные модули. Такая возможность существенно сокращает объем приложения, улучшает его безопасность за счет отсутствия большого количества классов, включенных в дистрибутив, как это было ранее в Java 8.

Исполняющая среда может проверять весь граф зависимостей модульной системы от модулей приложения при ее запуске. Если какие-либо обязательные не найдены, виртуальная машина сообщает об этом и завершает работу [5].

Теперь за счет модульности зависимости имеют строгую иерархию и в конце концов все ссылаются на `java.base` — базовый модуль, который включает в себя все базовые библиотеки.

При разработке модульных приложений на Java 17 необходимо пользоваться понятием «Modulepath». Код, написанный без использования модулей, может быть и далее расположен по пути к классам. Этот код загружается в безымянный модуль, который имеет особое назначение и может получить доступ ко всем остальным модулям, входящим в состав модуля «java.se». Безымянный модуль применяется автоматически, когда файлы классов размещаются по пути к классам.

Следует также учитывать механизм рефлексии для доступа к классам при разработке приложений, поскольку большинство библиотек в экосистеме Java основываются на ней. Объявление модуля открытым с помощью модификатора доступа влечет за собой доступ ко всем пакетам в таком модуле. Однако

существует ключевое слово «opens», позволяющее выборочно открывать пакеты для рефлексивного доступа.

В состав модульной системы входит механизм служб, предназначенный разрешать проблемы, обусловленные инкапсуляцией.

Пользователям инструментального средства Maven следует помнить, что оно не является модульной системой, однако развивается в сторону полной интеграции с ней.

Разработчик может воспользоваться следующими инструментами для анализа кода и упрощения задачи по переходу на модули:

1) `jdeps` — помогает анализировать кодовую базу для выявления зависимостей от JDK API и сторонних JAR-файлов. Также упоминается название модуля, в котором можно найти JDK API. Это упрощает модульность кодовой базы;

2) `jdepscan` — помогает анализировать кодовую базу на наличие устаревших API;

3) `jlink` — помогает создать меньшую среду выполнения за счет объединения модулей приложения и JDK;

4) `jmod` — помогает в работе с файлами `jmod`. `jmod` — это новый формат упаковки модулей. Этот формат позволяет включать собственный код, файлы конфигурации и другие данные, которые не помещаются в файлы JAR.

Кратко рассмотрев проблемы Java 8, аспекты перехода на Java 17 и связанные с этим процессом особенности можно заключить следующее.

Модульные средства позволяют сократить время запуска прикладных программ, объем занимаемой памяти и сложность путем отказа в доступе к внутренним элементам. Разработчикам следует рассматривать возможность проектирования приложений модульным способом даже несмотря на то, что он имеет достаточно много аспектов, поскольку большинство из них не потребуются. Основные концепции объявления модулей, модульных JAR-файлов, `modulpath`, безымянных модулей, автоматических модулей и модульных служб станут в достаточной степени изученными большинством разработчиков Java в ближайшее время.

Литература:

1. Парлог, Н. Система модулей Java / Н. Парлог. — 1. — Санкт-Петербург: Питер, 2021. — 464 с. — Текст: непосредственный.
2. Donald, Smith End of Public Updates is a Process, not an Event / Smith Donald. — Текст: электронный // Oracle: [сайт]. — URL: <https://blogs.oracle.com/java/post/end-of-public-updates-is-a-process-not-an-event> (дата обращения: 06.08.2023).
3. 2023 State of the Java Ecosystem. — Текст: электронный // newrelic.com: [сайт]. — URL: <https://newrelic.com/resources/report/2023-state-of-the-java-ecosystem> (дата обращения: 06.08.2023).
4. Project Jigsaw. — Текст: электронный // openjdk.org: [сайт]. — URL: <https://openjdk.org/projects/jigsaw/> (дата обращения: 06.08.2023).
5. Модули Java с примерами. — Текст: электронный // java-blog.ru: [сайт]. — URL: <https://java-blog.ru/osnovy/moduli-v-java> (дата обращения: 06.08.2023).

Битрикс-24: плюсы и минусы системы

Смолянинова Мария Олеговна, студент
Воронежский государственный университет

В статье рассмотрена CRM по управлению бизнесом — Битрикс-24. Описаны основные плюсы и минусы в использовании.

Ключевые слова: Битрикс-24, 1С: Предприятие, бизнес, управление бизнес-процессами.

«Битрикс-24» — это комплексный продукт, способствующий улучшению и оптимизации совместной работы нескольких отделов одного предприятия. Он включает в себя различные инструменты для планирования, делегирования задач, анализа данных, оценки производительности, коммуникации между сотрудниками и распространения важной информации. Битрикс предоставляет инструменты для управления бизнес-процессами, которые позволяют автоматизировать работу компании и улучшить эффективность бизнес-процессов [1].

Одна из основных функций в управлении бизнес-процессами в Битрикс — это создание, настройка и управление простыми и сложными бизнес-процессами. С помощью визуального конструктора можно создать процессы с определенным порядком действий, утверждением или перенаправлением

документов, уведомлениями и заданиями для сотрудников. Битрикс также предоставляет возможность автоматической обработки входящих запросов или заявок. Например, при получении нового заказа с сайта, система может автоматически создать бизнес-процесс для его обработки, определить нужные этапы и назначить ответственных сотрудников. Управление бизнес-процессами в Битрикс также позволяет отслеживать и анализировать эффективность процессов. Можно создавать отчеты и дашборды для визуализации данных и контроля выполнения процессов. [2]

Кроме того, Битрикс интегрируется с другими системами и сервисами, что позволяет автоматизировать работу в различных областях, таких как управление продажами, управление проектами, управление документами и прочее. В целом,

управление бизнес-процессами через Битрикс позволяет компаниям повысить эффективность и качество работы, улучшить взаимодействие между сотрудниками и полностью автоматизировать некоторые процессы, что приводит к сокращению времени и ресурсов, затраченных на выполнение задач.

Битрикс в сравнении с другими приложениями по управлению проектами обладает рядом значительных преимуществ:

1. Простота использования: Битрикс позволяет создавать и управлять веб-сайтом с минимальными техническими знаниями. Интерфейс пользователя интуитивно понятен, а установка и настройка платформы происходит легко и быстро.

2. Гибкость: Битрикс предоставляет обширные возможности для настройки функционала и дизайна сайта. Платформа предлагает широкий выбор готовых модулей, компонентов и шаблонов, которые можно легко интегрировать и настроить под свои потребности.

3. Безопасность: Битрикс обладает высоким уровнем защиты от взлома и вредоносных программ. Платформа регулярно обновляется, исправляются уязвимости и добавляются новые функции для обеспечения максимальной безопасности.

4. Масштабируемость: Битрикс позволяет разрабатывать как небольшие веб-сайты, так и крупные интернет-порталы с множеством пользователей и сложным функционалом. Платформа легко масштабируется при необходимости увеличения количества посетителей или добавления новых модулей.

5. Интеграция: Битрикс хорошо интегрируется с другими системами и сервисами. Платформа поддерживает стандартные протоколы связи, такие как SOAP и REST, что позволяет синхронизировать сайт с внешними системами управления или создавать собственные интеграции.

Зачастую Битрикс используют совместно с системой 1С. 1С может использоваться для учета и финансового управления, а Битрикс — для автоматизации бизнес-процессов и управления клиентским взаимодействием. Совместное использование этих систем позволяет интегрировать данные между ними, что обеспечивает автоматическую передачу информации о клиентах, товарах, заказах и прочих операциях между разными департаментами компании. Также это позволяет снизить вероятность ошибок и повысить точность данных, так как информация обновляется в одном месте и автоматически отражается в другой системе. Таким образом, совместное использование

Битрикс и 1С позволяет создать комплексную систему для автоматизации различных бизнес-процессов, что позволяет повысить эффективность работы компании и улучшить обслуживание клиентов.

Кроме явных плюсов в использовании программы Битрикс имеет немало минусов, которые зачастую отпугивают потенциальных пользователей. К таким минусам относят то, что Битрикс является мощной платформой, но требует определенного уровня знаний и навыков для его полноценного использования. Новички могут столкнуться с трудностями в освоении и адаптации к этой платформе. В силу того, что Битрикс предлагает широкий набор функций и возможностей, что может вызывать сложности при настройке и конфигурации системы под особенности конкретного бизнеса. Это может потребовать помощи со стороны специалистов или обучения сотрудников. Некоторые пользователи отмечают, что Битрикс имеет ограниченную гибкость в сравнении с некоторыми другими платформами. Это может затруднять интеграцию с внешними системами или реализацию специфических функциональных требований.

Среди минусов стоит отметить высокую стоимость: Битрикс является платным ПО, и его лицензирование может быть дорогим для некоторых бизнесов, особенно для небольших компаний или стартапов с ограниченным бюджетом. Для полноценного использования Битрикс может потребоваться вовлечение разработчиков. Это может повлечь дополнительные расходы на поддержку и обслуживание системы. К тому же Битрикс не всегда хорошо масштабируется при большой нагрузке. Это может ограничить возможности бизнеса для расширения и развития в долгосрочной перспективе. К тому же некоторые пользователи сообщают о неудовлетворительной поддержке со стороны команды Битрикс. Это может вызвать задержки в решении проблем или запросов на техническую помощь.

Важно отметить, что эти минусы могут быть относительными и зависеть от конкретных потребностей и требований бизнеса. Они также могут быть компенсированы преимуществами и возможностями, которые предлагает платформа.

Таким образом, Битрикс — популярная платформа для создания и управления веб-проектами со своими плюсами и минусами. Она обладает широким набором функций и инструментов, которые позволяют оптимизировать и управлять бизнесом различно масштаба.

Литература:

1. Басыров Р. И. 1С-Битрикс. Строим профессиональный сайт и интернет-магазин: демоверсия программы «1С-Битрикс: Управление сайтом». — Издательский дом «Питер», 2018.
2. Чуфаров И. «1С: Предприятие» вместе с «1С-Битрикс». Часть 2. Загружаем и настраиваем модуль интеграции // Системный администратор. — 2016. — № 11. — С. 50–57

Проектирование баз знаний интеллектуальных обучающих систем, построенных на технологии OSTIS

Шарапов Артур Сергеевич, студент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (г. Минск)

Статья описывает проектирование баз знаний интеллектуальных обучающих систем с использованием технологии OSTIS. Обсуждаются преимущества и проблемы создания качественной базы знаний, а также предлагаются подходы и этапы разработки баз знаний. Автор обсуждает, как использование технологии OSTIS позволяет оптимизировать процесс разработки интеллектуальных систем, что может привести к новым открытиям и результатам в области искусственного интеллекта и компьютерных наук.

Ключевые слова: технология OSTIS, интеллектуальная система, искусственный интеллект, база знаний.

Базы знаний играют важную роль в различных областях, включая науку, медицину, логистику, промышленность и образование, и составляют неотъемлемую часть в области искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Они позволяют организовывать и упорядочивать информацию, делая ее более доступной и понятной. Однако создание качественной базы знаний является достаточно сложной задачей, эффективно и качественно решить которую призвана технология OSTIS.

OSTIS [1] (Open Semantic Technology for Intelligent Systems) — это проект открытых семантических технологий для создания интеллектуальных систем. Технология OSTIS является комплексной основой для создания интеллектуальных систем, которая может эффективно работать с неструктурированными данными, облегчать представление знаний и поддерживать процессы управления знаниями. Она использует семантические технологии, в том числе онтологии, логику знаний и семантический поиск, чтобы позволить системам понимать смысл информации и её значение.

OSTIS состоит из нескольких компонентов и инструментов, предназначенных для разработки и реализации интеллектуальных систем. Она включает в себя онтологическую модель, язык описания онтологий, систему управления знаниями, инструменты для разработки интерфейсов и многое другое. Онтологическая модель позволяет структурировать знания в системе и определяет связи между понятиями и сущностями. Язык описания онтологий обеспечивает возможность формального описания знаний и их взаимосвязей.

Вместе с этим OSTIS представляет собой новую технологию моделирования баз знаний. Она позволяет создавать более точные и полные модели знаний, включая формальное описание понятий, определений и связей между ними. В то время как традиционные методы моделирования баз данных или баз знаний могут быть ограничены в своей точности и охвате, технология OSTIS позволяет создавать глубокие и широкие модели, которые могут включать в себя знания из самых разных предметных областей. Это делает ее особенно полезной для решения сложных и, что более важно, комплексных задач.

Важным фактором, влияющим на эффективность и качество системы, является структурированность базы знаний. Для этого необходимо иметь организованную иерархию дочерних предметных областей, которые сильно связаны между собой множеством различных отношений, относящихся к некоторой общей (родительской) предметной области.

Определение связей между понятиями является важным этапом в разработке базы знаний и требует тщательного анализа и грамотного подхода. В соответствии с технологией OSTIS, для достижения наилучшего качества базы знаний, описание понятий и отношений будет производиться как описание семантических окрестностей. Основные отношения и понятия включают идентификатор, определение, утверждение, включение и разбиение. Реализация каждого отношения и их представление в базе знаний зависит от конкретного случая.

Следующим этапом является определение правил и принципов описания элементов базы знаний. Если в базе знаний есть несколько понятий, которые связаны между собой, то правильное описание этих понятий и связей между ними позволяет избежать дублирования информации и обеспечить целостность базы знаний.

Кроме того, на этом этапе необходимо определить форматы и структуру описания элементов, установить правила именования и описания. Например, можно определить, что название каждого понятия начинается с заглавной буквы, а его определение должно быть коротким и понятным для пользователя. Также можно определить форматы описания связей между понятиями, например, использовать графические схемы или текстовые описания.

Унифицированное описание элементов базы знаний создает возможность для её расширения в будущем. Заранее определенные правила и принципы описания элементов позволят быстро и легко добавлять новые элементы в базу знаний, минуя необходимость переработки всей её структуры. Таким образом, мы можем быть уверены в гибкости и масштабируемости нашей системы.

При разработке базы знаний следует учитывать целевую аудиторию. Различные группы пользователей могут нуждаться в разном уровне детализации описаний понятий и связей между ними. Например, для специалистов в определенной области может потребоваться более техническое и подробное описание, тогда как для более широкой аудитории описание должно быть более простым и доступным.

Тем не менее, база знаний должна быть актуальной и применимой для аудитории любого направления. Поэтому необходимо обратить внимание на универсальность описания знаний. Для достижения этой цели можно использовать более доступный язык при объяснении технических терминов.

Важно учитывать, что база знаний может быть расширена в будущем, поэтому необходимо предусмотреть возможность добавления новых элементов и связей между ними. Можно, например, добавить рекомендации по использованию базы знаний, чтобы помочь пользователям получить максимальную пользу от ее использования.

Реализация описанных принципов позволит обеспечить эффективное использование базы знаний и улучшить качество информации в ней. Кроме того, это даст возможность пользователю легко ориентироваться и находить необходимую ему информацию, повысит качество обучения и поможет пользователю более эффективно и глубоко усвоить необходимые ему знания, что в дальнейшем приведёт к более осознанному принятию решений и грамотном применении полученных знаний на практике.

Технология OSTIS позволяет оптимизировать процесс разработки баз знаний для интеллектуальных систем с удовлетворением вышеупомянутых принципов, а также предлагает ряд преимуществ.

Так, она предоставляет возможность использования единого подхода к описанию понятий и связей между ними.

Стоящая в основе унификация обеспечивает семантическую совместимость всех ostis-систем.

Данная технология способна качественно решать многие проблемы и задачи, связанные с недостаточной точностью и качеством ответов в существующих обучающих системах, что делает ее более эффективной и перспективной для использования в различных областях и интеграции во многие технические процессы.

Кроме того, использование технологии OSTIS при проектировании баз знаний интеллектуальных обучающих систем может привести к новым открытиям и результатам в области искусственного интеллекта и компьютерных наук. Например, это может способствовать появлению новых методов обработки знаний и решению сложных задач.

Благодаря использованию данной технологии разработанная база знаний может стать фундаментом дальнейшей разработки интеллектуального решателя задач и интеллектуального интерфейса, что означает переход от алгоритмов решения конкретных задач к интеллектуальным агентам, решающим любые задачи на основе описанных в базе знаний понятий, отношений, свойств и теорем.

Литература:

1. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. — Минск: Бестпринт, 2021. — 690 с. — Текст: непосредственный.
2. Кравченко, Ю. А. Задачи семантического поиска, классификации, структуризации и интеграции информации в контексте проблем управления знаниями / Ю. А. Кравченко. — Известия ЮФУ. Технические науки, 2016. — 14 с. — Текст: непосредственный.
3. Онтологическое проектирование гибридных семантически совместимых интеллектуальных систем на основе смыслового представления знаний / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич [и др.]. —: Онтология проектирования, 2019. — 20 с. — Текст: непосредственный.
4. Курейчик, В. В. Анализ современного состояния автоматизированных систем приобретения и представления знаний / В. В. Курейчик, П. В. Сороколетов, С. Н. Щеглов. — Известия ЮФУ. Технические науки, 2008. — 6 с. — Текст: непосредственный.
5. Бова, В. В. Концептуальная модель представления знаний при построении интеллектуальных информационных систем / В. В. Бова. — Известия ЮФУ. Технические науки, 2014. — 9 с. — Текст: непосредственный.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выбор хладагента и расчет оптимального давления нагнетания холодильного цикла для работы климатической камеры TXB-500

Косарев Артем Романович, инженер-испытатель
 ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С. П. Королёва» (г. Королев)

В статье кратко описано предназначение климатических камер. Произведены расчеты оптимальных давлений нагнетания в холодильных циклах R23 и R404a. Выбран хладагент, обеспечивающий наиболее эффективную работу камеры TXB-500.

Ключевые слова: климатическая камера, холодильный цикл, хладагент.

Введение

Агрегаты пневмогидравлических систем (ПГС) являются неотъемлемой частью изделий ракетно-космической техники. Для подтверждения работоспособности и надежности таких изделий проводятся отработочные автономные испытания [1].

Для проведения испытаний изделий в агрессивной среде: при высоких и низких температурах, давлениях, высокой и низкой влажности — используются климатические камеры.

Климатическая камера — камера, позволяющая точно моделировать агрессивное воздействие окружающей среды и применяемая в научно-исследовательских учреждениях, разрабатывающих оборудование для машиностроения, а также оборонной и авиационной промышленности.

В данной статье проведен подбор хладагента для одной из таких камер при работе в режиме охлаждения испытуемого изделия до -15°C и найдены оптимальные рабочие давления при работе камеры на различных хладагентах. Рассмотрены холодильные циклы на хладагентах R23 и R404a, которые могут быть использованы для работы климатической камеры TXB-500.

Расчет холодильного цикла на R23

Схема холодильного цикла на R23 с промежуточным разделением на пар и жидкость приведена на рис. 1.

Холодильный цикл на R23 с промежуточным разделением на пар и жидкость показан на рис. 2.

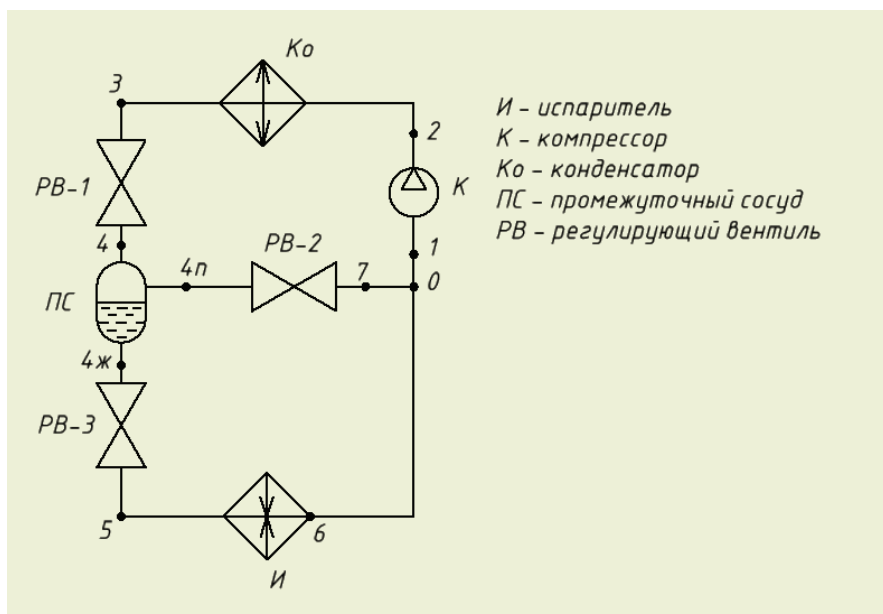


Рис. 1. Схема установки для цикла на R23

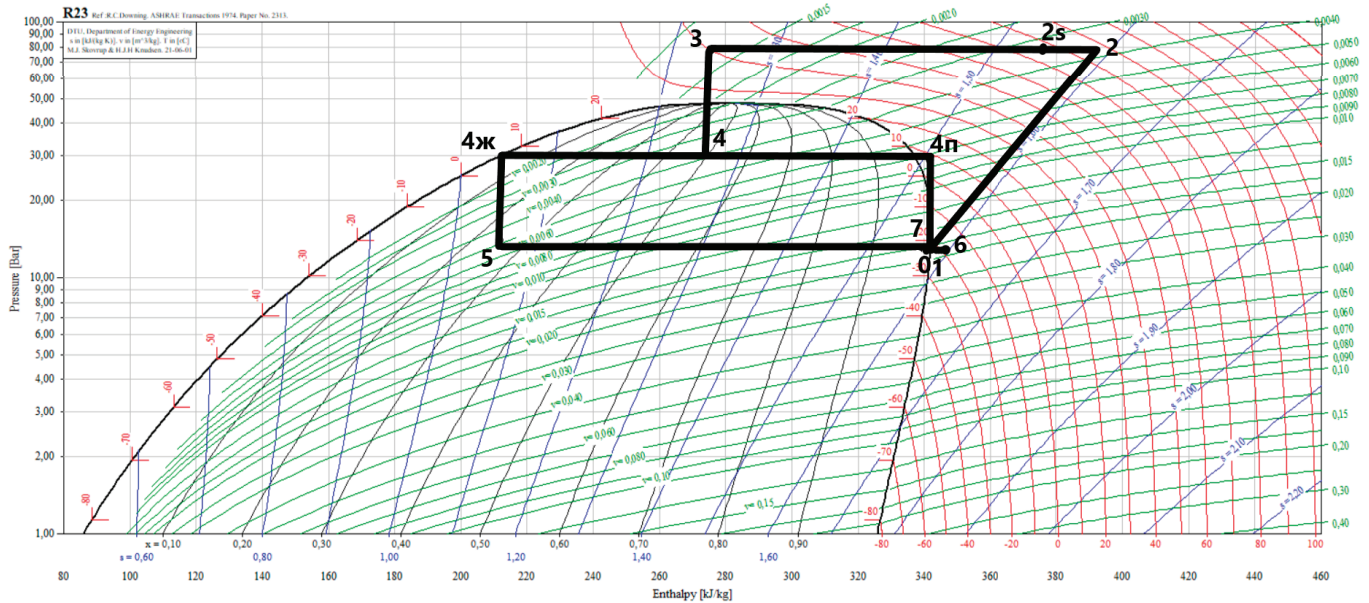


Рис. 2. Холодильный цикл на R23 с промежуточным разделением на пар и жидкость

Для получения наилучшего варианта цикла нужно подобрать оптимальное давление нагнетания для рассматриваемого цикла.

Варьируем давление нагнетания в точке 2 от 40 до 100 бар с шагом 10 бар:

$$P = (40; 50; 60; 70; 80; 90; 100)$$

Давления в точках 2 и 3 одинаковые, а температура в точке 3 равна 40°C (температура после газоохладителя с учетом недоохлаждения в теплообменнике), тогда получим варианты значений энтальпии в точке 3 (в кДж/кг):

$$h_3 = (368,73; 350,98; 322,69; 285,72; 273,94; 269,55; 266,93)$$

Энтальпии в точках 3 и 4 равны, то есть $h_3 = h_4$.

Промежуточное давление примем равным 30 бар. Давление кипения хладагента при заданных условиях: 14,456 бар.

Отсюда находим:

$h_{4ж} = 212,17$ кДж/кг, $h_{4п} = 336,93$ кДж/кг — энтальпии в точках 4ж и 4п, при этом $h_5 = h_{4ж}$, $h_7 = h_{4п}$.

Тогда температуры в точках 4, 4ж, 4п равны 6,87°C.

Температура в точке 6 равна -19°C (за счет перегрева), а давление равно 14,456 бар. Следовательно, находим энтальпию в этой точке: $h_6 = 342,13$ кДж/кг.

x — долю жидкости — находим по формуле [2]:

$$x = \frac{h_{4п} - h_3}{h_{4п} - h_{4ж}} \tag{1}$$

Уравнение энергетического баланса [2]:

$$h_1 = h_7 * (1 - x) + h_6 * x \tag{2}$$

Отсюда получим вариацию значений энтальпии для точки 1 (в кДж/кг):

$$h_1 = (335,605; 336,344; 337,524; 339,064; 339,555; 339,738; 339,848)$$

Вариации значений температуры в точке 1 (в градусах Цельсия) и энтальпии в точке 2s (в кДж/кг):

$$t_1 = (-24,45; -23,86; -22,90; -21,62; -21,21; -21,05; -20,96)$$

$$h_{2s} = (358,92; 365,26; 371,36; 377,43; 381,68; 385,18; 388,30)$$

График зависимости холодильного коэффициента от давления нагнетания для рассматриваемого цикла представлен на рис. 3.

Оптимальное давление нагнетания: $P_{опт} = 78$ бар.

Найдем энтальпию точки 3 (нам известны давление и температура):

$$h_3 = 275,28 \text{ кДж/кг}$$

Найдем долю жидкости: $x = 0,494$

Из уравнения баланса: $h_1 = 339,50$ кДж/кг, $h_{2s} = 380,92$ кДж/кг.

Уравнение изоэнтропного КПД компрессора:

$$\frac{h_{2s} - h_1}{h_2 - h_1} = 0,7 \tag{3}$$

где 0,7 — изоэнтропный КПД компрессора.

Получаем: $h_2 = 380,92$ кДж/кг.

Холодильный коэффициент [3]:

$$\varepsilon = \frac{q_0}{l} \tag{4}$$

$q_0 = (h_6 - h_3) \cdot x = 64,22$ кДж/кг — удельная холодопроизводительность

$l = h_{2s} - h_1 = 41,42$ кДж/кг — удельная работа сжатия

$$\varepsilon = \frac{64,22}{41,42} = 1,55$$

Расчет холодильного цикла на R404a

Схема холодильного цикла на R404a с промежуточным разделением на пар и жидкость приведена на рис. 4.

Холодильный цикл на R404a с промежуточным разделением на пар и жидкость показан на рис. 5.

Для получения наилучшего варианта цикла необходимо подобрать оптимальное давление нагнетания для рассматриваемого цикла. Варьируем давление в точке 2 от 20 до 80 бар с шагом 10 бар:

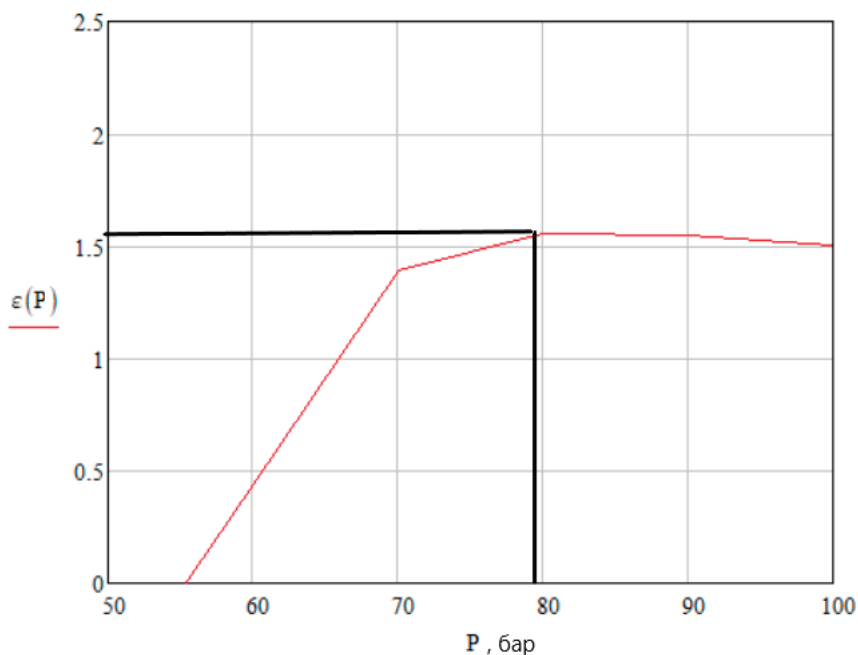


Рис. 3. График зависимости холодильного коэффициента от давления нагнетания

$P = (20; 30; 40; 50; 60; 70; 80)$

Давления в точках 2 и 3 одинаковые, а температура в точке 3 равна 40°C , тогда получим варианты значений энтальпии в точке 3 (в кДж/кг):

$h_3 = (380,37; 261,43; 259,99; 258,88; 257,99; 257,29; 256,72)$

Энтальпии в точках 3 и 4 равны, то есть $h_3 = h_4$.

Промежуточное давление принимаем равным 5 бар. Давление кипения хладагента при заданных условиях: 2,5 бар.

Отсюда найдем:

$h_{4ж} = 191,31$ кДж/кг, $h_{4п} = 365,11$ кДж/кг — энтальпии в точках 4ж и 4п, при этом $h_5 = h_{4ж}$, $h_7 = h_{4п}$,

Тогда температуры в точках 4, 4ж, 4п равны $-6, -6,2$ и $-5,57^{\circ}\text{C}$ соответственно.

Температура в точке 6 равна -19°C (за счет перегрева), а давление 2,5 бар. Следовательно, находим энтальпию в этой точке: $h_6 = 358,25$ кДж/кг.

x — долю жидкости — находим по формуле [2]:

$$x = \frac{h_{4п} - h_3}{h_{4п} - h_{4ж}} \quad (5)$$

Уравнение энергетического баланса [2]:

$$h_1 = h_7 * (1 - x) + h_6 * x \quad (6)$$

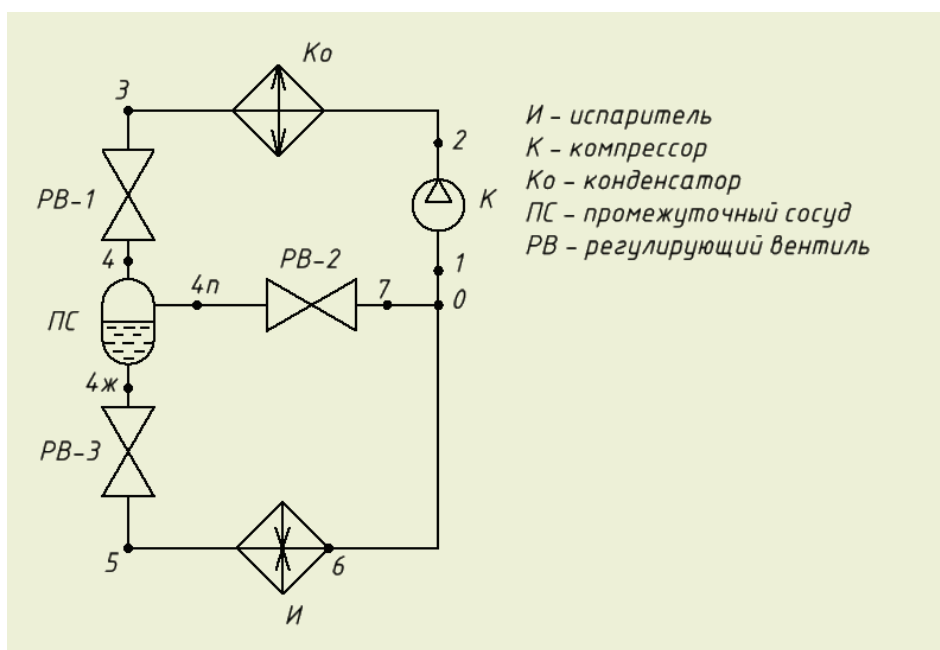


Рис. 4. Схема холодильного цикла на R404a с промежуточным разделением на пар и жидкость

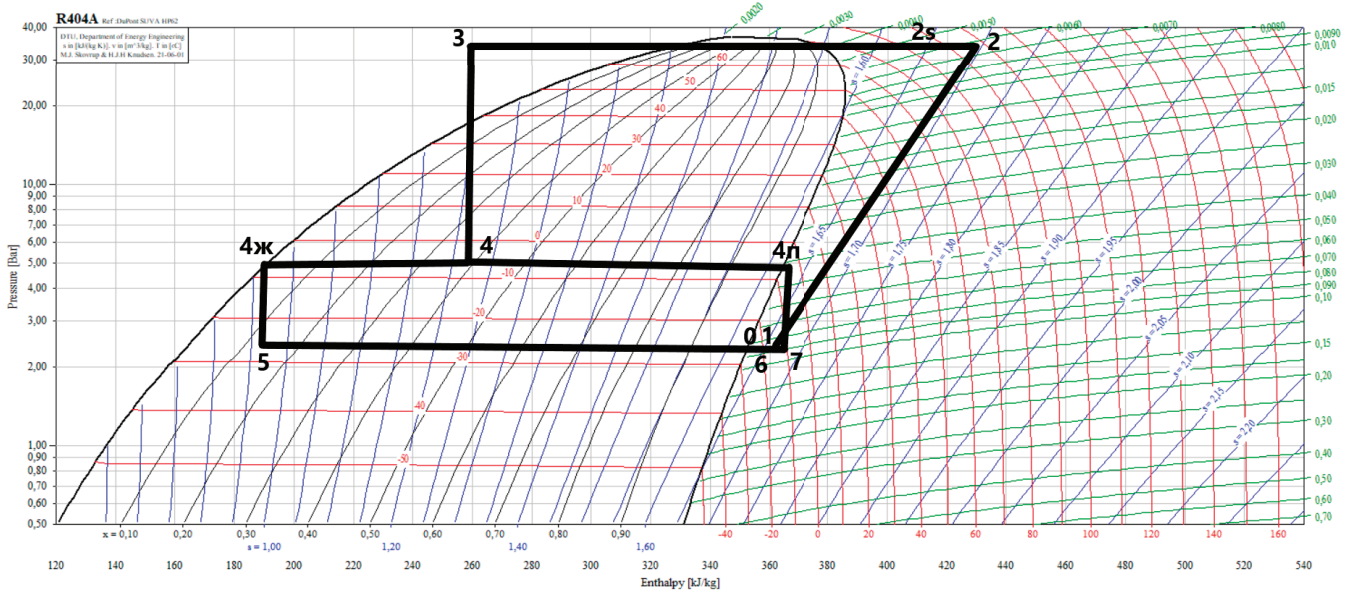


Рис. 5. Холодильный цикл на R404a с промежуточным разделением на пар и жидкость

Отсюда получаем вариацию значений энтальпии для точки 1 (в кДж/кг):

$$h_1 = (365,712; 361,018; 360,961; 360,917; 360,882; 360,854; 360,832)$$

Найдем вариации значений температуры в точке 1 (в градусах Цельсия) и энтальпии в точке 2s (в кДж/кг):

$$t_1 = (-9,90; -15,61; -15,68; -15,73; -15,78; -15,81; -15,84)$$

$$h_{2s} = (365,72; 361,02; 360,96; 360,92; 360,88; 360,85; 360,83)$$

График зависимости холодильного коэффициента от давления нагнетания для рассматриваемого цикла представлен на рис. 6.

Оптимальное давление: $P_{\text{опт}} = 33$ бар.

Находим энтальпию точки 3 по известным температуре и давлению: $h_3 = 260,96$ кДж/кг.

Находим долю жидкости: $x = 0,599$.

Из уравнения баланса: $h_1 = 360,274$ кДж/кг, $h_{2s} = 407,03$ кДж/кг.

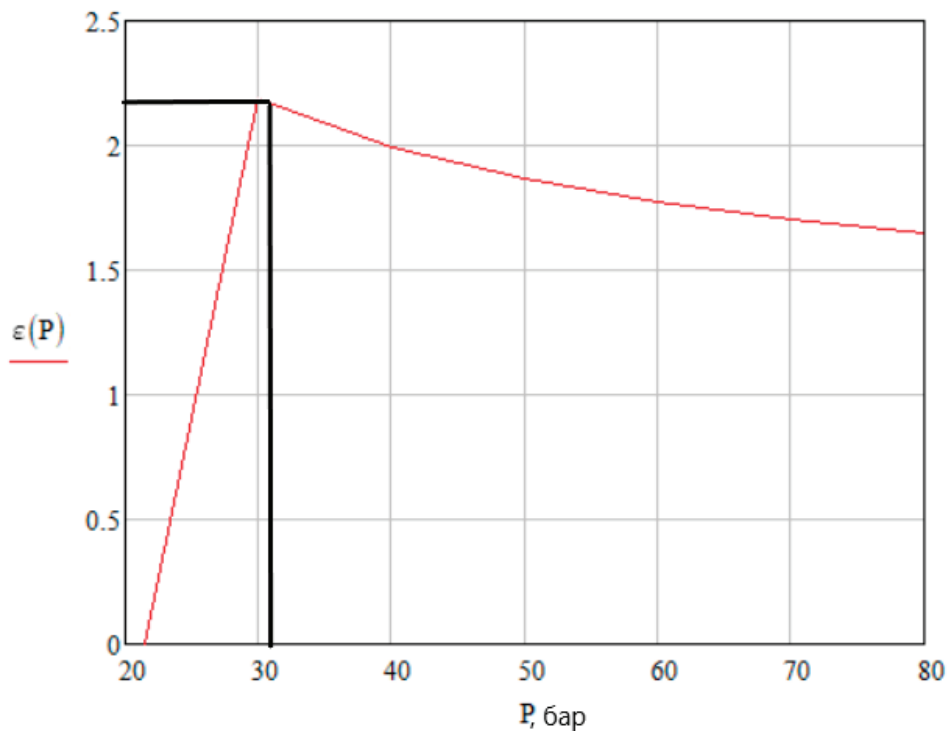


Рис. 6. График зависимости холодильного коэффициента от давления нагнетания

Уравнение изоэнтропного КПД компрессора:

$$\frac{h_{2s} - h_1}{h_2 - h_1} = 0,7 \quad (7)$$

где 0,7 — изоэнтропный КПД компрессора.

Получаем: $h_2=427.068$ кДж/кг.

Холодильный коэффициент [3]:

$$\varepsilon = \frac{q_0}{l} \quad (8)$$

$q_0=(h_6-h_5) \cdot x= 99,314$ кДж/кг — удельная холодопроизводительность,

$l = h_{2s} - h_1=46,756$ кДж/кг — удельная работа сжатия.

$$\varepsilon = \frac{99,31}{46,76} = 2,124$$

Заключение

Из расчетов получено, что холодильный цикл на R404a обладает наибольшей по сравнению с холодильным циклом на R23 эффективностью для применения его для обеспечения работы климатической камеры ТХВ-500 в режиме охлаждения до температуры -15 0С.

Литература:

1. ОСТ 92-9337-80 «Агрегаты пневмогидравлических систем изделий. Испытания».
2. А. М. Архаров, И. В. Марфенина. Криогенные системы: Том 1. Основы теории и расчета.— Москва, «Машиностроение», 1996.
3. И. А. Короткий. Научные основы криологии: учебное пособие / И. А. Короткий; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово, 2005.— 104 с.

Analysis of the anti-overturning stability of freight wagons manufactured at «Casting-mechanical plant» JSC moving on curved sections of different radii

Nasimov Gafurjon Xasan oqli, student;
Rakhmatov Khamza Abdulkhakimovich, assistant;
Namozov Sohob Bohodirovich, assistant
Tashkent State Transport University (Uzbekistan)

In this article, the stability against overturning of the 4-axle universal semi-wagon of the 12-9922 model and the 4-axle closed wagon of the 11-9923 model manufactured in Uzbekistan was analyzed when moving on curved sections of different radii. The analysis was carried out taking into account the dynamic forces acting during the movement of an empty wagon on curved sections. According to the accounts, the information was obtained for the safe passage of the wagon through various curved sections.

Keywords: wagon technical characteristics, curvature, stability coefficient, overturning of the wagon out of curvature, inertial forces, KMZ Sh K.

The railway track consists of alternating straight and curved sections. Centrifugal force acts on the car when it moves on the curved sections of the road. Centrifugal force, combined with the force of wind pressure and transverse inertial forces caused by the lateral vibration of the body, cause inconvenience to the transported load. The vibration of the body creates a moment in the springs, as a result, the car moves out of the curve, and the relatively less loaded wheel moves into the curve.

In curved sections with a radius of R, the outer rail is laid higher than the inner rail to compensate for the effect of centrifugal force. The maximum permissible height of the outer rail on a curved section is 150 mm.

Literature review

The height h of the outer rail is usually determined by the condition that the vertical loads of both wheels are the same at the head of the rail. So,

$$\frac{H_{m,q}}{mg} = tg\alpha \approx \frac{h}{2s} \quad (1)$$

where: $H_{m,q}$ is the centrifugal force,

m — wagon mass,

2s — track width,

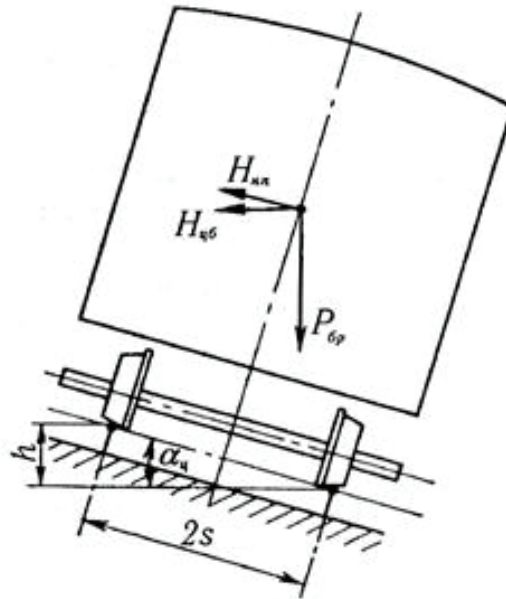


Fig. 1. Forces acting on rolling stock when moving along a curve

\$\alpha\$ is the elevation angle of the rail.

The stability of the wagon against overturning is estimated by calculating the conditional criterion based on the ratio of the forces of interaction of the wheels with the rails during its design.

To check the condition of the stability of the car against the overturning of the car, it is necessary to determine the centrifugal force and the stability coefficient of the car. The calculation is performed for the wagon in an empty position, because an empty wagon is less stable.

Analysis

A general algorithm for calculating the coefficient of stability with respect to external curvature.

The centrifugal force directed to the car body in an empty state is determined by the following formula.

$$H_{b.k.m}(v) = \frac{T_k}{g} \times \left(\frac{v^2}{R} - \frac{h}{2s} \times g \right), \tag{2}$$

where: \$v = 15...33\$ — speed of movement of the wagon, m/s

\$h\$ = height of the outer rail at a curve of 0.15, meter

Determining the force of wind pressure acting on the body, N.

Determining the point of equally acting wind pressure force and centrifugal loads at the same height from the rail head for the empty state, meter

$$h_{t.t.b}(v) = \frac{H_{b.k.m}(v) \times h_{m.b} + H_{sh.b} \times h_{sh}}{H_{b.k.m}(v) + H_{sh.b}} \tag{3}$$

where: \$h_{m.b} = 1.8\$ the height of the centrifugal load point above the rail head for the empty state, meter;

\$h_{sh} = 1.98\$ height of the wind pressure point above the rail head, meter;

We determine the force of wind pressure on the hull

$$H_{sh.b} = F \times \omega, \tag{4}$$

where: \$F\$ is the size of the side projection of the body, \$m^2\$;

Determining the ratio of side forces to the weight of the body for the empty state

$$\gamma_b(v) = \frac{H_{b.k.m}(v) + H_{sh.b}}{T_k} \tag{5}$$

Determining the transverse displacement of the center of mass of the car under the influence of side forces for the empty state

$$\Delta_b = \frac{\gamma_b(v) \times h_{m,b}}{\left(\frac{b_2^2}{f_{m,b} \times h_{t,t,b}(v)} - 1\right)}, \tag{6}$$

where: $b_2 = \frac{2.036}{2}$ – half the distance between the centers of the axle collars of a pair of wheels, meters

$$\delta_b = \frac{2 \times q_{t,m}}{T_k}, \tag{7}$$

where: $r = 0.478$ radius of the wagon wheel

Determining the coefficient of stability of the wagon against overturning when moving along a curve

$$K_{b,b}(v) = \frac{s \cdot (1 + \delta_b)}{\gamma_b(v) \cdot [h_{t,t,b}(v) + r(1 + \delta_b)] + \Delta_b + \Delta_{mk}} \tag{8}$$

$$K_{h,b} \geq K_{r,b}$$

$K_{r,b} = 1.5$ — the permissible value of the stability coefficient.

Discussion

The calculation is for closed wagons and specialized semi-wagons of model 11–9923. Specifications are listed in Table 1.

Table 1. Technical characteristics of the wagon

Indicators	4-axle universal semi-wagon model	12–9922 4-axle closed wagon model 11–9923
Carrying capacity, t	70	65
Tara, t	23.5	28.5
Body size m ²	92	158
Wagon base m	8.65	14.14

The results of stability coefficient calculation are presented in Tables 2–3.

Table 2. Calculation results of the 4-axle universal semi-wagon model 12–9922

Curvature radius R, m	Outer rail height h, mm	Maximum speed V, m/s	Calculated stability coefficient of the wagon	Speed limit V, m/s
250	150	33	1.203	28
300	150	33	1,337	29
350	150	33	1,363	31
400	150	33	1,374	33
450	120	33	1,470	33
500	90	33	1,543	33
600	30	33	1,628	33
800	0	33	1,890	33
1000	0	33	2.170	33

Table 3. Calculation results of 4-axle closed wagon model 11–9923

Curvature radius R, m	Outer rail height h, mm	Maximum speed V, m/s	Calculated stability coefficient of the wagon	Speed limit V, m/s
250	150	33	1.148	26
300	150	33	1,180	28
350	150	33	1,195	30
400	150	33	1,329	30
450	120	33	1,267	32
500	90	33	1,260	33
600	30	33	1,281	33
800	0	33	1,494	33
1000	0	33	1,671	33

After analyzing the research, it can be concluded that the maximum permissible height of the outer rail is required for wagons of the 12-9922 and 11-9923 models in small radii (250÷400), because the rolling stock moving at a relatively low height is overturned; can go In addition, it is necessary to follow the established speed limit for safe movement.

Conclusion

For a universal semi-car of model 12-9922 with a curvature of $R=250$ m and a maximum height, the speed should be limited to 28 m/s, and for a closed car of model 11-9923, the speed should be limited to 26 m/s. At a curve of $R=300$ m, the speed is up to 29 m/s for a universal semi-wagon model 12-9922, speed limit is up to 28 m/s for a closed wagon model 11-9923, $R=350$ m and height $h=150$ mm for the universal semi-car of the 12-9922 model, the speed of movement should be limited to 31 m/s, and for the closed car of the 11-9923 model, the speed should be limited to 30 m/s. For a universal semi-car of the 12-9922 model with a curve of $R=400$ m and a maximum height, the speed should be limited to 33 m/s, and for a closed car of the 11-9923 model, the speed should be limited to 30 m/s.

With the further increase of the radius (450÷1000), the height of the outer rail does not limit the speed of movement of the rolling stock, and the possibility of overturning the wagon decreases. The optimal value of the height of the outer rail for $R=450$ curvature is $h=120$ mm, for $R=500$ curvature $h=90$ mm, for $R=600$ curvature $h=30$ mm, for $R=800$, $R=1000$ the height of the outer rail is not required.

References:

1. Vershinsky, C. B. Car dynamics / C. B. Vershinsky, V. N. Danilov, V. D. Khusids.— M.: Transport, 1991.— 360 p.
2. Norms for the calculation and design of new and modernized cars of railways of the Ministry of Railways of the 1520 mm gauge (non-self-propelled).— M.: GosNIIV-VNIIZhT, 2005.— 317 p.
3. Determining the stability of the cement-carrying wagon-hopper against overturning / H. A. Rahmatov, F. F. Muzaffarov, S. B. Namozov [et al.] // Molodoy uchenyy.— 2022.— No. 1(396).— Pp. 312–317.
4. Raximov R. V. Introduction of modern technologies in the enterprise SJSRC «O'zbekiston temir yo'llari» / R. V. Raximov, F. S. Galimova // Bulletin of Tashkent State Technical University.— 2015.— No 3.— P. 159–164.
5. Waail M. L. Investigated the strength of rolling stock as a fuzzy function / M. L. Waail, R. V. Rahimov // ToshTYMI Axboroti.— 2019.— № 3.— P. 43–49.
6. Zaynitdinov O. I. Development of new polymer composite materials for the flooring of rail carriage / O. I. Zaynitdinov, R. V. Rahimov, M. L. Waail, Ya. O. Ruzmetov // International Journal of Engineering and Technology.— 2020.— Vol. 9.— No 2.— P. 378–381.
7. Boronenko Yu. P. Experimental determination of forces through measurements of strains in the side frame of the bogie / Yu. P. Boronenko, R. V. Rahimov // Transport problems.— 2021.— Vol. 16 — Iss. 3.— P. 199–211.

Estimation of thermal protections of the body of isothermal rolling stock

Rahmatov Khamza Abdulkhakimovich, assistant;
Nasimov Gafurzhon Khasan ugly, student
Tashkent State Transport University (Uzbekistan)

The paper describes the need to increase the number of units of refrigerated rolling stock with improved technical and economic indicators. The analysis of thermal insulation materials of the structures of the fencing of the bodies of refrigerated cars is given. To calculate the heat transfer coefficients of enclosing structures, the approximate method of elementary sections was used. To reduce the heat transfer coefficient and the thickness of the body guard, it is necessary to use more efficient materials with low thermal conductivity.

Keywords: heat transfer coefficient, thermal conductivity, heat transfer, isothermal rolling stock.

I. Introduction

The geographical location and specific climate of the Republic of Uzbekistan — aridity, high solar temperature, continental climate — contribute to the mass production of fruits and vegetables, as well as high yields of fruits, berries and vegetables, which not only satisfies the needs of the domestic market, but also the supply of perishable products to the markets of the CIS countries.

For the export of fruits and vegetables, a sufficiently large number of vehicles are needed, equipped with the necessary thermal insulation and refrigeration and heating installations.

II. Literature review

The effective functioning and development of refrigerated railway transport in the Republic of Uzbekistan plays a special role in the cre-

ation and development of the national economy. JSC «Yulreftrans» is the only refrigerated base in the Republic of Uzbekistan, which should ensure the transportation of perishable goods.

As of the beginning of 2021, the inventory fleet balance of Yulreftrans JSC includes 1,293 refrigerator cars, 3 autonomous refrigerator cars (ARV), 107 thermos cars and 169 thermos cars converted from covered cars. The fleet of wagons is quite worn out and needs repair and modernization. Freight cars can be upgraded for thermos cars with reinforced body railing.

III. Analysis

In the design of the thermal fencing of the body, the thermal properties of the heat-insulating material play a significant role. In operated refrigerated cars and containers, the thickness of walls, roofs and floors reaches up to 250 mm, which leads to an increase in weight and a decrease in the internal dimensions and useful volume of the body. The reason for this is the imperfection of technical solutions

for the construction of body fencing structures and thermal insulation materials. During operation, the insulation of the body fencing ages, wears out due to the effects of vibration, temperature changes and humidity. The deterioration of the quality of insulation of fences leads to excessive fuel consumption and an increase in financial costs, and the volume of repair work increases during scheduled types of repairs. Characteristics of body guard elements are given in Table 1.

For thermal insulation of insulated cars, different materials are used, which are presented in table 2.

To calculate the heat transfer coefficients of enclosing structures in construction and car building, the approximate method of elementary sections, which is simpler than other methods, has been used. Calculation of the heat transfer coefficient by the method of elementary sections is carried out in two steps.

The first one provides for the division of the structure by non-heat-conducting planes parallel to the heat flow into parts consisting from one or more homogeneous layers perpendicular to the direction of the heat flow.

Table 1. Materials and layer thicknesses δ of the fence of various types of isothermal rolling stock

Wagon type	Floor	Side wall	End wall	Roof
Freight refrigerated 5-car section (ZB-5)	$\delta_1=2$ mm galvanized. steel	$\delta_1=2.5$ mm steel	$\delta_1=3$ mm steel	$\delta_1=2.5$ mm steel
	$\delta_1=48$ mm wood	$\delta_1=193$ mm mipore	$\delta_1=193$ mm mipore	$\delta_1=236$ mm mipore
	$\delta_1=236$ mm mipore	$\delta_3=2$ mm steel	$\delta_4=2$ mm steel	$\delta_3=309.5$ mm air
	$\delta_4=2$ mm steel			$\delta_3=309.5$ mm air
Freight refrigerated 5-car section (BMZ)	$\delta_1=4$ mm rubber	$\delta_1=2$ mm steel	$\delta_1=2$ mm steel	$\delta_1=2$ mm steel
	$\delta_1=45$ mm wood	$\delta_1=217$ mm PSB-S	$\delta_1=290$ mm PSB-S	$\delta_1=234$ mm PSB-S
	$\delta_3=185$ mm PSB-S	$\delta_3=2$ mm AMG-6	$\delta_3=2$ mm AMG-6	$\delta_3=135$ mm air
	$\delta_4=2$ mm steel			$\delta_4=4$ mm fiberboard
	$\delta_1=4$ mm rubber	$\delta_1=1.5$ mm steel	$\delta_1=1.5$ mm steel	$\delta_1=1.5$ mm steel
	$\delta_1=40\div60$ mm wood	$\delta_1=200$ mm PSB-S	$\delta_1=200$ mm PSB-S	$\delta_1=250$ mm PSB-S
	$\delta_3=140$ mm PSB-S	$\delta_3=2$ mm galv. steel	$\delta_3=2$ mm galv. steel	$\delta_3=385.5$ mm air
	$\delta_4=2$ mm steel			$\delta_4=4$ mm joiner. plate
	$\delta_1=4$ mm rubber	$\delta_1=1.5$ mm steel	$\delta_1=1.5$ mm steel	$\delta_1=1.5$ mm steel
	$\delta_1=40\div60$ mm fiberglass	$\delta_1=200$ mm AMG-6	$\delta_1=200$ mm AMG-6	$\delta_1=250$ mm AMG-6
	$\delta_3=18$ mm plywood	$\delta_3=2$ mm galv. Steel	$\delta_3=2$ mm galv. Steel	$\delta_3=385.5$ mm air
	$\delta_4=2$ mm steel			$\delta_4=0.75$ mm Ecosteel

Table 2. Thermal conductivity coefficient λ for various materials

Linoleum	Coefficient of thermal conductivity λ , W/(m·K)
Blockboard	0,174
Polystyrene PSB-S	0,22
Polyethylene foam	0,038
Steel	0,028–0,06
Plastic-povinol	46,4

Table 2 (continuation)

Linoleum	Coefficient of thermal conductivity λ , W/(m·K)
Air	0,174
Мупора	0,0232
Aluminum sheet AMG-6	0,035
fiberboard	142,68
Rubber	0,22
Tree	0,197
low alloy steel	0,232
Plywood	33–35
Fiberglass	0,15
Linoleum	0,35–0,45

Examples of delimiting a structure into parts consisting of homogeneous layers are shown in Picture 1.

Material name

To determine the reduced heat transfer coefficient of the railing of the car body, the actual heat transfer coefficients of individual elements of the railing (roof, floor, windows, walls) are first calculated using the formula

$$K_i = \frac{1}{\frac{1}{a_n} + \sum_{j=1}^n \frac{\delta_{ij}}{\lambda_{ij}} + \frac{1}{a_{bi}}}, W/(m^2 \cdot K)$$

where a_n is the heat transfer coefficient on the outer surface of the railing of the car body, W/(m² · K); δ_{ij} is the thickness of the j-th layer of the i-th body element, m;

λ_{ij} — coefficient of thermal conductivity of the material of the corresponding layer of the fence, W/(m² · K); a_{bi} — heat transfer coefficient on the inner surface of the enclosure of the i-th element of the body, W/(m² · K).

$$a_n = a + \frac{0,7 \cdot (v + 15)}{L_1^{0,2}}$$

where a is a coefficient that takes into account radiant heat transfer (for summer

conditions $a = 9$, W/(m² · K)); v is the speed of the car, km/h; L_1 is the length of the guarded part of the car body, m.

For refrigerated wagons inside the cargo space, the following values of the heat transfer coefficient are accepted:

- near the floor $a_B = 6$ W/(m² · K);
- near the walls $a_B = 10$ W/(m² · K);
- near roofs $a_B = 9$ W/(m² · K).

The car body inside has longitudinal and transverse elements rigidity made of steel. In their locations, thermal bridges are created that increase the heat transfer coefficients of the fencing elements. During the operation of the car, gaps may appear between the layers of the body guard.

IV. Discussion

These factors should be taken into account by increasing the values of the coefficients $K_{i\text{ fact}}$ refrigerated wagons by 50%. This is how the values of $K_{i\text{ calc}}$ are calculated. for isothermal wagons

$$K_{i\text{ calc}} = 1,5 \cdot K_{i\text{ fact}}, W/(m^2 \cdot K).$$

The reduced heat transfer coefficient of the railing of the car is found taking into account the areas of the railing and the values of $K_{i\text{ calc}}$.

$$K_{pr} = \frac{\sum_{i=1}^m (K_{i\text{ amal}} \cdot F_i)}{\sum_{i=1}^m F_i}$$

In, the value of K_{pr} should not exceed the excess for refrigerated cars of 0.36 W/(m² · K). The calculation results are presented in Table 3.

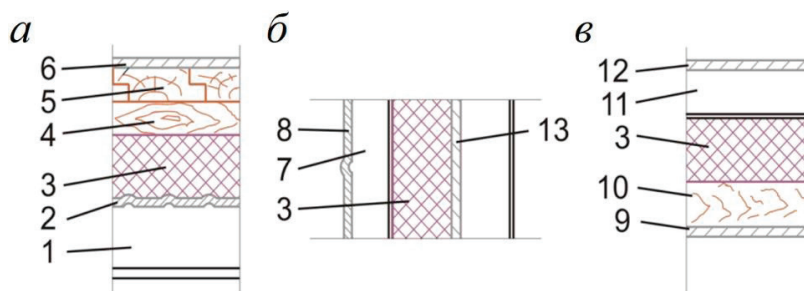


Fig. 1. The device for thermal insulation of an insulated car: a — floor; b — wall; c — roof; 1 — transverse beam of the car; 2 — metal corrugated sheet; 3 — thermal insulation; 4 — wooden cross beam; 5 — upper flooring; 6 — galvanized sheet; 7 — vertical stand of the wall; 8 — outer steel sheathing; 9 — ceiling lining; 10 — wooden ceiling arc; 11 — steel ceiling arc; 12 — steel roof sheathing; 13 — steel inner lining with vertical corrugations

Table 3. Results of calculations of the heat transfer coefficient K

Type of isothermal rolling stock	Heat transfer coefficient K, W/(m ² · K)
Freight refrigerated 5-car section (ZB-5)	0,401
Autonomous refrigerated wagon (ARV),	0,382
Freight refrigerated 5-car section (BMZ)	0,397
Thermos car	0,373

V. Conclusion

The results of the calculations showed that the heat transfer coefficient of the fences of the existing isothermal cars, with the specified

thickness of the heat-insulating layer and the material used, is relatively high. Therefore, in order to reduce the heat transfer coefficient and the thickness of the body guard, it is necessary to use more efficient materials with low thermal conductivity.

References:

1. Abdullaev B. A. Selection of directions and technical solutions of rolling stock for the transportation of perishable goods in the conditions of the Republic of Uzbekistan: dis. cand. tech. Sciences: 05.22.07 / B. A. Abdullaev.— St. Petersburg: PGUPS, 2020.— 117 p.
2. Abdullaev B. A. Analysis and prospects for the development of transportation of perishable goods in the Republic of Uzbekistan / B. A. Abdullaev // Collection of abstracts of the National Scientific and Technical Conference «Prospects for the future in the educational process».— St. Petersburg: PGUPS, 2020.— Pp. 10–13.
3. Faizibaev Sh. S. Analysis and prospects for the development of transportation of perishable goods in the Republic of Uzbekistan / Sh. S. Faizibaev, B. A. Abdullaev // Bulletin of transport of the Volga region.— 2019,— No. 3 (75).— Pp. 63–69.

Энергетический расчет канала стратосферной широкополосной связи

Сыбанбаева Дина Кадровна, преподаватель специальных дисциплин
Алматинский колледж связи при Казахско-Американском Университете (Казахстан)

В статье рассматривается высотная платформа, парящая в стратосфере с телекоммуникационным оборудованием, которое обеспечивает большое покрытие территории и надежное качество связи. Проводится анализ энергетического расчета канала стратосферной широкополосной связи.

Ключевые слова: стратосферная широкополосная связь, космический аппарат, затухание энергии, мощность сигнала.

Пользователям интернета необходимы и мобильность, и широкополосный доступ, и большой спектр функциональных приложений. Решения на основе беспроводных систем доступа к всемирной паутине получают все большее распространение. При этом государственные структуры и корпорации, в первую очередь, работающие над системами глобального наблюдения и навигации, уже испытывают острую нехватку телекоммуникационных емкостей для передачи данных.

В основу стратосферной широкополосной связи входит использование высотных платформ, действующих в самых верхних слоях атмосферы, практически на нижней границе космоса. По замыслу Высотная платформа, крупный гелиевый аппарат от 100000 до 500000 м³ с большими солнечными батареями на спине, которая должна висеть в одной точке на высоте 22 км, удерживая себя электромоторами от сноса в сторону, и нести под брюхом телекоммуникационное оборудование, способное обеспечить зону покрытия около 200 000 км² диаметром 500 км для различных типов телефонных и компьютерных

сетей [1]. Использование высотных стратосферных платформ-дирижаблей (СД) позволяет обеспечить связь в труднодоступных и малонаселенных районах.

Целью разработки СД является — универсальность, чтобы СД можно было использовать сразу во многих областях таких как, например:

- акционерные предприятия;
- программное обеспечение для малого и домашнего офиса, малого и среднего предприятия;
- информационные службы;
- правительство;
- военная связь;
- выделенная линия передачи данных с высокой скоростью «точка точка»;
- беспроводная локальная сеть WLAN;
- работники удаленного доступа;
- телефония, голос через IP (Voice over IP);
- Internet и внутрикорпоративный Интернет (Intranet);
- радиотелевизионное вещание;

- развлечения и игры;
- дистанционное обучение;
- телемедицина;
- коммуникация аварийных служб;
- коммуникация для бедствующих объектов (землетрясение, наводнение).

В качестве полезной нагрузки массой 2 т на борту будут находиться станции беспроводного доступа в Интернет. На платформах наряду с комплексом телекоммуникационного оборудования будут установлены лазерные передатчики: они обеспечат передачу данных от одного СД к другому (Рисунок 1) со скоростью несколько гигабит в секунду, а также позволят обмениваться данными с космическими аппаратами [2].

Благодаря возможностям реализованным таким образом беспроводной сети телекоммуникационный сервис получит большую мобильность.

Преимущества СД перед низкоорбитальными, а тем более геостационарными спутниками — небольшая высота полета. Это значит, что:

- а) передаваемый на землю сигнал распределяется на небольшой территории и его мощность у поверхности достаточно велика;
- б) для передачи сигнала от пользователя на СД требуется более простая и компактная аппаратура;
- в) задержка сигнала приемлемо мала для предоставления услуг реального времени;

г) аппаратуру, установленную на СД, сравнительно легко поменять или отремонтировать. Для этого достаточно посадить дирижабль на землю, на что уходит всего несколько часов при самых минимальных затратах;

д) СД экологически чист. Технология использования солнечной энергии и других источников без вредных выбросов в атмосферу делает СД дружественным к окружающей среде. По завершении эксплуатации воздухоплавательные комплексы утилизируются, как обычная авиационная техника, практически без отходов. Отслужившие же свой срок спутники, как правило, превращаются в зачастую опасный космический мусор.

Еще одно преимущество систем связи, размещаемых в стратосфере,— хорошая защищенность аппаратуры от действия космических излучений и практически не попадают под влияние погоды.

Типовой канал связи обеспечит скорость передачи от 64 кбит/с до 2,048 Мбит/с для мобильных и до 155 Мбит/с для стационарных пользователей. При этом задержка сигнала составит не более 0,5 мс (против 250 мс для геостационарных спутников), что важно, например, для услуг реального времени (обычной и IP-телефонии, видеоконференций). Сигнал будет передаваться на частоте около 47 ГГц в полосе шириной 600 МГц. Если быть более точным, то диапазон 47,2–47,5 ГГц будет использоваться для каналов «стратостат-земля», а 47,9–48,2 ГГц — для каналов «земля-стратостат» [2].

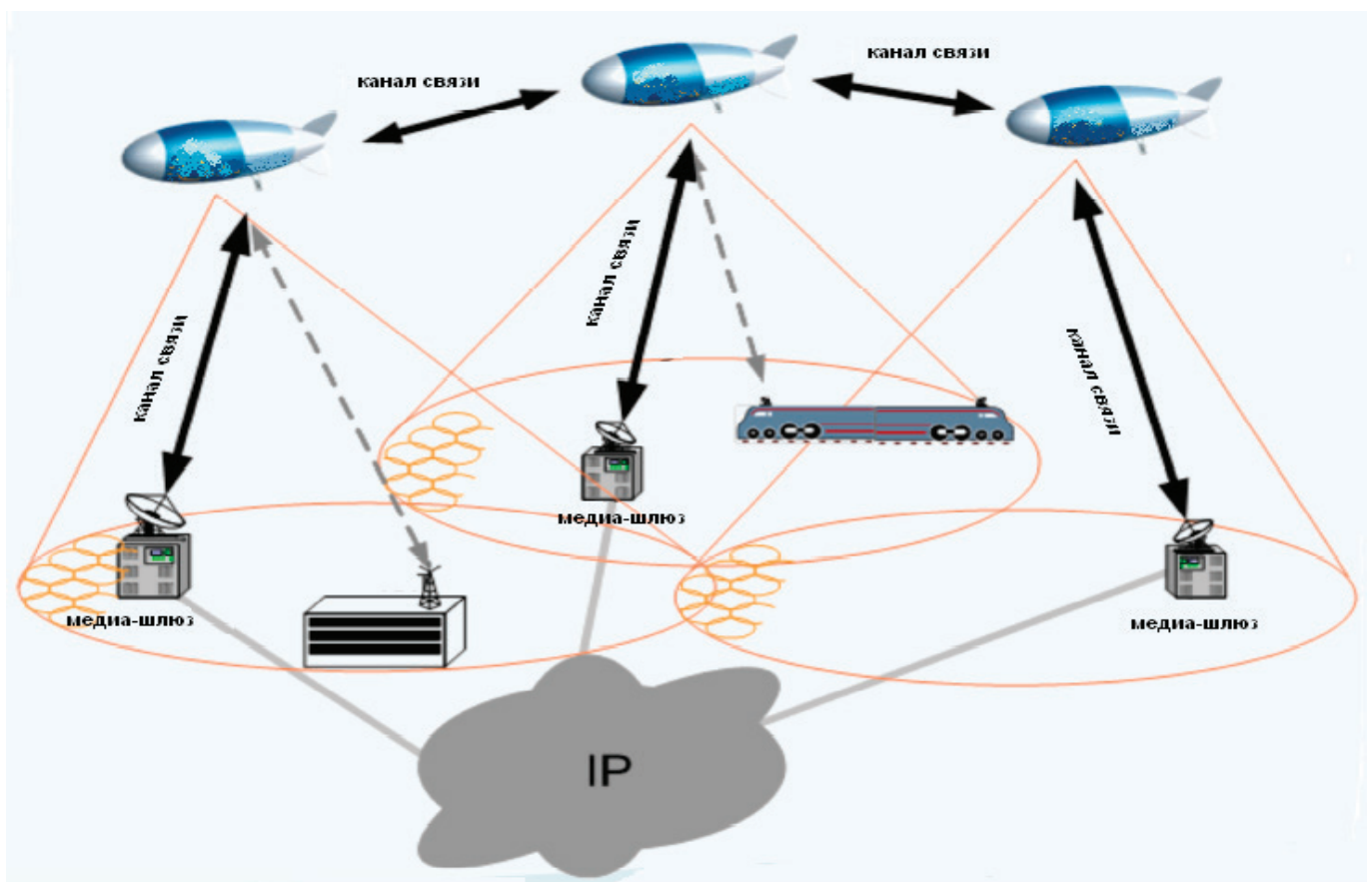


Рис. 1. Структурная схема организации каналов связи

При известной частоте канала, элементов тракта и приемника мощность сигнала на входе приемника /1/:

$$P_{i\delta} = \frac{P_{i\delta\delta} \cdot \lambda^2 \cdot G_{i\delta\delta} \cdot G_{i\delta} \cdot \eta_{i\delta\delta} \cdot \eta_{i\delta}}{16 \cdot \pi^2 \cdot d^2 \cdot L_0} \quad (1)$$

где $P_{пер}$ — эффективная мощность на выходе передатчика; $\eta_{пер}$ — коэффициент передачи передатчика волнового тракта; $\eta_{пр}$ — коэффициент передачи приемника волнового тракта; $G_{пер}$ — коэффициент усиления передающей антенны; $G_{пр}$ — коэффициент усиления принимающей антенны; λ — длина волны; d — наклонная дальность; $L_{доп}$ — дополнительные потери.

Далее рассчитывается наклонная дальность от СД до Земли для различных значений r по формуле:

$$d = \sqrt{r^2 + b^2} \quad (2)$$

Длина волны находится по формуле:

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (3)$$

где $c=3 \cdot 10^8$ м/с, $f=47,3$ ГГц

Затухание энергии в свободном пространстве:

$$L_0 = \frac{16 \cdot \pi^2 \cdot d^2}{\lambda^2} \quad (4)$$

После выведенных измерений (Рисунок 3), для оптимального использования мощностей, необходимо использовать антенны с различными мощностями в зависимости от наклона дальности. Каждая антенна на СД «светящая» на определенную территорию будет с заданной мощностью, чтобы обеспечить достаточную мощность для приемника, расположенного на Земле.

Разработана примерная схема расположения антенн на СД под разным углом, а также распределения зон покрытия каждой антенны, обеспечивающей работу в сотах с 49 прямо-передающими антеннами (Рисунок 4).

После выведенных измерений (Рисунок 3), для оптимального использования мощностей, необходимо использовать антенны с различными мощностями в зависимости от наклона дальности [3]. Каждая антенна на СД «светящая» на определенную территорию будет с заданной мощностью, чтобы обеспечить достаточную мощность для приемника расположенного на Земле.

Разработана примерная схема расположения антенн на СД под разным углом, а также распределения зон покрытия каждой антенны, обеспечивающей работу в сотах с 49 прямо-передающими антеннами (Рисунок 4).

Вывод: В эпоху информационной революции всевозможные телекоммуникационные проекты оказываются в центре внимания. Оптимальным решением является стратосферные плат-

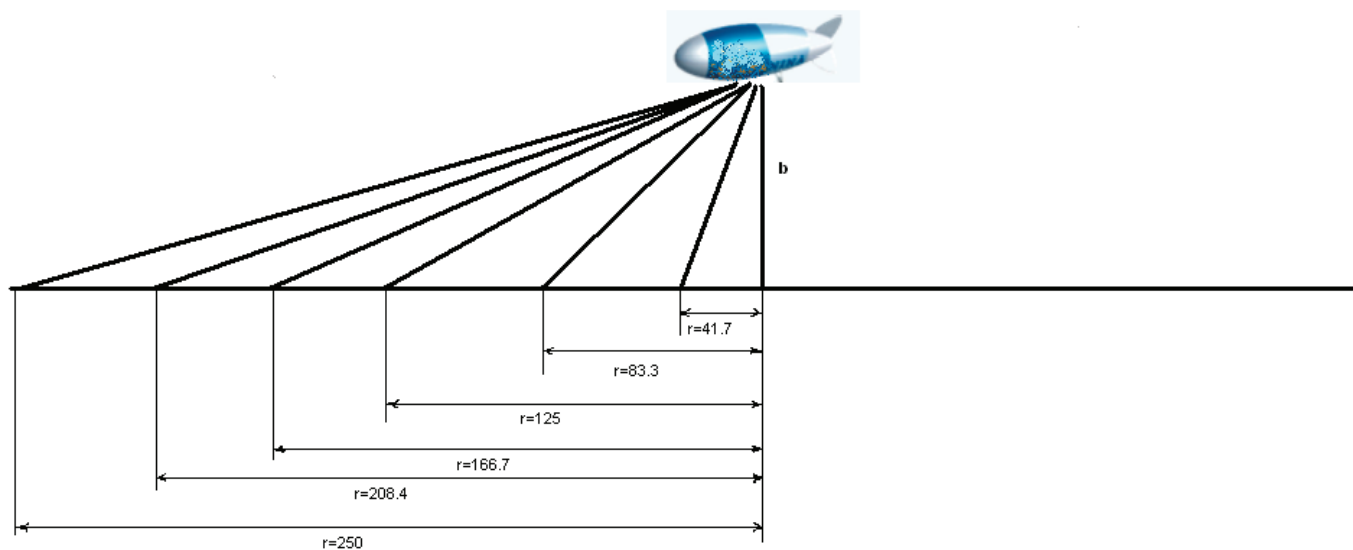


Рис. 2. Распределение значений r

Таблица 1. Результат расчетов мощности сигнала на входе приемника

№	λ , м	r , м	b , м	d , м	$G_{пр}$, дБ	$G_{пер}$, дБ	$\eta_{пр}$, дБ	$\eta_{пер}$, дБ	L , дБ	$P_{пер}$, дБ	$P_{пр}$, дБ
1	0,01	22000	0	22000	10	8	0,9	0,8	14,9	21	-12,9
2	0,01	22000	41700	47000	10	8	0,9	0,8	15,5	21	-13,6
3	0,01	22000	83300	86000	10	8	0,9	0,8	16,1	21	-14,2
4	0,01	22000	125000	127000	10	8	0,9	0,8	16,4	21	-14,5
5	0,01	22000	166700	168000	10	8	0,9	0,8	16,6	21	-14,8
6	0,01	22000	208400	210000	10	8	0,9	0,8	16,8	21	-14,9
7	0,01	22000	250000	250000	10	8	0,9	0,8	16,9	21	-15,1

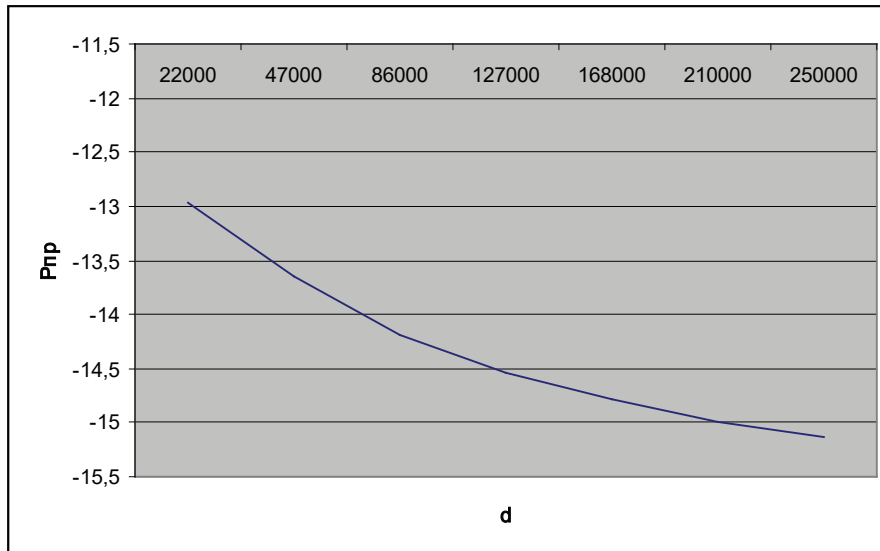


Рис. 3. Зависимость мощности от наклонной дальности (Земля — стратостат)

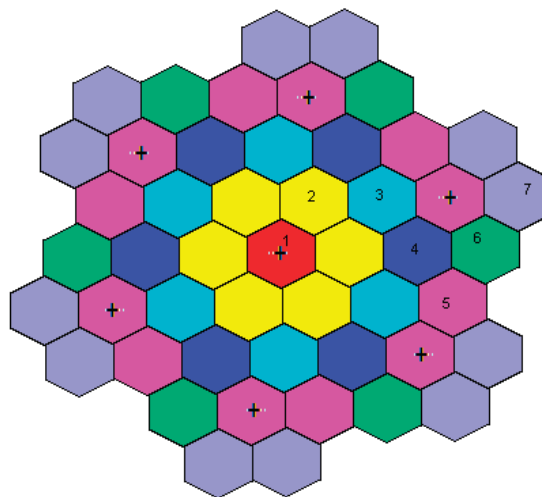


Рис. 4. Распределение мощности каждой антенны расположенной на платформе

формы на дирижабельной основе. Аэростатные комплексы удовлетворяют требованиям геостационарности (возможность продолжительного нахождения над одной точкой земной по-

верхности) и обладают рядом неоспоримых преимуществ, в числе которых относительно оперативное дистанционное управление и возможность ремонта и переоснащения.

Литература:

1. А. М. Сомов А. М., С. Ф. Корнев Спутниковые системы связи,— М.: Горячая линия-Телеком, 2012. с 29;
2. Л. К. Андрусевич, А. А. Ищук, К. А. Лайко. Антенны и распространение радиоволн: учебник для вузов, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.-396с.
3. А. В. Курангышев, А. В. Дедушкин, А. В. Казначеев. Текст: непосредственный//Молодой ученый, Особенности распространения радиоволн на космических линиях связи. 2016, № 3(107), с. 133–135.

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Дизайн интерьера как ключевой инструмент мультисенсорности в ресторане

Разумова Дарья Алексеевна, студент

Научный руководитель: Орловская Юлия Викторовна, старший преподаватель
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

В статье автор исследует применение элементов мультисенсорности в дизайне ресторанной индустрии.

Ключевые слова: *аспект экономики впечатлений, ресторанная индустрия, мультисенсорный подход.*

Задача мультисенсорного маркетинга заключается в создании ощущений у потребителя товара или услуги для формирования в памяти ассоциации от процесса покупки. Используя элементы по отдельности или все сразу, маркетологи создают прочную эмоциональную связь с потребителем, воздействуя на его чувства и как итог, обеспечивают успешность в реализации продукции или услуг. Кроме того, крайне важно обеспечить комфортное взаимодействие потребителя с брендом, возможность которого базируется на активизации различных каналов чувственного восприятия, посредством психологических исследований влияния тех или иных факторов на потребителя. Мультисенсорный брендинг обеспечивает устойчивое повышение ассоциативного потенциала соответствующего бренда [4].

Мультисенсорность — это инструмент маркетинговых коммуникаций, который затрагивает все аспекты чувств человека, на основе которых формируются кластеры теоретически подобранного материала для применения в выбранных инструментах, таких как цвет (интерьера реализации или самого товара), звук (от товара, звук сопровождающий процесс покупки), аромат (от товара, аромат или характерный запах сопровождающий процесс покупки), вкус также имеет огромное значение в особенности рассматриваемого в данной работе ресторанного дела и, наконец, тактильное восприятие или осязание также рассматривается при мультисенсорном подходе, однако на данный аспект зачастую обращают меньше всего внимания. Далее будет рассмотрен каждый аспект мультисенсорного подхода.

Первый и наиболее заметный аспект мультисенсорного подхода — это дизайн или визуальное оформление — это все воздействие на органы чувств зрения. Цвет дизайна вызывает подсознательные ассоциации, апеллирует к прототипам сознания. Интерьер — понятие сложное, многоплановое, обладающее огромной эстетической и психофизиологической силой воздействия на человека. Конечно же, существуют универсальные значения цветов. Анжела Райт в «OKI Printing Solutions» провела

исследование, доказывающее, что психологическая реакция человека на цвет является универсальной [2]. Если интегрировать большинство значений цветов, то можно получить следующие:

- красный — возбуждение, тревога, волнение, жизнь, любовь, страсть, кровь, сила, опасность, отвага, преобладание, стимуляция, здоровье;
- оранжевый — изобилие, возбуждение, веселье, общительность, тепло, чувственность, энергичность;
- желтый — возбуждение, бодрость, креативность, общительность, дружелюбие, счастье, оптимизм, улыбочивость, энергичность;
- зеленый — комфорт, гармония, здоровье, природа, экологичность, мир, процветание, отдых, успокоение, равновесие;
- синий — покой, комфорт, холод, надёжность, логика, мир, размышления, отдых, безопасность, успокоение, безмятежность, доверие, интеллигентность, эффективность;
- фиолетовый — подлинность, очарование, эксклюзивность, роскошность, качество, одухотворенность, волшебство, таинственность, утонченность, чувственность;
- розовый — очарование, нежность, женственность, мягкость, спокойствие, воспитанность, тепло, воспитание;
- коричневый — природа, надёжность, прочность, безопасность, богатство, элитарность, поддержка;
- чёрный — элегантность, величественность, безопасность, сила, утонченность, твердость, элитарность, прочность, достоинство, богатство;
- белый — чистота, ясность, свет, покой, невинность, мир, безмятежность, успокоение, нежность [5].

Однако стоит помнить, что значение цветов также может различаться в зависимости от культурных происхождений. Например, в азиатских странах белый цвет ассоциируется с трауром, а в европейских странах с трауром ассоциируется чёрный.

Многое также зависит и от возраста аудитории. Для младшей возрастной категории (детей, подростков) более привлекающими являются яркие, насыщенные цвета, а холодные, средненасыщенные, пастельные — больше подойдут взрослым.

Важно также уделять внимание и уровню достатка, образования аудитории, которую необходимо привлечь: для более успешной и богатой группы населения удачнее будет использование холодных оттенков, а для менее — теплые цвета: светло-желтый, клубничный, малиновый.

Определенную степень внимания заслуживает и географическое расположение, например, в пустынных регионах повышенный интерес будет к голубым и зеленым оттенкам, в то время как бежевый, приглушенно желтый цвет может создавать эффект отталкивания (так, в Египте такой оттенок будет ассоциироваться со смертью) [1].

Множество исследований показывают, что тёплые тона вызывают состояние возбуждения, а холодные тона успокаивают.

Когда человек расслаблен, время для него идет быстрее, а в состоянии возбуждения время для него тянется медленнее. Оценочная реакция покупателя в свою очередь также зависит от трёх факторов: уместность, значение и эстетика.

Если говорить про ресторанный индустрию, то наилучшим решением с точки зрения психофизиологии будут являться натуральные, природные цвета и оттенки, которые успокаивают посетителей создавая комфорт и приятное впечатление. Человек будет ощущать себя защищено и спокойно в интерьере с коричневыми оттенками. Преобладание данной палитры говорит о комфорте, уюте и надежности. Такие элементы декора как «дерево» хорошо сочетаются с бежевыми и зелеными цветами на рис. 5.



Рис. 5. Цветовое сочетание с материалами

Неотъемлемой частью проекта интерьера всегда является его тактильная составляющая. Важно обратить особое внимание на качество используемых материалов предметов интерьера и мебели для того, чтобы не разочаровать потребителей.

В интерьере также можно использовать прямые ассоциации: например, при разработке проекта использовать образы, которые сразу вызывают у человека ассоциации с тематикой заведения.

Даже непредметная форма может привлечь внимание и произвести сильное впечатление. Например, вертикальные или горизонтальные прямые линии ассоциируются со спокойствием, ясностью, а изогнутые — с изяществом и непринужденностью. Зигзагообразные линии передают впечатление резкого изменения, концентрации силы. Несбалансированные формы вызывают ощущение дискомфорта. Незамысловатые и симметричные формы «прочитываются» быстрее других, привлекая

внимание. Таким образом, вертикальные или горизонтальные прямые линии наиболее подходящим образом используются в местах торговли продуктами, электроникой, изогнутые линии лучше подчеркивают образ бутиков, парфюмерных и дизайнерских магазинов (Gucci, Chanel, Versace использует в своих логотипах витиеватые формы), зигзагообразные линии могут использоваться в развлекательных местах, а от несбалансированных форм лучше отказаться [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что мультисенсорный подход является важным инструментом для маркетинговых коммуникаций с гостями в ресторане. Дизайн важнейшая часть при создании впечатлений гостя и наиболее эффективными образом данный инструмент работает при сочетании всех вышеперечисленных аспектов. Данное поле деятельности дает возможность для применения всех указанных выше инструментов при создании благоприятной атмосферы для посетителей и формирования у них положительных впечатлений.

Литература:

1. Алексеева, И.П. Создание цветового решения для интерьеров отелей на основе психологии цвета: учебное пособие / И.П. Алексеева. — Т.: 4. — 2021. — 151–160 с.
2. Барышева, М.Э. Цвет как инструмент дизайнера и его влияние на психологию потребителей / М.Э. Барышева, М.Н. Марченко: Modern Science, 2022. — 266–269 с.
3. Дик, И.А. Психология восприятия в дизайне: формирование образа и влияние цвета на эмоциональное состояние человека

4. Мирошникова, Е.Э. Психология восприятия цвета как инструмент маркетинга / Е.Э. Мирошникова // Державинские чтения: материалы XXII Всероссийской научной конференции, Тамбов, 25–26 апреля 2017 года. — Тамбов: Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, 2017. — 144–150 с.
5. Мухитов, Р.К. Нейроархитектура: архитектура, влияющая на чувства людей / Р.К. Мухитов, А.Э. Гордеева // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета, 2022. — 59–71 с.

МЕДИЦИНА

Анализ структуры сопутствующей патологии у пациентов с красным плоским лишаем

Алдатова Милана Маратовна, студент;
Горбунова Зарина Владимировна, студент
Научный руководитель: Джаваева Диана Гавриловна, кандидат медицинских наук, доцент
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

В статье авторы пытаются выявить наиболее подверженную КПЛ возрастную группу, половую принадлежность и частую локализацию, также изучить частоту встречаемости форм КПЛ и отношение к сосуществующим заболеваниям.

Ключевые слова: красный плоский лишай, сопутствующая патология, поражение кожи.

Analysis of the structure of comorbidity in patients with lichen planus

Aldatova Milana Maratovna, student;
Gorbunova Zarina Vladimirovna, student
Scientific adviser: Dzhavayeva Diana Gavrilovna, candidate of medical sciences, associate professor
North Ossetian State Medical Academy (Vladikavkaz)

In the article, the authors try to identify the age group most susceptible to LP, gender and frequent localization, as well as to study the frequency of occurrence of LP forms and the relationship to coexisting diseases.

Keywords: lichen planus, comorbidities, skin lesions.

Введение

Невзирая на массовое распространение красного плоского лишая (КПЛ), в наше время до конца не изучена его этиология, факторы и заболевания, влияющие на течение и прогноз данного заболевания [2, 3]. В связи с совершенствованием диагностических возможностей у пациентов все чаще регистрируется сопутствующая патология, которая может инициировать возникновение заболевания, усугублять его течение и видоизменять клиническую картину [1, 4, 5].

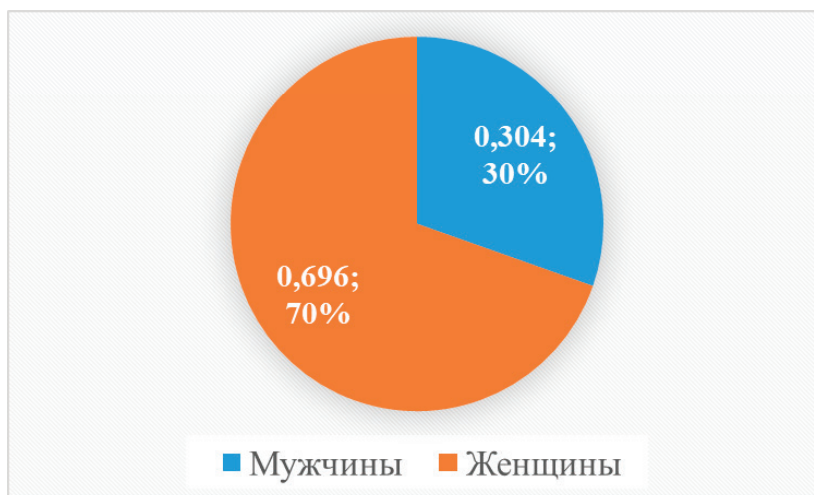
Цель исследования. Выявить наиболее подверженную КПЛ возрастную группу, половую принадлежность и частую локализацию, также изучить частоту встречаемости форм КПЛ и отношение к сосуществующим заболеваниям.

Материалы и методы. Исследование проводилось в ГБУЗ «Республиканский кожно-венерологический диспансер» МЗ РСО-Алания на основании клинического осмотра, результатов лабораторных данных, консультаций смежных специалистов и анализа карт пациентов, обратившихся в 2022 г.

Результаты исследования. Было изучено 69 карт пациентов, обратившихся в ГБУЗ «Республиканский кожно-венерологический диспансер» МЗ РСО-Алания в 2022 г. Из них

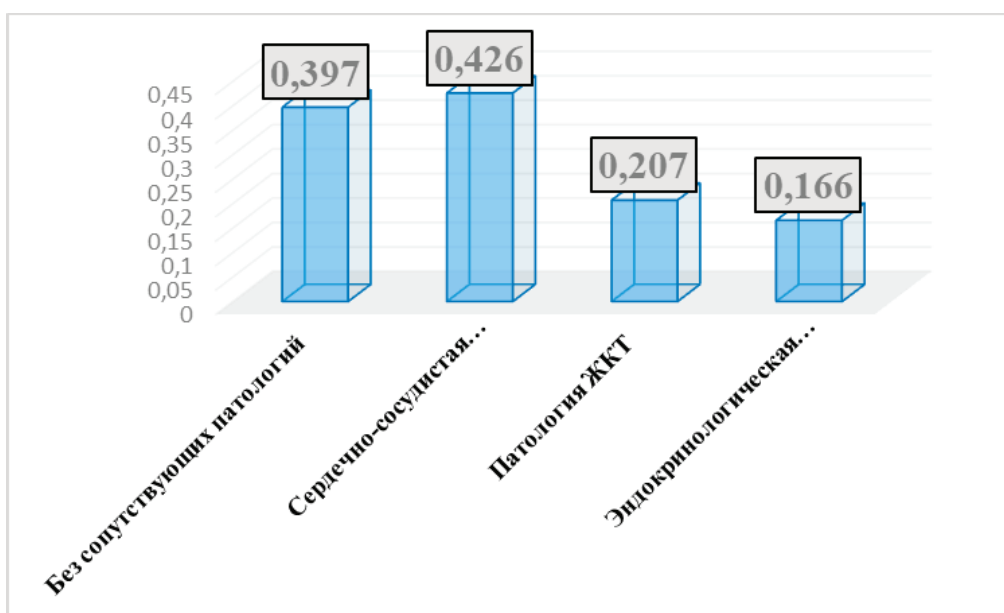
21 (30,4%) мужчин и 48 (69,6%) женщин. Средний возраст женщин составил $54,95 \pm 13,59$ лет, средний возраст мужчин — $47,36 \pm 20,42$ лет. Длительность заболевания до 1 года наблюдалась у 54 (78,4%) пациентов, от 1 года до 5 лет — у 14 (20,1%) человек, от 5 до 10 лет — у 1 (0,69%) пациентов.

Самым частым проявлением КПЛ является изолированное поражение кожи — у 39 (57%) пациентов. Изолированное поражение слизистой оболочки полости рта (СОПР) наблюдалось у 12 (17,6%) пациентов, сочетание поражения кожи и СОПР — у 11 (15,8%) пациентов. Более редкими являются поражения кожи и СОПР в сочетании с генитальной локализацией и поражением волосистой части головы. Самой частой клинической формой является типичная, которая регистрировалась у 52 (76%) человек. Реже встречаются: гипертрофическая, атрофическая, пигментная, эрозивно-язвенная, фолликулярная, кольцевидная, актиническая. Самой частой локализацией являлась кожа голеней, предплечий и кистей. Распространенный КПЛ наблюдался у 34 (20,1%) пациентов. У 25 (36,7%) пациентов заболевание протекало без сопутствующих заболеваний. Сердечно-сосудистые заболевания встречались в 29 (42,6%) случаях. Самой частой патологией являлись: артериальная гипертензия (АГ) в 25 (36,7%) случаях, ишемическая



болезнь сердца (ИБС) у 19 (27,8%) пациентов, также встречались хроническая сердечная недостаточность (ХСН), атеросклероз и инсульт. Коморбидная патология ЖКТ была выявлена у 14 (20,7%) пациентов. Самым распространенным был гастрит у 9(13%) пациентов. Реже встречались: язвы двенадцатиперстной кишки, желудка, заболевания печени, ЖП, га-

строудоденит и панкреатит. Эндокринные заболевания встречались в 11 (16,6%) (СД, эутиреоз, гипотиреоз, узловой зоб, аутоиммунный тиреоидит). Более редкой патологией являлись заболевания мочеполовой системы, ЛОР органов, дыхательной и других систем. У пациентов с КПЛ СОПР наблюдались сочетания с кандидозом.



Выводы

Чаще заболеванию подвержены женщины (68,4%) в возрасте 54,85±14,49 лет. Наиболее частой клинической формой явля-

ется типичная (76,5%) с поражением кожи голеней, предплечий и кистей. У 64,1% пациентов наблюдается сопутствующая патология, самой частой из которой являются заболевания ССС (42,6%), ЖКТ (20,7%) и эндокринной системы (16,6%).

Литература:

1. Кожные и венерические болезни под ред. профессора О. Л. Иванова, В. А. Молочкова, Ю. С. Бутова, С. С. Кражева. М. Шико 2002;
2. Заболевания слизистой оболочки полости рта и губ под ред. Е.В Боровского, А. Л. Машкиллейсона, М.: М Е Дпресс-информ, 2001;
3. Кожные и венерические болезни, Ю. К. Скрипкин, В. Г. Акимов.: «ГЕОТАР-Медиа», 2009
4. Заболевания слизистой оболочки полости рта, А.И Рыбаков, Г.В. Банченко, М.: Медицина, 1978;

5. Детская дерматовенерология под ред. И. А. Горланова, М.: Академия, 2012
6. Терапевтическая стоматология под ред. Г. М. Барера, М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005г;
7. Заболевания слизистой оболочки полости рта и губ под ред. Е. В. Боровского, А. Л. Машкиллейсона, М.: МЕДпресс-информ, 2001;
8. Заболевания слизистой оболочки полости рта, Н. Ф. Данилевский, В. К. Леонтьев, А. Ф. Несин, Ж. И. Рахний, М.: Стоматология, 2001г;
9. Заболевания слизистой оболочки полости рта, А. И. Рыбаков, Г. В. Банченко, М.: Медицина, 1978;
10. Заболевания слизистой оболочки полости рта под ред. Л. М. Лукиных, Н. Новгород — НГМИ, 1993г;
11. Терапевтическая стоматология под ред Л. А. Дмитриевой, М.: МЕДпресс-информ, 2003 г.;
12. Терапевтическая стоматология, Ю. М. Максимовский, Л. Н. Максимовская, Л. Ю. Орехова, М.: Медицина, 2002 г.

Особенности питания населения РСО — Алания как фактор развития колоректального рака. Методы коррекции питания

Гаглоева Милена Васильевна, студент;

Бабасинова Эвелина Владимировна, студент

Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

Введение

Колоректальный рак является одним из ведущих онкологических заболеваний в связи с высокой заболеваемостью и смертностью как в России, так и во многих других странах мира. По статистике заболеваемости злокачественными новообразованиями в России в 2019 году колоректальный рак занимал 2-е место по числу заболевших мужчин и женщин. Исследования в контексте изменения пищевого рациона населения заключается в том, что существует прямая связь между питанием и риском возникновения колоректального рака. Современный образ жизни и питание все больше уходят от традиционных правил здорового питания, что приводит к снижению качества питания и увеличению риска различных заболеваний.

Результаты многочисленных научных исследований доказывают, что существует прямая связь между качеством пищи, характером питания и вероятным риском заболеть онкологическими болезнями. Главная роль в развитии рака принадлежит фактору питания, на его долю приходится 35% случаев рака, на втором месте находится курения табака — 30%.

Таким образом, проведение исследования по профилактике колоректального рака может являться важным шагом в решении проблемы онкологических заболеваний. Оно позволит оценить влияние пищевого рациона на наличие данной патологии и выработать практические методы ее предотвращения, что может способствовать улучшению качества жизни населения и снижению заболеваемости онкологическими заболеваниями.

Химический канцерогенез имеет многоступенчатый характер и протекает в несколько стадий: инициации, промоции и прогрессии опухоли (схема). Каждая из стадий требует специальных этиологических факторов и отличается морфологическими проявлениями. В стадию инициации происходит взаимодействие генотоксического канцерогена с геномом клетки, что вызывает его перестройки. Однако для злокачественной транс-

формации этого недостаточно. Последняя обеспечивается действием еще одного повреждающего агента, вызывающего дополнительные перестройки в геноме. Клетка малигнизируется, начинает бесконтрольно делиться. Вещество, используемое на 2-й стадии, называется промотором. В качестве промоторов нередко выступают эпигенетические канцерогены, а также вещества, не являющиеся сами по себе канцерогенами.

Цель исследования. Выявить факторы, влияющие на риск возникновения колоректального рака и подобрать наиболее эффективные методы профилактики данного заболевания в контексте изменения пищевого рациона населения, выработать рекомендации по корректировке диеты для предотвращения данного заболевания.

Материалы и методы. Исследование было проведено на базах заведений общественного питания.

1. Опрос сотрудников магазинов готовых продуктов. Были использованы структурированные опросники с вопросами о частоте покупок тех или иных продуктов, а также о других факторах, которые могут влиять на покупки.

2. Анализ полученных данных. После проведения опроса данные были проанализированы с помощью различных статистических методов для выявления основных закономерностей и трендов.

Результаты исследования

Колоректальный рак (рак прямой кишки и толстого кишечника) — это заболевание, которое характеризуется появлением злокачественной опухоли в области толстого кишечника или прямой кишки. Анализ опроса сотрудников магазинов готовых продуктов выявил, что наибольшей популярностью пользуются продукты, содержащие высокий уровень животных жиров, такие как мясо и молочные продукты. Однако, продукты с высоким содержанием клетчатки, такие как фрукты, овощи и злаки, покупают гораздо реже.

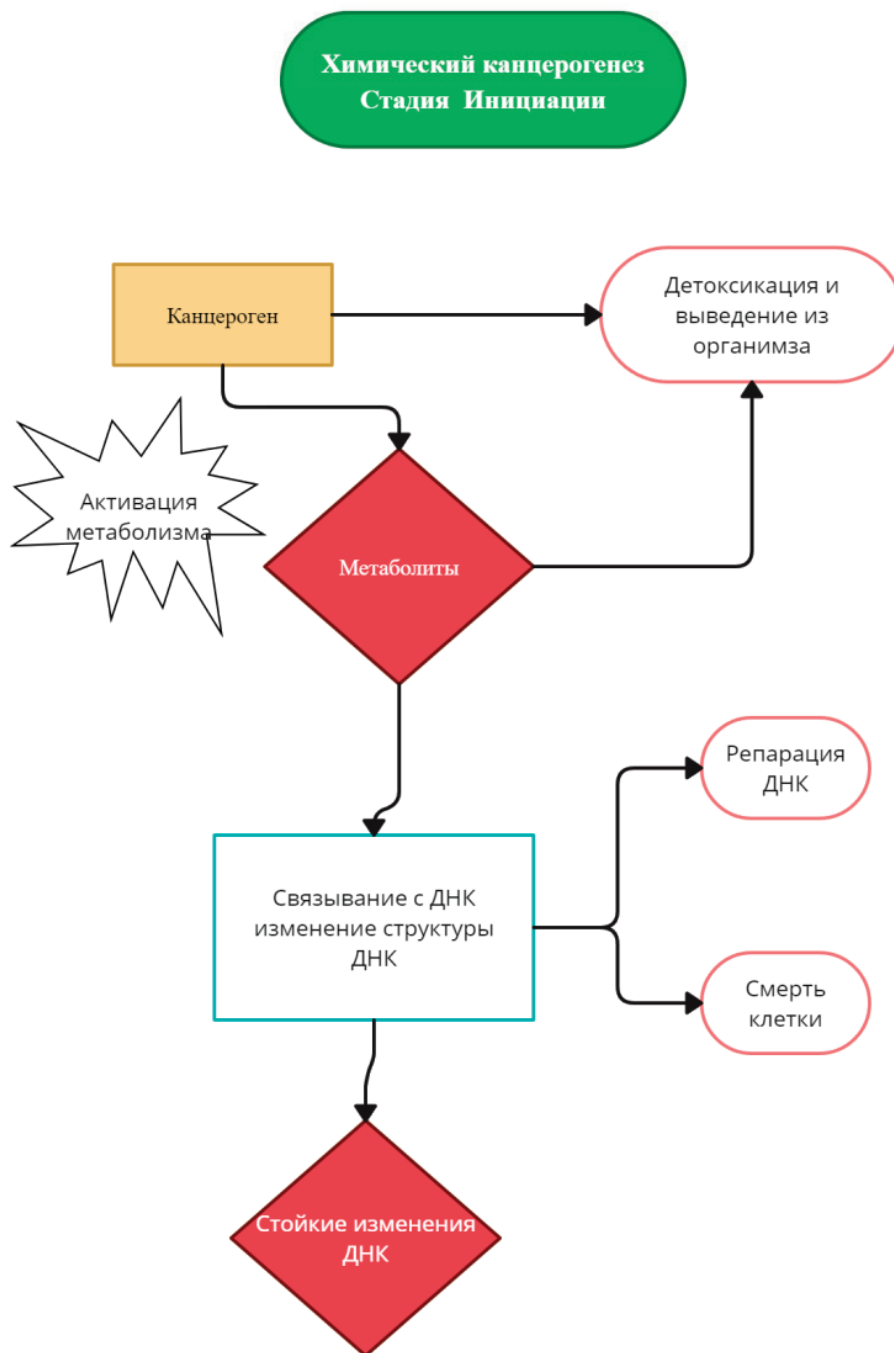


Рис. 1

Установлено, что канцерогенной активностью обладают различные продукты метаболизма, образующиеся в самом организме, в частности, производные холестерина, желчных кислот, фенилаланина, тирозина.

Например, некоторые производные холестерина, такие как 27-гидроксихолестерол, могут стимулировать рост раковых клеток путем активации специальных белковых молекул, называемых транскрипционных факторов. Эти молекулы регулируют экспрессию генов, которые контролируют разные биологические процессы, включая рост и деление клеток.

Желчные кислоты могут также сыграть роль в развитии рака. Некоторые желчные кислоты, такие как декодеоксихолат, могут вызывать повреждение ДНК в клетках, что может при-

вести к развитию онкогенных изменений в генах и стимулировать рост раковых клеток.

Относительно фенилаланина и тирозина, известно, что они являются предшественниками некоторых химических соединений, таких как нитрозамины и аминоклутетимид. Эти соединения могут вызывать повреждение ДНК и индуцировать поражения в генах, что может привести к развитию онкогенных изменений и опухолей.

В целом, производные холестерина, желчных кислот, фенилаланина и тирозина могут активировать свою канцерогенную активность путем различных механизмов, включая повреждение ДНК, стимуляцию роста и деления клеток и индукцию онкогенных изменений в генах. Понимание этих механизмов

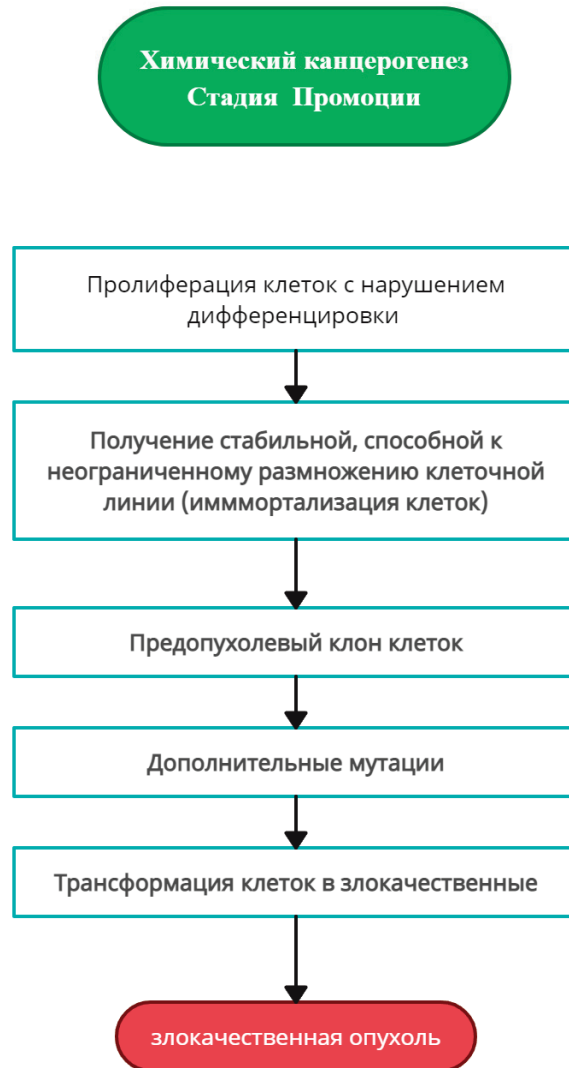


Рис. 2

и связанных с ними биологических процессов может помочь в разработке эффективных стратегий предотвращения и лечения рака.

Для профилактики колоректального рака были предложены рекомендации по изменению рациона питания, включающие увеличение потребления продуктов, богатых клетчаткой, а также ограничение потребления продуктов с высоким содержанием животных жиров. Предложенные рекомендации были протестированы в виде программы диетического консультирования и обучения для сотрудников магазинов готовых продуктов.

В целом, результаты научной работы показали, что изменения в рационе питания потенциально могут оказать значительный эффект на профилактику колоректального рака, а также подчеркнули необходимость обучения и консультирования по вопросам здорового питания для достижения оптимальных результатов.

Выявлены следующие связи между питанием и хроническим воспалением в организме:

1. Воспалительные продукты питания: Один или несколько продуктов питания, таких как обработанные продукты, расти-

тельные масла с высоким содержанием омега-6 жирных кислот и продукты питания, содержащие большое количество консервантов и добавок могут вызывать воспаление в организме.

2. Антиоксиданты: Недостаток антиоксидантов в рационе может снизить активность иммунной системы, что приводит к возникновению воспалительных процессов в организме.

3. Микроэлементы: Некоторые микроэлементы, такие как магний, селен и цинк, помогают уменьшить воспалительные процессы в организме. Таким образом, нехватка этих микроэлементов может привести к появлению хронических воспалений.

4. Глюкоза и инсулин: Потребление большого количества сладких продуктов, богатых глюкозой, может привести к повышению уровня инсулина в крови и возникновению воспалительных процессов.

5. Жирные кислоты: Хотя жирные кислоты необходимы для нормального функционирования организма, некоторые из них, такие как омега-6, могут способствовать росту воспалительных процессов в организме при избыточном потреблении.

6. Пробиотики и пребиотики: Продукты, содержащие пробиотики и пребиотики, такие как йогурты и овощи, могут по-

мочь снизить уровень воспаления в организме путем поддержки здоровой микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

7. Группа витаминов В: Некоторые витамины группы В, такие как витамин В6, В12, и фолиевая кислота, имеют антиоксидантные свойства и могут помочь снизить уровень воспаления в организме.

В целом, рацион, богатый антиоксидантами, микроэлементами, пребиотиками и пробиотиками, а также низкий в жирах и обработанных продуктах питания, могут помочь снизить риск возникновения хронических воспалительных заболеваний в организме.

Выводы

1. Выявленные в ходе исследования пищевые привычки могут способствовать развитию колоректального рака.

2. Разработанные методы коррекции, путём внедрения в рацион блюд, способствующих профилактике развития колоректального рака.

Конкретные блюда, которые могут быть полезны при колоректальном раке на территории Северного Кавказа, включают:

— Табуле — салат, который делается из петрушки, мяты, помидоров, огурцов, лука, кускуса и лимонного сока. Это богатое витаминами и клетчаткой блюдо, которое может помочь предотвратить развитие колоректального рака.

— Шашлык из индейки или курицы — это белковое блюдо, которое можно готовить на гриле или на сковороде. Оно бедно животными жирами и содержит меньше насыщенных жиров, чем обычные мясные блюда.

— Борщ из свеклы — богатый клетчаткой суп, который может помочь заменить традиционные жирные блюда. Свекла содержит антиоксиданты, которые помогают бороться со свободными радикалами, вызывающими рак.

— Плов — блюдо из риса, мяса, моркови, лука, чеснока и специй. Если вы используете нежирное мясо и добавите больше овощей, плов станет полезным блюдом, богатым микроэлементами.

— Кебабы из телятины или баранины — это белковое блюдо, которые можно готовить на гриле или на сковороде. Убедитесь, что вы удаляете жирные куски мяса перед приготовлением.

— Лоббио — блюдо из фасоли, которое обычно готовят с хмели-сунели, кинзой и другими специями. Фасоль содержит белок, клетчатку и микроэлементы, такие как калий и магний.

— Овсянка с фруктами и орехами — здоровое завтрак, который содержит клетчатку, витамины и минералы. Добавьте свежие ягоды, фрукты и орехи для лучших результатов.

— Запеченные овощи — запеченные кабачки, баклажаны, морковь, помидоры с чесноком и розмарином — это прекрасный способ получить нужные витамины и микроэлементы из овощей.

— Сырники из творога — это богатое белками блюдо, которое можно приготовить из обезжиренного творога. Сырники можно подавать с ягодами или свежими фруктами.

3. Однако, следует помнить, что риск возникновения колоректального рака зависит не только от питания, но и от других факторов, таких как наследственность, возраст, образ жизни, окружающая среда и т.д. Поэтому, для полной профилактики необходимо соблюдение комплекса мер по улучшению образа жизни.

Литература:

1. Binefa G., Rodriguez-Moranta F, Teule A., Medina-Hayas M. Colorectal cancer: from prevention to personalized medicine. *World J Gastroenterol.* 2014 V. 20. N. 22. P. 6786–6808.
2. Hewitson P, Glasziou P, Watson E., Towler B., Irwig L. Cochrane systematic review of colorectal cancer screening using the fecal occult blood test (hemocult): an update. *Am J Gastroenterol.* 2008. V. 103. No. 6. P. 1541–1549.
3. Бассери Р. Дж., Бассери Б., Пападакис К. А. Дисплазия и рак при воспалительных заболеваниях кишечника // Экспертный обзор гастроэнтерологии и гепатологии, 5 (1), 59–66 (февраль 2011 г.)
4. Краевский Н. А., Смольникова А. В., Саркисова Д. С. Патологоанатомическая диагностика опухолей человека. Москва. Медицина. 1993. С. 560.
5. Международная классификация проблем здоровья населения 10-го пересмотра. Том 1. Часть 1.— Женева, 1995. 3. Модифицируемые факторы риска развития рака. // Факторы риска развития рака. пер. с англ. Н. Д. Фирсова (2017).
6. Цуканов А. С., Шубин В. П., и др. Молекулярно-генетическая диагностика основных наследственных форм колоректального рака. *Медицинский алфавит.* 2014. № 2. С. 11–15.
7. Шабад Л. М. Предрак в экспериментальном аспекте. Москва. Медицина. 1967. С. 384.
8. Эренпрейс Я. Г. Современные концепции опухолевого роста. Рига. Зинатне, 1987. 341 с.

Анализ выживаемости больных раком желудка в РСО — Алания за 2010–2020 годы

Горбунова Зарина Владимировна, студент;
Алдатова Милана Маратовна, студент
Научный руководитель: Хутиев Цара Сардионович, доктор медицинских наук, профессор
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

В статье авторы проводят анализ распространённости и возрастных особенностей у больных раком желудка, что способствует повышению ранней выявляемости и выживаемости пациентов.

Ключевые слова: рак желудка, канцер-регистр, показатель, пик заболеваемости.

Analysis of the survival rate of patients with gastric cancer in RSO — Alania for 2010–2020

Gorbunova Zarina Vladimirovna, student;
Aldatova Milana Maratovna, student
Scientific adviser: KhutiyeV Tsara Sardionovich, doctor of medical sciences, professor
North Ossetian State Medical Academy (Vladikavkaz)

In the article, the authors analyze the prevalence and age characteristics in patients with stomach cancer, which contributes to increasing the early detection and survival of patients.

Keywords: stomach cancer, cancer register, indicator, peak incidence.

Введение

Рак желудка — одна из самых часто встречающихся злокачественных опухолей человека (РЖ). По статистике заболеваемости рак желудка занимает первое место во многих странах [4, 6]. В наше время рак желудка стал определяться чаще в молодом возрасте, в группе молодого возраста (от 25–44 лет) [1, 2, 3]. Наибольшую группу среди рака желудка составляют аденокарциномы и недифференцированные раки. Метастазирование происходит через кровоток, лимфоотток, через плевральную и брюшную полости, при этом в организме больного вторичные опухоли могут развиваться вдали от места возникновения первичной опухоли. РЖ возникает, как следствие хронических воспалительных заболеваний желудка, отягощенной наследственности, гиподинамии, ожирения, курения, злоупотребления алкоголем [5].

Выделяют несколько типов РЖ:

1. Кишечный тип: аденокарцинома представлена разнокапильными папиллярными и/или железистыми структурами, а также солидными участками, выраженность слизеобразования значения не имеет значения (прототип — аденокарцинома кишечного типа).
2. Диффузный тип: аденокарцинома представлена диффузно растущими клетками с вариабельным содержанием внутри- и внеклеточного муцина, без формирования железистых, папиллярных или солидных участков строения; клетки опухоли могут иметь как перстневидную, так и неперстневидную морфологию (прототип — перстневидноклеточный рак).
3. Смешанный тип: аденокарцинома представлена различными сочетаниями участков кишечного и диффузного типов.

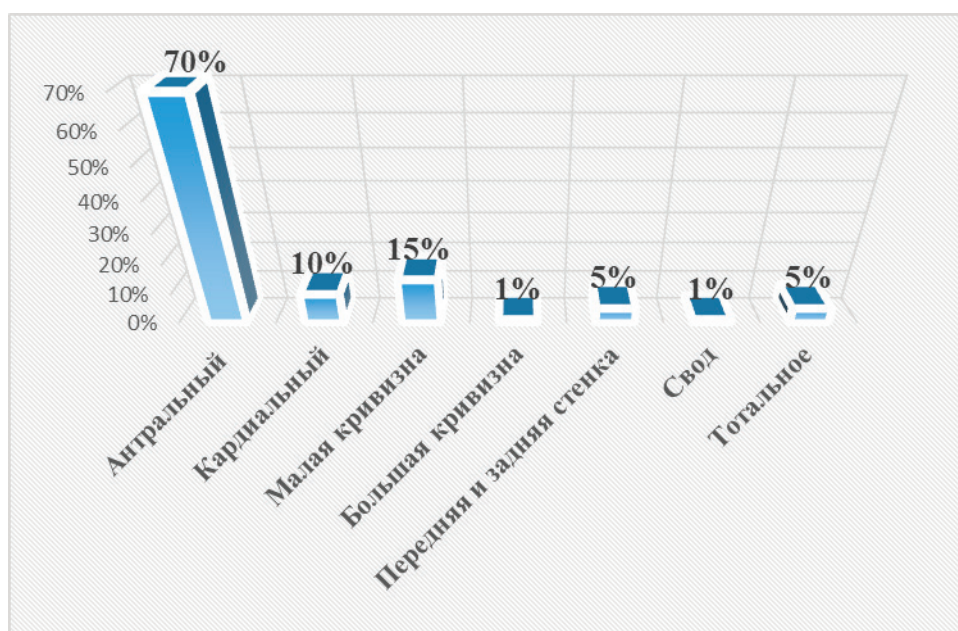
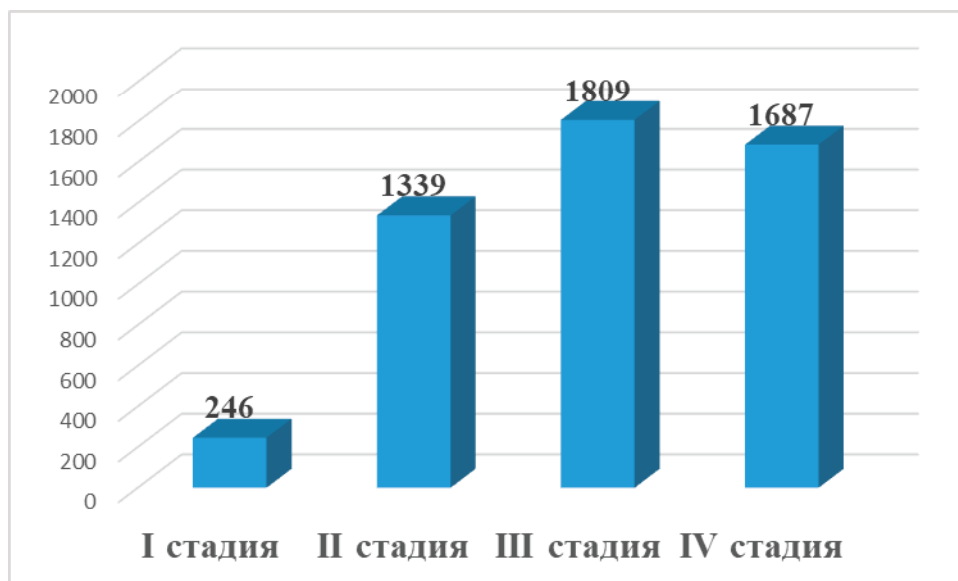
Цель исследования. Увеличить выявляемость в ранней стадии и выживаемость при раке желудка в РСО-Алания.

Материалы и методы. База данных Республиканского канцер-регистра. Обработка данных с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. За 10 лет число больных раком желудка, которые находились на учете в Республиканском онкологическом диспансере (РОД) составило 5082 человека. В I стадии заболевания отмечается у 246 человек (4,85%). Из них 31 (12,5%) случаев в возрасте 20–30 лет, 53 (21,4%) случаев в возрасте 30–40 лет, 69 (28,2%) случаев в возрасте 40–50 лет, 57 (23,2%) случая в возрасте 50–60 лет и 36 (14,7%) случаев у лиц старше 60 лет. Во II стадии заболевание отмечено у 1339 человек (26,35%). Из них 211 (15,8%) случаев в возрасте 20–30 лет, 98 (7,35%) случая в возрасте 30–40 лет, 130 (9,71%) случая в возрасте 40–50 лет, 278 (20,74%) случаев в возрасте 50–60 лет и 621 (46,4%) случаев у лиц старше 60 лет.

В III стадии заболевание отмечено у 1809 человека (35,6%). Из них 479 (26,46%) случаев в возрасте 20–30 лет, 177 (9,81%) случая в возрасте 30–40 лет, 464 (25,7%) случаев в возрасте 40–50 лет и 687 (38,03%) случая у лиц старше 60 лет. В IV стадии заболевание отмечено у 1687 человека (33,20%). Из них 129 (7,67%) случая в возрасте 20–30 лет, 651 (38,6%) случаев в возрасте 30–40 лет, 678 (40,23%) в возрасте 40–50 лет и 226 (13,45%) случая у лиц старше 60 лет.

По локализации рака в желудке отмечается рак антрального отдела — 60–70%, рак малой кривизны тела желудка — 10–15%, рак кардиального отдела — 8–10%, рак передней и задней стенки — 2–5%, рак большой кривизны — 1%, рак свода желудка — 1%, тотальное поражение желудка — 3–5%



Выводы

1. За рассматриваемый период заболеваемость раком желудка на территории РСО-Алании имела тенденцию к возрастанию в период 2010–2020 гг., к 2020 году, вопреки общему российскому показателю, выросла с 32,5 до 71,6 на 100000 населения.

2. Воздействовать на снижение онкологической заболеваемости и снижение смертности от онкозаболеваемости возможно путем ранней выявляемости всех новообразований, путем активного лечения и регулярных профилактических осмотров групп населения.

Литература:

1. Хирургические болезни, Н. П. Напалков, Изд. Медицина, Ленинград 1976 г.
2. Внутренние болезни, Ф. И. Комаров, Изд. Медицина, Москва 1990 г.
3. Хирургические болезни, М. И. Кузин, Изд. Медицина, Москва 1986 г.
4. Чулкова Светлана Васильевна, Клименков Анатолий Анатольевич, Петерсон Сергей Борисович, Егорова Ангелина Владимировна, Лепкова Наталья Васильевна, Крохина Ольга Владимировна. Методы лечения распространенного рака желудка. // Вестник РГМУ. 2010. № 6.
5. Вишняков А. А. Современные аспекты клиники, диагностики и лечения рака желудка. РМЖ. 1998;10:7.
6. Базин И. С., Гарин А. М. Рак желудка: значение проблемы и современные возможности лечения. РМЖ. 2002;14:588.

Оценка уровня распространенности расстройств пищевого поведения среди студентов Северо-Осетинской государственной медицинской академии

Горбунова Зарина Владимировна, студент;

Алдатова Милана Маратовна, студент

Научный руководитель: Габараева Лиана Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

В статье авторы проводят оценку распространённости расстройств пищевого поведения в подростковом и молодом возрасте.

Ключевые слова: расстройства пищевого поведения, респондент, социологический опрос, анонимное голосование.

Assessment of the prevalence of eating disorders among students of the North Ossetian State Medical Academy

Gorbunova Zarina Vladimirovna, student;

Aldatova Milana Maratovna, student

Scientific adviser: Gabaraeva Liana Nikolaevna, candidate of medical sciences, associate professor
North Ossetian State Medical Academy (Vladikavkaz)

In the article, the authors assess the prevalence of eating disorders in adolescence and young age.

Key words: eating disorders, respondent, sociological survey, anonymous voting.

Расстройства пищевого поведения — класс психогенно-обусловленных поведенческих синдромов, связанных с нарушениями в приёме пищи. К РПП относят нервную анорексию, нервную булимию, психогенное переедание [2, 3,20,21]. Нарушения пищевого поведения относятся к психическим расстройствам. [13, 14,15]. При РПП человек может уменьшать количество принятой пищи или, наоборот, съесть гораздо больше, а после избавляться от «лишнего», вызывая рвотный рефлекс сразу после еды или злоупотребляя слабительными средствами [1, 4,19].

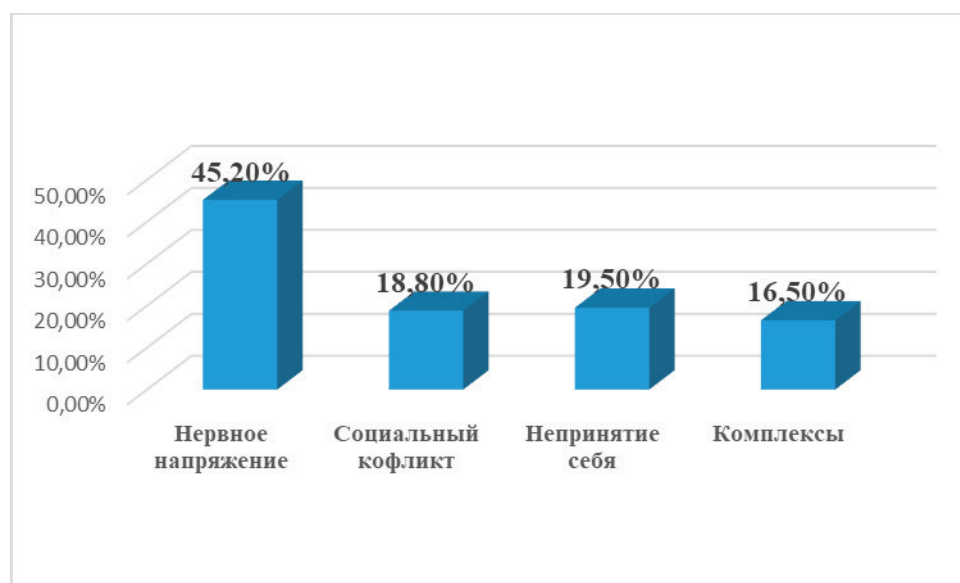
Заподозрить расстройство исходя из веса, физической формы, возраста или пола человека не всегда возможно: от этой патологии могут страдать стройные и внешне совершенно здоровые мужчины, женщины и даже дети [5,10,11,8,18].

В Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, десятого пересмотра (МКБ-10) расстройству пищевого поведения присвоен код F50 («Расстройства приёма пищи»). [6,7,9,12,16,17].

Цель исследования. Оценить уровень распространенности расстройств пищевого поведения среди студентов (18–25 лет), определить наиболее известные источники информации о РПП; выявить, какой из видов расстройств пищевого поведения наиболее распространен среди студентов.

Материалы и методы. Анонимное социологическое анкетирование в GoogleForms. Обработка данных с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования. В анкетировании приняли участие 15 респондентов мужского пола и 120 респондентов женского





пола в возрасте 18–25 лет. О видах и культуре РПП основная часть респондентов узнало из социальных сетей (ВКонтакте, YouTube, Instagram) — 56%; 20,8% — от друзей; 23,2% — другое (книги, ТВ, врачи, журналы). 30,4% опрошенных считают, что больны сейчас/были больны РПП, 50,6% считают, что никогда не болели; 19% сомневаются. В качестве факторов,

вызвавших РПП, большинство анкетировавшихся назвали: нервное напряжение — 45,2%; социальный конфликт — 18,8%; неприятие себя, комплексы — 19,5%. Другими причинами является критика со стороны семьи — 16,5%.

В 12,8% случаев РПП возникло на фоне психологической травмы. Чаще других респонденты, которые считают, что больны/были больны РПП, упоминали компульсивное переедание (89,8%). Также были упомянуты: нервная анорексия

31,7%, нервная булимия 34,1%, нервная орторексия 12,8%. У 5,4% опрошенных было диагностировано РПП. 1,8% респондентов были госпитализированы с диагнозом РПП, 4,6% лежали в стационаре из-за осложнений, вызванных РПП. У 69,2% респондентов была диагностирована нервная анорексия, у 37,5% — нервная булимия, у 8,3% — компульсивные переедания.

Выводы. Причиной развития РПП чаще всего стали нервные перенапряжения и социальные влияния в подростковый период. Про культуру диет и РПП большая часть респондентов узнала из Интернета и социальных сетей. Среди опрошенных, наблюдавшихся у лечащих врачей, более распространенным видом РПП является нервная анорексия. Большинство респондентов, не проходившие диагностику, считают, что страдают/страдали от компульсивных перееданий.

Литература:

1. Коршунова А. А.— Последствия расстройства пищевого поведения.
2. Нестерова О.Е, Шамянова Р.М., Пяткина Е.С., Шипова Л. В., Коновалова М.Д.
3. Реабилитация, абилитация и социализация: междисциплинарный подход. Сборник научных статей. /под ред//«Перо», 2016.— 728 с.
4. Пономарева Л. Г.— Современные представления о расстройстве пищевого поведения// Молодой ученый — 2010, 276 с.
5. Расстройства приема пищи. (<https://ria.ru/20110822/421729343.html>)
6. Сологубова О.— Самооценка и образ тела в расстройствах пищевого поведения.— (<https://www.b17.ru/article/130484/>)
7. Харламов И. Ф. Педагогика. // Высшая школа.— 1990.— 576с. (https://lib.uni-dubna.ru/search/files/psy_harlamov/1).
8. Абрамова Г.С. Возрастная психология.— Екатеринбург: 1999.
9. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность.— М.: 1991
10. Гомезо М. В., Герасимова В.С., Горелова Г.Г., Орлова Л.М. Возрастная психология. Личность от молодости до старости.— М.: 2001.
11. Данилова Н.Н. Психофизиология.— М.: 1999.
12. Данилова Н. Н., Крылова А. Л. Физиология ВНД.— М.: 1989
13. Ермолаева М. В. Психология развития.— М.: 2000.
14. Кабанов М.М. Реабилитация психически больных.— М.: 1998.
15. Карвасарский Б.Д. Неврозы.— М.: 1980.
16. Крайг Г. Психология развития.— СПб.: 2002.
17. Кулагина И. Ю., Колюцкий В.Н. Возрастная психология.— М.: 2001.

18. Корсини Р. Психологическая энциклопедия. — С.-Петербург, 2003.
19. Раис Ф. Психология подросткового и юношеского возраста. — СПб.: 2000.
20. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. — СПб.: 2002.
21. Тушен — Каффе Б., Флорин И. Расстройства приема пищи. — С.-Петербург, 2006.

Развитие монастырской медицины в Древнерусском государстве в X–XII веках

Двуреченская Марина Николаевна, студент;

Газаев Владимир Александрович, студент

Научный руководитель: Джюева Ирина Акимовна, кандидат медицинских наук, доцент
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

В статье авторы пытаются выявить истоки монастырской медицины, определить уровень её развития и объем оказываемой помощи в Древней Руси.

Ключевые слова: развитие, история, монастырская медицина, Древнерусское государство, врачи.

The development of monastic medicine in the Old Russian state in the X–XII centuries

Dvurechenskaya Marina Nikolaevna, student;

Gazaev Vladimir Alexandrovich, student

Scientific adviser: Dzhioeva Irina Akimovna, candidate of medical sciences, associate professor
North Ossetian State Medical Academy (Vladikavkaz)

In the article, the authors try to identify the origins of monastic medicine, determine the level of its development and the amount of assistance provided in Ancient Rus.

Keywords: development, history, monastic medicine, Old Russian state, doctors.

Введение. Медицина в Древнерусском государстве развивалась очень быстро, впитывая в себя лучшие знания, полученные от скифов и жителей Византии [3, 7, 12, 13, 14]. Основанием её был опыт, накопленный не одним поколением врачей [2, 8, 9, 10, 11]. С образованием Киевской Руси и принятием христианства медицинское обеспечение населения велось по трем направлениям: монастырская медицина, народная медицина и светская [1, 4, 5, 6].

Цель исследования. Целью данного исследования является выявление истоков монастырской медицины, определения уровня её развития и объема оказываемой помощи в Древней Руси.

Материалы и методы. Материалом послужили летописные упоминания, археологические находки, а также жития некоторых святых. Методы, примененные в работе: анализ, сравнительно-исторический.

Результаты исследования. С принятием христианства в 988 году на территории Древней Руси стали строиться православные храмы и монастыри. Одними из первых были возведены монастыри в Киеве и Переславле. При монастырях стали появляться специальные больницы — «лечебницы», в которых монахи оказывали посильную медицинскую помощь. В объем данной помощи входило как хирургическое лечение ран и поражений, так и терапевтическое лечение известных на тот момент патологий. Касательно устройства подобных больниц, то они включали в себя помещения для больных с разными пато-

логиями (аналоги современных палат) и изоляторы для инфекционных больных. Кроме того, больные подразделялись по степени тяжести и уровню необходимого ухода. Медицинская помощь в данных больницах была бесплатной и оказывалась всем нуждающимся в ней. В качестве лекарств использовались в основном настои, отвары, настойки и сборы лекарственных трав. Важную роль в лечении ран занимали продукты пчеловодства, конкретно мёд. Из мёда и жира готовилась специальная мазь для смазывания раневой поверхности. Также применялись и другие лекарственные средства и формы. Например, при обработке раны в некоторых случаях применяли плесневелый хлеб, так как некоторые виды плесени (например, пенициллиновая) оказывали антибактериальное действие. Кроме лечебной деятельности в монастырях постоянно обучались монахи лечебному делу. Монастыри, имея свои собственные библиотеки, были центрами знаний. Часть монахов переводила медицинские трактаты с греческого и латинского языков. Все это способствовало развитию и улучшению знаний об оказании медицинской помощи. Начиная с XII века, обязательным стало соблюдение врачебной этики, требовавшей от врача самопожертвование, добросердечие, гуманность, внимательность ко всем обратившимся за помощью. На основании этих принципов сформировался церковный аналог клятвы Гиппократова. Все это способствовало распространению данного вида медицинской помощи на всей территории Древней Руси. Впоследствии при каждом монастыре

существовала своя больница. В случае военных конфликтов монастырские больницы быстро превращались в военные госпитали, оказывая помощь раненым воинам. Наличие подобных больниц способствовало восстановлению большинства раненых и быстрому их возвращению в ряды дружины. Этот факт был немаловажным толчком к развитию данного вида медицинской помощи, так как войны велись практически постоянно.

Выводы. Датой возникновения монастырской медицины на Руси можно считать конец X — начало XI веков. Качество ока-

зываемой помощи было высокого уровня, что способствовало дальнейшему распространению христианства и собственно монастырской медицины. Также важным аспектом, сыгравшим не последнюю роль, являлась возможность использования монастырских больниц как госпиталей для раненых воинов. Таким образом, можно говорить, что уровень развития монастырской медицины был очень высоким, качество, доступность данного вида помощи способствовали его скорому распространению по всей территории Древней Руси.

Литература:

1. Бужилова А. П. «Homo sapiens. История болезни». Языки славянской культуры. М.: 2005.
2. Медведь А. Н. «Болезнь и больные в древней Руси: от »родомёта« до »дохтура«». Издательство Олега Абышко. СПб.: 2017.
3. Сорокина Т. С. «История медицины», издание 8-е. Издательский центр «Академия» М.: 2008.
4. Мульгановский М. П. «История медицины»
5. Семенченко В. Ф. История фармации: Учебное пособие. — М.: ИКЦ «МарТ»; 2003. — 640 с.
6. Заблудовский П. Е. История отечественной медицины: Материалы к курсу истории медицины в мед. институтах и институтах усоверш. врачей: Ч. 1. Период до 1917 г. — М.: Изд. ЦОЛИУВ, 1960. — 400 с.
7. История медицины СССР / Под ред. Б. Д. Петрова — М.: Медицина, 1964. — 645с.
8. Марчукова С. М. Медицина в зеркале истории — М.: Изд. Европейский дом, 2003. — 272 с.
9. Сорокина Т. С. История медицины. Учебник в 2-х т. М.: Изд-во РУДН, 1992. — 386 с.
10. Сорокина Т. С. История медицины. — М. 2004. — с. 246–290.
11. Лисицын Ю. П. История медицины. — изд. «Гэотар-Мед»..-2004.-С.90–104.
12. Бородулин Ф. Р. История медицины: Избранные лекции. — М. — Медицина, 1961. — С. 121–137.
13. Медицина // Большая медицинская энциклопедия.-3 изд.— М., 1980.— Т. 14 — С. 7–322.
14. Сорокина Т. С. Атлас истории медицины: Средние века (476–1640): Учебное пособие. — М.: Изд. УДН, 1983, 192 с.

Анализ изменения количества потерь Российской империи в Первой мировой войне в связи с распространением применения рентгенологической диагностики

Двуреченская Марина Николаевна, студент;

Газаев Владимир Александрович, студент

Научный руководитель: Джюева Ирина Акимовна, кандидат медицинских наук, доцент
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

В статье авторы пытаются изучить результаты внедрения рентгенологической диагностики на основании анализа изменения потерь армии Российской империи в войне 1914–1918 годов.

Ключевые слова: анализ, Первая мировая война, потери, рентгенологическая диагностика.

Analysis of the change in the number of losses of the Russian Empire in the First World War in connection with the spread of the use of X-ray diagnostics

Dvurechenskaya Marina Nikolaevna, student;

Gazaev Vladimir Alexandrovich, student

Scientific adviser: Dzhioeva Irina Akimovna, candidate of medical sciences, associate professor
North Ossetian State Medical Academy (Vladikavkaz)

In the article, the authors try to study the results of the introduction of X-ray diagnostics based on the analysis of changes in the losses of the army of the Russian Empire in the war of 1914–1918.

Keywords: analysis, World War I, casualties, X-ray diagnostics.

Первая мировая война — это конфликт мирового уровня, продолжавшийся более 4 лет и принесший огромные разрушения и потери. Общее число раненых на фронтах той войны оценивается более 18 миллионов человек с обеих сторон [2, 3, 13, 16]. Всё это требовало более точной диагностики локализаций и характера поражений и, как следствие, внедрения новых методов, в частности рентгенологической диагностики [1, 4, 5, 7]. Именно это послужило огромным подспорьем военным хирургам того периода.

Цель исследования. Изучение результатов внедрения рентгенологической диагностики на основании анализа изменения потерь армии Российской империи в войне 1914–1918 годов.

Материалы и методы. С помощью информационно-аналитического метода проанализированы статистические данные о количестве потерь, данные Красного креста отделения Российской империи, а также данные об оснащении военных госпиталей и медицинских пунктов.

Результаты исследования. Впервые в полевых условиях рентген диагностика была применена в ходе итало-эфиопской войны 1895–1896 годов подполковником Джузеппе Альваро для поиска осколков и пуль в предплечьях солдат [8, 10]. Военные медики Российской империи впервые применили ее в 1897 году в ходе греко-турецкой войны [14, 15, 17]. С этого времени количество рентгенологической аппаратуры в медицинских подразделениях вооруженных сил Российской империи стало стремительно увеличиваться. К началу первой мировой войны оборудованием для проведения рентгенологической диагностики были оснащены: госпиталей, часть больниц, суда военно-морского флота империи. Рентгенодиагностика могла проводиться как в стационарных условиях, так и в полевых — этому способствовало наличие автомобильных рентген аппаратов разных проектов, санитарных поездов, санитарных кораблей, медицинских пунктов на кораблях флота империи.

Если говорить о понесенных потерях, то они составили 3998877 (по данным генштаба), из них убитыми и умершими от

ранений — 775369. То есть, в связи с оказанием медицинской помощи выживало более 80% раненых. Для анализа можно сравнить с потерями в войнах до 1895 года, когда не было еще разработано оборудования для рентгенологической диагностики. В ходе Крымской войны 1853–1856 потери армии составили приблизительно 122 тыс. человек, при этом убитых и умерших от ран было 40702 или 33,3%, то есть выживаемость составляла 66,7% [6, 9, 11, 12]. Если посмотреть на более поздний конфликт — русско-турецкую войну 1877–1878 годов, — то общие потери составили 80043 человека, из них 22391 убитые и умершие от ран, то есть 28%, выживаемость составляет только 72%, при этом количество участвовавших воинов сопоставимо с Первой мировой войной.

Анализируя приведенные данные, можно сделать вывод, что до появления на вооружении медицинской службы императорской армии и флота оборудования для рентгенологической диагностики потери были довольно большими. С появлением и распространением этой диагностической процедуры заметно снижались безвозвратные потери личного состава. Снижение произошло примерно на 10% процентов, но если учесть количество раненых в Первой мировой, то эти цифры значительны. Об актуальности рентгеновского метода в тот период может свидетельствовать факт применения в 1904–1905 году старшим врачом крейсера «Аврора» Кравченко В. С. при оказании помощи раненым рентгенаппарата в половине случаев, т.е. 40 из 83 раненых. Опираясь на этот опыт, военные, врачи стали применять его гораздо чаще.

Выводы. Распространение применения рентгенологической диагностики (различных видов: мобильных и стационарных) благоприятно повлияло на уровень смертности личного состава от пулевых ранений, вследствие более точной и ранней диагностики поражений — охват раненых был достаточно большим, а Российская империя в плане оснащения рентген оборудованием была одной из передовых держав в мире.

Литература:

1. Архив Военно-медицинского музея Минобороны России, ф. 1, оп. 35463, д. 1.
2. Беляков В. Д. Военная эпидемиология: учебник / Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова. Л., 1976. 379 с.
3. Бернгоф. К вопросу о предохранительных прививках в войсках // Воен.-мед. сб. 1928. Вып. 2.
4. Гладких П. Ф., Бумай О. К., Корнюшко И. Г. [и др.]. Очерки истории отечественной военной медицины. СПб.: Союз писателей Петербурга, 2014. Кн. XXII. Наше открытие «забытой войны».
5. Военная медицина накануне и во время последней войны Императорской России. 1906–1917 гг. 540 с.
6. Еланский Н. Н. Сравнительная характеристика организации хирургической помощи в империалистическую войну 1914–1918 гг. в царской армии и в последних операциях Красной Армии // Тр. Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова. Л., 1940. Т. 28.
7. Замятин А. И. Эвакуация в русской армии в империалистическую войну // Воен.-сан. сб. 1926. Вып. 2.
8. Леонардов Б. К. Санитарно-тактические основы хирургической помощи // Материалы по военно-полевой хирургии. М., 1940.
9. Оппель В. А. Основания сортировки раненых с лечебной точки зрения на театре военных действий // Воен.-мед. журн. 1915. Октябрь.
10. Первая мировая война // Военный энциклопедический словарь. М.: Воен. изд-во, 1984. С. 545–547.
11. Поляков Н. Г. Снабжение русской армии медицинским имуществом в войнах 1904–1905 и 1914–1917 гг. // Воен.-сан. дело. 1942. № 4/5.
12. Россия и СССР в войнах XX века. Потери вооруженных сил: стат. исслед. / под ред. Г. Ф. Кривошеева. М., 2001. 624 с.
13. Смирнов Е. И. Предисловие. Санитарная служба русской армии в войне 1914–1917 гг.: сб. док. Куйбышев, 1942. 464 с.
14. Тарасонов В. М. О боевых потерях в личном составе медицинской службы на поле боя во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1968.

15. Тимофеевский П. И. Санитарно-тактическое значение автомобилей // Воен.-мед. журн. 1913. № 12.
16. Трофимов Б. В. Защита от боевых средств поражения // Большая медицинская энциклопедия. Изд. 3-е. М., 1978. Т. 8. С. 345–347.
17. РГВИА, ф. 2018, оп. 1, д. 1243.

Психоземональные особенности больных артериальной гипертензией

Жунисова Мира Бакытжановна, PhD, старший преподаватель;
 Абен Нурсултан Сейдалиевич, студент магистратуры;
 Шегебаев Мурат Асылбекович, старший преподаватель
 Международный казахско-турецкий университет имени Х. А. Ясави (г. Туркестан, Казахстан)

Дулатов Алмаз Болатович, врач-эндокринолог
 Клиника «Талгат» (г. Туркестан, Казахстан)

Курманбаева Аяулым Мырзахметовна, врач-кардиолог
 Шымкентская детская городская больница № 1 (Казахстан)

Ключевые слова: артериальная гипертензия, эмоциональный стресс, регуляция эмоций, стратегии регуляции эмоций, эмоциональная напряженность.

В настоящее время нет сомнений в том, что ухудшение психоземональных условий на работе и на дому является главным фактором, приводящим к развитию сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Согласно результатам исследования Американского института стресса (American Institute of Stress), одной из причин обращения к врачу общей практики в 75–90% случаев является стресс. По данным Международной организации труда (International Labor Organization), 30% случаев заболевания вызваны стрессом в условиях работы [4]. Важность стресса как фактора риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний уточняется в исследованиях WHITENALL. Кроме того, результаты, полученные в упомянутом исследовании, показали, что критическая ситуация была доказана в зависимости от реакции пациента на агент, вызывающий психологическую травму.

М. Г. Пшенников в своих исследовательских работах в 2000 году уделял большое внимание важности стресса, связанного с заболеваниями, возникающими в сердечно — сосудистой системе [2, 3]. В большинстве случаев преобладает влияние стресса на начальную и конечную стадии заболевания. Сердце, как необходимый эффектор всех адаптивных меха-

низмов, присутствующих в организме, больше подвержено влиянию стресса.

Ordunez P. (2005) считал, что сочетание соматического статуса и психологического восприятия в комплексе у стресс-реактивных пациентов с АГ является противоречивым состоянием [5].

Не имеется доказательств причастности к стойкой хронической гипертензии и ее обострению, несмотря на изменение активности ХСН в начальные периоды АГ. Что в фазе «предгипертензии» «положение гиперреакторов» на дальнейшей стадии остается неясным [6].

Цель нашего исследования состояла в том, чтобы выявить связь между причинами возникновения артериальной гипертензии у людей с эмоциональным состоянием, испытуемых разделили на 2 группы, сравнивали результаты, в 1 группе приняли участие 158 пациентов с артериальной гипертензией и во 2 группе-105 испытуемых без артериальной гипертензии.

В нашем исследовании мы обнаружили разницу корреляционных связей между группами сравнения психоземональных параметров между показателями взаимной и артериальной гипертензии.

Таблица 1. Результаты корреляционного анализа (PSM-25, плановый метод цветового подбора М. Люшера, метод «самоощущение, активность и настроение»)

Показатели	Группа	Значение	Чувствовать себя	Активность	Настроение
1	2	3	4	5	6
Ситуационное беспокойство	1 группа с АГ	r	-0,69	-0,28	-0,79
		p	0,009	0,23	0,01
	2 группа без АГ	r	-0,39	-0,3	-0,47
		p	0,13	0,27	0,07
Личное беспокойство	1 группа с АГ	r	-0,53	-0,38	-0,61
		p	0	0,09	0,006
	2 группа без АГ	r	0,16	-0,6	-0,39
		p	0,53	0,01	0,14

Таблица 1 (продолжение)

Показатели	Группа	Значение	Чувствовать себя	Активность	Настроение
1	2	3	4	5	6
PSM-25 (стресс)	1 группа с АГ	r	-0,76	-0,52	-0,64
		p	0,009	0,02	0
	2 группа без АГ	r	-0,35	-0,19	-0,37
		p	0,21	0,21	0,18
Работоспособность нервной системы (Люшер)	1 группа с АГ	r	0,41	0,21	0,44
		p	0,04	0,3	0,02
	2 группа без АГ	r	0,28	0,02	0,4
		p	0,28	0,9	0,12
Стресс (Люшер)	1 группа с АГ	r	0,35	0,13	-0,51
		p	0,09	0,51	0,01
	2 группа без АГ	r	0,21	0,27	-0,38
		p	0,43	0,3	0,16
Психоэмоциональное усилие (Люшер)	1 группа с АГ	r	0,25	-0,53	0,37
		p	0,24	0,52	0,07
	2 группа без АГ	r	-0,18	0,39	-0,45
		p	0,52	0,06	0,09

В группе с артериальной гипертензией наличие корреляции между индивидуальной и ситуационной тревогой и состоянием здоровья метод «самоощущение, активность и настроение» показало, что чем выше степень тревоги, тем ниже самочувствие и настроение. Кроме того, опрос PSM-25 вы-

явил отрицательную связь между самоощущением и активностью.

В данной группе выявлена связь между работоспособностью нервной системы и настроением, чем выше работоспособность нервной системы, тем выше настроение и наоборот.

Таблица 2. Результаты корреляционного анализа (PSM-25, плановый метод выбора цвета М. Люшера и уровень стресса)

Показатели	Группа	Значение	Ситуационное беспокойство	Личное беспокойство
PSM-25 (стресс)	1 группа с АГ	r	0,91	0,9
		p	0,01	0,01
	2 группа без АГ	r	0,54	0,46
		p	0,02	0,07
Работоспособность нервной системы (Люшер)	1 группа с АГ	r	-0,61	-0,72
		p	0,009	0,01
	2 группа без АГ	r	-0,27	-0,11
		p	0,26	0,67
PSM-25 (стресс)	1 группа с АГ	r	0,51	0,48
		p	0	0
	2 группа без АГ	r	0,25	0,22
		p	0,25	0,31
Психоэмоциональное усилие (Люшер)	1 группа с АГ	r	0,42	0,48
		p	0,02	0
	2 группа без АГ	r	0,25	0,51
		p	0,26	0,01

По результатам корреляционного анализа установлена сильная отрицательная связь между работоспособностью нервной системы у больных артериальной гипертензией. Была обнаружена положительная корреляционная связь между уровнем тревожности, уровнем стресса и психоэмоциональными усилиями. В связи с этим по мере повышения уровня тревожности повышается уровень стресса и психоэмоциональных усилий. В группе пациентов без артериальной гипертензии су-

ществует четкая корреляционная связь между личной тревогой и активностью ($r = -0,58^*$), между психологическим стрессом и ситуационной тревогой ($r = 0,54^*$), между психоэмоциональными усилиями и личной тревогой ($r = 0,51$). Чтобы убедиться в том, что к заболеванию артериальной гипертензией приводят психоэмоциональные состояния, мы использовали факторный анализ, то есть для того, чтобы увидеть, как по факторам распространяются и изучаемые психологические проявления.

Таблица 3. Компоненты факторного анализа

Показатели	Компонент			
	1	2	3	4
Личное беспокойство	-0,91			
Активность				
Психическое здоровье	0,86			
Ситуационное беспокойство	-0,84			
Жизнеспособность	0,8			
Эмоциональное состояние	0,77			
Чувствовать себя	0,77			
Ролевая деятельность	0,77			
Настроение	0,74		0,4	
Боли организма	0,73			
Белсенділік	0,54			-0,49
PSM-25 (стресс)		-0,94		
Гипертония		0,82		
Стресс (Люшер)		0,79		
Психоэмоциональдық күш салу (Люшер)		0,69		
Работоспособность нервной системы (Люшер)	-0,45	-0,65		
Социальное функционирование			0,81	
Общее здоровье	0,58			0,61
Физическое функционирование	0,45			0,55

Факторный анализ показал все четыре основных фактора (табл. 3). Факторный вес расположен по диагонали матрицы. Показатели одного блока расположены по уменьшению факторного веса. Показатели, включенные в один фактор, имеют сильные корреляционные связи.

К первому фактору относятся показатели, характеризующие индивидуальные психологические особенности, и удовлетворенность различными аспектами жизни: личностная тревожность, психическое здоровье, ситуативная тревожность, жизнеобеспеченность, эмоциональное состояние, чувство собственного достоинства, ролевая деятельность, настроение, болезни организма.

К вторичным факторам относятся проявления, характеризующие состояние нервной системы и гипертоническую болезнь сердца: PSM-25 (дистресс), гипертонию, дистресс (Люшер), психоэмоциональное усилие (Люшер), работоспособность нервной системы (Люшер).

Третий фактор заключается в оценке социальной активности: социального функционирования.

Четвертый фактор общее и физическое здоровье характеризует: общее состояние здоровья и физическое функционирование.

Заключение. В группе с артериальной гипертонией выявлена положительная сильная корреляционная связь между индивидуальной и ситуационной тревогой и методом «самоощущение, активность и настроение». Кроме того, опрос PSM-25 выявил отрицательную связь между самоощущением и активностью.

Был проведен факторный анализ, и он показал все четыре основных фактора с сильными корреляционными связями в показателях, включенных в один фактор. Во вторичном факторе выявлены особенности, характеризующие состояние нервной системы и гипертоническую болезнь сердца: PSM-25 (дистресс), гипертонию, дистресс (Люшер), психоэмоциональное усилие (Люшер), работоспособность нервной системы (Люшер).

Вышеизложенное свидетельствует о том, что психоэмоциональные факторы занимают важное место в патогенезе артериальной гипертонии. Используя психоэмоциональные тесты, который мы использовали, необходимо оказывать психоэмоциональную помощь и лечение соответственно с учетом психоэмоционального состояния пациента с АГ и его влияния на АГ.

Литература:

1. Danaei G. et al. National, regional, and global trends in systolic blood pressure since 1980.— systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 786 country-years and 5,4 million participants // The Lancet.— 2011.— Vol. 377.— P. 568–577.
2. Mann SJ. Psychosomatic Research in Hypertension: The Lack of Impact of Decades of Research and New Directions to Consider // J Clin Hypertens.— 2012.— Vol. 14 (10).— P. 657–664.
3. Wise T.N. Psychosomatics: Past, present and future // Psychother Psychosomatics.— 2014.— Vol. 83 (2).— P. 65–69.
4. Compas BE, Jaser SS, Dunbar JP et al. Coping and emotion regulation from childhood to early adulthood: Points of convergence and divergence // Austral J Psychol.— 2014.— Vol. 66 (2).— P. 71–81.

5. Ordunez P, Munoz JL, Espinosa-Brito A, Silva LC, Cooper RS. Ethnicity, education, and blood pressure in Cuba // Am J Epidemiol. 2005. Vol.162. P. 49–56.
6. Schneider RH1, Alexander CN, Staggers F et al. Long-term effects of stress reduction on mortality in persons > or = 55 years of age with systemic hypertension // Am J Cardiol. 2005. Vol. 1;95(9). P. 1060–1064.

Клиническая оценка состояния пациента с хронической сердечной недостаточностью и подходы к ее лечению

Зангионов Георгий Эдуардович, студент;

Салагаева Виктория Славиковна, студент

Научный руководитель: Слохова Наида Касполатовна, кандидат медицинских наук, ассистент
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

Данная публикация представляет собой обзор клинической оценки состояния пациента с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и подходов к ее лечению. В статье рассматриваются роль анамнеза в определении факторов риска, симптомов и прогрессии ХСН, а также основные признаки и симптомы, которые указывают на наличие заболевания при физикальном обследовании. Обсуждаются лабораторные и инструментальные методы исследования, используемые для оценки состояния сердечной деятельности. Публикация также включает обзор существующих классификаций ХСН и их значимость для определения степени тяжести заболевания, а также оценку функционального класса и его связь с прогнозом и выбором терапии. В заключении подчеркивается важность комплексного подхода к клинической оценке и лечению пациентов с ХСН, а также перспективы развития новых методов и лекарственных препаратов для более эффективного управления ХСН.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, клиническая оценка, анамнез, физикальное обследование, лабораторные методы, инструментальные методы, классификация, степень тяжести, функциональный класс, лечение.

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) — это распространенное заболевание, характеризующееся неспособностью сердца поддерживать нормальный кровоток и обеспечивать организм достаточным количеством кислорода и питательных веществ. Это состояние вызывается различными сердечно-сосудистыми заболеваниями, включая ИБС, артериальную гипертензию, клапанные пороки и кардиомиопатию.

ЧМТ является серьезной проблемой общественного здравоохранения, поскольку она влияет на качество жизни пациентов и связана с высоким уровнем смертности и госпитализации. Симптомы ХБП включают усталость, одышку, отеки, снижение функции сердца и нарушение физической активности. ХБП требует комплексной диагностики, оценки тяжести и оптимального лечения.

Ожидается, что в будущем ЧМТ будет иметь большее клиническое значение в связи с ростом численности пожилого населения и распространенностью таких факторов риска, как диабет, ожирение и курение. Поэтому важно понимать клиническую оценку пациентов с ХБП и разрабатывать эффективные методы лечения.

В данном обзоре обсуждается роль клинической оценки пациентов с ХБП, включая историю болезни, физикальное обследование, тесты и инструментальные методы. В нем также описаны различные подходы к лечению ЧМТ, включая фармакологическую и иную терапии, использование имплантируемых медицинских устройств и хирургических вмешательств. Кроме того, рассматриваются факторы прогноза и лечения ЧМТ в свете современных исследований и клинического опыта.

В заключение следует отметить, что лучшее понимание клинической оценки и текущего лечения пациентов с ХБП поможет улучшить результаты и качество жизни пациентов с этим серьезным заболеванием.

Важность клинической оценки пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) является неотъемлемой частью комплексного ведения этого заболевания. Клиническая оценка играет важную роль в определении степени тяжести ХСН, выборе наиболее подходящего лечения и прогнозировании исхода каждого пациента.

Оценка тяжести ХБП помогает определить класс пациента на основании симптомов и функциональных ограничений в соответствии с классификацией, например, Нью-Йоркской ассоциации сердца (NYHA). Это позволяет врачам определить план лечения и обеспечить индивидуальный медицинский уход за пациентом.

Оптимальный план лечения определяется на основе клинической оценки пациента, включая историю болезни, клинический осмотр, физикальное и инструментальное обследования. Клиническая оценка помогает определить основную причину ЧМТ, оценить сопутствующие заболевания и сердечно-легочный резерв и функциональные возможности пациента. Это помогает определить наиболее эффективное лечение.

Прогнозирование исходов является важной частью клинической оценки пациентов с ХБП. Оценивая тяжесть, сопутствующие заболевания и факторы риска, прогнозируют прогрессирование, возможные осложнения и смертность при ХБП. Это позволяет врачам планировать оптимальную стратегию ле-

чения, регулярно наблюдать за пациентами и при необходимости корректировать лечение.

Таким образом, клиническая оценка пациентов с ХБП играет важную роль в определении тяжести заболевания, выборе наиболее подходящего лечения и прогнозировании. Соответствующая клиническая оценка может привести к улучшению исходов и качества жизни пациентов с ХСН.

Клиническая оценка состояния пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) играет важную роль в определении тяжести заболевания, выборе наиболее подходящего лечения и прогнозировании исхода. Для достижения этих целей необходимы подробный анамнез, физикальное обследование, а также лабораторные и инструментальные исследования. В данном разделе эти аспекты описаны более подробно:

1. Анамнез играет важную роль в выявлении факторов риска, симптомов и прогрессирования ЧМТ:

— Сбор анамнеза позволяет выявить факторы риска, которые могут способствовать развитию ЧМТ, такие как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, диабет, курение и генетика.

Важно изучить симптомы, характерные для ЧМТ, такие как одышка, усталость, отеки, частая утренняя тошнота, снижение физической активности и изменение веса.

— Изучение развития симптомов и прогрессирования заболевания может помочь оценить эффективность текущего лечения и определить необходимость корректировки схем лечения.

2. Физический осмотр: основные признаки и симптомы, указывающие на наличие ЧМТ:

— Во время физического обследования врач будет искать такие признаки, как быстрая или нерегулярная сердечная деятельность, учащенное дыхание и наличие дополнительного сердцебиения или шума. Отеки, особенно в нижних конечностях и легких, могут указывать на задержку жидкости, связанную с ЧМТ.

— Оценка пульса и артериального давления также важна для определения сердечного статуса и тяжести ЧМТ.

3. Лабораторные и инструментальные тесты, используемые для оценки сердечного статуса:

Лабораторные исследования, такие как анализ крови на биохимические маркеры, такие как билирубин, креатинин и электролиты, а также анализ крови на воспаление и маркеры печени могут помочь оценить сердечную и почечную функцию, которая часто нарушена при ХБП.

Электрокардиограмма (ЭКГ) позволяет оценить ритм сердца и определить наличие аритмий или изменений, связанных с ишемией сердца.

Эхокардиография (ЭхоКГ) является важным инструментом для оценки структуры и функции сердца, включая фракцию выброса, размер и толщину стенок желудочков, а также наличие клапанных заболеваний.

— Другие инструментальные методы, такие как стресс-тест, сердечно-сосудистая магнитно-резонансная томография (МРТ) и коронарная ангиография, также могут быть использованы для дальнейшего обследования пациентов по мере необходимости.

Эти комплексные клинические обследования позволяют составить общую картину состояния пациента с ХБП, оценить тяжесть заболевания и разработать индивидуальную стратегию лечения. Они также могут использоваться для мониторинга эффективности лечения и прогнозирования исходов.

Классификация и степень тяжести хронической сердечной недостаточности (ХСН) является важным инструментом для определения степени функционального ограничения пациентов, прогнозирования исходов и выбора оптимального лечения. В данном разделе представлен обзор существующих классификаций ХСН и их актуальность, а также значение оценки функционального класса для прогноза и выбора лечения.

1. Существующие классификации ХЛС и их значимость для оценки тяжести заболевания

Классификация Нью-Йоркской ассоциации сердца (NYHA) является одной из наиболее распространенных и основана на симптомах и функциональных ограничениях пациента.

— NYHA классифицирует ХБП на четыре класса: I — бессимптомная и нормальная физическая активность; II — легкая одышка и усталость при умеренной физической активности; III — тяжелая одышка и усталость; и IV — одышка и усталость в покое.

— Еще одна классификация — классификация Американского колледжа кардиологии/Американской ассоциации сердца (ACC/АНА), которая основана на степени повреждения структуры и функции сердца и прогнозе пациента.

— Классификация клинического комитета Европейского общества кардиологов (ESC) также широко используется и учитывает степень выраженности симптомов и прогрессирования ХБП.

Важность этих классификаций заключается в том, что они помогают врачам стандартизировать оценку тяжести заболевания, определить стратегию лечения и обеспечить индивидуальный подход.

2. Оценка значимости функциональных классификаций ЧМТ для прогноза и вариантов лечения

Оценка функциональной классификации ХЛС является важным инструментом в определении степени ограничений пациента в повседневной жизни и физической активности.

Более высокая функциональная классификация ЧМТ ассоциируется с более тяжелыми симптомами, худшим прогнозом и более ограниченными возможностями лечения.

Пациенты с более высокой функциональной классификацией имеют больший риск смертности и осложнений и нуждаются в более тщательном лечении и наблюдении.

— Функциональная классификация ЧМТ может также использоваться для мониторинга результатов лечения и долгосрочного прогноза.

Оценка функциональной классификации ХЛС является важным компонентом клинической оценки пациентов с ХЛС для определения степени и тяжести ограничений заболевания и выбора оптимальной стратегии лечения для улучшения прогноза и качества жизни пациента.

Существует несколько способов лечения хронической сердечной недостаточности.

Давайте рассмотрим несколько подходов более подробно:

1. нефармакологические методы лечения

Модификации образа жизни, такие как отказ от курения, ограничение употребления алкоголя, контроль веса и управление стрессом, важны для улучшения состояния пациентов с ИБС.

— Рекомендуется специальная диета с ограничением соли и жидкости, богатая фруктами, овощами, рыбой и молочными продуктами с низким содержанием жира.

— Физическая активность, включая регулярные умеренные упражнения, может помочь укрепить сердечно-сосудистую систему и улучшить функциональное состояние пациента.

2. Медикаментозная терапия

— Для лечения ИБС используются различные классы препаратов, в том числе

- ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (ИАПФ) и блокаторы рецепторов ангиотензина (БРА), которые могут снизить сосудистое давление и улучшить сердечную функцию.

- бета-адренергические блокаторы для снижения частоты сердечных сокращений.

- Диуретик. Выводит лишнюю жидкость из организма и уменьшает отеки.

- Антагонисты альдостерона. Ингибируют действие альдостерона и предотвращают задержку соли и воды.

— Эффективность этих препаратов была подтверждена рядом клинических исследований и рекомендована в современных руководствах по лечению ХБП.

3. имплантируемые медицинские устройства и хирургические вмешательства

— Кардиостимуляторы, включая одно-, двух- и трехкамерные стимуляторы, для контроля ритма и синхронизации сокращений желудочков.

— Ресинхронизирующая терапия: имплантируются специальные устройства, помогающие сердцу сокращаться и улучшающие его функцию.

— Протезы клапанов используются для замены поврежденного или отказавшего сердечного клапана.

— При тяжелой форме ЧМТ может потребоваться пересадка сердца.

Использование имплантируемых медицинских устройств и хирургия являются дополнительными методами лечения ХЛС, когда нетрадиционные или фармакологические методы лечения недостаточно эффективны или не устраняют основную причину ХЛС.

Эти методы лечения ХЛС должны использоваться в комбинации и индивидуально подбираться для каждого пациента с учетом тяжести заболевания, наличия осложнений и оценки физических характеристик.

В заключение можно подчеркнуть следующие моменты

1. Важность комплексного подхода: клиническая оценка состояния пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) играет важную роль в определении тяжести заболевания, выборе наиболее подходящего лечения и прогнозирования. Сочетание имплантируемых медицинских устройств, хирургических вмешательств, нетрадиционных и фармакологических методов лечения позволяет достичь оптимальных результатов в лечении ЧМТ.

2. Перспективы развития: Современная медицина активно исследует и разрабатывает новые подходы и препараты для более эффективного лечения ХБП. Инновации в области молекулярной медицины, генной терапии, трансплантации сердца и технологии имплантируемых устройств открывают новые перспективы для улучшения исходов и качества жизни пациентов с ХБП.

Понимание и применение комплексного подхода к клинической оценке и лечению ЧМТ является ключевым фактором в достижении оптимальных результатов и улучшении прогноза пациентов. Современные исследования и медицинские инновации продолжают расширять наши знания и возможности в лечении этого серьезного заболевания.

Литература:

1. Н. Г. Филиппенко, С. В. Поветкин. Клиническая фармакология и фармакотерапия в таблицах, схемах и алгоритмах. — М.: Медицина, 2004. — 116 с.
2. А. Э. Макаревич. Внутренние болезни. В 3 томах. Том 1. — М.: Высшая школа, 2008. — 544 с.
3. В. И. Метелица. Справочник по клинической фармакологии сердечно-сосудистых лекарственных средств. — М.: Невский Диалект, 2002. — 928 с.
4. А. Н. Окорочков. Диагностика болезней внутренних органов. Том 8. Диагностика болезней сердца и сосудов: Болезни миокарда. Сердечная недостаточность. — М.: Медицинская литература, 2004. — 418 с.
5. В. В. Калюжин, О. В. Калюжин, А. Т. Тепляков, А. В. Караулов. Хроническая сердечная недостаточность. — М.: Медицинское информационное агентство, 2006. — 288 с.
6. А. И. Кабаков. Компенсаторно-приспособительные изменения водно-солевого и газового обмена при хронической сердечной и легочной недостаточности и их влияние на лечение больных. — М.: Экон-Информ, 2008. — 364 с.

Невралгия малого затылочного нерва. Краткая лекция с описанием клинического случая

Кулиш Елена Александровна, врач-невролог
ГБУЗ Московской области «Серпуховская областная больница»

В данной статье приведен клинический случай невралгии малого затылочного нерва у ребенка.

Ключевые слова: невралгия, затылочный нерв, дети, головная боль.

Краткий обзор литературы

Невралгия малого затылочного нерва (НМЗН) — представляет собой особый вид головной боли (ГБ), возникающей в результате поражения (сдавления) малого затылочного нерва (МЗН) в одной из нескольких анатомических точек [1]. НМЗН определяется как односторонняя или двусторонняя приступообразная, стреляющая или колющая боль в задней части черепа в области распространения МЗН, которая иногда сопровождается нарушением чувствительности в пораженной области [2].

Головные боли занимают десятое место среди самых распространенных проблем со здоровьем и первое место среди расстройств нервной системы. По разным данным, от 1,4 до 2,2% населения мира испытывают головные боли не менее 15 раз в месяц [3]. ГБ существенно снижают работоспособность и качество жизни людей, поэтому диагностика и лечение этой проблемы является популярной темой среди врачей.

Невралгия малого затылочного нерва является вариантом затылочной невралгии (ЗН). Заболеваемость составляет 3,2 на 100000 человек, средний возраст постановки диагноза 54,1 года. Чаще страдают женщины [1]. Выделяют 3 основные группы возможных причин развития НМЗН: сосудистые (раздражение нервных корешков С1/С2 ветвью задней нижней мозжечковой артерией, дуральный артериовенозный свищ в шейном отделе позвоночника, гигантоклеточный артериит), нейрогенные (шваннома затылочного нерва, миелит, рассеянный склероз), мышечные и остеогенные (артроз, травматические повреждения, гипермобильность задней дуги С1) [4].

Заболевание начинается обычно остро с сильной боли в задней части шеи и головы с распространением на макушку (по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ) 5–8 баллов) [5]. По статистике, поражению больше подвержена левая сторона, однако в трети всех случаев отмечается двусторонняя боль. Болезненные приступы длятся от нескольких секунд до нескольких минут. По характеру могут быть различны: стреляющие, колющие, режущие, давящие, жгучие или пульсирующие [6]. Иногда, больные отмечают боли в глазах, нарушение зрения, шум в ушах, тошноту, заложенность носа, головокружение.

Согласно Международной классификации головной боли, для НМЗН предусмотрены следующие критерии диагностики [4]:

А. Приступообразная боль в области иннервации малого затылочного нерва

Б. Болезненность над пораженным нервом

В. Боль временно ослабляется местной анестезирующей блокадой нерва.

Иногда также выявляют нарушение чувствительности в области шеи и головы, болезненность при пальпации и постукивании в проекции соответствующего нерва (симптом Тинеля). Когда пациент лежит на подушке и чрезмерно вытягивает или поворачивает шею, может возникать боль («признак подушки») [5].

В качестве диагностики используют такие методы нейровизуализации как МРТ, КТ и рентгенографию. МРТ позволяет визуализировать мягкие ткани шеи и затылка. Рентген будет полезен для исключения артрита, краниоцервикальной нестабильности. КТ выявит неопластическую или дегенеративную костную патологию [7].

Дифференциальный диагноз следует проводить с мигренью, кластерной головной болью, головной болью напряжения, онкологическими заболеваниями, инфекциями, врожденными аномалиями (например, мальформацией Арнольда-Киари) [4].

Существует несколько вариантов лечения данного заболевания. В качестве начального лечения предлагается вести пациента консервативно: лечебный массаж, теплые/холодные компрессы, физиотерапия [5]. Фармакологическое лечение может включать трициклические антидепрессанты, миорелаксанты, ингибиторы обратного захвата серотонина, противосудорожные препараты (например, карбамазепин, оксикарбамазепин, габапентин, прегабалин) и опиоиды. Нестероидные противовоспалительные препараты и парацетамол, как правило, способны временно облегчить состояние пациента, но не избавить от боли полностью [4].

Когда вышеописанные методы лечения не дают эффекта, используют лечебные блокады. Они могут также уменьшить сопутствующие симптомы, возникающие в результате раздражения нервов, включая шум в ушах и боль в горле [8]. Блокады проводят пожилым и беременным, у которых есть сопутствующие заболевания, не позволяющие этой группе пациентов получать другие схемы лечения первой линии [9]. Обычно процедура хорошо переносится пациентом, однако есть ряд абсолютных противопоказаний: отказ пациента, аллергия на анестетики, открытый дефект черепа и инфекция в месте проведения блокады. Относительными противопоказаниями служат коагулопатии, мальформация Арнольда-Киари, неспособность лежать неподвижно в положении лежа или сидя [3]. Прогноз при НМЗН обычно благоприятный в случае своевременного обращения к врачу.

Клинический случай

В декабре 2022 года на прием к детскому неврологу Серпуховской ОБ обратилась пациентка А. в возрасте 17 лет 10 ме-

сяцев с жалобами на жгучие и стреляющие боли (по ВАШ=8–9 баллов) в области затылка слева, длительностью около минуты, которые беспокоили ребенка два дня и затрудняли учебную деятельность в школе. Травмы головы и шеи девочка отрицала, подобные головные боли ранее также не отмечались.

При первичном осмотре в неврологическом статусе на себя обратил внимание — положительный симптом Тинеля слева в области иннервации левого малого затылочного нерва. Врач-неврологом был выставлен диагноз: Невралгия левого малого затылочного нерва. В качестве начальной терапии были назначены Ибупрофен 400 мг 2 раза в сутки и Толперизон (Мидокалм) 150 мг однократно внутрь на ночь — курсом на 3 дня. Через три дня на повторном приеме жалобы сохранялись, в связи с чем, было принято решение заменить Ибупрофен на Амитриптилин (трициклический антидепрессант) в дозировке 6,25 мг однократно перед сном. Через 5 дней девочка снова пришла на прием в поликлинику. Со слов, боль уменьшилась до 7 баллов по ВАШ, побочных реакций не отмечалось. Врачом было рекомендовано поднять дозировку Амитриптилина до 12,5 мг в два приема на 7 дней. Спустя неделю, боли уменьшились до 5–6 баллов, однако появилась сухость во рту (побочный эффект Амитриптилина). Было рекомендовано отменить Толперизон, продолжить монотерапию антидепрессантом еще на 14 дней, и носить с собой бутылку

с водой для уменьшения сухости во рту. Через две недели состояние пациентки значительно улучшилось — головные боли беспокоили реже с интенсивностью до 3–4 баллов по ВАШ, она могла спокойно делать уроки и заниматься физическими нагрузками. Невролог рекомендовал снизить дозу Амитриптилина до 6,25 мг и продолжить лечение еще на 10 дней. Через указанное время девочка явилась на прием к врачу, жалоб активно не предъявляла, боль полностью прошла, при осмотре симптом Тинеля — отрицательный. В приведенном случае пациентка детского возраста успешно прошла курс терапии трициклическим антидепрессантом, и более к врачу по этому поводу не обращалась.

Заключение

Невралгия малого затылочного нерва является одним из видов головной боли. Тщательный сбор анамнеза и внимательный осмотр пациента, позволяет правильно поставить диагноз и начать своевременное лечение. К сожалению, позднее обращение к врачу, часто приводит к хронизации боли и ухудшает дальнейшей прогноз. На ранних этапах, как показывает вышеприведенный клинический пример, существует большая вероятность излечить пациента медикаментозно, не прибегая к инвазивным методам терапии.

Литература:

1. Djavaherian DM, Guthmiller KB. Occipital Neuralgia. 2023 Mar 6. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 30855865.
2. Chowdhury D, Datta D, Mundra A. Role of Greater Occipital Nerve Block in Headache Disorders: A Narrative Review. *Neurol India*. 2021 Mar-Apr;69(Supplement): S228-S256. doi: 10.4103/0028-3886.315993. PMID: 34003170.
3. Austin M, Hinson MR. Occipital Nerve Block. 2023 Apr 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 35593831.
4. Choi I, Jeon SR. Neuralgias of the Head: Occipital Neuralgia. *J Korean Med Sci*. 2016 Apr;31(4):479–88. doi: 10.3346/jkms.2016.31.4.479. Epub 2016 Mar 9. PMID: 27051229; PMCID: PMC4810328.
5. Thomas DC, Patil AG, Sood R, Katzmann G. Occipital Neuralgia and Its Management: An Overview. *Neurol India*. 2021 Mar-Apr;69(Supplement): S213-S218. doi: 10.4103/0028-3886.315978. PMID: 34003168.
6. Martínez-Pías E, Trigo-López J, García-Azorín D, McGreal A, Peral ÁLG. Clinical characteristics and therapeutic results in a series of 68 patients with occipital neuralgia. *Pain Med (Malden, Mass)* 2019; pnz199. doi: 10.1093/pm/pnz199.
7. Vanelderden P, Lataster A, Levy R, Mekhail N, van Kleef M, Van Zundert J. Occipital neuralgia. *Pain Pract*. 2010 Mar-Apr;10(2):137–44. doi: 10.1111/j.1533-2500.2009.00355.x. PMID: 20415731.
8. Skinner C, Kumar S. Ultrasound-Guided Occipital Nerve Blocks to Reduce Tinnitus-Associated Otagia: A Case Series. *A A Pract*. 2022 Jan 5;16(1): e01552. doi: 10.1213/XAA.0000000000001552. PMID: 34989354.
9. Xavier J, Pinho S, Silva J, Nunes CS, Cabido H, Fortuna R, Araújo R, Lemos P, Machado H. Postdural puncture headache in the obstetric population: a new approach? *Reg Anesth Pain Med*. 2020 May;45(5):373–376. doi: 10.1136/rapm-2019-101053. Epub 2020 Feb 23. PMID: 32094239.

Мониторинг деятельности Службы крови в Арктических широтах (Ненецком АО) в области реализации Государственной программы по совершенствованию трансфузиологии

Миносян Леон Артемович, врач-трансфузиолог, зав. трансфузиологическим отделением
ГБУЗ НАО «Ненецкая окружная больница имени Р. И. Батмановой» (г. Нарьян-Мар)

Данная работа выполнена в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения Ненецкого АО, и проведен анализ сущности и деятельности Службы крови.

Ключевые слова: программа развития Службы крови, объем заготовки, компоненты крови, оборудование, эритроцитсодержащие средства, плазма, анемия.

Monitoring of the activity of the Blood Service in the Arctic latitudes (Nenets Autonomous District) for the implementation of the State Program to improve Transfusiology

Minosian Leon Artemovich, transfusionist, head. transfusion department
The Nenets District Hospital (Naryan-Mar)

This work was carried out in the State Budgetary Healthcare Institution of the Nenets Autonomous District, and an analysis of the essence and activities of the Blood Service was carried out.

Keywords: blood service development program, volume of procurement, blood components, equipment, erythrocyte-containing drugs, plasma, anemia.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2009 года № 318 был определен перечень субъектов Российской Федерации, для которых Федеральным медико-биологическим агентством (ФМБА) осуществлялась закупка оборудования в целях обеспечения мероприятий по развитию Службы крови [1], приказом Минздрава РФ от 27 января 2010 года № 31-н [2] и в рамках национального проекта «Здоровье» Правительством Российской Федерации принято решение о проведении комплекса мероприятий по развитию Службы крови [5]. Ненецкий автономный округ как субъект федерации был включен в данный перечень.

Материалы и результаты

Материалы данной статьи основаны на результатах анализа сводного годового отчета по форме № 64 отраслевой статистической отчетности о деятельности учреждений Службы крови России, представленные Минздраву России [4].

Как известно, учреждения Службы крови распределены по территориальному принципу на 9 территориальных зон. Деление на зоны и выделение базовых СПК («Центров крови») позволяют значительно приблизить организационно-методическое руководство к учреждениям Трансфузиологической службы России и повысить эффективность контроля за их деятельностью. Таким образом, на основании административного деления РФ на федеральные округа (ФО): Дальневосточный ФО (ДФО), Сибирский ФО (СФО), Уральский ФО (УФО), Приволжский ФО (ПФО), Южный ФО (ЮФО), Центральный ФО (ЦФО), Северо-Кавказский ФО (СКФО), Северо-Западный ФО (СЗФО), с 2014г — Крымский ФО (КФО) [7]. С 2022 года присоединены: Донецкая и Луганская Народные Республики; Запорожская и Херсонская области.

Одним из ключевых документов, регламентирующих деятельность отечественной Службы крови, остается Постановление Правительства РФ № 797 от 22.06.2019 г. [3].

Справка: на 1 января 2023 года в России проживают 146 424 729 человек. При этом в городах живут 109 634 815 человек, а в сельской местности — 36 789 914 человек. Согласно представленным данным Росстата, в 2022 году в среднем на постоянной основе проживало 146 702 395 человек: в городах — 109 808 572 и в сельской местности — 36 893 823.

Имеются преобразования, как начальный этап перехода к полностью централизованной Службе крови, имеющей четкую вертикаль управления и финансирования. Сама по себе структура Службы крови с течением времени меняется. Причем в зависимости от имеющихся особенностей субъектов РФ (территориальных и организационных), их финансовой нагрузки пути реорганизационных преобразований отличаются. Ряд субъектов России взяли курс на тенденцию централизации высокотратных направлений работы, таких как переработка донорской плазмы, лабораторное исследование, хранение и т.д. Иные регионы проводят реорганизацию с укреплением учреждений и расширением филиальной сети, пересматривая тем самым работу маломощных и неэффективных площадок заготовки крови [6].

Вместе с тем опасаться за существенное сокращение учреждений не стоит, структура Службы крови Российской Федерации стабильна и представлена как субъектными, так и федеральными учреждениями.

На сегодня Служба крови является полноценной отраслью здравоохранения, стоит на страже жизни и здоровья человека, использует самые передовые технологии, при этом работает только со здоровыми людьми. Пропаганда здорового образа жизни, про-

светительская деятельность среди населения, и особенно молодёжи, взаимодействие с крупным бизнесом, со средствами массовой информации — непростая часть ежедневной работы, которая должна проводиться по всей стране с применением единой государственной политики, направленной на безвозмездное донорство [9].

Служба крови в Ненецком автономном округе представлена единственным Трансфузиологическим отделением на базе «Ненецкой окружной больницы имени Р.И. Батмановой», где производится подготовка донорских кадров, заготовка донорской крови и (или) её компонентов, хранение компонентов и обеспечение необходимыми безопасными компонентами крови клинических отделений круглосуточного стационара.

В рамках реализации программы и Постановления Правительства для улучшения работы Трансфузиологического отделения (ОПК) — Службы крови было предоставлено определенное количество единиц медицинского оборудования для заготовки донорской крови, первичного фракционирования на компоненты, лабораторного обследования донорской крови, хранения компонентов, также компьютерное оборудование, программное обеспечение и сервера.

Полученное медицинское оборудование было введено в эксплуатацию в декабре 2011 года и в январе — мае 2012 года — эта «программа — АИСТ» (автоматизированная информационная система трансфузиологии) — МФМБА России в полном объеме начала функционировать.

Вся эта аппаратура и оборудование было размещено в старом приспособленном для отделения деревянном здании. В сентябре 2016 года Трансфузиологическое отделение (ОПК) «переехало» новое построенное здание на средство окружного бюджета, и все оборудование разместили на первом этаже (на площади — 399,6 кв.м.) пятиэтажного кирпичного здания — КДК (клинико-диагностический корпус).

И как показал ретроспективный анализ отчетов Службы крови, в результате реализации основных направлений программы и эксплуатации современного оборудования наблюдалась положительная динамика объема заготовки цельной донорской крови и переработки.

Штатное расписание Трансфузиологического отделения ГБУЗ НАО «НОБ»

Штаты	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Зав. ОПК, врач-трансфузиолог	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Врач трансфузиолог	1,0	1,0	0,5	0,5	0
Врач терапевт (врач-трансфузиолог)	-	-	-	-	-
Старшая мед. сестра	1,0	0,25	0,25	0,25	0,25
Операционная мед. сестра (экспертиза)	-	0,75	1,0	1,0	1,0
Мед. сестра	1,0	1,0	0,5	0,5	0
Мед. регистр/администр.	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Сестра-хозяйка	0,5	-	-	-	-
Кастелянша	0,5	-	-	-	-
Санитарка/уборщик	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Итого	7,75	6,00	6,00	5,75	4,75

Согласно штатному расписанию на 2022 г. в отделении 4,75 ставок, из которых физическими лицами укомплектовано 4. В течение 5 лет штатное расписание отделения неоднократно подвергалось существенным изменениям.

Движение донорских кадров за 5 лет

Общее количество доноров (всего)	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
	365 чел.	449 чел.	464 чел.	478 чел.	400 чел.
в том числе:					
Активные доноры (кадровые)	235 чел.	251 чел.	254 чел.	234 чел.	190 чел.
Доноры — резерва	130 чел.	198 чел.	210 чел.	244 чел.	210 чел.
в т.ч. Первичные доноры	82 чел.	95 чел.	51 чел.	73 чел.	41 чел.
в т.ч. «Почётный Донор России» сдающий кровь	71 чел.	74 чел.	87 чел.	89 чел.	85 чел.
Оформлено для награждения «Почётный донор России»	20 чел.	16 чел.	18 чел.	12 чел.	6 чел.
Число-Донор плазмы чел.	26-физ.лиц	17-физ.лиц	14-физ.лиц	31-физ.лиц	20-физ.лиц

Общее число доноров крови и ее компоненты с 2018 года по 2021 года имеет тенденция к росту, в результате проводимой агитационной и пропагандисткой работы среди населения города, и связи с приходом первичных доноров крови в последние три года (2019г-95 чел.; 2020г-51чел.; 2021г-73чел. — в период «пандемии — COVID-19» не «испытывали недостатка» донорской крови и ее компонентов, в 2022 году несколько «ограничили» прием доноров в связи Госзаданием.

За 2022 год в Ненецком АО количество доноров на 1000 население составило — 9,0 чел. (на 31.12.2022г население НАО — 44 111 чел.).

За 2021 год — 10,7чел. (на 31.12. 2021 г. население НАО — 44 389 чел.).

В РФ этот показатель составляет — 13–15 чел. на 1000 население [5,6,7].

Количество донаций (крови и плазмы)

Год	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Общее количество донаций:	923	983	995	878	913
— кроводач	872	945	966	816	868
— плазмодач	51	38	29	62	45
Число донаций (раз) активными донорами	689	686	796	627	645

За последние два-три года количество донаций почти сохраняется на одном уровне — стабильное, это связано с потребностью в стационаре (отделениях) больницы эритроцитсодержащих компонентов донорской крови, а также сохраняется потребность в КТ (концентрат Тромбоцитов из одной дозы заготовленной цельной донорской крови).

Все донации в Трансфузиологическом отделении ГБУЗ НАО«НОб» являются безвозмездными.

Заготовка донорской крови и её компонентов

Год	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Цельная кровь	432,2л	473,8л	480,3л	426,9л	441,7л
Консервированная кровь	451,5л	495,8л	501,9л	446,7л	462,4л
Эритроцитная масса (ЭМ)	113,5л	155,0л	115,3л	134,1л	139,4л
Эритроцитная взвесь (ЭВ) — лейкоредуцированная (фильтрованная) — (ресуспенденцированная)	53,2л (220доз)	63,2л (260доз)	111,8л (460доз)	68,6л (282доз)	69,9л
Тромбоконцентрат (КТ) (мл)	25доз (1750 мл)	20доз (1400 мл)	191доз (13370 мл)	93доз (6510 мл)	153 доз (10710 мл)
Отмытые эритроциты (ОЭ)	-	-	-	-	-
Криопреципитат — (нативный) (Крио)	-	-	-	-	-
Свежезамороженная плазма (СЗП) (всего) в т.ч. СЗП:					
— патогенредуцированная	217,7л	233,9л	242,8л	217,3л	221,6л
— лейкоредуцированная (фильтрованная)	30,5л	51,8л	63,2л	56,7л	44,5л
	59,7л	70,2л	135,3л	71,8л	77,7л
в т.ч. СЗП — заготовлено методом ПлазмаФереза	13,8л	10,6л	7,0л	14,2л	10,9л
— дискретным	—	0,6л	2,5л	2,7л	1,2л
— аппарат.способом) «Haemonetics»)					
Аутоотрансфузия ЭМ (донору-ПлаФ)	12,4л	9,9л	7,0л	15,1л	10,9л

По сути, Трансфузиологическое отделение в Службе крови в России и, в частности, в Ненецком АО — это «МиниБиоФабрика», где проводится взятие от донора «биологического материала», то есть «заготовка» крови, затем данный «биоматериал» подвергается «первичному фракционированию» и дальнейшем проводится приготовление компонентов донорской крови [9].

Трансфузиологическое отделение в полном объеме обеспечивает все отделения ЛПУ компонентами донорской крови.

Заготовка плазмы методом ПлазмаФереза дискретным — (мануальным в «мешках») способ возобновлена, а также начали апробировать (в 2019 году) и заготавливать СЗП методом аппаратного ПлазмаФереза («Haemonetics-MCS+» — США), так как возникает потребность в отделениях концентрата тромбоцитов (ТК) и СЗП с редкими группами крови (при наличии на учете доноров в малом количестве) [8].

Срок хранения СЗП при температуре минус 25°C и ниже составляет до 3 лет.

Донорский ПлазмАферез — дискретный (мануальный) проводится по утвержденному графику — два раза в недели (Ср., Пт.).

Заготовка донорской крови в Трансфузиологическом отделении производится в плановом порядке два раза в недели (Пн., Чт.), при необходимости, также производится заготовка в экстренных случаях в любое время суток.

Исследование образцов донорской крови проводится в лаборатории-СПИД на наличие гемотрансмиссивных инфекций: сифилис, HBV, HCV и HIV — методом ИФА (иммуноферментный анализ) и молекулярно-биологическое тестирование — ПЦР-исследование (полимеразная цепная реакция) осуществляется на наличие: HBV, HCV, HIV (согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 797 от 22 июня 2019 года).

Образцы донорской крови проходят: серологическое, биохимическое, иммуно-гематологическое исследование в Клинико-диагностическом лаборатории (КДЛ).

При каждой донаций образцы донорской крови **обязательно** обследуются на наличие ВИЧ-инфекции, гепатиты: В и С.

Наличие сифилиса (Lues) определяется тремя методами: (в КДЛ): RW, РППА и ИФА — (СПИД-лаб).

Не обследованная (не апробированная) кровь (компоненты) в отделения ЛПУ не выдаётся ни при каких обстоятельствах.

С приобретением необходимого расходного материала ежегодно в Трансфузиологическом отделении производится вирусинактивация (патогенредуцирование) заготавливаемой плазмы аппаратами: «Macotronic-Франция и Intercept-США» (одновременная инактивация вирусов в плазме крови: химическая: «метиленовая сини — в аппарате макотроник, а амотосален в аппарате интерсепт» и ультрафиолетовыми лучами).

Эта методика в совокупности с карантинизацией СЗП позволяет в дальнейшем избежать заражений гемотрансмиссивными инфекциями при переливании СЗП.

В целях безопасности в отделениях для лечебной цели применяется СЗП только карантинизированная (100%).

Выдано — Обеспечение ЛПУ компонентами донорской крови [клиническое использование]

ГОД	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
ЭМ	109,4л	120,7л	103,7л	100,0л	124,9л
ЭВ	42,6л (171 доз)	63,9л (263 доз)	95,7л (394 доз)	69,3л (285 доз)	59,0л (243 доз)
СЗП	195,3л	168,7л	178,9л	157,2л	145,7л
в т.ч.:					
патогенредуцированная	95,5л	31,6л	37,8л	42,3л	47,1л
лейкоредуцированная (фильтрованная)	48,2л	92,6л	50,2л	42,2л	42,3л
ТК	24 доз (1680 мл)	20 доз (1400 мл)	191 доз (13370 мл)	93 доз (6510 мл)	153 доз (10710 мл)
ОЭ	-	-	-	-	-
Кроипреципитат	-	-	-	-	-
Индивид.подбор ЭМ/ЭВ	1,5л	2,3л	2,4л	5,6л	5,3л

Потребность отделений круглосуточного стационара в компонентах крови зависит от патологии и тяжести заболевания пациентов.

В 2019–2022гг выдано для клинического использования ЭСК (эритроцитсодержащих компонентов) (ЭМ, ЭВ) — ежегодно в среднем — 178 литров.

Также, за отчетный год проведено донору АутоТрансфузия ЭМ — 10,9л (ПлазмАферез — 45 операций) во время дискретного (мануального) донорского ПлазмАфереза, то есть возвращено донору ЭМ, а плазма «забрана и заморожена».

В отчетном году проведено индивидуальный подбор (непрямая реакция «проба» Кумбса — «гелевая» технология, между антигенов донора и антитела реципиента — КДЛ) и выдано и перелито 22 доз (5300мл) эритроцитсодержащих компонентов (данный показатель зависит от индивидуального «статуса» каждого «реципиента» и заявок лечащего врача) [6].

Также в Трансфузиологическом отделении для больных (гематологических, онкологических и с аутоиммунными заболеваниями) по заявкам лечащих врачей проведен подбор **донорских** эритроцитов — по Антигенам Резус-фенотипного ряда и Реципиента с целью «минимизации» аллоиммунизации реципиента.

За отчетный год (как и предыдущие два года) клиническое применение компонентов донорской крови в отделениях ЛПУ, особенно эритроцитсодержащих средств: ЭМ + ЭВ (183,9л.), а применение СЗП (145,7л.), соотношение ЭМ+ЭВ: СЗП = 1,3:1.

В 2021 году выдано: ЭСК — 169,3л; СЗП — 157,2л (соотношение ЭМ+ЭВ: СЗП = 1,1:1).

Соотношение перелитой ЭСК к СЗП за 2022 год — это 1,3 к 1, это значит что меньше переливается СЗП в отделениях, и это хороший показатель (меньше происходит аллоиммунизация реципиентов «чужими антителами»).

В 2022 году выдано и в отделениях перелито СЗП — 145,7л., из этого 47,1л является *патогенредуцированной плазмой* (32,3%) и *фильтрованной* (редуцированной от лейкоцитарного слоя) — 42,3л (29,0%). В целом ЛПУ обеспечено патоген-, лейкоредуцированной — СЗП = 92,1л. (63,2%) [8].

Также была удовлетворена потребность в концентрате тромбоцитов (из одной дозы заготовленной цельной крови — 1доза КТ) (согласно заявке) — 153 доз (10 710 мл).

Применение эритроцитсодержащих компонентов (ЭСК) в круглосуточном стационаре вызвано массивной кровопотерей (травма, операция, геморрагический шок, роды и т.д.) — 25–30% от общего объема циркулирующей крови (ОЦК), и сопровождающаяся снижением уровня гемоглобина (Hb до 70–80 г/л и ниже, гематокрита (Ht) до 25% и ниже, возникновением циркуляторных нарушений.

Необходимо еще и отметить, что переливание отмытых эритроцитов (ОЭ суточной ЭМ), не содержат стабилизаторов крови и продуктов метаболизма клеточных компонентов — могут применяться у больных с почечной и печеночной недостаточностью, и показано при Гемотерапии больных с повышенной реактивностью и сенсбилизацией с наличием антилейкоцитарных и анти-тромбоцитарных антител. Также применение ЭСК при лечении различных видов анемий. При этом следует помнить, при хронических анемиях (ХА), сопровождающихся снижением циркулирующего гемоглобина в первую очередь необходимо ликвидировать причину, вызвавшую анемию, а не восстанавливать уровня гемоглобина при помощи трансфузии ЭСК. При ХА трансфузия ЭСК направлена на коррекцию важнейших симптомов, вызванных анемией, и не поддающихся основной патогенетической терапии [5, 8]:

- необходимо установить клинические симптомы, вызванные анемией;
- нельзя назначать трансфузию ЭСК, опираясь только на уровень гемоглобина, так как он динамически меняется в зависимости от переливаемых солевых растворов, диуреза, степени сердечной компенсации;
- следует очень осторожно проводить гемотрансфузию в случае сочетания анемии и сердечной недостаточности — (скорость переливания должна составлять 1–2мл ЭСК на 1кг массы тела в час или до 40 капель в 1 мин), перед трансфузией назначаются диуретики.

Из многочисленного наблюдения известно, что в процессе хранения ЭСК происходит обратимая потеря эритроцитами функции переноса и отдачи кислорода тканям организма. Частично утерянные в процессе хранения функции эритроцитов восстанавливаются в течение 12–24 часов циркуляции их в организме реципиента. Из этого следует практический вывод — для купирования массивной острой постгеморрагической анемии с выраженными проявлениями гипоксии, при которой необходимо срочное восстановление кислородной ёмкости крови, следует использовать ЭСК преимущественно малых сроков хранения (7–14 дней), а при умеренной кровопотере или хронической анемии возможно применение ЭСК и более длительных сроков хранения (от 15–35 дней) [7, 9].

Кочный фонд ГБУЗ НАО «Ненецкая окружная больница имени Р.И. Батмановой» за 2022 год (приказ ДЗТиСЗН НАО от 27.04.2022г № 20)

1. Хирургическое отд. — 51 коек: (20-хир. + 15-травм. + 6-дет.хир.).
2. Терапевтическое отд. + Первично-сосудистое отд. — 107 коек.
3. Гинекологическое отд. — 11 коек.
4. Родильное отд. — 33 коек.
5. Психиатрическое отд. — 30 коек: (17-психиатр. +13-нарколог.).
6. Детское отд. — 15 коек.
7. Инфекционное отд. № 1–30 коек.
8. Инфекция № 2 (COVID-19) — 10 коек.
9. Реанимационное отд. — 10 коек: (7 + 3-«COVID»).

Итого общее количество круглосуточных коек «НОБ» = **297** коек.

Имеются отдельно сельские — 40коек: (34-круглосуточн. + 6-сестринский уход).

Необходимый запас гемокомпонентов (с постоянным обновлением их по срокам годности) должен быть в Трансфузиологическом отделении ГБУЗ НАО «НОБ» не только для нужд отделений ЛПУ, но и на случай чрезвычайных ситуаций в Ненецком АО (как например, авиакатастрофы: 16 марта-2005 г. — «АН-24»; 11 марта-2006 г. — «МИ-8»; 7 декабря-2014 г. — «МИ-8»; 19 декабря — 2017 г. — «АН-2»; 09 января 2023 г. — «АН-2».

Необходимо отметить, что ПостГемотрансфузионных осложнений (ПТО) за отчетный период не отмечено.

Клинические отделения ЛПУ получают из больничной аптеки для инфузионной терапии (ИТ) все кровезаменители и 10% — раствора альбумина.

Количество перелитых кровезаменителей за 5 лет отражено в таблице ниже.

Удовлетворение потребности ЛПУ в кровезаменителях

Кровезаменители	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Гемодинамические (коллоиды)	145,1 л	173,7л	116,4л	54,8л	66,3л
Солевые (кристаллоиды)	9 082,1л	6 443,3л	10 893,6л	60 998,5л	96 879,0л
Дезинтоксикационные	382,8л	581,6л	696,0л	4 125,0л	539,5л

Кровезаменители	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Для парентерального питания	661,1л	818,0л	1 432,1л	1 834,1л	1 550,5л
Препарат крови Альбумин-5%,10%,20%	570,6л	739,0л	88,1л	86,0л	104,4л

В 2022 году значительно уменьшилось (на 21,4%) потребность в альбумине (в 2021г — 86,0л, а 2022г — 104,4л), но уменьшилось (1,2 раза) потребность препаратах парентерального питания (с 1834,1л до 1550,5л).

Потребность гемодинамических кровезаменителей (66,3л) за отчетный год увеличилось на 1,2 раза.

Потребность в тех или иных кровезамещающих (плазмозамещающих) растворах зависит от специфики и тяжести патологии пациентов.

За последние два года ведется строгий и фактический учет расхода солевых (кристаллоидов) растворов (составляет 96 879,0л).

Инфузионно-трансфузионная терапия (ИТТ) в ГБУЗ НАО «Ненецкая окружная больница»

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Число пролеченных больных за год — (круглосуточное преб-е + дневн.стац.) в ЛПУ (в т.ч. умершие)	8195 (120)	7681 (99)	6621 (148)	6761 (233)	7464 (147)
Число больных, которым переливали кровь и её компоненты (чел)	192	251	293	298	319
Кол-во переливаний крови и её компонентов (раз, единиц) (единиц)	778	794	769	882	921
Число больных, которым переливали кровезаменители (чел)	3 715	5 340	5 578	7 072	10 287
Кол-во переливаний кровезаменителей (раз, единиц)	7 124	9 892	16 482	24 363	36 221
Число прооперированных больных (за год) в ЛПУ	2 350	1 685	1 379	1 349	1 571
Хирургическая активность «ХА» (%)	28,21%	21,94%	20,83%	20,00%	21,05%
Трансфузиологическая активность «ТА» (%)	56,946%	50,79%	49,56%	48,91%	55,17%

По данным отдела медицинской статистики ГБУЗ НАО «НОБ» за 2022 год по круглосуточному стационару число пролеченных больных составило 7464 человек (в том числе 147 больных — умерших).

[ТА — это Соотношение: число б-ых, получивших трансфузии-инфузии (компоненты крови, препараты крови+гемокорректоры «без кристаллоидов» на число пролеченных б-ых, умножая на 100%]

Трансфузиологический паспорт ГБУЗ НАО «НОБ» за 2022 год

- Количество доноров — 400 чел.
- в том числе первичных — 41 чел.
- Количество донаций — 913 раз.
- Заготовка Цельной донорской крови — 441,7л. (в том числе ЦК на кл-с/ан — 36,52л).
- Консервированная кровь переработана на компоненты (первичное фракционирование) — на 94,92% (за 2020г — 95,70%).
- Выход плазмы из переработанной консервированной крови — 50,48% (за 2020г-50,5%).
- Число пролеченных больных за год — 7464 пациента.
- Число прооперированных больных — 1571 чел.
- Число больных, которым переливали компоненты донорской крови — 319-реципиентов.
- Количество переливаний компонентов донорской крови — 921-единиц, «раз».
- объем трансфузий — 340,3л.:
- ЭМ = 124,9л.
- ЭВ = 59,0л.
- 183,9л.
- СЗП = 145,7л.
- ТК = 10,7л. (153 доз).

- Число больных, которым переливали кровезаменители — 10287.
- Количество переливаний кровезаменителей (в т.ч. «кристаллоиды») — 36221-единиц, «раз».
- объем переливаний кровезаменителей — 99 139,7л.:
- гемодинамические (коллоиды) = 66,3л.
- дезинтоксикационные = 539,5л.
- для парентерального питания = 1 550,5л.
- раствор альбумина — (5%,10%,20%) = 104,4л.
- солевые растворы (кристаллоиды) = 96 879,0л.
- Хирургическая активность — 21,5%.
- Трансфузиологическая активность — 55,17%.
- раствор альбумина — (5%,10%,20%) = 104,4л.
- солевые растворы (кристаллоиды) = 96 879,0л.
- Хирургическая активность — 21,5%.
- Трансфузиологическая активность — 55,17%.

Брак донорской крови

Причина брака — консервированной крови	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Абсолютный:(л)	1,4	1,5	0	0,5	0
HbsAg (HBcor+)	0,5	0,5	-	-	-
ВГС	-	-	-	-	-
Luis	-	-	-	-	-
Анти-эритроцитарные антитела	0,9	1,0	—	0,5	—
ЭкстраАгглютинин анти — А1	-	-	-	-	-
ВИЧ (СПИД)	-	-	-	-	-
Относительный:(л)	18,9	34,3	21,5	15,3	24,4
АлТ ↑	15,4	25,2	12,8	6,7	14,4
Kell+	-	1,0	-	-	-
Брак гемакона, недобор, сгусток, хилёзная кровь, бак.контроль (на стерильность) и др.	2,8	7,6	8,7	8,6	10,0
Cw+	0,7	0,5	-	-	-

Брак донорской крови — учёт ведётся по консервированной крови.

За пять лет у доноров (активных и резерва) не выявлено наличие гемотрансмиссных инфекций (сифилис, HBV, HCV, HIV). Это объясняется тем, что доноры ежегодно проходят медицинскую комиссию, и при донации каждая доза донорской крови (образцы крови) подвергается тщательной исследованию в лаборатории по профилактике инфекционных заболеваний и СПИД.

А в 2018г и 2019г по одному разу у первичных доноров (потенциальный донор сдал первый раз крови) выявлено антитела на HBcor.

С 2020 года все «потенциальные — первичные» доноры до донации проходят тестирование (мониторинг и скрининг) на гемотрансмиссивные инфекции и на антигены по системе-Резус («агрессивные» антигены: Kell+, Cw+), а также определяются в крови наличие антиэритроцитарных антител (a/m) и ЭкстраАгглютинины анти-А1.

В обязательном порядке все образцы донорской крови исследуются (повторно) на антиэритроцитарные антитела и ЭкстраАгглютинины анти-А1 (при выявлении — отстраняются пожизненно).

К донации допускаются только «здоровые» лица.

Повышение в крови донора АлТ (аланинаминотрансфераза) носит алиментарный характер. Выборочно проводится исследование донорской крови на этапе до донации (методом — «сухая химия»).

С 2018 года в КДЛ начато исследование образцы донорской крови на антиген — Cw+ (С-Уиллиса) ряда системы-резус. Данный антиген — резус-фенотипа донора, как и Keel+ и k+ (Челлано) являются агрессивными-опасными антигенами для реципиента, а с 2021 года — ЭкстраАгглютинины анти — А1.

Доноры «имевшие» вышеперечисленные «специфические — агрессивные» антигены Резус фенотипного ряда — к донации крови НЕ допускаются.

В 2022 г. утилизация эритроцитсодержащих компонентов (15,4л) по истечении срока годности снижена (1,2 раза меньше по сравнению с 2021 годом), так как возросла потребность в них отделениями больницы.

Потребность в гемокомпонентах донорской крови определяется патологией пациентов, нуждающихся в гемотрансфузионной терапии на период пребывания на больничной койке.

Необходимо отметить, что одно из причин утилизации не востребованных эритроцитсодержащих компонентов донорской крови — это «подбор» ЭМ и ЭВ по резус-фенотипу (С, с, Е, е) по системе резус-принадлежности с кровью реципиента (онкогематологическими заболеваниями; женщины детородного возраста; дети; пациентам, которым ранее производилась гемотрансфузия).

Всего свежезамороженная плазма утилизирована за 2022 год — 30,3л, за 2021 год — 36,9л.

СЗП утилизирована по неявке донора, как не прошедшая карантин, согласно Постановлению Правительства РФ № 797 от 22.06.2019г; приказу № 193 МЗ РФ. Доноры, сдавшие крови однократно и более на донациях не были. Или же доноры перестают сдавать крови по различным причинам: (молодые доноры-женщины «уходят на декретный отпуск — послеродовой отпуск»; некоторые доноры выезжают «на большую Землю» на ПМЖ; некоторые доноры «отстраняются» по заболеваниям, а некоторые «самоотстранились» от донорства).

Такая плазма по истечению срока карантинизации должна утилизироваться, так как выдаче в ЛПУ она не подлежит.

Чтобы не приходилось утилизировать СЗП из-за неявки донора, необходимо иметь больше доноров-резерва, и по мере возможности перевода их в активные (кадровые) доноры. В связи с этим в Трансфузиологическом отделении не приветствуются единичные (разовые) доноры.

Также, в Трансфузиологическом отделении врачом-лаборантом проводится определение уровня гемоглобина в крови донора на этапе до донации, а также определяется развернутая формула «красной и белой» крови и выборочно определяется активность АлТ в крови донора (за 2022г выполнено: на Нб — 1 091 ан.; на АлТ — 158 ан.).

Надо отметить, что чаще у активных доноров наблюдается «железодефицитная анемия» (см.таблицу). Такие доноры отстраняются от донации и назначается профилактический курс «железосодержащих препаратов».

Заключение

В будущем в условиях Крайнего Севера активным (кадровым) донорам для поддержания и продолжения «донации» необходимо в амбулаторно-поликлинических обеспечить (бесплатно) препаратами «железа» для «перорального» приема.

В будущем необходимо определить на этапе до донации у всех доноров крови активность АлТ (аланинаминотрансфераза) в крови, определяя АлТ, мы сможем сократить процент брака крови по АлТ, поэтому нам надо добиваться, чтобы вовремя обеспечили реагентами (сухая химия), да и аппарат — биохимический анализатор заменить на новую (настоящий момент аппарат эксплуатируется с 2008 года).

Также необходимо продолжить определить (накануне) у доноров плазмы перед плазмодачей: общий белок и белковая фракция в сыворотке крови (альбумин, глобулины: α -1, α -2, β , γ), ретикулоциты, СОЭ, а также определить Нб, Эритроциты, Тромбоциты, Гематокрит, АлТ у всех доноров перед донацией.

Литература:

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 318 от 09.04.2009 года «О финансовом обеспечении в 2009–10гг за счет ассигнований федерального бюджета мероприятий по развитию Службы крови».
2. Приказ Минздрава и Соцразвития РФ № 31-н от 27.01.2010 года «О мерах по реализации Постановление Правительства РФ от 31.12.2009г № 1145 »О финансовом обеспечении в 2010 году за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета мероприятий по развитию Службы крови».
3. Постановление Правительства Российской Федерации № 797 от 22.06.2019 года «Об утверждении Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и её компонентов и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».
4. Приказ Минздрава РФ № 1138-н от 22.10.2020 года «Об утверждении формы статистического учёта и отчётности № 64 »Сведения о заготовке, хранении, транспортировке и клиническом использовании донорской крови и (или) её компонентов« и порядка её заполнения».
5. Коденев А. Т., Губанова М. Н., Жибурт Е. Б. / внедрение оборудования Службы крови, поступившего по национальному проекту // Трансфузиология. — 2010. — № 2. — с. 7–12.
6. Четкин А. В., Данильченко В. В., Григорьян М. Ш., Воробей Л. Г., Плоцкий Р. А. / Показатели деятельности службы крови Российской Федерации в 2018 году // Трансфузиология. — 2019. — т. 20. — № 3. — с. 160–170.
7. Четкин А. В., Данильченко В. В., Григорьян М. Ш., Воробей Л. Г., Плоцкий Р. А. / Анализ показателей деятельности службы крови Российской Федерации в 2019 году // Трансфузиология. — 2020. — т. 21. — № 3. — с. 200–210.
8. Эйхлер О. В., Четкин А. В., Данильченко В. В., Григорьян М. Ш., Киселева Е. А., Плоцкий Р. А. / Заготовка и использование донорской плазмы в Российской Федерации // Трансфузиология. — 2020. — т. 21. — № 1. — с. 4–13.
9. Миносян Л. А., Аршиева Г. А. / Как организована трансфузиологическая помощь в Арктической части России // Международный научный журнал. — Молодой ученый. — Казань. — 2018. — № 23 (209). — с. 31–42.

Диагностика и терапия аденомы гипофиза. Последствия оперативного вмешательства

Пелиева Нанули Джамбулатовна, студент;

Рудикова Арина Андреевна, студент

Научный руководитель: Епхийев Александр Алибекович, кандидат медицинских наук, доцент
Северо-Осетинская государственная медицинская академия (г. Владикавказ)

Ключевые слова: аденома, гипофиз, диагностика, терапия.

Аденома гипофиза — доброкачественная опухоль, образованная клетками аденогипофиза. По распространенности занимает 3 место среди всех опухолевых образований ЦНС. Превалирует возраст от 20 до 50 лет. Развитие аденомы не зависит от половой принадлежности.

Клинически данная опухоль проявляется офтальмо-неврологическим и эндокринно-обменным синдромами.

Цель исследования. Определить диагностические критерии аденомы гипофиза. Узнать о принципах лечения и определить, насколько безопасно оперативное вмешательство.

Теоретическая часть. Аденома гипофиза может быть гормонально-активной и неактивной. В зависимости от этой классификации формируется клиническая картина.

Также опухоль классифицируется по происхождению:

- первичная — возникает без провоцирующих факторов со стороны эндокринной системы и гипоталамуса
- вторичная — возникает из-за гипо- или гиперфункции гипоталамуса.

По размерам:

- микроаденома — до 10 мм в диаметре
- мезоаденома — до 20 мм
- макроаденома — до 30 мм, опухоль частично выходит за края турецкого седла
- гигантская аденома — больше 3 см.

И по распространенности:

- интраселлярная — опухоль не выходит за края турецкого седла
- эндосупраселлярная — выходит за границы турецкого седла, растет вверх в направлении хиазмы
- эндолатероселлярная — прорастает в седельные клетки и поражает кавернозный синус
- эндоинфраселлярная — выходит за пределы турецкого седла и растет вниз
- эндо-супра-инфра-латероселлярная — распространяется сразу во все направления.

Клинические проявления могут быть связаны с давлением опухоли на внутричерепные структуры или же с гормональными нарушениями (если опухоль гормонпродуцирующая).

В первом случае мы можем наблюдать офтальмо-неврологический синдром, степень проявления которого зависят от размера опухоли и направленности ее роста. Симптомы:

- головная боль, не зависит от положения тела и не сопровождается тошнотой; обусловлена давлением опухоли на турецкое седло
- ограничение полей зрения — может возникать оптопатия и диплопия вследствие длительного сдавления пе-

рекрестка зрительных нервов; возможно снижение остроты зрения.

Во втором случае — эндокринно-обменный синдром, который характерен для гормонпродуцирующей опухоли. Клиническая картина будет зависеть от вида гормона, продуцируемого опухолью. Возможны следующие варианты:

- соматотропинома — продуцирует СТГ
- пролактинома — секретирует пролактин
- кортикотропинома — вырабатывает АКТГ
- тиреотропинома — секретирует ТТГ
- гонадотропинома — продуцирует гонадотропные гормоны.

Результаты исследования. Пациент изначально обращается либо к офтальмологу, либо эндокринологу. Но определить опухоль опираясь только на клиническую картину нельзя. С диагностической целью проводят следующие процедуры:

- рентгенография турецкого седла, с целью визуализации аденомы
- МРТ головного мозга
- КТ турецкого седла
- ангиография головного мозга (в случае если есть подозрение, что аденома растет в сторону кавернозного синуса)
- определение концентрации гормонов гипофиза
- офтальмологический осмотр.

Дополнительно:

- ОАК — исключить инфекционные факторы
- БАК — оценить липидный, белковый и углеводный обмен
- анализ мочи — уровень кортизола
- анализ крови на гормоны
- ЭКГ
- УЗИ внутренних органов

Возможно медикаментозное лечение, но в основном для пролактином маленького размера. Применяют антагонисты пролактина (например, бромкриптин).

При небольших аденомах любого вида используют лучевые способы: гамма-терапия, протонная терапия, стереотаксическая радиохирургия.

Если аденома гипофиза имеет большие размеры, то стоит рассматривать хирургическое лечение. Хирургическое вмешательство состоит в удалении аденомы. Операция может быть выполнена:

- трансназальным способом с применением эндоскопической техники
- транскраниальным способом — трепанация черепа.

После операции от 3 суток до 3 недель следует находиться в условиях стационара. В большинстве случаев опухоли удаля-

ются трансназальным способом, поэтому пациенты выписываются уже через несколько суток.

Сразу после операции необходимо проводить антибактериальную терапию с целью предупреждения инфекционных осложнений.

Также дают препараты для профилактики кровотечений и обезболивающие препараты.

Хоть аденома и является доброкачественным новообразованием, она может принимать злокачественное течение за счет своего роста и последующего сдавления окружающих анатомических образований головного мозга. Вследствие этого оперативное вмешательство оправдано.

Также есть вероятность рецидива после удаления. Это может произойти в течение пяти лет после удаления.

Выводы

- Аденома гипофиза — доброкачественная внутричерепная опухоль с различной симптоматикой.
- Клиническая картина зависит от размера опухоли и от продуцируемого ею гормона
- Диагноз ставится на основании клинической картины, результатов рентгенографии, КТ и МРТ
- Оперативное вмешательство нужно проводить в большинстве случаев.

Литература:

1. П. Л. Калинин, М. А. Кутин, Д. В. Фомичев, Б. А. Кадашев, А. Е. Шкарубо, Л. И. Астафьева, Ю. Г. Сиднева, О. И. Шарипов, Г. Е. Чмутин, Д. Н. Андреев, И. А. Воронина, И. В. Чернов, А. А. Абдилатипов — Хирургическое лечение аденом гипофиза — Учебное пособие, 2020—216 стр.
2. А. Ю. Лазарев, В. С. Колотвинов, А. Ю. Шамов, М. В. Кочергина, И. А. Боровикова, С. С. Парыгин — Большие и гигантские аденомы гипофиза. Проблемы и тактика хирургического лечения — Вопросы онкологии, 2022, том 68, № S3 — стр. 273–274.
3. Л. И. Астафьева, И. В. Чернов, И. В. Чехонин, Е. И. Шульц, И. Н. Пронин, П. Л. Калинин — Аденомы гипофиза: современные принципы диагностики и лечения — Нейрохирургия, 2020, № 22(4) — стр. 94–111.
4. О. Д. Алиева, А. В. Бакшуттов, А. Р. Репьева, М. М. Асадулаева — Магнитно-резонансная томография в диагностике аденом гипофиза — Национальные проекты — приоритет развития здравоохранения регионов, 2019 — стр. 204–205.
5. Аденомы гипофиза: клиника, диагностика, лечение/ Под ред. проф. Б. А. Кадашева. — 2007.
6. О. А. Бейлерли, И. Ф. Гареев, Shiguang Zhao, Xin Chen — Диагностика и терапия аденом гипофиза — Креативная хирургия и онкология, 2019, том 9, № 14 — стр. 310–316. <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-terapiya-adenom-gipofiza>

ФАРМАЦИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ

Краткий обзор состава метаболитов борщевика Сосновского

Дерендяева Анастасия Сергеевна, студент;
Касьянов Захар Вячеславович, кандидат фармацевтических наук, доцент
Пермский государственный национальный исследовательский университет

В настоящей статье представлен обзор метаболитов *Heracleum sosnowskyi* Manden. Анализ литературы показал, что в результате фитохимических исследований в различных органах обнаружено более 80 индивидуальных соединений: 21 кумариновое соединение (производные собственно кумарина, а также фурукумарины псораленового и ангелицинового рядов), а также компоненты эфирного масла (в плодах борщевика до 10%): моно- и сесквитерпеноиды, фенолы и их производные, органические кислоты, алифатические углеводороды, спирты, альдегиды, жирные кислоты и их производные; изучена структура водорастворимого, оксалоторастворимого полисахаридных комплексов и комплекса, выделяемого растворами щелочей. Борщевик Сосновского может служить источником ценных веществ для фармацевтической и парфюмерной промышленности.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, *Heracleum sosnowskyi*, фурукумарины, эфирные масла, полисахаридный комплекс.

Введение. Борщевик Сосновского (БС) (лат. *Heracleum sosnowskyi* Manden.) — крупное травянистое растение, вид рода Борщевик (*Heracleum*) семейства Сельдерейные (*Ariaceae*). *Heracleum Sosnowskyi* Manden. был обнаружен в 1772 г. и описан в 1944 г. И. П. Манденовой как самостоятельный вид. Латинское название *Heracleum* происходит из Античности, от первооткрывателя борщевика — Геракла. Его название происходит от фамилии профессора Д. И. Сосновского, ботаника, изучающего кавказскую флору. Родной ареал обитания простирается от центрально-восточных Кавказских регионов Евразии до Южного Кавказа, называемого Закавказьем. Местные ареалы *Heracleum sosnowskyi* и *Heracleum mantegazzianum*, близкого родственника, перекрываются в Кавказском регионе. В Центральной Европе вид заселяет, в основном, запущенные зеленые насаждения, руины и берега рек. БС в настоящее время является обычным сорняком в Прибалтике, Беларуси, России, Украине и Польше [1, 2, 3]. В Пермском крае данное инвазивное растение является экологическим бедствием [4].

БС — многолетнее или двулетнее травянистое растение, которое плодоносит только один раз и после завязывания семян отмирает. В районе предгорий Кавказа растение достигает примерно 1–1,5 м в высоту, тогда как в Европейской части России его размеры значительно больше, до 3–3,5 м. Стебель толсторебристый, полый, до 12 см в диаметре. Листья пальчатые, достигают до 2 м в длину. Мелкие белые или розовые цветки образуют крупные зонтики. Стержневой корень борщевика проникает глубоко и способен поглощать многочисленные ценные соединения из более глубоких слоев почвы и субстрата [5].

Фотоаллергические свойства БС связаны с наличием в его соке фуранокумаринов. Они также находятся в маленьких волосках, покрывающих листья и стебель, и являются компонентами эфирного масла. Они могут проникать в кожу через эпителиальный слой, представляя непосредственную угрозу здоровью человека. Контакт с растением с последующим пребыванием на солнце может привести к развитию гигантских волдырей и симптомов ожогов. Симптомы проявляются через несколько часов после пребывания на солнце. На месте контакта с кожей наблюдаются эритема и пузыри, наполненные серозной жидкостью. Наиболее часто поражаются открытые участки, а именно лицо, руки и нижние конечности. Борщевик в случае употребления в пищу также вреден для сельскохозяйственных животных, вызывая, среди прочего, внутренние кровотечения и диарею. Жгучие свойства кумарина усиливаются в солнечные периоды, при высокой температуре и высокой влажности, а также в период цветения и созревания БС. В таких условиях ожоги на коже могут возникнуть в результате нахождения рядом с растением, без непосредственного контакта [2, 3].

За рубежом, в странах, подверженных экспансии БС (Польша, Германия, Эстония, Латвия), согласно Международной конвенции по защите растений этот вид отнесен к подлежащим карантину, поэтому является сорняком, подлежащим уничтожению. В нашей стране, несмотря на то, что долгое время борщевик Сосновского был очень сложным видом, а в публикациях часто именуется «карантинным», он не имеет статуса карантинного объекта [6].

БС имеет высокую приспособляемость к окружающей среде и чрезвычайно живуч, имеет огромную сырьевую базу и фито-

массу. А поэтому стоит рассматривать возможность его полезного использования [7].

Материалы и методы. Методический подход данного обзора — это обобщение и систематизация обширной информации о химических метаболитах *Heraclium sosnowskyi* Manden. и его выделенных индивидуальных соединениях, опубликованных в российской и зарубежной научной литературе.

Результаты и обсуждение. Анализ данных литературы о химическом составе метаболитов БС свидетельствует о его разнообразии.

БС содержит относительно большое количество протеина, больше всего в листовых пластинках — 14,1–22,3%. В белке найдено 17 аминокислот, в том числе и незаменимые, среди них лизин, аргинин, треонин, лейцин, фенилаланин, триптофан и метионин. Много незаменимых аминокислот содержится в листьях и значительно меньше в стеблях и соцветиях [17].

БС содержит витамины: каротин, аскорбиновую кислоту, витамин Е [20]. Содержатся флавоноиды, дубильные вещества [16]. Алкалоиды в зелёных частях не обнаружены [18].

В результате фитохимических исследований в различных органах обнаружено более 80 индивидуальных соединений.

Анализ данных литературы указывает на содержание в плодах БС таких моно- и сесквитерпеноидов как α -пинен, п-цимол [8, 9, 21], β -пинен, β -мирцен, лимонен, цис- β -оцимен, транс- β -оцимен, сабинен, α туйен, линалоол, терпинолен, терпинен-4-ол, лавандулил-ацетат, карифиллен, дауцен, β -бурбонен, β -фарнезен, гермакрен D, α цингиберен, β -бизаболен, α -селинен, β -сескви-феландрен, транс- γ -бизаболен [8, 9], 1 гексанол [21].

Среди фенолов и их производных, содержащихся в плодах, описаны элемицин, 2 фенилэтил-бутаноат, 2-фенилэтил-гексаноат [9].

Органические кислоты плодов БС представлены такими соединениями как уксусная, масляная, изовалериановая, ангеликовая кислоты [16].

Группа алифатических углеводов, спиртов и альдегидов включает такие соединения как октанол [16, 21], октан-2-ол, н-деканаль [16], (4E,6E)-2,6-диметил-2,4,6-октатриен (аллооцимен) [9], октаналь [21].

В плодах борщевика также содержится большой спектр веществ жирных кислот и их производных: гексилацетат, гексилвалерат, гексизо-бутират, гексилбутират [8, 9, 21], гексизо-бутаноат [8, 9], октилацетат [8, 9, 19, 21], октилизобутират, гексилкапроат [8, 9, 21], гексил-2-метил-бутаноат [8, 9, 19], гексил-3-метилбутаноат, октенилацетат, октилбутират, октилизобутаноат, н-октилбутаноат, н-октил-2-метил-бутаноат, октилгексаноат, октилоктаноат, γ -пальми-толактон, н-октил-3-метил-бутаноат [8, 9], октилизвалерат, октилкапроат [8, 9, 21], гексил-2-метил-пропаноат, гексилбутаноат, октил-2-метил-пропаноат, октил-2-метил-бутаноат [19].

Приведенные выше вещества могут являться компонентами эфирного масла борщевика Сосновского. Содержание эфирного масла колеблется в корнях до 0,5%, в листьях — от 0,65 до 0,75%, в цветках — 0,52 до 0,94%, в плодах — от 1 до 10% [9, 16, 27]. Компонентный состав эфирного масла БС, в частности, плодов сильно варьируется в зависимости от места произрастания. По результатам исследования Ткаченко К.Г. состав

масел из плодов БС, собранных в местах их естественного произрастания, существенно отличается от такового, полученного из плодов интродуцированных растений. В эфирном масле плодов из Северной Осетии, поселка Куусу содержатся только спирты и сложные эфиры. Выращивание БС в новых почвенно-климатических условиях, приводит к тому, что в составе эфирного масла плодов синтезируются соединения класса терпенов, соответственно, происходит изменение количественного соотношения компонентов, входящих в состав эфирных масел [21].

Кумариновые соединения БС широко изучены и содержатся в различных частях БС. Литература указывает на присутствие следующих соединений: умбеллиферон (обнаружен в корнях (к), листьях (л), соцветиях (с), плодах (п)) [10, 15], сфондин (к, л, с, п) [10, 11, 15], бергаптен (к, л, с, п) [10–15, 22], изопимпинеллин (к, л, с, п) [10–14], ксантотоксин (к, л, с, п) [10–12, 15, 22], феллоптерин (к, л, с, п) [10, 11], изобергаптен (к, л, п) [10, 11, 13], пимпинеллин (к, л, п) [10, 11, 13], ангелицин (к, л, п) [10, 11, 14, 15, 22], изоимператорин (к, п) [10, 11], остол (к, п) [10, 13], мармезин (к, п) [10, 11, 13], псорален (к, л, п) [10, 11, 14, 22], оксипейседанин (к), пангелин (к) [11, 13], аптерин (к), скополетин (к), биакангелицин (к), гераклесол (к), колумбианетин (к), императорин (к) [11].

Первые работы по изучению кумаринов БС начались в 50-х годах XX века. Большой вклад в изучении компонентов *Heraclium sosnowskyi* Manden внесли отечественные ученые Комиссаренко Н.Ф., Абышев А.З., Черняк Д.М. и др. [10, 13, 15]. К настоящему времени у БС обнаружено 21 вещество (таблица), производное кумарина: 3 вещества представлены производными собственно кумарина (умбеллиферон, остол и скополетин), 11 веществ — фуранокумарины подгруппы псоралена (бергаптен, изопимпинеллин, ксантотоксин, феллоптерин, изоимператорин, мармезин, псорален, оксипейседанин, пангелин, биакангелицин, императорин), 7 веществ — фуранокумарины подгруппы ангелицина (сфондин, изобергаптен, пимпинеллин, ангелицин, аптерин, гераклесол, колумбианетин). Все, кроме одного, кумариновые вещества БС не являются гликозидами: аптерин — глюкозид вагинола, фуранокумарины подгруппы ангелицина.

По данным литературы наибольшим фотосенсибилизирующим действием обладает псорален, затем ксантотоксин и бергаптен, у остальных природных фуранокумаринов указанная активность незначительна или практически отсутствует [26].

Чаще всего кумарины БС выделяются из хлороформного извлечения, предложены достаточно простые способы их изолирования [23, 24]. По данным Агеева В.П. и др. в соке листьев БС, в основном, содержатся производные псоралена, методом ВЭЖХ установлено содержание 8-метоксипсоралена — 1,332 г/л, а 5-метоксипсоралена — 0,034 г/л [25]. По данным Юрловой Л.Ю. и др. (метод распределительной хроматографии с последующим фотометрическим определением) в образце из высушенных молодых листьев и побегов содержится до 4% кумаринов (среди которых достоверно содержатся по уменьшению ксантотоксин, бергаптен, умбеллиферон, ангелицин, сфондин) [15].

Растение богато сахарами, в отдельные годы в листьях содержание сахара в среднем составляет 19–21%, а в черешках и стеблях 37–38% (к абсолютно сухому веществу) [18].

Шахматовым Е. Г. и др. было показано, что вся надземная часть, собранная в период цветения (листья, стебли, соцветия), борщевика Сосновского содержит арабиногалактановые белки (AGP), а также является потенциальным источником пектиновых полисахаридов (содержание до 17%) [28, 29].

Установлено, что линейная область главного по выходу полисахарида, экстрагируемого раствором $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, представлена, главным образом, участками частично метилэтерифицированного гомогалактуронана (HG), а разветвленная область состоит из участков рамногалактуронана I (RG-I), кор которого представляет собой 1,2-а-L-рамно-1,4-а-D-галактуронан. Боковые углеводные цепи RG-I присоединены 1,4-гликозидной связью к остаткам а-L-Rhap кора и образованы, главным образом, остатками терминальной β -D-Galp, 1,4-связанной β -D-Galp и 1,6-связанной β -D-Galp, указывающими на наличие 1,4- β -Дгалактана [29].

Главная углеводная цепь AGP состоит из остатков 1,3-связанной β -D-Galp, боковые углеводные цепи разветвленной области образованы остатками 1,6-связанной β -D-Galp, 1,5-связанной а-L-Araf, 1,4-связанной β -D-GlcA. Точками разветвления главной и боковых углеводных цепей являются остатки 3,6-диО-замещенной β -D-Galp. Остатки терминальных β -D-Galp, а-L-Araf и а-L-Rhap находятся на невосстанавливающих концах боковых цепей. Значительная часть β -1,6-галактана боковой цепи замещена остатками 4-О-Ме-GlcA с помощью β -(1 \rightarrow 6)-связи. Незначительная часть глюкуроновой кислоты входит в состав фрагмента: а-Rhap-(1 \rightarrow 4)- β -GlcA-(\rightarrow). Все фракции AGP содержат в дополнение к остаткам β -Дглюкуроновой кислоты остатки 1,4-а-D-галактуроновой кислоты [28]. Эти результаты показывают, что некоторые AGP могут служить сшивающими агентами в клеточных стенках, связывая, по крайней мере, некоторые из пектиновых полисахаридов, тем самым обеспечивая возможность формирования непрерывной сети между полисахаридами и структурными белками.

Литература:

1. Wojtkowiak R., Kawalec H., Dubowski A. P. *Heracleum Sosnowskyi* Mandel L. // J. Res. Appl. Agric. Eng. 2008. Vol. 53(4). P. 137–142.
2. Jakubowicz O., Żaba C., Nowak G., Jarmuda S., Żaba R., Marcinkowski J. T. *Heracleum sosnowskyi* Manden // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2012. Vol 19, iss. 2. P. 327–328.
3. Yifter T. T., Razoumny Y. N., Orlovsky A. V., Lobanov V. K. Monitoring the spread of Sosnowskyi's hogweed using a random forest machine learning algorithm in Google Earth Engine // Computer research and modeling. 2022. Vol. 14, iss. 6. P. 1357–1370. doi: 10.20537/2076-7633-2022-14-6-1357-1370
4. Фомин Дм.С., Фомин Д. С. Борщевик Сосновского (*heracleum sosnowskyi* manden) — инвазивное сорное растение как экологическое бедствие на территории Пермского края // Защита растений от вредных организмов: мат-лы X международной науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2021. С. 384–386.
5. Борщевик Сосновского. Сад и огород. [Электронный ресурс] URL: <https://sadiogorod24.ru/borshhevnik-sosnovskogo> (дата обращения 20.07.2023).
6. Лунева Н. Н., Конечная Г. Ю., Смекалова Т. Н., Чухина И. Г. О статусе вида борщевик сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. на территории РФ // Вестник защиты растений. 2018. № 3(97). С. 10–15.
7. Ткаченко К. Г., Краснов А. А. Борщевик Сосновского: экологическая проблема или сельскохозяйственная культура будущего? (Обзор) // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2018. Вып. 20. С. 1–22. doi: 10.17581/bbgi2002
8. Ткаченко К. Г., Зенкевич И. Г. Состав эфирных масел из плодов некоторых видов *Heracleum* L. // Растительные ресурсы. 1987. Т. 23, вып. 1. С. 87–91.
9. Ткаченко К. Г., Покровский Л. М., Ткачев А. В. Компонентный состав эфирных масел некоторых видов *Heracleum* L., интродуцированных в Ленинградскую область. Сообщение 3. Эфирные масла цветков и плодов // Растительные ресурсы. 2001. Т. 37, вып. 4. С. 69–76.

Изучен характер изменения выхода и моносахаридного состава арабиногалактановых белков (AGP), пектиновых полисахаридов и связующих гликанов, выделенных из надземной части борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi* экстракцией водой, раствором HCl, раствором $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, растворами KOH и NaOH. Фракции, экстрагируемые водой, состояли, главным образом, из AGP и минорных количеств пектиновых полисахаридов. Фракции, экстрагируемые раствором HCl, представляли собой смесь AGP и пектиновых полисахаридов, с преобладанием последних. Фракции, экстрагируемые раствором $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, характеризовались значительным преобладанием пектиновых полисахаридов и минорным количеством AGP.

При изучении моносахаридного состава фракций, экстрагируемых водным раствором KOH, установлено, что главными компонентами их углеводных цепей являются остатки ксилозы, глюкозы и уроновых кислот что, вероятно, указывает на принадлежность данных фракций к связующим гликанам класса глюкуроноарабиноксиланов и ксилотрипозанов. Главными компонентами углеводной цепи фракций, экстрагируемых водным раствором NaOH, являются остатки маннозы и глюкозы, что, вероятно, указывает на принадлежность данных фракций к связующим гликанам класса глюкоманнанов. Последние две фракции также содержали некоторое количество пектиновых полисахаридов [30].

Выводы. В заключении следует сказать, что прежде, чем переходить к тотальному уничтожению БС, было бы более правильным использовать огромный ресурс биомассы этого растения в интересах развития экономики России. Потому что содержащиеся в разных органах растений кумарины, фурукумариновые соединения, эфирные масла и их компоненты, полисахаридный комплекс могут являться ценным сырьём для фармацевтической, парфюмерной и других видов промышленности.

10. Комиссаренко Н. Ф. и др. Кумарины плодов борщевиков и таксономия // Биохимия. 1961. Т. 26, № 6. С. 980–983.
11. Креер В. Г. Изучение фурукумаринов борщевика Сосновского // Журнал прикладной химии. 1963. Т. 36, № 11. С. 2517–2522.
12. Мурадян А. А. Некоторые представители сем. Ариасеae флоры Армении как источники кумариновых соединений: автореф. дис... канд. биол. наук. Ереван, 1971. 19 с.
13. Абышев А. З., Денисенко П. П. О кумариновом составе *Heracleum sosnowskyi* // Химия природных соединений. 1973. № 4. С. 550–551.
14. Сацыперова И. Ф., Комиссаренко Н. Ф. Хемосистематика рода *Heracleum* L. флоры СССР // Растительные ресурсы. 1978. Т. 14, вып.3. С. 333–337.
15. Юрлова Л. Ю., Черняк Д. М., Кутюва О. П. Фурукумарины *Heracleum sosnowskyi* и *Heracleum moellendorffii* // Тихоокеанский медицинский журнал. 2013. № 2. С. 91–93.
16. Сипинская О. Ф. Фитохимическое изучение борщевика Сосновского, разработка технологии препаратов и изучение их фармакологического действия: автореф. дис... канд. фармац. наук. Л., 1969. 21 с.
17. Соколов В. С., Марченко А. А. Борщевик Сосновского // Силосные растения и их культура в Нечернозёмной полосе. М., Л.: Издательство академии наук СССР, 1955. 193 с.
18. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры. М.: Россельхозиздат, 1975. 633 с.
19. Synowiec A., Kalembe D. Composition and herbicidal effect of *Heracleum sosnowskyi* essential oil // Open Life Sci. 2015. Vol. 10. P. 425–432. doi: 10.1515/biol-2015-0044
20. Черняк Д. М. Борщевик Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi* Manden.) и борщевик Меллендорфа (*Heracleum Moellendorffii* Hance) на юге Приморского края (биологические особенности, перспективы использования и биологическая активность): автореф. дис... канд. биол. наук. Владивосток, 2013. 26 с.
21. Ткаченко К. Г. Эфирные масла плодов *Heracleum ponticum* (Lipsky) Schischk. и *H. sosnowskyi* manden. // Научные Ведомости. Серия Естественные науки. 2010. № 3 (74). Вып. 10. С. 23–27.
22. Ламан Н. А., Усик А. В. Локализация и состав кумаринов в корнях борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. 2020. Т. 65, No 1. С. 71–75. doi: 10.29235/1029-8940-2020-65-1-71-75
23. Орлин Н. А. Об извлечении кумаринов из борщевика // Успехи современного естествознания. 2010. № 3. С. 13–14.
24. Андреева Л. В. Способы извлечения кумаринов из борщевика Сосновского // Фундаментальные и прикладные исследования по приоритетным направлениям биоэкологии и биотехнологии: мат-лы III Всерос. науч.-практич. конф. (Ульяновск, 20 мая 2020 г.) / редкол.: Е. И. Антонова [и др.]. Чебоксары: ИД «Среда», 2020. С. 50–52.
25. Агеев В. П., Шляпкина В. И., Куликов О. А., Заборовский А. В., Тарарина Л. А. Качественный и количественный анализ основных производных псоралена сока борщевика Сосновского // Фармация. 2022. Т. 71, № 3. С. 10–17. doi: 10/29296/25419218-2022-03-02
26. Георгиевский В. П., Комиссаренко Н. Ф., Дмитрук С. Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, 1990. 333 с.
27. Ткаченко К. Г. Эфирномасличные растения семейств Ариасеae, Asteraceae и Lamiaceae на Северо-западе России (биологические особенности, состав и перспективы использования эфирных масел): автореф. дис... д-ра. биол. наук. Санкт-Петербург, 2013. 40 с.
28. Shakhmatov E. G., Toukach P. V., Kuznetsov S. P., Makarova E. N. Structural characteristics of water-soluble polysaccharides from *Heracleum sosnowskyi* Manden // Carbohydr. Polym. 2014. Vol. 102, Pp. 521–528. doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.12.001
29. Shakhmatov E. G., Atukmaev K. V., Makarova E. N. Structural characteristics of pectic polysaccharides and arabinogalactan proteins from *Heracleum sosnowskyi* Manden // Carbohydr. Polym. 2016. Vol. 136, Pp. 1358–1369. doi: 10.1016/j.carbpol.2015.10.041
30. Шахматов Е. Г., Михайлова Е. А., Макарова Е. Н. Структурно-химическая характеристика и биологическая активность полисахаридов *heracleum sosnowskyi* manden // Химия растительного сырья. 2015. № 4. С. 15–22. DOI: 10.14258/jcprm.201504878

ВЕТЕРИНАРИЯ

Влияние внешних факторов на показатели роста и развития молодняка дегу (*Octodon degu*)

Степанова Наталья Алексеевна, студент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

При исследовании был изучен ранний постнатальный период развития молодняка дегу на примере 52 детёнышей дегу из 11 выводков с рождения до 30-дневного возраста. Были проанализированы стандартные зоологические промеры самцов и самок дегу (масса тела, длина тела, длина хвоста) при разных условиях содержания. Пол детёнышей оказывал влияние на длину тела. Самцы в обоих случаях содержания были крупнее самок. Также достоверно было доказано благоприятное влияние вольерного содержания на развитие молодняка. Нами были выявлены факторы клеточного содержания, угнетающе действующие на физиологию роста дегу.

Ключевые слова: грызуны, постнатальный период, онтогенез, масса тела, рост, содержание

Введение: дегу — лабораторные животные, обитатели зоопарков, домашние любимцы [4]. Развитие отечественной науки сопровождается увеличением разнообразия выбора лабораторных животных [3]. Хомячки, акомисы, песчанки, шиншиллы, дегу, а также любимые исследователями крысы и мыши подходят для разных видов научных исследований. Так, акомисами интересуются исследователи, занимающиеся репаративной регенерацией ввиду низкой прочности их кожи и быстрого восстановления кожи и её структур [2,6]. Дегу также пользуются популярностью благодаря их зрелорожденности (матуронантности), анатофизиологическим и зоотехническим характеристикам, патогенетическому развитию некоторых заболеваний (сахарный диабет), схожему с патогенезом болезней человека [1]. Эта работа — обобщение данных за пять лет исследований. Наш анализ позволит улучшить условия содержания дегу, а также профилировать различные болезни и травмы из-за недостатка знаний.

Материалы и методы исследований: Наблюдения проводились на базе мини-зоопарка Эколого-биологического центра «Крестовский Остров». В период наблюдений от пар было получено 52 детёныша. Животные содержались в клетках, размерами 90x50x60 и в вольере 10 м². Нами проводились измерения параметров детёнышей дегу (длина тела, длина хвоста, масса тела) с периодичностью 3 раза в неделю, рассчитывалось среднее арифметическое значение с ошибкой среднего по параметрам веса на первые, пятнадцатые и двадцать девятые сутки, среднее арифметическое значение по параметрам длины тела и длины хвоста с ошибкой, скорость роста параметра. Достоверность влияния факторов на показатели оценивалась t-критерием Стьюдента. Отличия считались достоверными на уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследований: исходя из полученных нами данных, влияние внешних факторов на рост и развитие дегу ве-

лико. К неблагоприятным условиям содержания мы можем отнести следующие пункты:

- Место содержания (раннее нами было доказано, что содержание дегу в вольере, в отличие от содержания в клетке, положительно действует на их рост и развитие [5])
- Агрессивное соседство (наиболее идеальными «соседями» для дегу является их выводок и мать [4])
- Перенаселенность клетки (усиление конкуренции за блага)
- Несвоевременная уборка и чистка клетки (риск травм, размножения болезнетворных бактерий)
- Неправильное кормление (несбалансированное и нерациональное питание ведёт к развитию нарушения обмена веществ)
- Травмы (рана из-за оборудования, драка с другим дегу, аутоагрессия — самопогрызание лап, хвостов, кожи из-за скуки)
- Стресс (выделяют несколько причин: одиночество, смена персонала/хозяина, громкий звук, резкое извлечение из клетки)

Нами было проанализировано влияние на рост и развитие дегу такой распространённой проблемы, как заломы на хвосте. Была выявлена следующая тенденция: чем раньше появился залом, тем хуже будет расти хвост. Такую картину мы наблюдали у самки из первого помёта. Она получила эту травму на 3 сутки. Мы наблюдали также низкий набор веса.

У дегу, получивших залом на хвосте в более поздние сроки (13, 15, 25 сутки), хвост постепенно восстановился практически до нормальной длины.

По данной проблеме в процессе наблюдений нами отмечен восстановительный процесс роста хвоста, который зависит от тяжести и характера полученных травм.

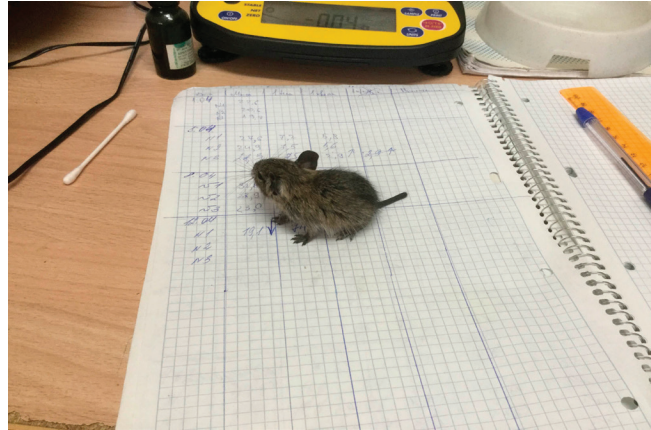


Рис. 1. Дегу с травмой хвоста

Таблица 1. Средние показатели скорости роста хвостов травмированных самцов и самок за исследуемый период

	Абсолютная скорость	Относительная скорость
Здоровые	0,1	77,7
Помёт 1 — № 3 (f)	0,6	-6,5
Помёт 2 — № 3 (f)	0,1	65,9
Помёт 3 — № 2 (m)	0,1	59,6
Помёт 4 — № 5 (f)	0,1	58,7

Заключение: наши исследования выявили многосторонность данной проблемы, мы имели возможность наблюдать различные негативные последствия неправильного содержания,

которые устранили. Благодаря этому мы можем рекомендовать владельцам дегу обратить внимание на неблагоприятные факторы, отмеченные нами ранее.

Литература:

1. Анисимова, К.А., Изучение генетической предрасположенности дегу к сахарному диабету / К. А. Анисимова, М. Д. Родионова // Международный вестник ветеринарии, 2020, — С. 201–207.
2. Бабурина, Н.А., Раннее постнатальное развитие акомисов (*Acomys sahirinus*) и дегу (*Octodon degus*) в условиях вивария / Н. А. Бабурина, Н. А. Степанова, Е. В. Высочина // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве: сб. материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю. Ф. Юдичева. Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. — С. 33–35
3. Гайдай, Е.А., Использование дегу как лабораторных животных / Е. А. Гайдай, М. Н. Макарова // Международный вестник ветеринарии, 2017. — № . 1. — С. 57–66.
4. Максимова, Л. А. Дегу. Уход и содержание / Л. А. Максимова — Москва: Профиздат, 2010. — С. 13–59.
5. Степанова, Н.А. Влияние условий содержания на развитие молодняка дегу / Н. А. Степанова, Н. А. Бабурина, О. В. Глотова // Современные проблемы естественных наук и медицины: сб. статей Всероссийской научной конференции с международным участием (Йошкар-Ола, 17–21 мая 2021 г.) ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». — Йошкар-Ола, 2021. — С. 157–158.
6. Чернышева, А.Н., Репаративная регенерация: краткий обзор некоторых новейших исследований / А.Н. Чернышева, Е. О. Рысцова // Инновационные процессы в АПК, 2014. — С. 197–200.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 31 (478) / 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 16.08.2023. Дата выхода в свет: 23.08.2023.

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; <https://moluch.ru/>

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