

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



15 2021
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 15 (357) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук
Жураев Хусниддин Олгинбоевич, 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)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
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
Рахронов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, кандидат 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)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
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, кандидат архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Филипп Филиппович Преображенский*, герой фантастической повести Михаила Булгакова «Собачье сердце» — ученый-медик, профессор, хирург-экспериментатор.

Филипп Филиппович, сын кафедрального протоиерея, в юности выбрал стезю врача. После окончания медицинского факультета Московского университета занялся наукой, стал большим ученым, профессором медицины. О себе он гордо говорит своему помощнику Борментало: «Я — московский студент!»

Профессор Преображенский в 1924 году живет и работает в Москве в так называемом «калабуховском доме» по адресу улица Пречистенка, 24, в семикомнатной квартире. Вместе с ним живут его домработница Зина и кухарка Дарья Петровна, а также временно его ассистент, доктор Иван Арнольдович Борменталь. Часть квартиры используется профессором в качестве личной хирургической клиники.

Преображенский достиг отличных результатов в практическом омоложении. Он полностью предан своему делу, но, в отличие от другого героя Булгакова, профессора Персикова (повесть «Роковые яйца»), много думает и рассуждает об окружающей его советской действительности, к которой Преображенский относится очень критически. Немолодой интеллигентный человек, знающий цену труду и опыту, возмущен манерами советских выдвиженцев без образования и культуры. «Да, я не люблю пролетариата», — отвечает он на упрек в нежелании поддерживать начинания большевиков. Разруху он считает следствием некомпетентности советских управленцев, которые занимаются мировой революцией вместо поддержания порядка в стране. От имени уличного пса Шарика Булгаков дает такую характеристику своему герою: «Этот ест обильно и не ворует, этот не станет пинать ногой, но и сам никого не боится, а не боится потому, что вечно сыт».

В результате проведенного профессором совместно с доктором Борменталем смелого эксперимента по пересадке человеческого гипофиза и семенных желез собаке последняя превращается в человека. Председатель домашнего комитета Швондер выдает бывшему псу документы на имя Полиграфа Полиграфовича Шарикова. Шариков, живущий вместе с профессором в его квартире, представляет собой полный антипод Преображенского (люмпен, хам и тунядец), что приводит к неразрешимому конфликту.

К личности Преображенского исследователи относятся по-разному. Так, булгаковед Евгений Яблоков, давая высокую оценку моральным качествам профессора, пишет, что «стержень личности Преображенского — чувство соб-

ственного достоинства на грани аристократизма, проистекающее не из пошлого самолюбия, а из сверхличного ощущения важности собственной миссии». Он пишет, что в 2000-е годы в литературной критике появилось множество искажений, в результате которых повести Булгакова приписывается смысл, противоположный авторскому. В своей статье Яблоков опровергает следующие тезисы, ставшие лейтмотивом критики Преображенского:

— Преображенский ставит эксперимент, стремясь «очеловечить» собаку — на самом деле это был эксперимент по омоложению, давший неожиданный эффект.

— Поскольку инициатором происходящего является профессор, ответственность за происходящее возложена в первую очередь на него.

— Эксперимент Преображенского противоестествен, направлен «против природы», подспудно тоталитарен и потому осуждается Булгаковым.

— Шариков — недочеловек «с собачьим нравом».

По мнению Яблокова, появление этих искажений связано с недооценкой в российском обществе фундаментальных для Булгакова принципов — защиты прав личности, императива чести и достоинства. Он пишет, что ложные трактовки образа Преображенского укореняются даже в школьном преподавании литературы и в научной среде.

В качестве прототипов литературного персонажа профессора Преображенского называют нескольких реальных медиков. Это, в частности, дядя Булгакова — врач-гинеколог Николай Покровский, хирург Сергей Воронов, врач Алексей Замков, биолог Илья Иванов. В числе возможных прообразов ученого — и ряд известных современников автора: психиатр Бехтерев, физиолог Павлова и даже основатель Советского государства Ленин. Мнение о Бехтереве, Павлове и Ленине как прототипах главного героя оспаривает булгаковед Алексей Варламов, возводя типологию профессора Преображенского к литературному типу доктора Дмитрия Старцева — чеховского Ионыча, персонажа одноименного рассказа.

В экранизациях повести роль профессора Преображенского играли Макс фон Сюдов (фильм Альберто Латтуада, 1976) и Евгений Евстигнеев (фильм Владимира Бортко, 1988).

В 2018 году в Петербурге открыли памятник профессору Преображенскому и Шарикю. Памятник установлен на Моховой улице, 27. Именно там проходили съемки многих сцен фильма.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Дрюк О. В., Токарев А. В., Аманбаева Д. Ж., Абенова М. А.**
Исследование веществ хлороформной и этилацетатной вытяжки *Bassia hyssopifolia* (pall.) Kuntze1
- Искендерова А. А.**
Превращение смеси гептана и бутана в присутствии композиционного катализатора и его компонентов 3
- Тараненко Е. Б.**
Совершенствование производства метилтиопропионового альдегида в синтезе метионина.....10
- Ундун Ш. К.**
Особенности рентгенофлуоресцентного анализа растений биологических материалов 13

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Кулакова Н. С.**
Сравнительные характеристики автоматизированных систем управления дорожным движением 16
- Нурахметов Ж. С.**
Анализ технологии создания систем классификации компьютерного зрения в медицине.....18
- Поселенов К. В.**
Мониторинг и корректировка прерываний сетевых интерфейсов 22
- Сакен А. С.**
Защита информации от несанкционированного доступа..... 24

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Головатенко А. А.**
Виды электротехнических экспертиз..... 27
- Досай А., Чажабаева М. М.**
Нагруженность фрикционных узлов лебедок подъемных установок при спуско-подъемных операциях29
- Кыргызбай А. К., Асанбеков С. А.**
Разработка математической модели многомерного нестационарного объекта управления 31
- Пилипенко А. В., Мешечко Т. А.**
Анализ работы службы гарантийных отделов в дилерских центрах34

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

- Солянов П. А.**
Повторное применение материалов в процессе дорожного строительства 37

МЕДИЦИНА

- Джумаев Х. Д., Аманов Б. Б., Байрамов С. О., Назарова М. Г., Чарыева Г. Х., Чарыева О. Б.**
Состояние про- и антиоксидантной систем смешанной слюны у подростков с зубочелюстными аномалиями39
- Животов А. Г., Животова Д. А.**
Анализ годового отчёта врача-психиатра-консультанта в туберкулёзной больнице за 2020 год 42
- Клюкин М. Г.**
Новый клеточный тромбоцитарный регенеративный метод терапии алопеций45

Мирошина Ю. Д.DLC-покрытия имплантантов в современной
медицине 52**Собирова М. Ш.**Оптимизация ведения беременности у женщин
с синдромом ограничения роста плода
инфекционного генеза 53**Яргин С. В.**Инвазивные процедуры без достаточных
показаний. Часть 2. Туберкулез 55

ВЕТЕРИНАРИЯ

Шибанова К. А.Панкреатит у семейства кошачьих, подвид
«домашние кошки». Этиологические факторы
возникновения, патогенетический механизм
развития панкреатита. Клинико-диагностические
критерии постановки диагноза панкреатит.
Лечение 65

ХИМИЯ

Исследование веществ хлороформной и этилацетатной вытяжки *Bassia hyssopifolia* (pall.) Kuntze

Дрюк Оксана Владимировна, кандидат химических наук, ассоциированный профессор;

Токарев Алексей Витальевич, магистр, преподаватель;

Аманбаева Дидан Жылкельдыевна, студент магистратуры;

Абенова Мадина Ануарбековна, студент магистратуры

Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова (Казахстан)

В статье приведены результаты выделения и идентификации биологически активных веществ фенольной природы этилацетатного экстракта *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze, произрастающего на территории Северного Казахстана методами адсорбционного распределительной хроматографии, бумажной хроматографии и ТСХ, УФ- и ЯМР-спектроскопии.

Ключевые слова: *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze, бассия иссополистная, качественный состав *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze, фенольные соединения *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze.

Род *Bassia* семейства *Amaranthaceae* включает 25 видов однолетних травянистых растений или многолетних полукустарников. *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze это однолетнее цветущее растение, растущее на солончаках, песках, пустырях. Растет растение в Европе, на Кавказе, Средней и Центральной Азии, в Северной Америке. В Казахстане растение произрастает в поймах рек Тобол, Ишим, Иртыш, Эмба, на Тургайском плато, в Прибалхашье, в Джунгарском и Заилийском Алатау, Карат и т. д. [1–3].

Род *Bassia* — обитатели аридных и сильно засоленных территорий. Действительно, за исключением сорных и ruderalных растений, это преимущественно ярко выраженные ксерофиты и классические галофиты, живущие часто в условиях крайней сухости и чрезвычайного засоления почвы, которых уже не выносят никакие другие растения. Галофиты часто содержат большое количество алкалоидов, сапонинов, кумаринов.

По химическому составу *Bassia hyssopifolia* плохо изученное растение. Известно о содержании алкалоидов галолидин и галолидинин, а также сапонинов [4].

Бассия иссополистная ядовита для сельскохозяйственных животных вследствие содержания алкалоидов и сапонинов. Некоторые источники указывают в качестве причины токсичности растения накопление значительных количеств оксалатов [5]. Установлено, что бассия иссополистная накапливает значительные количества аминокислот и жирных кислот [6]. Растение содержит фенольные соединения, такие как флавоноиды (халконы, ауроны). В составе бассии иссополистной обнаружены терпены, сапонины (аралозиды) [7].

Бассия иссополистная проявляет антиоксидантную активность за счет восстановления ионов тяжелых металлов, т. е. ингибируют процессы окисления, связанные с каталитической активностью тяжелых металлов [8]. Установлено, антиоксидантная активность экстрактов бассии иссополистной по модели окисления липосомфосфатидилхолина по тесту с тиобарбитуровой кислотой, разработанному Пивоваренко В. Г. применительно к изофлавононам [9].

Цель нашего исследования: выделение и идентификация индивидуальных веществ этилацетатного и хлороформного извлечений *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze.

Объект исследования — надземные части и корни растения рода Бассия (*Bassia*) вид бассия иссополистная или кохия иссополистная (лат. *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze), заготовленных в местах их естественного произрастания в фазе покоя в Северном Казахстане.

Материалы и методы исследования

2 кг мелко измельченного воздушно сухого растительного сырья трижды экстрагировали по 24 часа 70 % ацетоном при температуре от 20 до 25°C. Объединенный экстракт концентрировали в мягких условиях в вакууме водоструйного насоса до полного удаления ацетона. Полученный густой экстракт последовательно обрабатывали бензолом, хлороформом, этилацетатом, н-бутанолом, для предварительного разделения БАВ в зависимости от их растворимости. Из полученных экстрактов удалили растворители на ротационном испарителе. Получили 5 рабочих густых экстрактов: бензольный, хлороформный, этилацетатный, н-бутанольный и водный остаток.

Разделение веществ этилацетатной и хлороформной вытяжек осуществили методом адсорбционно-распределительной колоночной хроматографии [10]. Для этого 10 г этилацетатной вытяжки водно-ацетонового экстракта разделили сухим способом на полиамиде. В качестве элюентов были использованы вода-этанол в соотношениях 2:8, 3:7, 4:6, 1:1, 7:3, 6:4. Хлороформный экстракт разделили на сорбенте Silicagel марки КСК 100/160 м, элюируя смесью хлороформ-ацетон с последующим увеличением соотношения ацетона и смесью гексан-этилацетат с увеличением доли этилацетата. Разделение веществ контролировали методом ТСХ.

Результаты и обсуждение

В результате хроматографического разделения этилацетатной вытяжки *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze были выде-

лены феруловая кислота, кумаровая кислота, галловая кислота, п-гидроксибензойная кислота, ванилиновая кислота, которые были идентифицированы методом одномерной бумажной хроматографии (БХ) в сравнении с достоверными образцами и методами спектроскопии УФ, ЯМР [11]. Из хлороформного извлечения выделена эллаговая кислота и вещество предположительно терпенового характера.

Феруловая кислота

Кристаллическое вещество белого цвета. $C_{10}H_{10}O_4$. Т. пл. 168–170 °С (водный спирт).

УФ-спектр, λ_{max} , EtOH: 217, 242, 290 (пл), 322 нм.

Спектр ЯМР 1H (300 МГц, ДМСО-d₆, δ , м. д.): 9,18 (1H, с, 4-OH-группа), 7,45 (д, J 16 Гц, H-7), 7,08 (1H, дд, J 2,5 и 9 Гц, H-6), 7,03 (д, J 2,5 Гц, H-2), 6,93 (д, J 9 Гц, H-5), 6,24 (1H, д, J 16 Гц, H-8), 3,80 (3H, с, CH₃O-группа) (рис. 1).

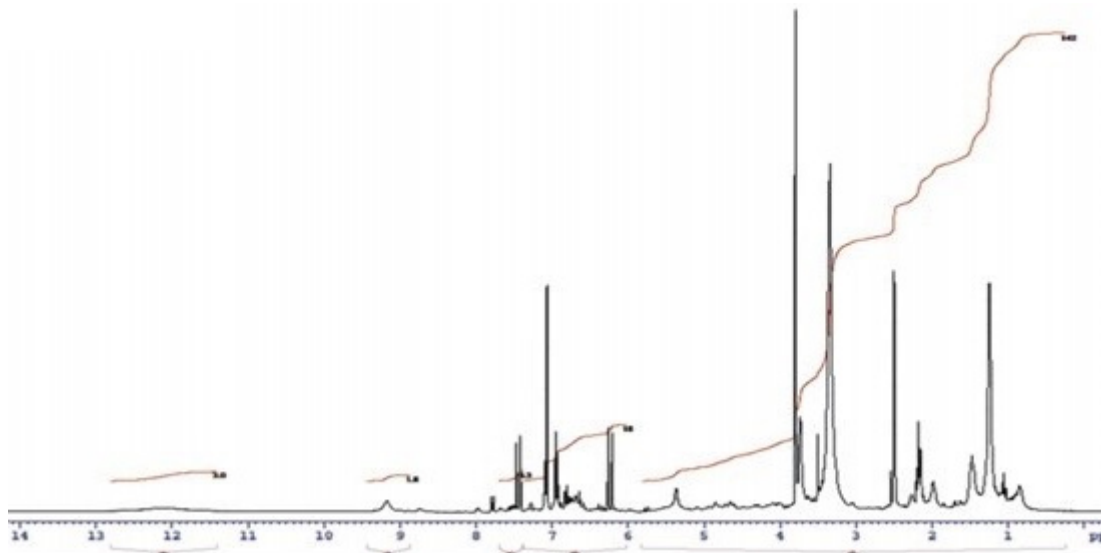


Рис. 1. ПМР-спектр феруловой кислоты

Кумаровая кислота

Белые кристаллы. $C_9H_8O_3$, т.пл. 210–213 °С. R_f 0,86

Ванилиновая кислота (4-гидрокси-3-метоксибензойная кислота) — 3-монометилвый эфир протокатеховой кислоты

Светло желтые кристаллы. $C_8H_8O_4$, т.пл. 209–213 °С. R_f 0,63

Галловая кислота — 3,4,5-триоксibenзойная кислота или 3,4,5-тригидроксибензойная кислота

Бесцветные кристаллы, темнеющие на свету. $C_7H_6O_5$, т.пл. 240 °С с разложением. R_f 0,75

п-гидроксибензойная кислота

Белые кристаллы. $HO-C_6H_4-COOH$, т.пл. 213–215 °С. R_f 0,89

Эллаговая кислота — 2,3,7,8-тетрагидрокси [1]бензопирано [5,4,3-cde] [1]бензопиран-5,10-дион

Желтые кристаллы. $C_{14}H_6O_8$, т.пл. 448–450 °С с разложением. R_f 0,73

Масс-спектр (ESI-MS, 180 °С, m/z): M+ 303 (302 + H).

Выводы

По результатам проведенных исследований из этилацетатной фракции *Bassia hyssopifolia* (Pall.) Kuntze адсорбционно-распределительной хроматографии выделены пять соединений фенольного характера: 2 оксикоричные кислоты и 3 фенолокислоты, которые идентифицировали методами тонкослойной и бумажной хроматографии непосредственным сравнением с достоверными образцами, а также методами спектроскопии. Из хлороформной вытяжки выделили эллаговую кислоту и вещество предположительно терпенового характера.

Литература:

1. Онегов, А. С. Занимательная ботаническая энциклопедия: Цветущие травы. — М.: Педагогика-Пресс, 2000.
2. The families and genera of vascular plants. Edited by Kubitzki. Volume II. Springer 1993. p 269.
3. Флора Сибири. т. 5. Новосибирск: Наука. 1992. с 163.

4. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, семейства Magnoliaceae – Limoniaceae. Л.: Наука, 1984 с 227.
5. James LF, Williams MC, Bleak AT, 1976. Toxicity of *Bassia hyssopifolia* to sheep. Journal of Range Management. 5. Государственная
6. Токарев, А. В., Дрюк О. В. Амино — и жирнокислотный состав *Bassia hyssopifolia* //Материалы IV Международной Научно-практической конференции «Методология, теория и практика современной биологии», Костанай, 15 марта 2019 г. , с. 115–119
7. Токарев, А. В., Дрюк О. В. Качественный анализ некоторых групп биологически активных веществ растения *Bassia hyssopifolia* // Труды VII Международной научно-практической конференции молодых ученых, студентов и школьников «Жас алым — 2019» посвященной «Году молодежи», Тараз, 22 февраля, 2019 г., с. 292–294
8. Дрюк, О. В., Букунова А. Определение антиоксидантной активности некоторых растений Северного Казахстана // материалы VIII Всероссийской конференции. 5–9 октября 2020 г. / под ред. Н. Г. Базарновой, В. И. Маркина. — Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2020. — с. 151–153.
9. Букунова, А. Определение антиоксидантной активности некоторых растительных экстрактов in vitro // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Global science and innovations 2019: Central Asia», Нур-Султан, 9–13 мая 2019 г., т. 1, с. 213–214
10. Бердимуратова, Г. Д., Музычкина Р. А., Корулькин Д. Ю., Абилов Ж. А., Тулегенова А. У. Биологически активные вещества растений. Выделение, разделение, анализ. — Алматы: Атамура, 2006. — 438 с.
11. Хроматография на бумаге // под ред. Хайса И. М., Мацека М. — М.: Национальная литература», 1962. — 852 с.

Превращение смеси гептана и бутана в присутствии композиционного катализатора и его компонентов

Искендерова Айтен Алияз, аспирант

Институт нефтехимических процессов имени Ю. Г. Мамедалиева НАН Азербайджана (г. Баку)

Проведены сопоставительные исследования превращений $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ (C_4), $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ (C_7) и их смеси (1:1 моль) при атмосферном давлении, в интервале $140\text{--}200^\circ\text{C}$, $H_2/C=3$ и о. с. $2,5\text{ ч}^{-1}$ в присутствии композиционных катализаторов 0,5 % $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3(\text{A})$ или 0,5 % $\text{Co}/\text{HZSM-5}(\text{M})/10\% \text{SZ}$ (где $\text{SZ-ZrO}_2\text{-SO}_4(2\%)$). Найдено, что в отличие от преимущественно изомеризационного превращения n -алканов на A/SZ , для превращения $C_4:C_7$ смеси характерно низкое вовлечение в процесс C_4 образование $C_5\text{--}C_6$ алканов и низкая стабильность катализаторов. В отличие от A/SZ , превращение $C_4:C_7$ смеси на M/SZ реализуется с высокой конверсией C_4 стабильным функционированием катализатора и повышенными выходами $C_5\text{--}C_6$ алканов. При 180°C конверсия C_4 и C_7 составляет соответственно 43,4–36,7 %, а селективность по $C_5\text{--}C_6$ 36,6 %. Сделано предположение о первичной активации образования $[C_4+C_7]$ интермедиата и его изомеризации на SZ , и последующим гидродиспропорционированием промежуточных веществ с участием брэнстедовских кислотных центров HZSM-5 .

Ключевые слова: n -бутан, n -гептан, смесь, композиционный катализатор, цеолит, бимолекулярный механизм.

В производстве автомобильных бензинов наблюдается постоянная тенденция к ограничению в них содержания ароматических углеводородов, особенно бензола и непредельных углеводородов при сохранении высокооктановых характеристик топлива. Эффективное решение данной проблемы связано развитием процесса изомеризации n -парафинов. В современных технологических схемах производства бензинов качестве сырья используется лёгкая нефть. Эффективность процесса изомеризации, направленное на получение высокооктановых компонентов бензина (изопентана и диметилбутанов), зависит от рецикла низкооктановых n -пентана и гексанов, т. е. сводится к индивидуализации изомеризации отдельных C_5 и C_6 компонентов лёгкой нефти [1].

Промышленно предпочитаемыми катализаторами изомеризации $C_4\text{--}C_6$ парафинов являются среднетемпературные ($280\text{--}300^\circ\text{C}$) цеолитные и относительно низкотемпературный ($180\text{--}210^\circ\text{C}$) диоксид циркония [2]. Эти катализаторы, как правило, промотированы платиной и функционируют при давлениях 1,5–3,0 МПа. Содержание в сырье C_7 парафинов оказывает отрицательное воздействие на стабильность функционирования отмеченных катализаторов и, поэтому, их содержание в сырье должно быть ограничено в пределах 2–5 % масс [3].

Отмеченные особенности процесса изомеризации лёгкой нефти и ограниченность её содержания в ископаемом сырье являются факторами, ограничивающими широкомасштабное производство не содержащих высокооктановых бензинов без ароматических компонентов.

Известно, что изомеризация *n*-бутана реализуется по бимолекулярному механизму с образованием и последующим гидрорасщеплением интермедиата C_8 в целевой продукт изобутан и побочные C_3 - C_5 -алканы, т. е. продукты диспропорционирования [4]. В отличие от *n*-бутана, C_5 - C_7 *n*-алканы, в основном изомеризуются мономолекулярно [5], путём перехода вторичного карбокатиона в третичный, через промежуточный циклопропильный ион и миграцию гидрида иона. Вместе с тем нельзя исключать роль и бимолекулярного протекания процесса с участием образующихся продуктов гидрораспада.

Образование подобных соединений и их накопление на поверхности SZ, может быть причиной быстрой дезактивации катализатора. Необходимость промотирования катализатора типа SZ платиной и высокое давление водорода, по-видимому, эффективно блокирует образование бимолекулярных интермедиатов и тем самым, повышает стабильность процесса изомеризации *n*-парафинов.

Ранее было показано, что контактирование смеси *n*-парафинов C_6 и C_4 , с катализатором M/H-цеолит/ SZ, при 140–200° и атмосферном давлении водорода, бимолекулярное протекание процесса, приводит к образованию C_4 - и C_6 - алканов [6]. Применение гидрокрекирующего цеолитного компонента способствует не только стабилизация превращения *n*- C_6 , но также повышает активность катализатора по превращению *n*- C_4 . Таким образом, наблюдается рост изомеризационно-диспропорционирующей активности M/H-цеолит/ SZ композиционного катализатора. Вовлечение в процесс изомеризационного диспропорционирования *n*-гептана и *n*-бутановой смеси на SZ-цеолитной каталитической системе может снизить позволить снизить отрицательное влияние C_7 - парафинов на изомеризацию лёгкой нефти и повысить ресурс C_5 - C_6 алканов, необходимых для производства современных бензинов. Поэтому настоящее сообщение посвящено сопоставительному изучению превращений *n*- C_4 , *n*- C_7 парафинов и их смеси (1:1, мол) на композиционном катализаторе 0,4 % Co / HZSM-5 / SO_4^{2-} (2 %) ZrO_2 и на его компонентах при атмосферном давлении, в интервале температур 140–200°.

Экспериментальная часть

Объектом исследования служили композиционные катализаторы (КК) состава Co/HZSM-5 или $Al_2O_3/SO_4^{2-}/ZrO_2$, или их компоненты приготовленные по методике [7]. В качестве источника активных компонентов использовали соли циркония $ZrO(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ и кобальта. КК системы готовили путем выдержки декатионированного HZSM-5 (Si/Al = 23) в растворе нитрата кобальта заданной концентрации в течение 24ч с последующей фильтрацией, сушкой при 120 и 350°C (3 ч), прокалкой при 550°C (5 ч) и обработкой в токе водорода (40 мл-мин–3 ч) при 380°C. При синтезе SZ компонента КК предварительно получали гель диоксида циркония, путём гидролиза $ZrO(NO_3)_2$, взятого в заданном количестве, 25 %-ным раствором аммиака при pH 8–9 [8]. С этой целью в раствор, содержащий 10

г $ZrO(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ в 300 мл H_2O , нагретой до 80°, по каплям при перемешивании добавляли раствор аммиака. Образовавшийся гель 2ч выдерживали в растворе при указанной выше температуре, затем фильтровали, промывали дистиллированной водой и сушили при 100° (24ч). Полученный гидрогель $Zr(OH)_4$ сульфатировали раствором $(NH_4)_2SO_4$ (с перемешиванием 2 ч), а затем водную часть выпаривали до визуально влажного состояния.

Превращение *n*-бутана и *n*-гептана и их смеси изучали на лабораторной каталитической установке проточного типа, снабженной кварцевым реактором. Объем катализатора, загружаемого в реактор, варьировали в пределах 1–5 см³ при поддержании постоянства приведённых ниже условий процесса.

Перед опытом проводили восстановление КК системы водородом при 380° (2 ч). Превращение *n*-бутана и *n*-гептана и их смеси на КК системах изучали варьированием температуры (Т) в интервале 140–220 °, с объемной скоростью подачи бутана (275ч⁻¹) и гептана (WHSV-2,5ч) при атмосферном давлении и линейной скоростью водорода 2л/час. Сопоставительный анализ реактантов и продуктов реакции осуществляли отбором проб непосредственно на входе и на выходе из реактора (on-line режим) и их анализом методом ГЖХ с использованием хроматографа Auto-Sistem XL (Perkin Elmer) с капиллярной колонкой metilfenilsilksan (100м 0.25мм × 0.5 мкм).

Применяемый азот, с чистотой 99,6 %, дополнительно подвергали очистке от примесей кислорода и паров воды, а водород, получаемый электролизом, проходил через осушитель.

Исходным сырьём служили: сжиженный *n*-бутан чистотой не менее 96,6 мас. %, *n*-гептан (ХЧ) и их смесь в мольном соотношении 1:1.

Первичную характеристику реализации процесса осуществляли сопоставительным анализом углеводородного состава на входе и выходе из реактора. Учитывая стабилизацию функционирования КК к 20 минуте эксперимента, каталитические данные, приведённые ниже, для определённости, соответствует 30 минуте опыта.

Перед проведением опытов образцы КК подвергали стандартной (регенерационной) обработке азотом (чистота 99,6 %), а затем воздухом при 500°C (2 ч) и электролизным водородом при 380°C (2 ч) с линейной скоростью 2 л/ч. Превращение бутана, гептана и их смеси проводили при атмосферном давлении, в интервале температур 140–200°. Подачу реактантов осуществляли в среде водорода при мольном соотношении $H_2/CH=2$. Сопоставительный анализ реактантов и продуктов реакции осуществляли отбором проб непосредственно на входе и на выходе из реактора (on-line режим) и их анализом методом ГЖХ с использованием хроматографа Auto-Sistem XL (Perkin Elmer) с капиллярной колонкой metilfenilsilksan (100м 0.25мм × 0.5 мкм). Применяемый азот, с чистотой 99,6 %, дополнительно подвергали очистке от примесей кислорода и паров воды, а водород, получаемый электролизом, проходил через осушитель.

Первичную характеристику реализации процесса осуществляли сопоставительным анализом углеводородного состава на входе и выходе из реактора. Учитывая стабилизацию функционирования КК к 20 минуте эксперимента, каталитические данные, приведённые ниже, для определённости, соответствуют 30 минуте опыта.

Исходя из первичных данных, для оценки вовлечённости смеси бутана и гептана в процесс образования продуктов превращения (C_5 – C_6 и C_7), конверсии компонентов C_4 - и C_{8+} рассчитаны отдельно

$$\alpha = \frac{m - m_k}{m} \times 100 \% = \frac{\Delta m}{m} \times 100 \% \quad (1)$$

Где: α – конверсия

m – исходное количество в реактанте;

m_k – остаточное количество в катализате.

Селективность определяли по формуле:

$$Sel = \frac{l_i}{\alpha} \quad (2)$$

где l_i – количество i – продукта

Для характеристики превращения смеси алканов, суммарную конверсию рассчитывали по формуле:

$$\Sigma_{\text{конв.}} = 0,37 \times \alpha_1 + 0,63 \times \alpha_2 \quad (3)$$

α_1 – конверсия C_4H_{10} 0,37 и 0,63 – весовое соотношение молей

α_2 – конверсия C_7H_{16}

Рентгенографический анализ образцов катализаторов осуществляли на дифрактометре ДРОН-3М. Съёмку проводили при $\text{CuK}\alpha$ -излучении с Ni фильтром на воздухе при комнатной температуре.

Определение количеств углеводородных отложений, накапливающихся на катализаторах, проводили окисли-

тельной обработкой катализатора. Перед проведением опытов установку продували инертным газом (He) 1ч. Затем катализатор обрабатывали воздухом со скоростью подачи 4 л ч^{-1} при 500°C . Количества выделившихся H_2O и CO_2 определяли как гравиметрически (путём их поглощения ангидроном и аскаридом, помещённые в соответствующие капсулы, с последующим взвешиванием этих ампул), так и непосредственно, анализом образовавшихся углеводородных отложений с применением элементного анализатора фирмы TruSpec Micro. Во избежание ошибок воздух, входящий в реактор, также пропускали через трубки, заполненные ангидроном и аскаридом.

Для установления структурных особенностей использованного композиционного катализатора, его компонентов и их взаимодействия использовали ИКС диффузного отражения. Перед проведением этих исследований образцы предварительно подвергали стандартной обработке в токе воздуха (20 мл/мин ; 1 ч) при 500° водородом и при 380° гелием. ИКС – спектры образцов регистрировали на ИК-Фурье спектрометре ALPNA (фирма BRUKER Германия) в диапазоне волновых чисел $400\text{--}4000 \text{ см}^{-1}$.

Результаты и обсуждение

Сопоставительные превращения n -бутана и n -гептана на $\text{Co /Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$ представлены, соответственно, в табл.1 и табл.2. Полученные данные показывают высокую активность SZ катализатора в превращении этих молекул. В интервале температур $160\text{--}200^\circ$ n -бутан подвергается интенсивным превращениям с образованием изо-бутана и эквимолярной смеси C_3 , C_5 алканов. С ростом температуры селективность образования изо-бутана снижается, а C_3 , C_5 алканов возрастает (табл.1).

Таблица 1. Превращение n -бутана на SZ — содержащих композиционных катализаторах

t, °C	Co /Al ₂ O ₃ /SZ			Co/HZSM-5/ SZ		
	конверсия, %	Селективность, %мас.		Конверсия, %	Селективность, %мас.	
		Изо-C ₄	C ₃ +C ₅		Изо-C ₄	C ₃ +C ₅
160	30,5	95,1	4,9	34	94,1	5,9
180	34,5	90,8	9,2	-	-	-
200	41,0	73,9	26,1	46	51,5	48,5

Подобное превращение n - C_4H_{10} может происходить вследствие первичной активации образования бимолекулярного интермедиата C_8 , его изомеризации и последующего гидрорасщепления [9], т. е. образующие продукты являются результатом изомеризационно-диспропорционного (ИД) процесса. С повышением температуры выход C_3 , C_5 продуктов возрастает, что указывает на диспропорционирующее возрастание SZ.

Превращение n -гептана на $\text{Co /Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$, существенно зависит от температуры опыта (табл.2). При температурах $140\text{--}160^\circ$ основными продуктами реакции является изо-гексаны, а побочными C_6 парафины. С ростом температуры снижение выхода изо- C_7 сопровождается мо-

нотонным ростом C_3 - C_4 алканов, по составу близкому в интервале температур $140\text{--}160^\circ$ практически не изменяется, а далее с ростом температуры монотонно снижается. Из данных представленных в табл.2, следует, что образование C_3 - C_4 является следствием β -гидрорасщепления по отношению к третичному атому в молекуле изо- C_7H_{16} , а активация n - C_7H_{16} протекает с образованием C_7^+ интермедиата, изомеризацией через соответствующий циклоалькильный переход и миграцией гидрид иона, т. е. по мономолекулярному механизму изомеризации [5,12].

Превращение смеси n - C_4H_{10} : n - C_7H_{16} отличается от индивидуального превращения этих веществ. Из данных представленных в табл.3, следует, что на $\text{Co /Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$ в ре-

Таблица 2. Влияние температуры на превращение n-гептана.

t, °C	Co /Al ₂ O ₃ /SZ				Co/HZSM-5/ SZ			
	конверсия, %	выход, %мас			конверсия, %	выход, %мас		
		C ₃ -C ₄ *	C ₅ -C ₆	изо-C ₇		C ₁ -C ₄	C ₅ -C ₆	изо-C ₇
140	56	7,5	2,1	46,4	43	4,5	5,3	33,2
160	78	35,8	2,1	40,1	64	29,2	6,5	28,3
180	84	53,8	1,8	28,4	72	36,7	7,3	28,0
200	95	83,2	1,6	10,2	93	80,5	2,5	10,0

*содержание C₁-C₂ не превышает 1 %.

зультате взаимовлияния компонентов смеси происходит резкое снижение конверсии n-C₄H₁₀ и почти двукратное

n-C₇H₁₆ по сравнению с индивидуальными превращениями этих веществ.

Таблица 3. Превращение n-C₇H₁₆: n-C₄H₁₀ (1:1 мол) на Co /Al₂O₃/SO²⁻₄ – ZrO₂

Температура, °C	Распределение продуктов						
	конверсия, %			селективность, %мас			
	n-C ₄ H ₁₀	n-C ₇ H ₁₆	C ₇ +C ₄	C ₃	C ₄	C ₅ -C ₆	Изо-C ₇
140	2,7	27,1	25,0	2,2	-	56,2	41,6
160	4,6	40,3	30,0	8,2	-	44,9	46,9
180	7,5	45,4	55,0	13,6	-	36,8	49,6
200	-	57,6	57,6	28,3	30,2	23,6	17,9

Введение в реакцию n-C₄H₁₀ оказывает существенное воздействие на распределение продуктов превращения n-C₇H₁₆ на этом катализаторе, в результате которого, в катализате, значительно повышается содержание C₅-C₆ алканов. Повышение температуры от 140 до 180° приводит к монотонному снижению выхода C₅-C₆ и повышению выхода изо-C₇ алканов (табл.3).

Выхода C₃ в этом температурном интервале значительно ниже по сравнению с выходами превращения чистого n-C₇H₁₆. Здесь следует учесть, что вклад диспропорционирования n-C₄H₁₀ в образование C₃ и C₅ алканов незначителен, т. е. C₃ является продуктом распада C₇, а конверсия n-C₄H₁₀ являются суммарным отражением образования и вовлечения C₄ в процесс превращения смеси n-C₄H₁₀: n-C₇H₁₆ на Co /Al₂O₃/SZ. Принимая во внимание отсутствие в продуктах реакции C₁-C₂ углеводородов и вовлечение в процесс от 2,7 до 7,5 % исходного C₄H₁₀, можно предположить, что наличие в продуктах превращения C₅-C₆ алканов является результатом образования бимолекулярного интермедиата [C₄+C₇] и его гидрораспада. С повышением температуры до 200° происходит резкое снижение образования C₅-C₆ и изо- C₇ продуктов реакции. В этом случае процесс приобретает характер близкий к характеру превращения чистого n-C₇H₁₆. Отсутствие конверсии n-C₄H₁₀ и резкое снижение выхода C₅-C₆ алканов указывает на снижение вклада в процесс бимолекулярной составляющей превращения n-C₇H₁₆ посредством образования [C₄+C₇] интермедиата. С другой стороны снижение конверсий n- C₇ H₁₆ от 95 (табл.2) до 57,6 % в присутствии n-C₄H₁₀ (табл.3) показывает, что n-бутан блокирует гидрорасщепление C₇ промежуточных ве-

ществ благодаря конкуренции за центры участвующие в активации водорода.

Следует также отметить влияние наличия C₄H₁₀ в исходной реакционной смеси на стабильность функционирования Co /Al₂O₃/SZ.Из данных представленных на рис 1. видно, что если при превращении n-C₇H₁₆, катализатор в условиях эксперимента сохраняет стабильность в течении практически 120 минут, то, как при превращении n-C₄H₁₀:n-C₇H₁₆ к 30 минуте эксперимента катализатор заметно снижает свою активность.

1. n-C₇H₁₆ на Co /Al₂O₃/SZ
2. n-C₇H₁₆ на Co / HZSM
3. n-C₄H₁₀: n-C₇H₁₆ на Co /Al₂O₃/SZ
4. n-C₄H₁₀: n-C₇H₁₆ на Co / HZSM

Замена Co/Al₂O₃ компонента композиционного катализатора на цеолитный Co/HZSM-5, обладающий высокими кислотными свойствами, не оказывает существенного воздействия на конверсию n — C₄H₁₀, но повышает выход продуктов диспропорционирования C₃ и C₅ (табл.1). Возможно это связано с вкладом α-расщепления изомеризованного интермедиата C₈. Повышение гидрокрекирующей активности Co/HZSM-5/SZ приводит к селективности β-расщепления и тем самым понижает выход изо-C₄H₁₀ и повышает выход продуктов диспропорционирования.

Конверсия n-C₇H₁₆ в присутствии Co/HZSM-5/SZ в интервале 140–180° заметно ниже (~12 %) по сравнению Co /Al₂O₃/SZ.Однако особое внимание вызывает состав образующихся продуктов. Замена Co /Al₂O₃ на Co/HZSM-5, как следует из данных табл.2, приводит к снижению выхода C₃-C₄ и повышению выхода C₅-C₆ алканов. Повышение температуры до 200° практически устраняет отме-

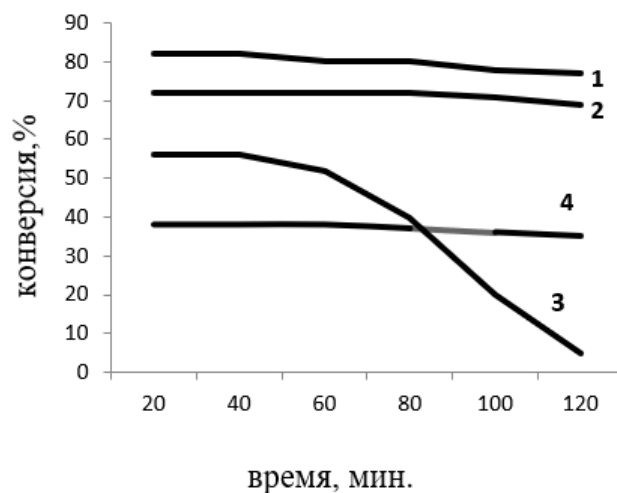


Рис. 1. Влияние продолжительности процесса на стабильность катализатора при T=180°

ченные особенности превращения $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ в присутствии $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$. Следовательно замена $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3$ компонента на $\text{Co}/\text{HZSM-5}$ оказывает на механизм превращения n -гептана.

Продукты превращения $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ в смеси с $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ на $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$ мало отличаются от продуктов аналогичного превращения $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$. Особый интерес представляет то, что в результате использования цеолитного компонента резко возрастает вовлечённость в процесс $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$, конверсия которого превышает конверсию индивидуального $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ на обоих SZ содержащих катализаторах. С другой стороны, под воздействием $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ конверсия $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ на $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$

также, как на $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$ снижается. Причём зависимость конверсии $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ от температуры приобретает более сложный характер, заключающийся в снижении этого параметра с повышением температуры выше 160° (табл.4). Аналогичная зависимость от температуры наблюдается выход $\text{C}_5\text{-C}_6$ продуктов превращения смеси $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$; $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$.

С повышением температуры, при прочих равных условиях, выходу C_3 возрастает, но, как следует из данных представленных в табл.4, при этом в интервале $140\text{--}180^\circ$ не только возрастают выхода изо- C_7 продуктов, а также дополнительно фиксируются более высокомолекулярные C_8 парафины.

Таблица 4. Превращение $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$; $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ (1:1 мол; 0,63:0,37мас) на композиционном катализаторе $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$

Температура °C	Распределение продуктов						
	конверсия, %			селективность, % мас			
	$n\text{-C}_4\text{H}_{10}$	$n\text{-C}_7\text{H}_{16}$	$n\text{-C}_4\text{H}_{10} + n\text{-C}_7\text{H}_{16}$	C_3	$\text{C}_5\text{-C}_6$	Изо- C_7	C_8
140	21,5	28,2	26,0	21,0	54,2	24,8	-
160	30,6	41,0	37,2	28,2	40,6	28,6	2,6
180	43,4	36,7	39,2	19,0	36,6	39,9	4,5
200	5,0	23,5	16,6	46,9	30,3	22,8	-

Принимая во внимание высокие значения выходов C_3 на $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$ по сравнению с $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$ можно с большой вероятностью предположить, что C_3 и C_8 продукты реакции являются результатом гидрорасщепления бимолекулярных интермедиатов $[\text{C}_4 + \text{C}_7]$. Отсутствие C_8 в продуктах реакции при 140° и низкие выходы в интервале температур $160\text{--}180^\circ$ могут являться следствием их, как более высокой температуры кипения, так и более высокой реакционной способности. Результатом этих эффектов является монотонный рост конверсии $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ в интервале $140\text{--}180^\circ$ несмотря на понижение конверсии $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ в интервале температур от 160 до 180° . Здесь следует отметить, что повышение температуры до 200° изме-

няет характер взаимодействия $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ и $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$. Резкое снижение конверсии $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ при превращении смеси с ростом температуры до 200° может быть следствием уменьшения вероятности образования бимолекулярных интермедиатов $[\text{C}_4 + \text{C}_7]$. Понижение конверсии $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ при 200° в присутствии $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ указывает на сохранение последней способности блокировать гидрорасщепления первого с участием SZ компонента катализатора.

Воздействие $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ на превращение $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ наиболее сильно проявляется на стабильности функционирования катализатора. Из данных представленных на рис. 1 видно, что если превращение $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ при 180° на $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$ достаточно стабильно в течении 120 мин.,

то при превращении смеси $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$: $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ при этих же условиях, катализатор начинает терять активность уже после 30 минут работы. Использование в составе катализатора цеолитного компонента, как показано на рис. 1, приводит к стабилизации превращения $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$: $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$. Причиной дезактивации катализатора является блокирование его активной поверхности углеводородистыми отложениями (УВО). В табл.5 представлены данные, характеризующие накопление УВО на поверхности использованных композиционных каталитических систем при превращении углеводородной смеси $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$: $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$. Из сопоставления данных, характеризующих стабильность функционирования катализатора (рис. 1) с данными

табл.5 можно отметить интенсивное накопление УВО при превращении смеси на $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$ уже в первые 30 минут функционирования (1,31 %), что соответствует началу ингибирования процесса. Дополнительное накопление УВО (1,51 %) приводит к резкому снижению активности катализатора. В результате замены алюмооксидного компонента на цеолитный, накопление УВО резко сокращается: за 120 мин. достигает 1,05 %. Как следует из данных рис. 1, образец $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$ стабилен на протяжении этого времени. Таким образом, наличие кислотного компонента в составе SZ содержащего катализатора, способствует значительному снижению накопления УВО.

Таблица 5. **Накопление углеводородистых отложений (УВО) на SZ-содержащих катализаторах при превращении смеси $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$: $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ (1:1) $T=180^\circ$**

Катализатор $\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$	Время, мин	УВО		С	H_2
		г/г _{кат}	%	г/г _{кат}	г/г _{кат}
$\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$ (гептан)	120	0,026	0,65	0,022	0,0035
$\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$	30	0,052	1,31	0,045	0,007
	60	0,060	1,51	0,051	0,009
$\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$	30	0,020	0,50	0,017	0,0033
	60	0,029	0,71	0,024	0,0042
	120	0,042	1,05	0,036	0,0063

Для превращения $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ на $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$ характерна высокая стабильность (рис. 1) и, соответственно, низкое накопление УВО (табл.5). Из сопоставления данных элементного анализа, представленных в табл.5, следует, что соотношение Н/С содержится в пределах 0,16–0,18. В пределах ошибки опыта это соотношение может соответствовать формуле $(-\text{CH}_2)_n$. Принимая во внимание водородную среду и низкие температуры реакции можно предположить, что УВО представляет собой насыщенные углеводороды, температуры, кипения которых превышают температуру опытов. Следовательно, накопление УВО является следствием образования более высокомолекулярных продуктов в результате взаимодействия $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ с C_{7+} . Поэтому повышение гидрокрекирующей активности катализатора цеолитным компонентом, способствует эффективному расщеплению $[\text{C}_4 + \text{C}_7]$ ин-

термедиата в C_7 продукты и, тем самым стабилизирует процесс, уменьшая накопление УВО.

Таким образом, И-Д превращение смеси $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$: $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$, является следствием синергизма каталитических свойств SZ и $\text{Co}/\text{HZSM-5}$ компонентов композиционного катализатора, возникающего в интервале температур 140–180°. Для характеристики состояния компонентов $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$, последний был подвергнут РФ и ИКС анализу.

В табл.6 представлены максимумы интенсивных полос поглощения (п.п.) ИКС композиционных катализаторов и $\text{Co}/\text{HZSM-5}$. Как видно из этих данных активный композиционный катализатор содержит набор п. п., входящих в $\text{Co}/\text{HZSM-5}$ и SZ. Принимая во внимание, удовлетворительное соответствие п. п., представленных в табл.4, описанным в [13,14] для ИКС ZSM-5 и SZ, можно также предположить отсутствие непосредственного взаимодействия между компонентами $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$.

Таблица 6. **Максимумы полос поглощения ИКС $\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$ и его компонентов**

$\text{Co}/\text{HZSM-5}/\text{SZ}$	3740	3660	3610	1394	1061	904
$\text{Co}/\text{HZSM-5}$	3740	3660	3610	-	-	-
$\text{Co}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SZ}$	-	-	-	1394	1061	904

Из рентгеновской дифрактограммы образца, представленного на рис. 2, видно, что образец содержит цеолитную фазу, характерную для структуры ZSM-5 и тетрагональную и моноклинную фазы диоксида циркония.

Принимая во внимание полученные результаты ИК спектрального анализа, по-видимому, композиционно-ка-

талитическую систему можно рассматривать как псевдо твёрдый раствор HZSM-5-SZ. Такое фазовое состояние было установлено для системы $\text{Pt}/\text{SZ}-\text{Al}_2\text{O}_3$ [15].

Из представленных выше данных и их интерпретации следует, что исходная активация И-Д превращения $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$, $n\text{-C}_7\text{H}_{16}$ и их смеси происходит при участии лю-

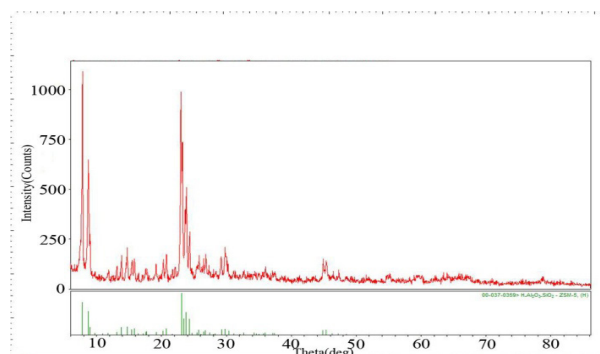


Рис. 2. Рентгеновская дифрактограмма КК Co /Al₂O₃/ SO₄²⁻– ZrO₂

исовских кислотных [5,16] или ред-окс [4,6] центров, локализованных на SZ. С другой стороны благодаря цеолитному компоненту, носителю брэнстедовских кислотных центров, резко возрастает выход продуктов диспропорционирования промежуточных веществ превращения н-C₄H₁₀, н-C₇H₁₆ и их смеси. Изменение селективности композиционного катализатора в результате замены Co/Al₂O₃ на Co/HZSM-5 показывает, что благодаря фазовому состоянию, близкому к состоянию твёрдого раствора, происходит сопряжение центров, расположенных на его различных компонентах. Таким образом эффект сопряжения центров, расположенных на различных носителях предопределяет последующее экспериментальное поведение композиционного катализатора.

Заключение

Совмещение каталитических свойств композиционных катализаторов, компонентами которых являются модифицированный кобальтом цеолит Co/HZSM и SO₄

(2 %) — ZrO₂ приводит к синергетическому эффекту в результате которого превращение смеси н-C₄H₁₀: н-C₇H₁₆ в отличие от превращения отдельных компонентов протекает преимущественно с образованием C₅-C₆ алканов.

На композиционном катализаторе Co/HZSM-5/SZ переработка смеси н-C₄H₁₀: н-C₇H₁₆ при температуре 140–180° позволяет конвертировать смесь на уровне 26,0–39,0 %, а также обеспечить конверсию н-C₄H₁₀ от 21,5–43,4 %, н-C₇H₁₆ от 28,2–36,7 %, где селективность C₅-C₆ составляет 54,2 и 36,3 %.

Образование C₅-C₆ является следствием протекания процесса через стадию формирования и изомеризацией промежуточных веществ [C₄+C₇], и их последующим гидродорасщеплением в конечные продукты.

Дальнейшие исследования в этом направлении могут быть основой для разработки технологии, направленной на повышения ресурса C₅-C₆ алканов, являющихся компонентами современных высокооктановых бензинов.

Литература:

1. Ясакова, Е. А., Ситдикова А. В., Ахметов А. Ф. Тенденции развития процесса изомеризации в Р оссии и за рубежом // Нефтегазовое дело. 2010. № 1.с. 1–19.
2. Турукалов М. Полная изомеризация // Нефтегазовая вертикаль. — 2008. — . № 16. — с. 22–28.
3. Кузнецов, П. Н., Твердохлебов В. П., Кузнецова Л. И., Казбанова А. В., Мельчаков Д. А., Довженко Н. Н. Новые катализаторы на основе диоксида циркония для изомеризации алканов нефтяных фракций. //Journal of Siberian Federal University Engineering and Technologies 4(2011 4).438–452.
4. Y.Ono «A survey of the mechanism in catalytic izomerization of alkanes. Catalysis Today,2003,81,p-3–16
5. Wakayama, T., Matsuhashi H. Reaction of linear, branched, and cyclic alkanes catalyzed by Brönsted and Lewis acids on H-mordenite, H-beta, and sulfated zirconia // Journal of Molekular catalysis A: Chemical. 2005. V. 239. P.32–40
6. Абасов, С. И., Агаева С. Б., Мамедова М. Т., Тагиев Д. Б., Искендерова А. А., Исаева Е. С., Иманова А. А. Совместная конверсия н-гексана и н-бутана на цирконий — цеолитных катализаторах //Катализ в промышленности. 2015. Т.15. № 4. с. 73–78.
7. Абасов, С. И., Агаева С. Б., Мамедова М. Т., Исаева Е. С., Иманова А. А., Искендерова А. А., Алиева А. А., Зарбаалиев Р. Р., Тагиев Д. Б. Превращение н-гептана, н-бутана и их смеси на каталитических системах Al₂O₃/WO₄2-/ZrO₂ и HMOR/WO₄2-/ZrO₂ //Журнал прикладной химии. 2018. Т.91. Вып.6. с. 838–845.
8. Tatsumi, T., Matsuhashi H., Arata K. Superacids Based on Zirconium Dioxide // Bull. Chem.Soc. Japan. 1996. V. 69. P. 1191–1194.
9. V. Adeeva, G. D. Lei, W. M. H. Sachtler Competitive mechanisms of n-butane isomerization on sulfated zirconia catalysts. Catal.Lett. 1995.33.135
10. Suzuki, T., Okuhara T. Catal.Lett. Direct evidence of intramolecular rearrangement in skeletal isomerization of n-butane over bifunctional catalysts 2001.72.111

11. G.Caeiro., R. H. Carvalho., X.Wang., M. A. N. D. A. Lemos Activation of C2-C4 alkanes over acid and bifunctional zeolite catalysts //Journal of Molekular catalysis A:Chemical. 2006. V. 255. P.131–158.
12. Miyaji A, Okuhara T. Skeletal isomerization of n-heptane and hydroisomerization of benzene over bifunctional heteropoly compounds. Catalysis Today 81 (2003) 43–49.
13. Kotrel, S., Lunsford, J.H., Knozinger, H. Characterizing Zeolite Acidity by Spectroscopic and Catalytic Means. J. Phys. Chem. B, 105 (2001), 3917–3921.
14. Adeeva V, Dehaan JW, Janchen J, Lei GD, Schunemann V, Vandeven LJM, Sachtler WMH, Van Santen RA. Acid sites in sulfated and metal promoted zirconium dioxide catalysts. J Catal, 151 (1995), pp. 364–372
15. Казаков, М. О., Лавренов А. В., Данилова И. Г., Бельская О. Б., Дуплякин В. К. Гидроизомеризация бензолсодержащих бензиновых фракций на катализаторе Pt/ SO42-/ZrO2-Al2O3. II. Влияние химического состава на кислотные свойства и протекание модельных реакций изомеризации //Кинетика и катализ. 2011. Т 52. № 4. С.583–588.
16. Katada N, Endo J, Notsu K, Yasunobu N, Naito N, Niwa M. Superacidity and catalytic activity of sulfated zirconia. Journal of Physical Chemistry. B. Vol.104, No.44, 10321–10328, 2000.

Совершенствование производства метилтиопропионового альдегида в синтезе метионина

Тараненко Елена Борисовна, студент магистратуры
Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается одна из промежуточных стадий получения метионина — синтез метилтиопропионового альдегида. Предложен способ совершенствования синтеза АМТП, приводящий к повышению выхода и улучшению качества АМТП.

Ключевые слова: метионин, метилтиопропионовый альдегид (АМТП), акролеин, метилмеркаптан, триэтиламин, уксусная кислота, N-алкилморфолин.

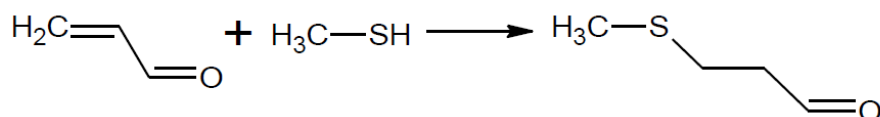
Рынок аминокислот в РФ достаточно стабилен, его емкость с каждым годом растет пропорционально развитию животноводческой отрасли и местного кормопроизводства [1]. Улучшение кормовой базы — залог увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц.

Производство метилтиопропионового альдегида (АМТП) является крупнотоннажным. АМТП используется в качестве полупродукта для получения метионина, являющегося незаменимой аминокислотой. Метионин представляет собой серосодержащую аминокислоту, которую применяют в рационе питания сельскохозяйственных животных и птиц в виде кормовой добавки. Метионин играет важную роль в обмене веществ, принимает участие в синтезе тканевых белков, а также участвует

во многих процессах при синтезе витаминов, гормонов и ферментов [2].

Промышленный способ синтеза кормового метионина состоит из ряда стадий. В данной работе исследована одна из промежуточных стадий — синтез метилтиопропионового альдегида. На реализованном производстве способ получения АМТП основывается на взаимодействии акролеина с метилмеркаптаном в присутствии катализатора — смеси триэтиламина с уксусной кислотой, стабилизатора — гидрохинон в метаноле, с последующей стадией ректификации под вакуумом, что позволяет получить продукт с выходом 97,74 %.

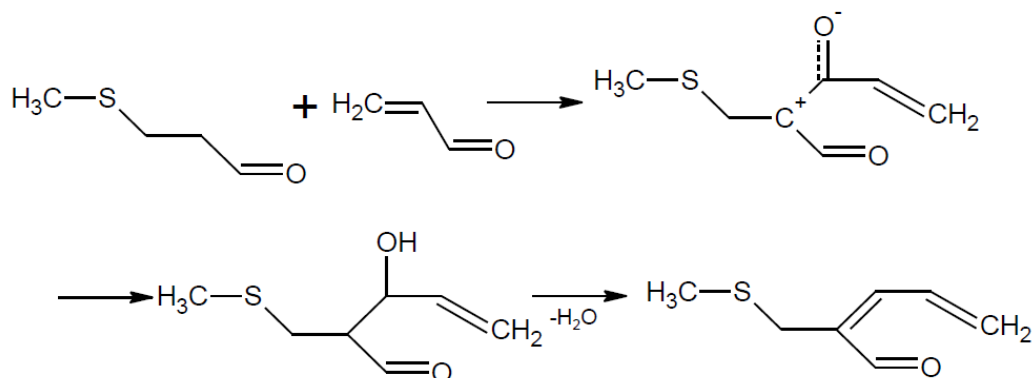
Синтез метилтиопропионового альдегида осуществляется по реакции Михаэля:



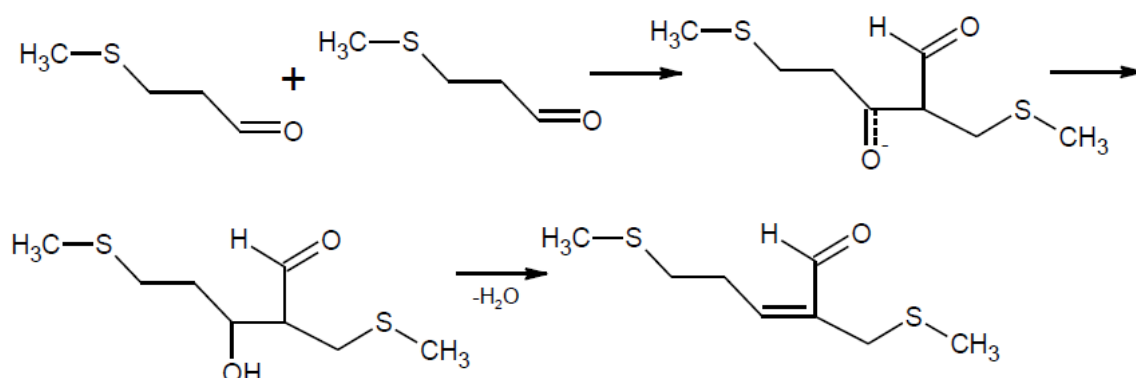
Этот метод на производственном аналоге протекает с большим количеством выделяемого тепла (62,02 кДж/моль). И несмотря на то, что данная катализаторная смесь

дает высокий выход продукта, она в тоже время полностью не защищает от образования побочных продуктов (полимеров АМТП и акролеина). Например:

1. Образование 3-гидрокси-2-метилтиометил-4-пентанала:



2. Образование 5-метилтио-2-пентанала:



Данную проблему можно решить с помощью использования катализатора на основе N-алкилморфолина и органической кислоты [3].

Данное усовершенствование не предполагает изменение конструкции основного аппарата, используемого на производстве-аналоге. Реактор представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат со сферическим днищем и каплеотбойником (рис. 1). Статический смеситель (распределительное устройство) играет роль устройства, предназначенное для интенсивного смешения компонентов реакционной смеси. Оптимальный температурный режим реакции синтеза от 28 до 40 °С. Давление в реакторе синтеза поддерживается в пределах от 0,021 до 0,051 МПа.

Для перемешивания реакционной массы и поддержания температуры в реакторе осуществляется циркуляция реакционной массы насосом через теплообменник.

Для снятия тепла в предложенном способе был рассчитан кожухотрубчатый теплообменник. Температура АМТП на входе $t_{н1} = 40$ °С, конечная температура $t_{к1} = 30$ °С. Вода подается в теплообменник с начальной температурой $t_{н2} = 13$ °С, конечная температура $t_{к2} = 15$ °С. Выбираем противоточное направление течения теплоносителей, при этом:

$$\Delta t_{\bar{6}} = 40 - 13 = 27^{\circ}$$

$$\Delta t_{\bar{м}} = 30 - 15 = 15^{\circ}$$

$$\Delta t_{\text{ср}} = \frac{\Delta t_{\bar{6}} + \Delta t_{\bar{м}}}{2} = \frac{27 + 15}{2} = 21^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Температура воды: } t_{\text{ср}}^{\text{в}} = \frac{t_{\text{н}}^{\text{в}} + t_{\text{к}}^{\text{в}}}{2} = \frac{15 + 13}{2} = 14^{\circ}\text{C}$$

Тогда средняя температура раствора:

$$t_{\text{ср}}^{\text{р}} = t_{\text{ср}}^{\text{в}} + \Delta t_{\text{ср}} = 35^{\circ}\text{C}$$

При расчете теплового баланса процесса была найдена тепловая нагрузка на реактор: $Q_F = 521278$ кДж/ч = 144799,4 Вт/ч.

Рассчитанный коэффициент теплоотдачи:

$$K = 49,86 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$$

Поверхность теплообменника:

$$F = \frac{Q_F}{K \cdot t_{\text{ср}}^{\text{р}}} = \frac{144799,4}{49,86 \cdot 35} = 82,97 \text{ м}^2$$

Согласно полученной площади выбираем одноходовой аппарат с параметрами [4]: площадь $F = 109$ м², длина труб = 3 м, число труб $n = 465$, число ходов $z = 1$, диаметр корпуса аппарата $D = 800$ мм, диаметр труб $d_{\text{труб}} = 25 \times 2$ мм.

При этом запас составит:

$$\Delta = \frac{109 - 82,97}{82,97} \cdot 100 = 31,37 \%$$

Вводимое усовершенствование даст ряд положительных результатов: можно достичь выхода продукта

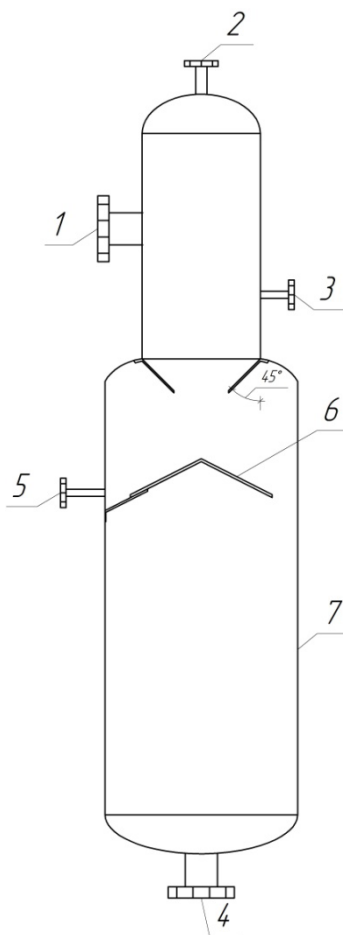


Рис. 1. Реактор синтеза АМТП: 1 — ввод ММК, 2 — ввод акролеина, 3 — ввод катализатора, 4 — вывод АМТП, 5 — измерение температуры, 6 — статический смеситель, 7 — корпус

превышающего 99 %; заметно снизится время получения АМТП, что таким образом позволяет уменьшить размеры реактора; увеличится производительность реактора; улучшится устойчивость получаемого АМТП при дальнейшем хранении; такие катализаторы предпочти-

тельно применяют на следующей стадии цепочки получения метионина, следовательно, поток продуктов не нужно подвергать дополнительной обработке для отделения каталитической смеси, что будет экономически выгодно.

Литература:

1. Бурдаева, К. Рынок аминокислот в РФ-2015: новости и тенденции / К. Бурдаева // Ценовик. — 2015. — № 12. — с. 16–25.
2. Клименко, А. Корма и кормовые добавки Сравнение источников метионина для производства кормов / А. Клименко, А. Гущева // Ценовик. — 2014. — № 10. — с. 26–57.
3. Пат. 2336266 Российская Федерация, МПК C07C 319/18 [и др.] Способ получения 3-метилтиопропаналя / Рей Патрик: заявитель и патентообладатель Адиссео Айленд Лимитед.; заявл. 27.10.2005; опубл. 20.10.2008
4. Банных, О. П. Основные конструкции и тепловой расчет теплообменников. Учебное пособие. СПбНИУ ИТМО, 2012. — 42 с

Особенности рентгенофлуоресцентного анализа растений биологических материалов

Ундун Шончалай Кандановна, студент
Тувинский государственный университет (г. Кызыл)

В настоящем обзоре приведена информация о вариантах подготовки растительных материалов к рентгенофлуоресцентному анализу (РФА), способах учета матричных эффектов, их достоинствах и недостатках при многоэлементном анализе растений, обеспечении стандартными образцами адекватного состава этапов градуировки и метрологического контроля. Дается перечень геохимических, биохимических и экологических задач, решенных по данным РФА метода.

Ключевые слова: рентгенофлуоресцентный анализ, исследование образцов растений.

Features of x-ray fluorescence analysis of plants of biological materials

Undun Shonchalai Kandanovna, student
Tuva State University (Kyzyl)

This review provides information on the options for preparing plant materials for X-ray fluorescence analysis (XFA), methods for taking into account matrix effects, their advantages and disadvantages in multi-element analysis of plants, providing standard samples with an adequate composition of the stages of calibration and metrological control. The list of geochemical, biochemical and environmental problems solved according to the RFA method is given.

Key words: X-ray fluorescence analysis, study of plant samples.

Применение рентгенофлуоресцентного анализа в биологии

Представлены результаты оценки взаимных влияний элементов при РФА материалов растительного происхождения, в т. ч. трав, пряностей, яблочных листьев, листьев берёзы и томата, чая, пшеничной, ржаной, рисовой, овсяной, льняной муки, фасоли, молотого и растворимого кофе. Рассмотрены примеры применения РФА при различного рода криминалистических исследованиях: отравления, фальсификации лекарств и торговых марок пищевых продуктов.

В XXI веке в результате динамичного развития биологической науки радикально изменились как сама биология, так и её место, роль в системе наук, отношение биологической науки и практики. Биология постепенно становится лидером естествознания. Рентгеновская флуоресценция широко используется для определения содержаний элементов в биологических исследованиях [1]. Изучение растительного мира как составной части биосферы закономерно привлекает внимание исследователей. В основной массе живое вещество представлено именно растительными видами (10^{20} - 10^{21} г [2] составляют 99 % массы живого вещества [3]). Растения выполняют первичную функцию пищевой цепи «растения — животные — человек» и являются неотъемлемой составляющей геохимических процессов. Изучение биологического круговорота химических элементов и их миграции в растительные организмы позволяет проследить эволюцию этих процессов и их взаимосвязь с изменениями в окружающей среде. Химиче-

ский состав растений, косвенно отражает элементный состав среды произрастания, а также является показателем видовых и индивидуальных особенностей растения. Растительные материалы, наряду с минеральными природными средами, становятся приоритетными объектами рентгеноспектрального анализа (РСА).

Подготовка растений к РФА, метрологические характеристики методик

Растения — это многокомпонентные, гетерофазные системы [4], которым присуще природное неравномерное распределение элементов между отдельными частями, обусловленное механизмами их накопления. Достичь однородности порошков таких систем крайне сложно. Поэтому для растительных материалов обостряется проблема получения представительной навески. Лишь в единичных работах авторами оценивается влияние на точность результатов анализа непосредственно качества пробоотбора. Например, при рентгенофлуоресцентном определении Zn, Fe, Mn в листьях березы величины стандартных отклонений, характеризующих погрешности пробоотбора с одной березы, составили 10;17 и 9 %; с разных деревьев их величины были значительно выше — 39,43 28 %, соответственно [5].

В большинстве публикаций, касающихся РФА растений, значения погрешностей приготовления излучателей не приводятся. Только в отдельных работах авторы оценивают влияние на метрологические характеристики стабильности условий получения аналитического сигнала [6]. В величине погрешности приготовления излу-

Таблица 1. Подготовка растений к РФА

Вид растительного материала	Принцип обработки материала	Аналитическая навеска, г	Краткая процедура пробоподготовки	Определяемые элементы	Вариант РФА
Мхи, лишайники,	Без разрушения образца	1,0	Промывка водой, сушка при 100°C, измельчение до размера 0,5мм, насыпка в кюветку с уплотнением	As	ВД РФА
СО капусты, листьев чая, кустарника, лишайники	Без разрушения образца	10,0; 1,0–5,0; 4,0; 0,5–0,9 г/см ²	Сушка, измельчение и прессование в виде толстого излучателя	От Si до Pd; от Na до Zn; Sr, Rb, Zn, Mn, Fe, Ba; Mn, P, S, Cl, K, Ca,	ВД РФА
Хвоя сосны	Без разрушения образца	0,316–0,769 г/см ²	Сушка, измельчение и прессование в виде толстого излучателя	От Na до As от Al до Pb	ЭД РФА
Редис и листья орхидеи	Без разрушения образца	100 мг/см ² 0,25–0,35	Прессование излучателя в связке с борной кислотой (1:4) (тонкий слой); прессование в таблетку без добавления связки	K, Ca, Ti, Mn, Fe, Cu, Zn, Br, Sr; Pb и Zr от Ti до U	ЭД РФА
Хвоя сосны, лишайники	Без разрушения образца	0,5	Порошок наносили на клейкую ленту, прикреплённую к алюминиевому кольцу, избыток удаляла поворотом носителя и встряхиванием	P, S, K, Ca, Mn, Br	ЭД РФА СИ РФА

чателей при неструктивном рентгенофлуоресцентном определении мышьяка в растениях оказалась незначимой на фоне погрешности воспроизводимости измерения аналитического сигнала, равной 0,15. Погрешности воспроизводимости способа рентгенофлуоресцентного определения содержания Na, Mg, Al, Si, P, K, Ca, S и Cl в растительных материалах с использованием уравнений связи составили 0,014–0,061 [6]. В [7] приводятся коэффициенты вариации, характеризующие статистику счёта, при прямом рентгенофлуоресцентном определении Mg, Al, Si, P, K, Ca, S и Cl в вереске, клевере, зерне, соломе, листьях дуба, капусты и др. Их значение около 0,01 для всех определяемых элементов, за исключением Mg и Al.

Заключение

В настоящее время рентгенофлуоресцентный анализ широко используется для определения содержаний эле-

ментов в различных материалах при биологических исследованиях. В обзоре рассмотрены достижения, связанные с особенностями метода РФА. Рентгенофлуоресцентный анализ в большинстве случаев является неструктивным методом, который доказал свой потенциал для измерения концентраций элементов с высоким атомным номером Z в органах и тканях в естественных условиях (*in vivo*). В последние годы сконструирован ряд новых моделей спектрометров РФА, в которых используются поликапиллярные линзы и полуплинзы в качестве коллимирующих систем. Это очень важно в случае применения *in vivo* рентгенофлуоресцентного определения некоторых элементов в растениях. Динамичное развитие характерно для детекторов с термоэлектрическим охлаждением. В обзоре представлены примеры участия учёных рентгенофизиков из России в решении рассматриваемых задач.

Литература:

1. Ревенко, А. Г. Рентгенофлуоресцентный анализ биологических материалов // Вестн. института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2000. Т. 28, № 2. с. 14–16.
2. Вернадский, В. И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. 669 с.
3. Добрвольский, В. В. Основы биогеохимии. М.: Высшая школа, 1998. 412 с.

4. Кузьмин, Н. М. Пробоподготовка при анализе объектов окружающей среде // Журн. Аналит. Химии. 1996. Т.51, № 2. с. 202–210.
5. Карпукова, О. М. Оценка погрешности отбора проб растительных материалов при экологическом контроле / О. М. Карпукова, Т. В. Яскина, А.В. / Тез. Докл. IV Всерос. Конф. «Экоаналитика 2000». Краснодар, 2000. с. 186–187.
6. Ондар, У. В. Разработка методического обеспечения на базе рентгенофлуоресцентного анализа для комплексного изучения загрязнения мышьяком объектов окружающей среды. Дис. Канд. Хим. Наук. Иркутск: ИГУ, 2001, 170 с.
7. Карпукова, О. М. Рентгенофлуоресцентное определение макрокомпонентов в растительных материалах / О. М. Карпукова, Л. Н. Шматова и Е. Н. Илларианова // Журн. Аналит. Химии. 1982. Т.37, В.11. с. 1938–1943.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сравнительные характеристики автоматизированных систем управления дорожным движением

Кулакова Надежда Сергеевна, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

В данной статье представлены сравнительные характеристики некоторых решений АСУДД российских поставщиков, описан ряд продуктов в области traffic management реализуемых международными компаниями, выявлены отличительные особенности программно-технических решений российских и зарубежных производителей в области автоматизации управления движением транспортных потоков.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, УДС, автоматизированная система управления дорожным движением, АСУДД, транспортные потоки, городская дорожно-транспортная система, traffic management, ИТС.

Опережающие темпы роста уровня автомобилизации в сравнении с темпами развития улично-дорожной сети (УДС) без внедрения эффективных решений в области управления дорожным движением приводят к усложнению функционирования автомобильной транспортной системы современных городов склонных к все более высокому уровню урбанизации. Без обеспечения технической стороны процесса управления движением транспортных потоков УДС постепенно исчерпывает свою пропускную возможность, приводя к снижению скорости передвижения автомобилей, регулярным транспортным заторам, усилению степени транспортной усталости населения, увеличению расхода топлива и уровня загрязнения.

Для обеспечения эффективного процесса управления движением транспортных потоков на дорожной сети города или автомагистрали предназначена автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД), основным функционалом которой, согласно нормативным документам, является: управление (автоматическое координированное управление движением, поиск и прогнозирование дорожной ситуации с выбором соответствующих управляющих воздействий, диспетчеризация и т. д.) и информирование (сбор и анализ статистических данных о параметрах объекта управления, детектирование и идентификация участников движения и т. д.).

АСУДД представляет собой программно-технический комплекс, создаваемый по модульному принципу, обеспечивая возможность интегрирования модулей в систему более высокого уровня обеспечивая возможность модернизации и дальнейшего развития.

Российские АСУДД характеризуются тем, что каждая компания разрабатывает комплексное решение для интеграции в городскую дорожно-транспортную систему, выделяя потребности и реализуя (и в дальнейшем сопровождая) решения их обеспечивающие. Характеристики основных комплексных АСУДД, предлагаемых российскими компаниями представлены в таблице 1.

Российские поставщики решений АСУДД на сегодняшний момент предлагают переход к более сложным интеллектуализированным системам лишь локально, в большинстве случаев сводя принцип интеллектуальных систем управления городскими транспортными потоками к переключению управляющих сигналов (светофоров, табло или дорожных знаков), а успешным фактором интеграции в городскую структуру, как правило, считают реализацию алгоритма «зеленая улица».

Иностранные компании разрабатывают и поставляют продукты решающие более широкий спектр задач: Анти-Вор / обнаружение и контроль передвижения транспортного средства; автоматическое обнаружение аварий и принятие превентивных мер; контроль автомобильных стоянок; E Challan Systems (автоматизация платежей за пользование городскими платными сервисами, автоматизированная оплата штрафов); приоритет пропуска транспорта, к примеру транспорта пожарных частей или скорой помощи; система помощи водителю транспортного средства (VDA); центр управления городским движением; глобальные системы телекоммуникации для транспортных средств.

Еще одной отличительной особенностью данной отрасли в иностранном сегменте является то, что каждая

Таблица 1. Характеристики российских АСУДД [1, 2, 3]

Параметр	Характеристика		
	АСУДД Спектр	АСУДД КС	АСУДД Автоматика
Разработчик	ЗАО «Рипас»	ООО «Комсигнал»	ООО НПО «Автоматика-Д»
Система датчиков	Индукционные петлевые датчики; инфракрасные датчики; видеодетекторы (камеры); радиочастотные (микроволновые) датчики.	Инфракрасный детектор транспорта ДТ-1.	Видеодетекторы транспорта ВД; инфракрасный детектор транспорта PIR ДТ.
Режимы управления используемые на световом объекте	локальный (автономный); координированное управление (в составе АСУДД); диспетчерское управление.	координированное управление (в составе АСУДД); диспетчерское управление; локальный (автономный); ручное управление (через подключенный к контроллер пульт)	координированное управление (в составе АСУДД); диспетчерское управление; локальный (автономный); ручное управление (через подключенный к контроллер пульт)
Территориальное применение	г. Адлер, г. Казань, г. Кемерово, г. Киров, г. Краснодар, Москва, г. Пермь, Санкт-Петербург и Ленинградская область, г. Сочи, г. Тверь, г. Тюмень, г. Ульяновск, г. Ярославль	г. Альметьевск, г. Волгоград, г. Екатеринбург, г. Казань, г. Караганда, г. Кокшетау, г. Петропавловск, г. Талдыкорган, г. Тамбов, г. Томск, г. Челябинск.	г. Омск, г. Тюмень
Поддерживаемые алгоритмы	обнаружение заторов; зеленая улица. многокольцевой режим с регулированием по отдельным направлениям; контроль разрыва потока с «интеллектуальным» изменением порога срабатывания; динамическое изменение ПК; местное гибкое регулирование; приоритетный пропуск;		
Интеграция	Интеграция с дополнительными средствами информирования такими как информационные табло и знаки переменной информации		

компания, разрабатывающая какие-либо решения, специализируется и узко специализируется только на своем направлении, такими как:

- Traffic Monitoring Systems (система мониторинга транспорта);
- Traffic Signal Control Systems (управляющие сигналы в дорожно-транспортной системе);
- Traffic Enforcement Camera (производители систем наблюдения за дорожной ситуацией);
- Integrated Corridor Management (ICM) (управления «коридорами»);
- Intelligent Driver Information Systems (информационные системы для водителей);
- все остальные.

В таблице 2 приведен список некоторых лидирующих в данной отрасли международных компаний с описанием предлагаемых ими продуктами в области traffic management.

Зарубежных производителей систем и оборудования для контроля дорожного трафика, от российских, отличается более узкая направленность производства и более полная интеграция с другими, уже существующими городскими сервисами, такими как: системы сбора платежей для проезда по платным дорогам или территориям; логистические и диспетчерские системы общественного транспорта и такси; сервисы, предлагаемые производителями и провайдерами данных транспортных навигационных устройств и т. п.

Анализ сравнительных характеристик АСУДД российских поставщиков, а также некоторых функциональных решений зарубежных компаний, обеспечивающих высокую эффективность процессов автоматизации управления городскими транспортными потоками, выявил недостаточно быструю трансформацию российских АСУДД в более сложные интеллектуализированные системы, что могло бы обеспечить снижение нагрузки на УДС в долгосрочном периоде.

Таблица 2. Международные компании в области traffic management

Компания	Характеристика
Videonetics (International) [4]	Компания, специализирующаяся на технических и программных средствах сбора и обработки видео информации, разработала решение для Traffic Monitoring Systems. Vehicle Entry-Exit Monitoring Software — «Мониторинг въезда-выезда транспортных средств» (VEEM) — это приложение с открытой архитектурой, которое контролирует транспортные средства, въезжающие или выезжающие из закрытого помещения или территории.
Hitachi Ltd. (Азия)	Hitachi и Hitachi Transport System внедряют систему управления и мониторинга в области логистических перевозок, а именно совместного использования транспортных средств в интересах логистического сектора Таиланда.
Raipur Smart City Limited (Индия)	Государственный проект Индии по направлению «Умный город» одним из подразделов является Intelligent traffic management.
Компания Agero (International)	Компания, получающая основную прибыль с заказов на осуществление грузо- или пассажиро-перевозок. Лидирует, как разработчик мобильных сервисов для мониторинга и управления процессом транспортной логистики.
Компания ADCCO (International)	Производит портативные изменяемые дорожные знаки
DENSO Corporation (Япония)	Разработчик автоматизированных систем интегрированных в транспортное средство: улично-дорожная сеть, УДС, автоматизированная система управления дорожным движением, АСУДД, транспортные потоки, городская дорожно-транспортная система, traffic management, ИТС едство.
Advantech Co., Ltd. (США)	Производство контроллеров управления дорожным движением, предназначенных для интеграции с различными сервисами управления дорожным движением, таких как электронная система взимания дорожных сборов, городское наблюдение, дорожное наблюдение и распознавание номерных знаков.

Литература:

1. Официальный сайт компании ЗАО «РИПАС» [Электронный ресурс]. — URL: <http://ripas.ru/>
2. Официальный сайт компании ООО «Комсигнал» [Электронный ресурс]. — URL: <http://comsignal.ru/>
3. Официальный сайт компании ООО НПО «Автоматика-Д» [Электронный ресурс]. — URL: <http://avtomatika-d.com/>
4. Official website of the company Videonetics Technology Pvt. Ltd. [Electronic resource]. — URL: <https://www.videonetics.com/products/itms/>

Анализ технологии создания систем классификации компьютерного зрения в медицине

Нурахметов Жаслан Сагатович, студент магистратуры
Государственный университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

В статье рассматриваются стратегии для применения различных инструментов машинного обучения и компьютерного зрения в медицине и ключевые инструменты, необходимые для этого, применительно к анализу данных с медицинскими снимками.

Ключевые слова: нейронная сеть, машинное обучение, трансферное обучение, визуализация данных, компьютерное зрение, процесс обучения.

Импорт необходимых библиотек и датасета

Для работы с датасетом в первую очередь необходимо импортировать библиотеки и сам датасет.

Модуль `python os` для работы с пространством имён на текущей операционной системе. С помощью него осу-

ществляется доступ к различным файлам хранящимся в памяти компьютера.

Библиотека `numpy` для работы с числовыми данными имеет основные операции по работе с массивами и поддерживает математические действия для массивов.

`Pandas` библиотека для работы с большими объёмами данных предоставляет множество инструментов, удобных для индексации реструктуризации и предобработки данных

`Matplotlib`, `seaborn` библиотеки `python`, которые предоставляют возможность выводить данные в виде графиков, диаграмм и других различных средств визуализации информации.

`Zipfile` — это модуль `python`, который даёт возможность работать со стандартным форматом файлов для архивированных данных.

`Cv2` библиотека, предназначенная для работы с изображениями, имеет ряд преимуществ по выполнению параллельных вычислений и работы с массивами, имеет реализацию на нескольких востребованных языках программирования, в том числе и на `python`.

`Skimage` — модуль `python` для предобработки изображений с открытым исходным кодом.

`Random` — модуль генератор псевдослучайных чисел.

`Glob` — модуль, предназначенный для нахождения пути файлов в директории, так же как и модуль `os` используется для работы с файлами

`Sklearn` — библиотека, предназначенная специально для решения проблем `data science`, содержит в себе большое количество инструментов от предобработки данных до кластерного анализа.

Данные библиотеки необходимы для работы с данными, по большей части они имеют второстепенное значение при составлении непосредственно модели машинного обучения. При этом следует осознавать их важность, так как без правильной подготовки и предобработки данных дальнейший результат невозможен.

Для создания модели машинного обучения в данном примере использован пакет `TensorFlow` и входящий в него `Keras`.

`TensorFlow` библиотека для машинного обучения, которая является проектом компании `Google`, благодаря своему удобству и оптимизации используется не только в частных проектах компании, но так же в различных исследованиях. `TensorFlow` имеет реализации как для `python`, так и для других языков, таких как `R`, `C++`, `Java` и др. С помощью архитектуры `CUDA` имеет возможность проводить параллельные вычисления как на процессорах `CPU`, так и `GPU`.

В данном примере использованы следующие модули.

`Keras.sequential` — позволяет преобразовать список существующих слоев в модель для обучения.

`Keras.layers` — используется для обозначения слоя внутри `keras.sequential`.

`Keras.optimizers` — открывает доступ к различным оптимизаторам применяемым для обучения нейронной сети, таким как `SGD`, `Adam`.

`Keras.model` — позволяет группировать слои в модель с признаками для обучения.

`keras.initializers` — предназначен для инициализации параметров нейронной сети, открывает пользователю доступ к разного вида алгоритмам инициализации данных, таких как: `Xavier initialization`, `glorot_uniform`.

`Keras.utils.plot` — преобразовывает тип файла модели для сохранения и работы с ним.

`tf.keras.callbacks` — используется для построения `callback` функции.

`tf.keras.backend` — бэкенд API для использования с другими приложениями.

Использование функции `pd.read_csv` создает да-тафрейм на основе `csv` файла [1].

Визуализация данных

Для полноценной обработки данных необходимо визуализировать изображения для восприятия ключевых особенностей визуализируемой информации. Так же необходимо для анализа соотношения классов и сбалансированности примеров, поступающих на вход обучаемой модели, провести визуализацию данных в разрезе классифицируемых типов. Машинное обучение при том, что существует большое количество библиотек, нуждается в четкой регулировке со стороны профессионала.

Именно на стадии визуализации данных принимается решение о стратегии развития нейронной сети. Процесс развития нейронной сети носит циклический итерационный характер. Этот процесс состоит из анализа ошибок, изменение кода на основе выявленных ошибок, тестирование.

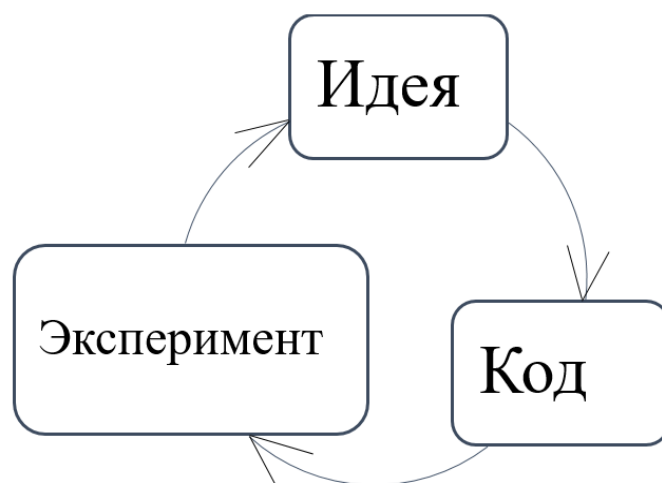


Рис. 1. Итерационная структура процесса машинного обучения

Качественная визуализация данных и их осмысление — важный этап, ведь именно данные — это та основа на которой будет строиться вся нейронная сеть. Основные факторы, которые следует рассмотреть.

Достаточность объёма данных при тренировке нейронной сети.

Соотношение классов в датасете. Имеется ли значительный переко в сторону одного из классов.

Соответствие обучающего материала целям исследования. На сколько имеющийся материал схож с тем на котором классификационной модели предстоит работать в будущем [2].

При существовании проблем с обучающим датасетом даже самые передовые модели будут давать значительный процент ошибки. Поэтому одна из первых проблем исследователя — обеспечить процесс обучения необходимым количеством данных.

При создании нейронной сети глубокого обучения на первых слоях нейронной сети как правило, идёт анализ примитивных структур изображений, таких как линии,

точки и т. д. И лишь на последних слоях нейронной сети исследуются сложные понятия. За счёт этого есть возможность применения метода трансферного обучения. Суть его состоит в том, что на первых слоях нейронная сеть может обучаться на материале, не относящемся к целевому датасету, например, можно использовать слои из уже обученной сети, с готовыми коэффициентами, и лишь на последний слоях произвести процесс обучения, который будет опираться на целевой датасет. Это можно сравнить с обучением специальным навыкам у человека, например, имея опыт классификации зрительных образов, человеку не требуется учиться заново, он лишь различает основные паттерны на рентгеновском снимке и в последствии лишь применяет уже имеющиеся у него знания.

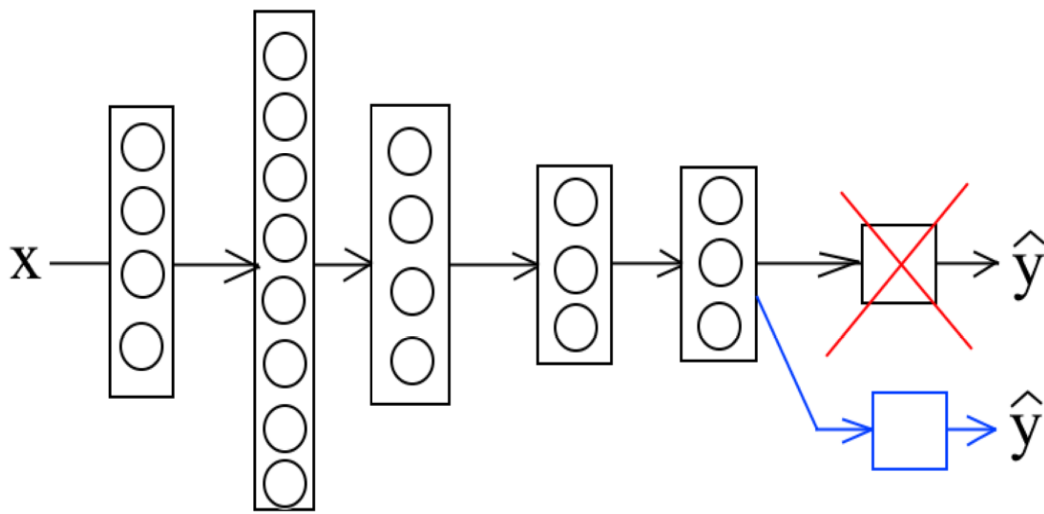


Рис. 2. Схематичное изображение трансферного обучения

Допустим, есть определенная задача А и задача Б из сходной области, к примеру распознавание изображений. Трансферное обучение подразумевает импорт низкоуровневых слоев задания А и применение их при создании классификатора Б. Подобный подход можно применить только в случае, если:

1. Задачи А и Б имеют одинаковый вид входных данных x .
2. У вас есть большое количество данных для задания А и при этом недостаёт данных для задания Б.
3. Низкоуровневые признаки из исследования А, могут быть полезны при обучении Б.

В данном примере при визуализации данных Рассмотрели интерактивные графики соотношения `import plotly.graph_objects as go # using plotly to create interactive plots`

```
fig = go.Figure( [go.Bar(x=brain_df ['mask'].value_counts().index,
y=brain_df ['mask'].value_counts(),
width= [.4,.4]
)
])
```

```
fig.update_traces(marker_color='rgb(158,202,225)',
marker_line_color='rgb(8,48,107)',
marker_line_width=4, opacity=0.4
)
fig.update_layout(title_text=«Mask Count Plot»,
width=700,
height=550,
yaxis=dict(
title_text=«Count»,
tickmode=«array»,
titlefont=dict(size=20)
)
)
fig.update_yaxes(automargin=True)
fig.show()
```

В нашем случае присутствует МРТ мозга, каждому МРТ соответствует маска, определяющая изменения в мозге, сделанная вручную врачами, наша цель создать нейронную сеть, которая могла бы выделять данную маску автоматически.

Создание тренировочного, валидационного и тестового сета.

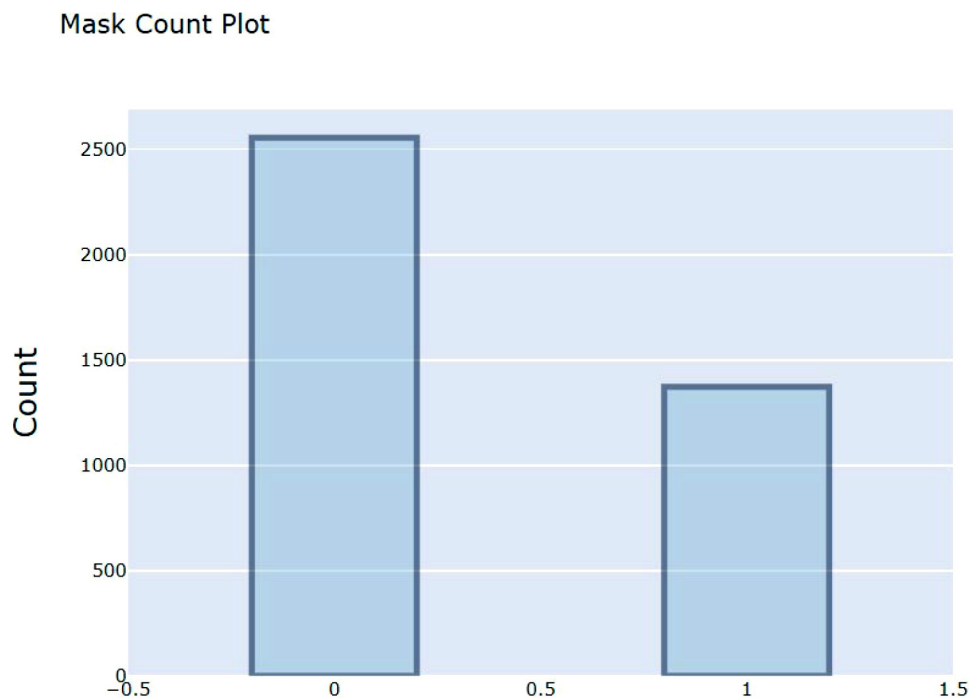


Рис. 3. Соотношение отрицательных (0) и положительных (1) результатов исследования

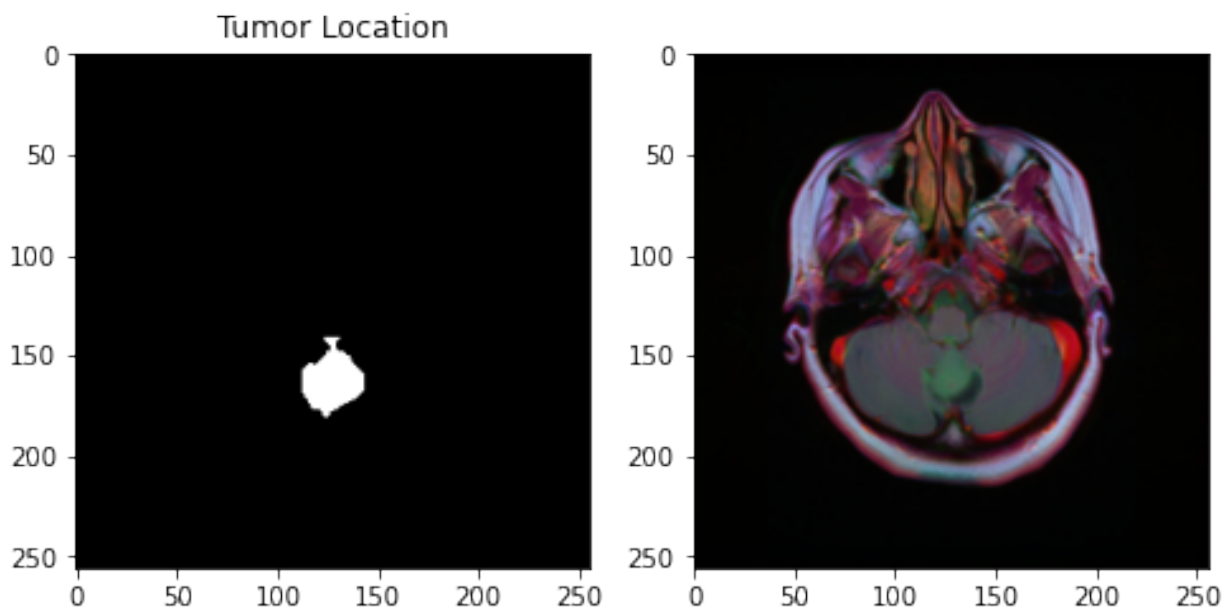


Рис. 4. Пример маски, которая является конечным результатом исследуемой модели

Во-первых, необходимо конвертировать данные в столбце mask, в строковый формат.

```
brain_df_train['mask'] = brain_df_train['mask'].apply(lambda x: str(x))
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 3929 entries, 0 to 3928
Data columns (total 3 columns):
# Column Non-Null Count Dtype
-----
```

```
0 image_path 3929 non-null object
1 mask_path 3929 non-null object
2 mask 3929 non-null object
dtypes: object(3)
memory usage: 92.2+ KB
В результате мы получаем датасет общим объёмом 3929 ненулевых объектов.
Данный датасет следует разделить на три части.
```

Одним из удобных способов разделение является использование модуля sklearn и его встроенном методе `train_test_split()`.

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
```

Литература:

1. Mateusz, Buda Brain MRI images together with manual FLAIR abnormality segmentation masks / Buda Mateusz. — Текст: электронный // kaggle.com: [сайт]. — URL: <https://www.kaggle.com/mateuszbeda/lgg-mri-segmentation> (дата обращения: 24.03.2021).
2. Hidden Technical Debt in Machine Learning Systems / D. Sculley, Holt Gary, Golovin Daniel [и др.]. — Текст: непосредственный // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2015. — № 28. — с. 202–211.
3. Pinar, CİHAN A Review of Machine Learning Applications in Veterinary Field / CİHAN Pinar, GÖKÇE Erhan, KALIPSIZ Oya. — Текст: непосредственный // Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. — 2017. — № 23. — с. 673–680.
4. Jonathan, Waring Automated machine learning: Review of the state-of-the-art and opportunities for healthcare / Waring Jonathan, Lindvall Charlotta, Umeton Renato. — Текст: непосредственный // Artificial Intelligence in Medicine. — 2020. — № 104.

```
train, test = train_test_split(brain_df_train, test_size=0.15)
```

Затем для создания из изображений в директории датасета, в нужном для обработки нейросетью виде используем функцию TensorFlow ImageDataGenerator.

Мониторинг и корректировка прерываний сетевых интерфейсов

Поселенов Кирилл Владимирович, студент
Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград)

Ключевые слова: программный модуль, прерывание, сетевой интерфейс, демон.

Во многих IT-компаниях используется ЭВМ, в которые устанавливаются многоядерные процессоры, где количество ядер, как правило, больше восьми. Через такие ЭВМ проходит огромное количество сетевых пакетов данных. Поэтому залогом быстрой и эффективной работы ЭВМ, является грамотное распределение нагрузки по доступным ядрам процессора, для того чтобы время обработки одного пакета было минимальным. В связи с этим, в системе применяется механизм прерываний.

Прерывание — это событие, генерируемое внешним (по отношению к процессору) устройством. В системе ЭВМ можно настраивать прерывания в зависимости от потребностей пользователя, это позволяет равномерно распределить работу по ядрам процессора. Оператор ЭВМ может самостоятельно определить, какие конкретно ядра будут обрабатывать то или иное прерывание, что позволит ему скорректировать работу всей ЭВМ. Для удобного изменения прерываний было создано решение внутри компании, которое работало в виде драйвера на уровне ядра.

Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что существующие решения не удовлетворяют всем требованиям. Рассмотрим одно из существующих решений — это решение компании ООО «С-Терра СиЭсПи». С помощью драйвера, реализованного в компании, нельзя было надежно установить необходимые оператору прерывания для обработки событий от сетевых интерфейсов. Сейчас в драйвере регистрируются обработчики событий NETDEV_UP/NETDEV_DOWN/NETDEV_CHANGE от сетевых интер-

фейсов. Но вызов этих обработчиков может происходить в неподходящее время. Например, драйвер сетевой карты способен динамически изменить параметры её работы — в том числе, модифицировать привязку RX/TX очередей сетевой карты к номерам CPU, которые должны обрабатывать прерывания от этих очередей, и не вызывать обработчик NETDEV_CHANGE. Было принято решение создать программный модуль, работающий в фоновом циклическом режиме с заданным интервалом времени.

Выбранный тип работы программы позволяет избежать незапланированных изменений масок прерываний другими драйверами и сервисами. Так как данный программный модуль будет работать в циклическом режиме, заданная маска прерывания будет сохраняться неизменной на протяжении всей работы модуля.

Реализацией данного программного модуля является программа — демон. Демон [3] — это сервисный процесс, который работает в фоновом режиме и контролирует систему. В нашем решении демон будет работать с определенным временным интервалом.

В качестве входных параметров для запуска программного модуля используются:

1. Флаг интерактивного режима работы. Все сообщения будут выводиться не только в специализированный лог-файл, но и на экран пользователя (не является обязательным параметром);
2. Флаг считывания данных о прерывании из заготовленного файла. Данный флаг позволяет отлаживать

программу на тестовых данных, чтобы была возможность протестировать все варианты работы модуля перед его внедрением в реальную систему (не является обязательным параметром);

3. Флаг «сухого» режима работы. При данном режиме работы все сообщения поступают на экран пользователя, а также модуль не вносит никаких изменений в работу системы (не является обязательным параметром);

4. Путь к файлам, обеспечивающие работу модуля.

Информация о том, как будет работать модуль, за какими интерфейсами он должен следить, задается в конфигурационном файле. Структура данного файла следующая:

1. Указывается интервал работы (пример: interval 30, значит корректировка прерываний будет осуществляться раз в 30 с);

2. Указываются названия сетевых интерфейсов, за которыми модуль будет следить (пример: eth0).

	CPU0	CPU1	CPU2	CPU3			
0:	5	0	0	0	IR-IO-APIC	2-edge	timer
47:	0	0	0	0	IR-PCI-MSI	2097167-edge	epsa0-msix15
48:	72265243	308862602	0	0	IR-PCI-MSI	1048576-edge	eth0-rx-0
49:	0	0	85073049	0	IR-PCI-MSI	1048577-edge	eth0-tx-0
50:	0	0	0	9869117	IR-PCI-MSI	1048578-edge	eth0
21:	0	0	0	9869117	IR-PCI-MSI	1048579-edge	ens19

Рис. 1. Пример файла с информацией о прерываниях

Все промежуточные сообщения, результаты записываются в специальный лог-файл.

```

-----
Daemon start
-----
07.03.2021 16:45:23
-----
cpu_distr: ens19:3/4

-----
cpu_distribution parameters are: ens19:3/4 (netif/irq/work count 1/3/4) (present/used count 8/7)
-----
found NUMA node(s) with WORK CPUs, but without IRQ CPUs
-----
cpu_grouping for IRQ CPU 0: iw 00 00 w
-----
cpu_grouping for IRQ CPU 2: 00 iw 00 0
-----
cpu_grouping for IRQ CPU 4: 00 00 iw 0
-----
/proc/irq/21/smp_affinity
-----
write to /proc/irq/21/smp_affinity to bind irq

```

Рис. 2. Пример лог-файла

ПМ работает в фоновом режиме. С заданной периодичностью программа считывает входные данные из конфигурационных файлов, считывает данные о структуре процессора (количество ядер, распределение ядер по нумам), формирует маски ядер и массив нума нод, считывает информацию об интерфейсе, преобразует ее и выставляет прерывания (записывает полученную маску в файл /proc/irq/<irq_num>/smp_affinity). Вся информация о работе программы записывается в лог файлы, также, если при старте программы был указан флаг -f программа будет работать в интерактивном режиме (в этом режиме программа выводит информацию не только в лог-файл, но и на консоль оператора ЭВМ). В модуле будет

Информация о том, сколько выделять ядер для обработки прерывания от того или иного сетевого интерфейса задается в отдельном файле. Структура данного файла содержит строки такого формата [*]:<irq cores>/<working cores> [2], где:

1. Параметр до «:» определяет выполнять или не выполнять привязку прерываний от сетевых интерфейсов к процессорам;

2. <irq_cores> — число процессорных ядер, полностью выделенных под обработку прерываний сетевых интерфейсов;

3. <working_cores> — количество рабочих ниток, число процессорных ядер, используемых для IPsec обработки.

Также к данному модулю прилагается файл, в котором хранится информация о различных прерываниях, для тестирования работы программы. Структура данного файла следующая:

существовать, так называемый, «сухой» режим, вызываемый флагом -d, при котором изменение файлов не происходит (запись в файл /proc/irq/<irq_num>/smp_affinity не производится), все действия, которые совершает программа, отображается в консоль оператора. Этот метод предназначен для отладки программы.

Схема данных для программного модуля представлена на рис. 3.

Использованный в данной ситуации тип программы — демон, работающий циклически, позволил добиться того, что заданные в файле прерывания будут установлены в том виде, в котором они были прописаны оператором ЭВМ. В модуле выполняется запись в файлы /proc (например, /

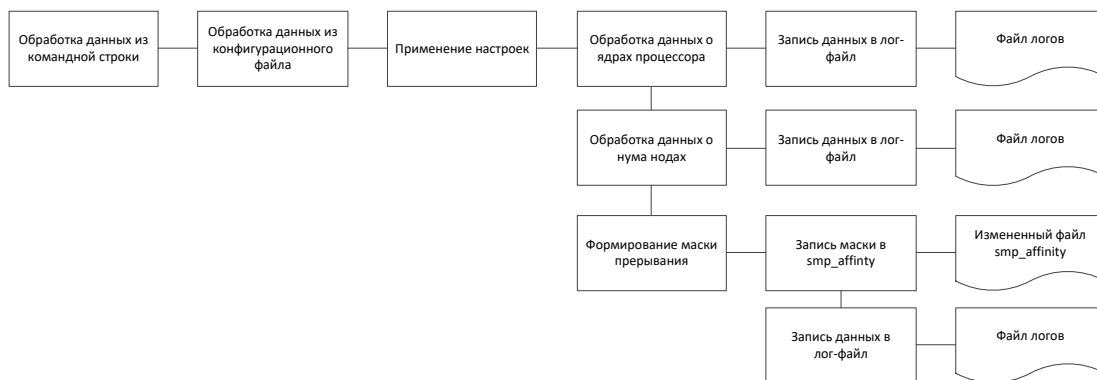


Рис. 3. Схема данных программного модуля

proc/irq/<irq_num>/smp_affinity), которые ядро создаёт для взаимодействия с пользовательскими процессами ОС, но писать в эти файлы с уровня ядра является не совсем кор-

ректным. Поэтому, наиболее надёжным и правильным видится решение по созданию сервиса мониторинга состояния сетевых интерфейсов и их настройки через файлы /proc.

Литература:

1. What is NUMA? URL. — Текст: электронный // The Linux Kernel: [сайт]. — URL: <https://www.kernel.org/doc/html/v4.18/vm/numa.html>
2. CPU_DISTRIBUTION URL. — Текст: электронный // s-terra портал документации: [сайт]. — URL: http://doc.s-terra.ru/rh_output/4.3/Gate/output/index.htm
3. Ubuntu manuals. — Текст: электронный // Writing and packaging system daemons URL: [сайт]. — URL: <http://manpages.ubuntu.com/manpages/bionic/man7/daemon.7.html>
4. Лекция 3: Базовые понятия ОС Windows URL. — Текст: электронный // НОУ ИНТУИТ: [сайт]. — URL: <https://intuit.ru/studies/courses/962/217/lecture/5589>

Защита информации от несанкционированного доступа

Сакен Айым Сатбеккызы, студент магистратуры
Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева (Казахстан)

Защита данных сегодня является одной из основных задач организаций во всем мире. Достаточно ли защищены Ваши данные, чтобы предотвратить несанкционированный доступ? В этой статье мы расскажем, что вы можете сделать, чтобы повысить свою безопасность.

Предотвращение несанкционированного доступа к данным: 7 советов, которые помогут вам повысить свою кибербезопасность.

1. Быстрое обнаружение вторжений и реагирование на них

Конечно, вы должны оставаться бдительными и быть готовыми предотвратить несанкционированный доступ хакеров к данным.

Но что, если вы не смогли обнаружить вторжение?

Чем раньше вы обнаружите вторжение, тем раньше сможете на него отреагировать. Профилактика, несомненно, важна, но мониторинг активности пользователей, попыток входа в систему, журналов и других действий

также может дать представление о том, насколько безопасна ваша система.

Существует несколько способов быстрого обнаружения вторжений и реагирования на них:

IDS/IPS (Система обнаружения Вторжений/Система предотвращения Вторжений). IDS использует известные признаки вторжения или эвристику поведения для оценки сетевого трафика на предмет подозрительных действий.

Обнаружение вторжений — это процесс мониторинга и анализа действий в вашей сети или системе на предмет возможных признаков инцидентов вторжения, таких как неминуемые угрозы, нарушения или угрозы вашим политикам безопасности.

SIEM (Security Incident Event Manager). Менеджер событий инцидентов безопасности, или SIEM — это подход к управлению безопасностью, который позволяет специалистам по безопасности получить представление о деятельности в IT-среде. Отслеживание записей и предо-

ставление отчетов о событиях и инцидентах, связанных с безопасностью, таких как неудачные и успешные попытки входа в систему, вредоносная активность или любая другая подозрительная активность.

2. Минимизировать доступ к данным

Это практика ограничения прав доступа для учетных записей, пользователей и вычислительных процессов только теми конкретными ресурсами, которые необходимы для выполнения законных, рутинных действий. В отчете о глобальном риске данных за 2019 год говорится, что в среднем сотрудник имеет доступ к 17 миллионам файлов.

Принцип наименьших привилегий обеспечивает минимальный уровень прав пользователя, который позволяет пользователю получить доступ к определенным ресурсам, необходимым только для выполнения его роли. Это снижает риск эксплуатации неавторизованными пользователями, приложениями или системами, не влияя на общую производительность организации.

Хотя наименьшие привилегии помогают предоставить полномочия только для определенных ресурсов, необходимых для выполнения текущей работы, они также обеспечивают лучшие методы безопасности и снижают вероятность того, что ваша организация станет жертвой кибератаки.

3. Используйте многофакторную аутентификацию

Такой метод аутентификации затрудняет злоумышленникам компрометацию учетных записей пользователей, поскольку для этого требуется больше усилий, чем просто взлом пароля. Многофакторная аутентификация может использовать одноразовый пароль, отправленный по каналу связи, например автоматический телефонный звонок или SMS-сообщение на авторизованное устройство пользователя, секретный вопрос, заданный пользователем, или биометрическую аутентификацию. Хотя это делает аутентификацию немного громоздкой, она обеспечивает лучшую безопасность и заставляет злоумышленника не только взломать пароль, но и скомпрометировать второй фактор. Это значительно затрудняет взлом аутентификации для злоумышленника.

4. Внедрить Белый список IP-адресов

Еще один способ предотвратить несанкционированный доступ к данным — это белый список IP-адресов. Белый список IP-адресов помогает ограничить и контролировать доступ только доверенных пользователей. Он позволяет создать список доверенных и авторизованных IP-адресов, с которых пользователи могут получить доступ к вашей сети. Обычно компания использует Интернет через определенный набор IP-адресов, поэтому она может добавить список всех доверенных IP-адресов, к которым разрешен доступ.

Включив в белый список IP-адреса, вы можете предоставить разрешение только доверенным пользователям в определенном диапазоне IP-адресов на доступ к определенным сетевым ресурсам, таким как URL-адреса, приложения, электронные письма.

Если кто-то с ненадежным IP-адресом попытается получить доступ к вашей сети, ему будет отказано в доступе.

5. Шифрование сетевого трафика внутри системы

Шифруя сетевой трафик, вы можете гарантировать, что он не будет перехвачен злоумышленником, который может шпионить за сетевым трафиком. Однако сетевой трафик в межсерверных коммуникациях и внутри центров обработки данных часто не шифруется. Если злоумышленник получает доступ к такой сети, он может перехватить данные, передаваемые между серверами.

Чтобы предотвратить несанкционированный доступ злоумышленников к данным, организации все чаще отслеживают собственный сетевой трафик для обнаружения вторжений.

Вы можете использовать VPN между пользователями и системой или реализовать SSL/TLS для шифрования сетевого трафика. Внутри системы связь может быть защищена с помощью IPSec, SSL/TLS или какой-либо другой технологии VPN.

6. Обеспечьте защиту от вредоносных программ

Вредоносное ПО — это программное обеспечение, предназначенное для атаки или проникновения на компьютер без согласия пользователя или авторизованного доступа. На самом деле 1 из каждых 13 веб-запросов приводит к вредоносным программам. Это серьезная проблема, которая поражает множество компьютерных систем, и она печально известна тем, что появляется в незаметных местах, которые не известны пользователям. Троянские кони, компьютерные вирусы, черви и шпионские программы являются одними из наиболее распространенных типов вредоносных атак. Они могут присутствовать на электронных письмах и веб-сайтах или скрыты во вложениях, видео и фотографиях. Такие вредоносные программы могут легко предоставить хакерам несанкционированный доступ к данным.

Защита от вредоносных программ очень важна, так как она создает основу безопасности ваших устройств. Запускайте хорошие антивирусные программы, избегайте нажатия на подозрительные электронные письма или загрузки вложений из неизвестного источника и регулярно проверяйте наличие шпионских программ.

7. Отслеживание и управление рисками

Риск может быть любым, что потенциально влияет на производительность вашего проекта, бюджет или сроки. Если эти риски становятся существенными, они становятся уязвимостями, которые необходимо устранить, чтобы избежать атак кибербезопасности.

Крайне важно, чтобы организации эффективно и своевременно выявляли, классифицировали, расставляли приоритеты и снижали риски. Отслеживая риски до их эскалации, вы можете предотвратить их возникновение. Кроме того, вы должны разработать план реагирования для немедленного устранения рисков.

Защита данных — это не линейный процесс или одноразовая деятельность. Вам необходимо постоянно вкладывать

дывать ресурсы, время и усилия в обеспечение безопасности от несанкционированного доступа к данным.

Киберпреступники с каждым днем становятся все более продвинутыми и используют новейшие технологии для нападения на организации и получения несанкционированного доступа к данным.

По мере роста утечек данных вы должны быть более бдительными. Очень важно, чтобы вы интегрировали сильные меры безопасности в свое предприятие, и чтобы каждый сотрудник сделал кибербезопасность главным приоритетом.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Виды электротехнических экспертиз

Головатенко Анастасия Александровна, старший специалист

Дальневосточное межрегиональное управление воздушного транспорта Федерального агентства воздушного транспорта (г. Хабаровск)

В статье рассмотрены виды электротехнических экспертиз, показаны особенности их назначения и решаемые задачи.

Ключевые слова: электротехнические экспертизы, экспертиза электросетей, электроприборов, электропроводки.

Электротехническая экспертиза относится к одному из видов инженерно-технических экспертиз и осуществляется исследование электрических сетей, электропроводки, электроустройств и оборудования, с целью определения подробностей подключения и работы, причин происхождения повреждений, аварий, выхода из строя электрооборудования и прочее.

Электротехническая экспертиза назначается для проверки причастности электросетей к технологическим нарушениям в режиме работы электричества, установления соразмерности сечения электропроводки нагрузке (потребляемой мощности), диагностированию работоспособности устройств заземления и молниезащиты. Кроме того, определяется безошибочность монтажа оборудования при выполнении требований нормативных документов. С ее помощью определяют, насколько исправны электрокоммуникации здания или площадки, и представляют ли они собой опасность для людей. Своевременные исследования позволяют избежать замыканий и часто следующих за ними пожаров.

Выделяют несколько видов электротехнической экспертизы: экспертиза электросетей, электроприборов, электропроводки и др.

Потребность в проведении экспертизы электросетей возникает при определении качества подаваемого тока. Чаще всего этот вопрос является актуальным после проведения ремонтных работ, в случае устранения неполадок. Экспертиза позволит ответить на вопрос соответствует установленному стандарту качество работы электросетей.

Заказчики экспертизы должны поставить перед исполнителями следующие вопросы: соответствуют ли технические свойства электросети, включая ее нагрузку, стандартным требованиям; корректно ли сечение кабеля, питающего исследуемый объект, соотносится с официальной мощностью этого объекта; исправны ли основные элементы электропроводки и др.

В качестве эксперта могут быть приглашены представители коммерческих и государственных учреждений, имеющие лицензию на проведение экспертизы промышленной безопасности (ст. 12 ФЗ РФ «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 4 мая 2011 [1]).

Приглашенный эксперт, получив доступ, прибывает к месту проведения экспертизы. Правовой основой деятельности эксперта является ГОСТ 32144–2013 от 7 января 2014 года об электроэнергетики [2], а также СНиП 3.01.04–87 от 1 января 1988 года, о приемке в эксплуатацию готовых построек, Правилами устройства электроустановок [3].

Проведя необходимые исследования, эксперт составляет заключение. В нем должны быть отражены личные данные эксперта и уровень его компетентности, цели экспертизы; материалы, предоставленные клиентом; нормативно-правовые акты, ставшие базой для оценки. В этом же документе даются ответы на вопросы: исправны ли электросети; нужно ли отремонтировать оборудование; отчего возникли проблемы заказчика; соответствует ли оборудование нуждам объекта.

Точное содержание отчета зависит от изначальных требований заказчика к оценщику. Отчет о проверке действителен в течение года. Он потеряет силу раньше, если в течение этого времени проявятся новые нарушения электросети.

В случае необходимости проведения экспертизы электрического оборудования, как бытового, так и промышленного назначения, могут быть исследованы любые бытовые приборы (компьютеры, электрические печи, стиральные машины, электрообогреватели, котлы для обогрева, кондиционеры и др.). Часто заказчиком такой экспертизы выступает суд по делам о защите прав потребителей. Могут такую экспертизу назначить и в МЧС для проверки данных о причинах пожаров, возникших вследствие возгорания электрических приборов.

Проведя экспертизу, специалист даст заключение о состоянии приборов или сетей, на основании которого можно сделать вывод о том, кто виноват в поломке или происшествии.

На промышленном производстве также может возникнуть необходимость экспертизы оборудования. Как правило, она необходима для установления причин аварий или несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электрического оборудования.

Электротехническая экспертиза по вопросам эксплуатации электрических бытовых приборов может выявить:

— Установление причины поломки или неисправности, выявленной в процессе использования исследуемого прибора или электросети.

— Определение соответствия исследуемого прибора и правил соблюдения противопожарной безопасности.

— Анализ соответствия исследуемого прибора техническим характеристикам электросети.

— Определение того, отвечает ли исследуемый прибор общепринятым стандартам для этой категории механизмов.

Экспертиза электрических подстанций состоит в исследовании электролиний и кабелей электропередач, трансформаторных подстанций, для установления правильности подобранной мощности трансформатора, целесообразности размещения и др.

Экспертиза по качеству работы электрических подстанций необходима для решения следующих задач:

— Экспертиза остаточного ресурса оборудования электрических выявление остаточного срока эксплуатации подстанции;

— Выявление соответствие состояния электрических подстанций установленным стандартам;

— Экспертиза промышленной безопасности, для оценки возможности реализации проекта подстанции;

— При строительстве трансформаторных подстанций экспертиза необходима, для согласования с контролирующими органами, и получения всех необходимых разрешений.

Экспертиза промышленной безопасности электроподстанций крайне важна, поскольку такие объекты играют

ключевую роль в работе предприятия. Любая авария может привести к тяжелым экономическим последствиям, и нанести большой финансовый ущерб.

К числу задач, разрешаемых экспертизой электропроводки, относится определение сопричастности к пожару, посредством исследования аварийных режимов эксплуатации электросети. Экспертом определяется вид аварийного режима эксплуатации и местоположение возгорания. Экспертиза электросети позволяет определить, при выявлении признаков короткого замыкания, произошло ли замыкание до возгорания или в процессе пожара; в зависимости от этого, могло ли замыкание стать причиной пожара.

Экспертиза электропроводки заключается в тщательном изучении экспертом вопроса качества, безопасности электропроводки и ее соответствие указанным нормам и стандартам с целью дачи обоснованного заключения. Экспертизой поддается тщательному анализу визуальная и техническая информация, которую в результате собрала экспертиза электропроводки.

Чтобы установить причины повреждения электропроводки, определить способы их устранения, а при возникновении чрезвычайных ситуаций (пожар, нарушение подачи электричества) установить их причины и виновника, она проводится экспертами строительно-технической и пожарной экспертизы.

Экспертиза электропроводки-составная часть строительной экспертизы и экспертизы недвижимости по проверке качества установочных работ, связанных с выключателями и розетками, вероятности заземления и разрывов проводов, нормальной работы освещения, качества изоляционных работ в разветвительных коробках, электророзетках и выключателях, в потолочных и настенных светильниках и т. д.

Таким образом, экспертиза электроснабжения вскрывает недостатки в снабжении электрической энергией сооружений, контролирует выполнение технических условий и согласованность с проектом. В процессе исследования рассчитывается сетевая нагрузка, верность подбора аппаратов защиты, обоснованность местоположения электроподстанций, электро-щитовых и др.

Литература:

1. Федеральный закон от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»// Собрание законодательства Российской Федерации от 9 мая 2011 г. № 19 ст. 2716
2. ГОСТ 32144–2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200104301>
3. СНиП 3.01.04–87 Строительные нормы и правила. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. [Электронный ресурс] [galaktion.net/snip-3.01.04–87.doc](http://galaktion.net/snip-3.01.04-87.doc)

Нагруженность фрикционных узлов лебедок подъемных установок при спуско-подъемных операциях

Досай Алибек, студент;

Чажабаева Маржан Маликовна, кандидат технических наук, доцент

Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга имени Ш. Есенова (г. Актау, Казахстан)

В работе рассматривается анализ циклического нагружения фрикционных узлов лебедок подъемных установок при осуществлении спуско-подъемных операциях.

Ключевые слова: лебедка, спуско-подъемные операции, нагрузка на крюке, цикл нагружения элементов.

Лебедка является одним из основных элементов оборудования подъемной установки, с помощью которого осуществляется подъем и спуск колонны труб или штанг [1]. Подъемная установка типа «ПАП-60» смонтирована шасси КраЗ или КраЗ-65101. Установки предназначены для капитального и текущего ремонта нефтяных и газовых скважин. Установки состоят из лебедки с тормозным узлом и с талевой системой, коробок отбора мощности и передач, системы управления и других сборочных единиц, которые не являются равно долговечными. Среди указанных сборочных единиц низкой долговечностью и износостойкостью обладает тормозной узел лебедки, преждевременный отказ которого приводит к снижению надежности установки в целом и эффективности ремонта скважин [2,3,4]. В отличие от спуско-подъемных операций при бурении скважин, где их продолжительность не превышает 10 % времени строительства скважин, спускоподъемные операции при текущем ремонте скважин составляет до 80–90 % всего времени ремонта. При этом следует иметь в виду, что ежегодно выполняется порядка нескольких тысяч текущих ремонтов.

Объем работ по спускоподъемным операциям при капитальном ремонте во много раз меньше, чем при текущем ремонте, однако по абсолютной величине эти объемы работ весьма велики, что делает рассматриваемые задачи актуальными. В работе рассматривается анализ циклического нагружения фрикционных узлов подъемных установок при осуществлении спуско-подъемных операций [3].

При ремонте каждой скважины подъемная установка выполняет различные циклы спуско-подъемных операций — подъем колонны штанг и труб и их спуск в скважину. Подъем колонны сопровождается нагружением элементов подъемной установки, в том числе и фрикционных узлов, величина которого меняется в том же порядке от минимального (подъем первой от устья скважины) до максимального (при спуске последней трубы). Такие циклы нагружения фрикционных узлов установки повторяются при ремонте каждой скважины.

Как показал промысловый статический анализ эксплуатации подъемных установок [3] с целью увеличения ресурса и повышения надежности подъемника для текущего ремонта скважин, а особенно износостойкости тормозной системы лебедок, необходимо уделять внимание на стадии их проектирования. Напряженная работа тормозных систем подъемников обусловлена весьма большими количествами энергии и частотой спускающегося в скважину колонны труб, отдаваемой тормозной системы лебедки.

При текущем и капитальном ремонте скважин исходными параметрами для расчета циклической прочности деталей лебедки и тормоза подъемной установки в основном являются следующие:

- глубина скважины, т. е. глубина спуска насосно-компрессорных или бурильных труб;
- наружный диаметр и толщина стенки труб;
- масса присоединительных муфт;
- скорость подъема и спуска колонны труб, который вызывает динамические нагрузки;
- при выполнении точных расчетов учитывают потери веса труб и штанг в жидкости и силы трения.

Указанные параметры позволяют определить нагрузку на крюке подъемного агрегата, учитывая оснастку талевой системы, рассчитывать максимальные и минимальные, а также текущие нагрузки, действующие на подвижный конец каната, следовательно, на бочку барабана и тормоз лебедки.

Исходя из условий нагружения максимальная нагрузка на крюке определяется по следующей формуле:

$$Q_K = K_a (Q_K + Q_m) = K_a [n_t \rho_t l_t \pi (D^2 - d^2) / 4 + n_m q_m] \quad (1)$$

где Q_K - масса колонны труб в воздухе; Q_m - масса присоединительных муфт в воздухе;

K_a — коэффициент перегрузки при скорости подъема колонны труб, принимается $K_a = 1,25$; n_t - количество труб в колонне труб; ρ_t — плотность материала трубы; l_t — длина одной трубы; D — наружный диаметр трубы; d — внутренний диаметр трубы; n_m — количество муфт в колонне; q_m - масса одной муфты.

Нагрузка, действующая на подвижный конец каната талевой системы, наматываемого на барабан, определяется по формуле:

$$Q_{TK} = \frac{Q_K}{2n_p}, \quad (2)$$

где n_p — количество роликов в талевом блоке талевой системы подъемного агрегата, при оснастке 3х4, $n_p = 3$.

Каждый цикл нагружения элементов установки подчиняется гиперболическому закону, при котором максимальное нагружение соответствует началу координат кривой зависимости напряжения в контактных узлах σ_K от числа поднимаемых или спускаемых труб n :

$$\sigma_K = Kn^{-a}, \quad (3)$$

где σ_K — контактное напряжение, действующее на детали фрикционного узла при спуско-подъемных операциях; K — коэффициент, связанный с переводом нагрузки на крюке подъемной установки на нагрузку в контакте фрикционного узла; n — количество единиц массы поднимаемых или спускаемых труб; a — степенной коэффициент, характеризующий наклонность гиперболической кривой зависимости напряжения в узлах трения от массы поднимаемых труб (блоков труб) с учетом динамических нагрузок.

В зависимости от количества ремонтируемых скважин, а также от массы поднимаемых труб и штанг циклы нагружения фрикционного узла повторяется и приводит к усталостному износу поверхности трения.

Опыт эксплуатации подъемных установок типа «ПАП-60» показал, что спектр напряжений, возникающих в соответствующих фрикционных узлах и деталях агрегата при ремонте каждой скважины, описывается кривой, и в соответствии с формулой (3).

Согласно полученной закономерности изменения спектра нагрузок или блока нагрузок при ремонте одной скважины, отношение циклов N_1 , соответствующего нагружению σ_1 в каждом блоке нагружений выражается в следующем виде:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{(\ln \sigma_i / \sigma_{\max})^2}{(\ln \sigma_{\min} / \sigma_{\max})^2} \quad (4)$$

где σ_i — напряжение, создаваемое при спуске или подъеме i — той трубы (текущее напряжение); σ_{\max} — максимальное напряжение; σ_{\min} — минимальное напряжение.

Если подъемной установкой ремонтируется m скважин, то аналогичная зависимость меняется в m раз.

Таким образом, расчетным путем можно вычислить количество циклов нагружения тормозного узла подъемного агрегата и предел усталости его элементов по формуле (4).

По полученному значению нагрузки Q_{TK} производят дальнейший расчет на прочность и износостойкость элементов тормозной системы подъемной установки.

Определение минимального, текущего и максимального нагружения лебедки позволяет рассчитать спектр нагрузок, действующих на барабан и его фрикционные элементы.

Литература:

1. Ахметов, С. М., Ахметов Н. М., Суюнгариев Г. Е., Канатов А. Е. Ленточноколовочный тормоз лебедки буровой установки // Описание изобретения по Патенту РК № А(KZ) 22844. — Бюл. № 8, 2010. — 8 с.
2. Вагидов, М. А., Джанахмедов А. Х. Оптимизация работы подъемника при извлечении колонны труб из скважины с учетом трения //Трение и износ 1996, т.17 № 4.
3. Раджабов, Н. А. Установки для бурения и ремонта нефтяных и газовых скважин. Баку, Азернешр, 1995.
4. Ильский, А. Л., Миронов Ю. В., Чернобыльский А. Г. Расчет и конструирование бурового оборудования. Учебное пособие для вузов. — М.: Недра, 1985.-452 с.

Разработка математической модели многомерного нестационарного объекта управления

Кыргызбай А. К., студент магистратуры;

Асанбеков С. А., студент магистратуры

Научный руководитель: Балабекова Мадина Оразалиевна, кандидат технических наук, доцент

Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова (г. Шымкент, Казахстан)

В статье рассматривается разработка математической модели многомерного объекта управления в условиях нестационарности. Предложена компактная векторно-матричная форма записи модели, позволяющая автоматизировать этап дискретного динамического описания объекта независимо от количества технологических параметров.

Ключевые слова: многомерный объект управления, система управления, дискретная математическая модель, разностные уравнения.

Создание адекватной математической модели технологических объектов во многом определяет эффективность их последующего управления не только на стадии создания систем управления, но и на стадии последующей эксплуатации. Традиционные методы классической теории управления основываются на предположении, что математическая модель объекта является известной и абсолютно точно описывает его поведение [1]. Однако использование таких методов для реальных промышленных многомерных объектов управления в условиях существенной неопределенности дают плохие результаты, поскольку их некоторые характеристики заранее неизвестны или существенным образом изменяются в процессе функционирования [2].

Структурная схема, отражающая топологию физических связей многомерного объекта управления (ОУ), содержащего r входов и выходов при наличии w внешних возмущений, представлена на рисунке 1.

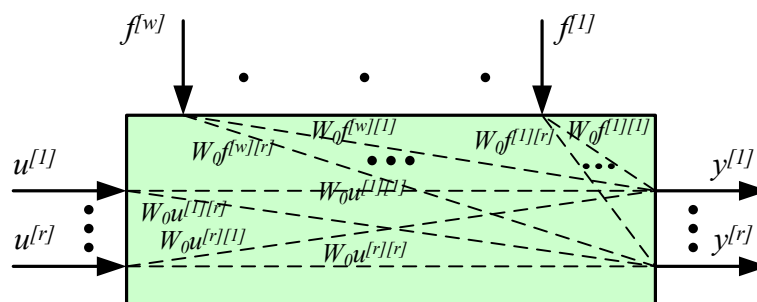


Рис. 1. Структурная схема r-мерного ОУ при наличии w внешних возмущений

Математическое представление дискретной модели может быть представлено [2]:

- в переменных вход-выход;
- в переменных состояния;
- в виде структурных схем;
- в виде разностных уравнений.

Описание методом «вход-выход» используется только для линейных детерминированных систем. Метод в переменных состояния применим для многомерных линейных систем, и заключается в описании модели в виде матрицы величин. Для многомерных динамических ОУ наиболее полной и наглядной является запись модели с помощью системы разностных уравнений:

$$\begin{aligned}
 y_i^{u^{[1]}[1]} &= \sum_{j=1}^{n_0^{u^{[1]}[1]}} a_j^{u^{[1]}[1]} \cdot y_{i-j}^{u^{[1]}[1]} + \sum_{j=1}^{k_0^{u^{[1]}[1]}+1} b_j^{u^{[1]}[1]} \cdot y_{i-j-d_0^{u^{[1]}[1]}}^{u^{[1]}}, \\
 &\quad \vdots \\
 y_i^{u^{[r]}[r]} &= \sum_{j=1}^{n_0^{u^{[r]}[r]}} a_j^{u^{[r]}[r]} \cdot y_{i-j}^{u^{[r]}[r]} + \sum_{j=1}^{k_0^{u^{[r]}[r]}+1} b_j^{u^{[r]}[r]} \cdot y_{i-j-d_0^{u^{[r]}[r]}}^{u^{[r]}}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y_i^{f[1][1]} &= \sum_{j=1}^{n_0^{f[1][1]}} a_j^{f[1][1]} \cdot y_{i-j}^{f[1][1]} + \sum_{j=1}^{k_0^{[1][1]+1}} b_j^{f[1][1]} \cdot y_{i-j-d_0^{f[1][1]}}^{f[1]}, \\
 &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\
 y_i^{f[w][r]} &= \sum_{j=1}^{n_0^{f[w][r]}} a_j^{f[w][r]} \cdot y_{i-j}^{f[w][r]} + \sum_{j=1}^{k_0^{[w][r]+1}} b_j^{f[w][r]} \cdot y_{i-j-d_0^{f[w][r]}}^{f[w]}, \\
 y_i^{[1]} &= y_i^{u[1][1]} + y_i^{u[2][1]} + \dots + y_i^{u[r][1]} + y_i^{f[1][1]} + \dots + y_i^{f[w][1]}, \\
 &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\
 y_i^{[r]} &= y_i^{u[1][r]} + y_i^{u[2][r]} + \dots + y_i^{u[r][r]} + y_i^{f[1][r]} + \dots + y_i^{f[w][r]}.
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Универсальную запись разностного уравнения для дискретной модели объекта на основе переменной индексации можно представить следующим образом:

$$\begin{aligned}
 y_i^{u[k][l]} &= \sum_{j=1}^{n_0^{u[k][l]}} a_j^{u[k][l]} \cdot y_{i-j}^{u[k][l]} + \sum_{j=1}^{k_0^{u[k][l]+1}} b_j^{u[k][l]} \cdot y_{i-j-d_0^{u[r][l]}}^{u[k]}, \\
 y_i^{f[h][1]} &= \sum_{j=1}^{n_0^{f[h][1]}} a_j^{f[h][1]} \cdot y_{i-j}^{f[h][1]} + \sum_{j=1}^{k_0^{h[k][1]+1}} b_j^{f[k][1]} \cdot y_{i-j-d_0^{f[h][1]}}^{f[h]}, \\
 y_i^k &= \sum_{j=1}^r y_i^{u[j][k]} + \sum_{j=1}^w y_i^{f[j][k]}.
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Применим прямое преобразование, используя оператор сдвига z для системы разностных уравнений (2) [3]. Тогда модель ОУ с использованием дискретных передаточных функций запишется в виде:

$$\begin{aligned}
 y^{u[k][l]}(z) &= y^{u[k]}(z) \cdot W_0^{u[k][l]}(z), \\
 y^{u[h][l]}(z) &= y^{h[l]}(z) \cdot W_0^{u[k][l]}(z), \\
 y^k(z) &= \sum_{j=1}^r y^{u[j][k]} + \sum_{j=1}^w y^{f[j][k]},
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

- где $u^k(z)$ — управляющие воздействия;
- $f^h(z)$ — внешнее контролируемое возмущение;
- $y^k(z)$ — выход объекта;
- $y^{u[k][l]}(z)$ — выход основного ($k=j$) или перекрестного ($k \neq j$) канала ОУ;
- $y^{f[k][l]}(z)$ — выход по каналу возмущения;

$$W_0^{u[k][l]}(z) = \frac{y^{k[z][l]}(z)}{u^k(z)} = \frac{B^{u[k][l]}(z^{-1})}{A^{u[k][l]}(z^{-1})} \cdot z^{-d_0^{u[k][l]}} = \frac{b_1^{u[k][l]} \cdot z^{-1} + \dots + b_{k_0^{u[k][l]+1}}^{u[k][l]} \cdot z^{-(k_0^{u[k][l]+1})}}{1 - a_1^{u[k][l]} \cdot z^{-1} + \dots + a_{n_0^{u[k][l]}}^{u[k][l]} \cdot z^{-n_0^{u[k][l]}}} \cdot z^{-d_0^{u[k][l]}} \quad \text{— дискретная}$$

передаточная функция по основному или перекрестному каналу;

$$W_0^{f[h][l]}(z) = \frac{y^{f[h][l]}(z)}{f^h(z)} = \frac{B^{f[h][l]}(z^{-1})}{A^{f[h][l]}(z^{-1})} \cdot z^{-d_0^{f[h][l]}} = \frac{b_1^{f[h][l]} \cdot z^{-1} + \dots + b_{k_0^{f[h][l]+1}}^{f[h][l]} \cdot z^{-(k_0^{f[h][l]+1})}}{1 - a_1^{u[k][l]} \cdot z^{-1} + \dots + a_{n_0^{f[h][l]}}^{f[h][l]} \cdot z^{-n_0^{f[h][l]}}} \cdot z^{-d_0^{f[h][l]}} \quad \text{— дискретная передаточная}$$

функция по каналу возмущения;

$a^{u[k][l]}, b^{u[k][l]}, d_0^{u[k][l]}$ — параметры и число тактов запаздывания дискретной передаточной функции канала ОУ, связывающего i -ый вход и j -ый выход основного объекта или перекрестного объекта канала ОУ;

$a^{f[h][l]}, b^{f[h][l]}, d_0^{f[h][l]}$ — параметры и число тактов запаздывания дискретной передаточной функции по каналу возмущения;

$k_0^{u[k][l]}, n_0^{u[k][l]}$ — порядки числителя и знаменателя дискретной передаточной функции по основному или перекрестному каналу;

$k_0^{f[h][l]}, n_0^{f[h][l]}$ — порядки числителя и знаменателя дискретной передаточной функции по каналу возмущения;

$k, j, l = \overline{1, r}; h = \overline{1, r}; r \in \mathbb{N}; w \in N \cup \{0\}, N$ — множество натуральных чисел.

Скалярные формы записи модели, представленные системами уравнений (1)-(3), ввиду их громоздкости вызывают существенные трудности при последующем этапе синтеза многосвязной оптимальной цифровой системы управления. Поэтому воспользуемся более компактной векторно-матричной формой:

$$\begin{aligned}
 Y^{uf} &= \Psi_0 \cdot \Theta_0, \\
 Y &= I_0^{uf} \cdot Y^{uf},
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

где $Y^{uf} = \begin{bmatrix} Y^u \\ Y^f \end{bmatrix}$, $Y^{uf} = \begin{bmatrix} Y^{u[1]} \\ \vdots \\ Y^{u[r]} \end{bmatrix}$, $Y^f = \begin{bmatrix} Y^{f[1]} \\ \vdots \\ Y^{f[w]} \end{bmatrix}$ — блочные векторы;

$Y^{u[j]} = [y_i^{u[j][1]}, \dots, y_i^{u[j][r]}]^T$ — вектор выходов основных и перекрестных каналов управления, связывающих j -ое управляющее воздействие со всеми управляемыми величинами, $r; j = \overline{1, r}$.

$Y^{f[j]} = [y_i^{f[j][1]}, \dots, y_i^{f[j][r]}]^T$ — вектор выходов каналов возмущения, связывающих j -ое управляющее воздействие со всеми управляемыми величинами, $r; j = \overline{1, w}$.

$$\Psi_0 = \begin{bmatrix} \Psi_0^u & 0 \\ 0 & \Psi_0^u \end{bmatrix}, \Psi_0 = \begin{bmatrix} \Psi_0^{u[1]} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & \Psi_0^{u[r]} \end{bmatrix}, \Psi_0 = \begin{bmatrix} \Psi_0^{u[j][1]} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & \Psi_0^{u[j][r]} \end{bmatrix}, j = \overline{1, r},$$

$$\Psi_0 = \begin{bmatrix} \Psi_0^{f[1]} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & \Psi_0^{f[w]} \end{bmatrix}, \Psi_0^{f[j]} = \begin{bmatrix} \Psi_0^{f[j][1]} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & \Psi_0^{f[j][r]} \end{bmatrix}, j = \overline{1, w} — блочные матрицы;$$

$\Psi_0^{u[j][h]} = [y_{i-1}^{u[j][h]}, \dots, y_{i-n_0^{u[j][h]}}^{u[j][h]}, y_{i-1-d_0^{u[j][h]}}^{u[j][h]}, \dots, y_{i-(k_0^{u[j][h]}+1)-d_0^{u[j][h]}}^{u[j][h]}]$ — матрица строк переменных состояния основного или перекрестного канала, связывающего j -ое управляющее воздействие и h -ую управляемую величину, $m_0^{u[j][h]}$; $j = \overline{1, r}$;

$\Psi_0^{f[j][h]} = [y_{i-1}^{f[j][h]}, \dots, y_{i-n_0^{f[j][h]}}^{f[j][h]}, y_{i-1-d_0^{f[j][h]}}^{f[j][h]}, \dots, y_{i-(k_0^{f[j][h]}+1)-d_0^{f[j][h]}}^{f[j][h]}]$ — матрица строк переменных состояния канала возмущения, связывающего j -ое внешнее воздействие и h -ый выход объекта, $m_0^{a[j][h]}$; $j = \overline{1, w}; h = \overline{1, r}$;

$$\Theta_0 = \begin{bmatrix} \Theta_0^u \\ \Theta_0^f \end{bmatrix}, \Theta_0^u = \begin{bmatrix} \Theta_0^{u[1]} \\ \vdots \\ \Theta_0^{u[r]} \end{bmatrix}, \Theta_0^{u[j]} = \begin{bmatrix} \Theta_0^{u[j][1]} \\ \vdots \\ \Theta_0^{u[j][r]} \end{bmatrix}, j = \overline{1, r}, \Theta_0^f = \begin{bmatrix} \Theta_0^{f[1]} \\ \vdots \\ \Theta_0^{f[w]} \end{bmatrix}, \Theta_0^{f[j]} = \begin{bmatrix} \Theta_0^{f[j][1]} \\ \vdots \\ \Theta_0^{f[j][r]} \end{bmatrix},$$

$j = \overline{1, w}$ — блочные векторы;

$\Theta_0^{u[j][h]} = [a_1^{u[j][h]}, \dots, a_{n_0^{u[j][h]}}^{u[j][h]}, b_1^{u[j][h]}, \dots, b_{k_0^{u[j][h]}+1}^{u[j][h]}]^T$ — вектор параметров модели основного или перекрестного канала, связывающего j -ое управляющее воздействие h -ую управляемую величину, $m_0^{u[j][h]}$; $j = \overline{1, r}$;

$\Theta_0^{f[j][h]} = [a_1^{f[j][h]}, \dots, a_{n_0^{f[j][h]}}^{f[j][h]}, b_1^{f[j][h]}, \dots, b_{k_0^{f[j][h]}+1}^{f[j][h]}]^T$ — вектор параметров дискретной модели канала возмущения, связывающего j -ое внешнее воздействие h -ый выход объекта, $m_0^{f[j][h]}$; $j = \overline{1, r}; h = \overline{1, r}$;

$Y = [y_i^{[1]}, \dots, y_i^r]^T$ — вектор выходов управляемых величин объекта, r ;

$I_0^{uf} = [I_0^u + I_0^f]$, $I_0^u = [I_0^{u[1]}, \dots, I_0^{u[r]}]$, $I_0^f = [I_0^{f[1]}, \dots, I_0^{f[w]}]$ — блочные матрицы;

$I_0^{u[j]} (j = \overline{1, r})$, $I_0^{f[j]} (j = \overline{1, w})$ — единичные матрицы, $r \times r$;

$m_0^{u[i][j]} = n_0^{u[i][j]} + k_0^{u[i][j]} + 1$ — число переменных состояния основных или перекрестных каналов, $i, j = \overline{1, r}$;

$m_0^{f[i][j]} = n_0^{f[i][j]} + k_0^{f[i][j]} + 1$ — число переменных состояния канала возмущения объекта, $i = \overline{1, w}, j = \overline{1, r}$;

r — размерность ОУ, т.е. число управляемых величин;

w — число внешних контролируемых возмущающих воздействий.

Использование разработанной модели многомерного ОУ (4), учитывающей наличие r входов и выходов и w возмущающих воздействий, позволяет автоматизировать этап составления его дискретного динамического описания независимо от количества и структуры взаимосвязей технологических параметров. При этом разработчику необходимо лишь указать размерность объекта по входам, выходам и возмущениям, в результате чего будет получена его математическая модель, в которой останется определить в ходе идентификации только порядки и параметры разностных уравнений, описывающих отдельные каналы.

Литература:

1. Никифоров, В. О., Слита О. В., Ушаков А. В. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности: учебное пособие. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. — 226 с.
2. Дилигенская, А. Н. Идентификация объектов управления: учебное пособие. — Самара: СГТУ, 2009. — 135 с.
3. Масленников, А. Дискретные системы автоматического управления: конспект лекций. — Москва, 2019. — 257 с.

Анализ работы службы гарантийных отделов в дилерских центрах

Пилипенко Александр Вячеславович, студент магистратуры;
Мешечко Татьяна Анатольевна, старший преподаватель
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В этой статье будем поднимать и раскрывать всю специфику работы службы отдела гарантии на примере автомобилей. А также в этой статье будут озвучены некоторые предложения по работе гарантийной службы, целью которых будет являться привлечение новых клиентов для автомобилей. Гарантия является самой важной частью всей сервисной деятельности, которая выполняется всеми официальными дилерами самых различных марок. Гарантия не имеет возможности создавать убытки для дилерских предприятий, но также не должна приносить прибыль, она нужна для повышения лояльности бренда перед потребителями. Все гарантийные работы и мероприятия должны выполняться строго согласно гарантийной политике бренда.

Ключевые слова: гарантия, автоцентры, гарантийная политика, официальный дилер.

Что необходимо для поддержания гарантии на автомобиле:

1) Производить на автомашине обязательно сервисное техническое обслуживание (ТО) на станции официального дилера марки на которой будут ещё также производить контрольные осмотры по поиску дефектов ЛКП на кузове транспортного средства.

2) Хранить и беречь, а также обязательно предоставлять сервисную книжку при каждом посещении официального СТО, чтобы мастер заносил в ней отметки о гарантийных и сервисных работах, а также предоставлять в случае неисправности автомобиля гарантийный талон. В случае утери либо порчи сервисной книжки или гарантийного талона, необходимо срочно в обязательном порядке явиться на станцию официального дилера и восстановить утраченные документы, чтобы в дальнейшем не возникало проблем.

3) Производить соблюдение всех правил использования автомобиля описанные в сервисной книжке либо в инструкции по эксплуатации автомашины.

4) Нельзя производить изменение в конструкцию автомашины, а также вносить изменение в программное обеспечение блоков управления.

5) Соблюдать технологию ремонта завода изготовителя, которая производится на фирменной станции технического обслуживания.

6) Своевременно устранять неисправности на фирменной станции технического обслуживания.

7) Использовать только исключительно оригинальные расходные материалы и запасные части, которые приобретены и установлены на станции официального дилера марки.

Что необходимо произвести, чтобы воспользоваться гарантией.

Приехать в фирменную официальную станцию технического обслуживания и предоставить следующую документацию:

- 1) Гарантийную книжку
- 2) Сервисную книжку
- 3) Свидетельство о регистрации автомашины

4) Документы которые могут подтверждать право управлять автомашиной (если это необходимо, например юридическое лицо)

Предоставить фирменной станции технического обслуживания свою автомашину для проведения диагностических работ.

В случае невозможности приехать на автомашине своим ходом в случае поломки, необходимо обратиться на ближайшую официальную сервисную станцию марки, привезя автомобиль на эвакуаторе для проведения диагностики и ремонта.

Если неисправность автомашины будет найдена и подтверждена, а также окажется виной завода-изготовителя, то весь ремонт и диагностика будет происходить за счёт завода-изготовителя.

Гарантийный период на автомашины малого и среднего ценового сегмента:

Общая гарантия на данные автотранспортные средства составляет 36 месяцев (3 года) или 100000 км пробега, для автомобилей kia или хёндэ она составляет 60 месяцев (5 лет) или 150000 км.

Некоторые производители для своих автомобилей премиум сегмента дают гарантию 72 месяца (7 лет) или 150000 км.

Срок гарантии на кузовные панели составляет у различных производителей от 6 до 12 лет.

В случае если осмотр кузовных панелей и лкп произведено не вовремя или просрочено, то согласно сервисной и гарантийной книжки, гарантия на кузовные элементы автомашины утрачивается. В течении первого года владения новым автомобилем контрольный осмотр кузова производится не позднее, чем первое техническое обслуживание.

Начало гарантийного срока — это день передачи автомашины первому владельцу.

Гарантия на отдельные узлы или агрегаты у многих производителей имеют некоторые ограничения:

Подшипники опор амортизаторов, к примеру, 12 месяцев или 35000 км пробега.

Гарантийный период на аккумуляторные батареи может составлять у разных производителей от 12 до 24 месяцев.

Гарантийный период на амортизационные стойки может составлять, к примеру, 70000 км пробега без зависимости от времени в рамках гарантийного периода.

36 месяцев или 30000 км пробега на выжимной подшипник или диск сцепления.

36 месяцев или 50000 на привода колёс (передние или задние) с пыльниками

Газобаллонное оборудование, входящие в штатную комплектацию автомашины, — 24 месяца.

На некоторые комплектующие автомашины, которые перечислены будут ниже, установлена гарантия до первого технического обслуживания, проводимого на 2000–3000 км пробега, а именно нулевое техническое обслуживание.

— Каталитический нейтрализатор и приводные ремни
Произведение работ по регулировке и заправке

Произведение устранения различных поломок эксплуатации и работы, производимые по талонам в ходе технического обслуживания и контрольных осмотровых работ по проверки состояния лакокрасочного и антикоррозийного покрытия кузова, делаются за счет потребителя (владельца автомашины). За счет автовладельца также производятся работы по диагностики, проводимые по инициативе владельца и не как не имеющие связь с устранением различных неисправностей, которые возникли по вине завода изготовителя в рамках периода гарантийного срока.

Не распространяется гарантия на следующие вещи:

— В случае когда производится нарушение эксплуатации автомобиля описанное по сервисной книжке.

— На посторонние звуки и шумы не влияющие на работоспособность автомобиля

— На естественный износ деталей

— На детали которые подвергались механическим воздействиям

— Расходные материалы

— Неисправности возникши вследствие не качественных горюче-смазочных материалов которые не рекомендует использовать завод изготовитель.

— Неисправные детали без оригинальной маркировки

— Изменение заводских настроек параметров электронных блоков управления и прочей электроники

Программы по привлечению клиентов

Программы постгарантийной поддержки в первую очередь будут нацелены на различные поломки, связанные с применением некачественного материала в процессе изготовления автомашины или несоблюдением технологий производства, отразившихся в поломках автомобиля, по причине механических и электрических неисправностей данных агрегатов:

— двигатели внутреннего сгорания,

— коробки переключения передач (МКПП, АКПП, работ, вариатор),

— системы полного привода.

В течение времени поддержки при ремонте автомашины будут применяться обязательно только лишь оригинальные запасные части, а мастер официального дилерского центра должен будет выполнить ремонт качественно и быстро. Помимо этого, для владельца транспортного средства будет возможность сделать продлённое постгарантийное обслуживание автомашины на четвёртый год использования.

Различают два варианта положительных действий на рынках с целью увеличения лояльности перед клиентами, производящиеся внутри автомобильных компаний: отзывная кампания и сервисная кампания.

Дилерам необходимо принять специальные виды определенных действий для обеспечения того, чтобы все отзываемые автомашины на их территории были опознаны, и были введены своевременные и эффективные меры, а автовладельцы вовремя ознакомлены.

Отзывная кампания — это проактивная акция по ремонту автомашин, которая может иметь недочёты с безопасностью или законодательными нормативами. Дилеру необходимо в нужном порядке предпринять меры как можно скорее для того, чтобы уменьшить любые потенциальные риски для автовладельцев. Дилеру необходимо произвести связь с клиентом, чтобы направить на ремонт его на автомобиле при первой необходимости. Дилер будет иметь информацию в Бюллетене о Кампании относительно Типа кампании.

Сервисные кампании — это меры, которые используются для проведения ремонтов автомашин с потенциальными проблемами, которые существенно снижают степень удовлетворенности клиентов или отрицательно влияют на имидж марки.

Эти кампании должны быть реализованные различными способами, например:

— письмо автовладельцу — связаться с хозяином автомашины и направить его на автомашине к дилеру с целью проведения ремонта;

Первая сервисная возможность — это ремонт, который будет выполнен, при наличии технического обслуживания или ремонта автомашины.

Продление гарантии — ремонт может происходить только, когда есть жалобы клиента, т. е. когда клиенты пересекаются с поломкой, как сказано в инструкции, вне предоставленного гарантийного периода.

Дилер должен быть информирован в бюллетене о наличии кампаний относительно типов сервисных кампаний, дилеры отвечают за выявление автомашин, на которые применяются те или иные Кампании. Завод-изготовитель предоставит определительный спектр и список автомашин, по которым дилерам необходимо произвести кампании, дилерам требуется использовать горячие телефонные базы данных клиентов или запросить у местных органов.

Естественный износ, какие-либо потертости и потеря требуемых характеристик детали либо изделий ав-

томшины (такие как обесцвечивание, потеря цвета, изменение задаваемой формы, замутнение, косметическая коррозия и т. д.), возникшие в процессе эксплуатации в следствие внешнего воздействия и не являются дефектами производства или материалов. На эти моменты не распространяется гарантия завода-изготовителя. При этом принять своё решение о том, чтобы признать дефект производственным, возможно быть рассмотрено заводом-изготовителем в индивидуальном порядке. От дилерской станции требуется целиком проанализировать и продиагностировать все возможные недочёты автомашины. Дилерское предприятие должно полностью оценить, является ли действительно ли «поломка» тем самым дефектом при изготовлении или материала, либо это результат механического воздействия, связанного с гарантийным дефектом. Дилерские предприятия должны получить уведомление об особых случаях благодаря кампании,

бюллетеня или разных технических информаций. Дилерские станции технического обслуживания должны предоставить информацию до автовладельца о том, что на износ и разрывы деталей не распространяется гарантия на новую автомашину, и если исследование или диагностика показала, что дефект не может являться дефектом производства или материалов, либо логически вытекающего повреждения, связанного с гарантийным дефектом, с автовладельца должна взиматься плата за ремонт и диагностику.

Различные дополнительные расходы, которые направлены на исправление ненадлежащих ремонтов, проверки, диагностики или качества работы дилерского предприятия, не является дефектом изготовления или материалов и не покрывается гарантией завода-производителя. Различные другие ремонтные должны производиться бесплатно дилерским предприятием, выполнявшим ремонт.

Литература:

1. Федотов, А. И. Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении. М.: Издательский центр «Академия», 2015. 347 с.
2. URL:<https://www.volkswagen.ru/ru/service/manufacturer-warranty.html> (дата обращения: 08.04.2021)
3. URL:<https://www.lada.ru/service/about/warranty.html> (дата обращения: 08.04.2021)

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Повторное применение материалов в процессе дорожного строительства

Солянов Павел Алексеевич, студент магистратуры
Тюменский индустриальный университет

На сегодняшний день одним из передовых векторов в дорожно-строительной отрасли является усиление экологичности подразделения дорожных работ. Формирование промышленности, которое явно иллюстрируется повышением размеров производства и соответственно рост дорожно-автомобильной сети однозначно содействует повышению антропогенной нагрузки на экологию и окружающую среду. Преобладание антропогенной нагрузки мер самовозобновляемых процессов окружающей среды и восстановление природных ресурсов уже во всех встречающихся с реальными экологическими вопросами регионов, подчеркивает склонность регресса почти во всех элементах биосферы: как животного и растительного мира, так и показателей жизни людей. Значительную угрозу несет преобразование уровня жизни людей из-за необратимого и даже длительного характера изменений не социальных факторов, а природных, а также неизбежности расходов максимальных ресурсов на обеспечение устойчивости ситуации. Именно поэтому во всем мире стоит резкий вопрос о тщательном и обязательном исследовании экологических компонентов, наблюдательного и независимого анализа экологических рисков, при планировании строительных и производственных действий и предвидение разумных манипуляций по минимизации ущерба экосфере, вплоть до полного возмещения. [1]

На данный момент минеральные природные ресурсы время от времени используются далеко не рациональным образом. Большинство из этих ресурсов попадает в атмосферу или водоемы, а также помещается в отвалах. Вследствие чего возникают массовые скопления остатков, которые типизируются как «техногенные месторождения», выходящие из пределов экологического баланса в природе. Рассмотрев реальные факты, соответственно, возникает вопрос, о технологиях, позволяющих предоставить максимально рациональное потребление ресурсов, а также повторное и полезное использование адвентивных продуктов производства. Черная металлургия — это один из существенных загрязнителей окружающей среды. Модернизированные технологии промышленности металлов, приборы и соответствующее оборудование, в наше время

полагается оценивать как эффективные и прогрессивные, особенно, если наряду с максимизацией выработки, обеспечивается и минимизация практически всех нежелательных выбросов в окружающую среду. Преимущественно целесообразным путем минимизации производства минеральных природных ресурсов и улучшение его экологичности, представляет распространение использования материальных, а также вторичных энергетических ресурсов. Приобретенные навыки в данном вопросе располагают, что применение основной разновидности отходов промышленности более чем выгодно в финансово-экономическом плане, а также реально в плане технической части.

Одним из передовых направлений дорожно-эксплуатационной отрасли в настоящий момент интерпретируется усиление экологичности при генерации дорожных работ. Использование переработки строительно-дорожных материалов, является проекционным методом решения данной проблемы, которое так же позволяет предоставить соблюдение требуемых сроков эксплуатации дорожных механизмов, в первую очередь соответствие транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог, построенных с использованием данной технологии, с условием соответствия требованиям нормативно-технической документации. [2]

Технология рециклинга приобрела в области применения инертных материалов наибольшую популяризацию в дорожном хозяйстве. Массовое распространение имеет использование цемента- и асфальтогранулята, металлургических и стекольных шлаков. Крупное число заводов содержится в нашей стране, действующих в области металлургии, на которых, в свою очередь, производятся металлургические шлаки всевозможного состава и свойств, подходящие для применения в процессе дорожных работ. Обнаружение доменных шлаков возникает небольшим, в цифрах на 1 тонну чугуна 0,6–0,7 тонн шлаковых отходов. Во время выплавки стали состав шлака на 1 тонну существенно меньше: при томасовском и бессемеровском способе — 0,1–0,2 тонны, а при мартеновском способе — 0,2–0,3 тонны, что так же составляет значимый объем.

Ваграночное и ферросплавное производство дает относительно слабую величину шлаковых отходов. Зола (зола-золашки) — отходы сжигания твердотельного топлива на тепловых электростанциях, а именно, торфа, сланцев, угля или же других горючих материалов, относятся ко

вторичным ресурсам, которые в последующем могут применяться в качестве строительного-дорожного материала в рамках методики рециклинга.

Утилизацию промышленных отходов в России мы можем наблюдать на рисунке 1.

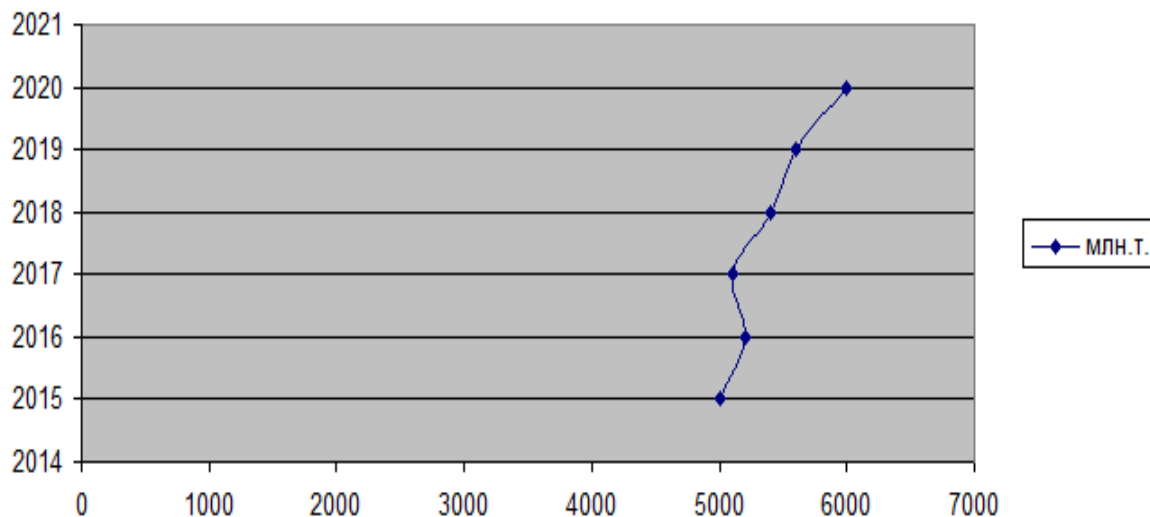


Рис. 1. График утилизации промышленных отходов в России

На данном графике мы можем наблюдать график утилизации промышленных отходов в млн. т., в зависимости от времени. В процессе дорожных работ золошлаки и металлургические отходы находят использование при конструкции земляного полотна, для структуры крепких оснований, а так же, как инертный материал в составе цемента-/асфальтобетона используется минеральный порошок. Получают минеральный порошок именно из шлаков сталеплавильного происхождения, который представляет собой важнейший структурообразующий элемент асфальтобетонной смеси. [3]

Минеральный порошок из шлаков сталеплава преобладает дисперсной структурой, в отличие минерального порошка на основе карбонатных материалов, что гарантирует правильное ранжирование при сливании с битумным вя-

жущим. Цементобетон сохранил способность к высокой прочности со временем, ограниченную его изначальной структурой с использованием шлакового щебня. Несмотря на это, набор надежности цементобетона со временем имеет более высокие темпы при применении щебня природного происхождения. Исходя из вышесказанного, можно сделать обоснованный вывод, что использование шлакового щебня в составе дорожных цементобетонов не сокращает их устойчивость к наступательным воздействиям экологии. Это использование считается экономичным и рассчитанным техническим решением, особенно при дорожной промышленности, в областях с нехваткой природных источников каменного сырья и сформировавшимся производственным сектором, влекущим наличие существенных объемов шлаковых отходов местных производств.

Литература:

1. Ольховиков, В. М. Строительство дорожных оснований / Учебное пособие / М.: ООО «Техполиграфцентр», 2008. — 156 с.
2. Мытько, Я. Р. Оценка транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог / ВУЗ-ЮНИТИ, 2004. — 250 с.
3. Трофименко, Ю. В. Промышленная транспортная экология / Учебник для вузов / М.: Высш. шк., 2001–273 с.

МЕДИЦИНА

Состояние про- и антиоксидантной систем смешанной слюны у подростков с зубочелюстными аномалиями

Джумаев Ходжамамед Джумаевич, кандидат медицинских наук, зав. кафедрой;

Аманов Бердимырат Бекмурадович, аспирант;

Байрамов Сердар Оразгельдыевич, преподаватель;

Назарова Мехрибан Гадамовна, преподаватель;

Чарыева Гульнар Ходжамкулиевна, кандидат биологических наук, доцент;

Чарыева Огулнязик Байрамовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель

Туркменский государственный медицинский университет имени М. Гаррыева (г. Ашхабад, Туркменистан)

Ключевые слова: зубочелюстные аномалии (ЗЧА), хронический катаральный гингивит (ХКГ), хронический очаговый катаральный гингивит (ХОКГ), хронический генерализованный катаральный гингивит (ХГКГ), интактный пародонт (ИП), смешанная слюна (СС), малоновый диальдегид (МДА), каталаза (КТ).

По данным экспертов ВОЗ и многочисленных исследований у 50–75 % детского населения имеются отдельные признаки или весь комплекс симптомов воспаления в пародонте [2, 17], а частота хронического катарального гингивита (ХКГ) у пациентов с зубочелюстными аномалиями (ЗЧА) составляет 95–96 %, причем интенсивность воспалительного процесса в пародонте и его высокая распространенность обнаруживается во всех морфофункциональных периодах развития прикуса с преобладанием в периоде постоянного прикуса [5, 6, 14].

Морфофункциональные нарушения и гипоксия тканей пародонта, развивающиеся вследствие ЗЧА, вызванные хронической окклюзионной травмой, нарушением гемодинамики и микроциркуляции, являются мощными патогенетическими факторами, обуславливающими инициацию и развитие хронического катарального гингивита (ХКГ) у этой категории больных [10, 12, 15, 16, 18]. Нарушение механизма дыхания клеток на фоне хронической гипоксии запускает каскад окислительно-восстановительных реакций с увеличением уровня продуктов свободнорадикального окисления (диеновые конъюгаты, шиффовые основания, малоновый диальдегид (МДА) и т. д.) в тканях и биологических жидкостях полости рта. В условиях нормальной жизнедеятельности организма продукты свободнорадикального окисления обезвреживаются физиологической антиоксидантной системой, важнейшими представителями которой являются аскорбиновая кислота, ферменты — каталаза (КТ), глутатионредуктаза и др. В опубликованной литературе имеется множество исследований по изучению состояния про/ан-

тиоксидантной системы у детей с ХКГ [1, 3, 9, 10, 13, 14, 16, 18], однако при анализе литературы за последние 15 лет нам удалось обнаружить только несколько работ, содержащих данные о биохимических показателях уровней МДА и КТ в смешанной слюне (СС) у детей с ЗЧА [8, 14].

Цель работы — изучение уровня малонового диальдегида и активности каталазы смешанной слюны у подростков с ЗЧА и ХКГ.

Материалы и методы исследования. В ходе работы были обследованы 71 подросток в возрасте 13–16 лет, из них 47 юношей (66,2 %) и 24 девушки (33,8 %), обратившиеся за специализированной помощью в Учебно-производственный центр стоматологии ТГМУ им. М. Гаррыева за период с января 2019 по декабрь 2020 г. Все дети, прошедшие обследование, родились и проживали в городе Ашхабаде и оказались лицами коренной национальности. Стандартное клиническое обследование с установлением вида ЗЧА было дополнено оценкой пародонтальных индексов: гигиенического и коммунально-пародонтального. У 34-х пациентов (47,9 %) были установлены сочетанные виды ЗЧА в виде аномалии прикуса в сочетании с аномалиями формы зубных рядов или отдельных зубов, у 19 подростков (26,8 %) имелись только аномалии прикуса и 18 клинически здоровых подростков без ЗЧА (25,3 %).

Для проведения биохимических исследований СС собирали в тщательно вымытые стеклянные пробирки утром натощак, после ополаскивания ротовой полости дистиллированной водой. Для оценки уровня перекисного окисления липидов исследовали количественный показатель конечного продукта МДА, уровень которого определяли

спектрофотометрическим методом на основании реакции с тиобарбитуровой кислотой по методу И. Д. Стальной и Т. Г. Гаришвили [7]. Состояние антиоксидантного статуса оценивали путем измерения активности КТ, исследованной по методу М. А. Королук с соавт. [4].

Результаты исследования. На основании клинического обследования с индексной оценкой состояния полости рта и пародонта у 19 подростков с ЗЧА (26,8 %) был

установлен хронический очаговый катаральный гингивит (ХОКГ), у 34 больных с ЗЧА (47,9 %) имелись клинические признаки хронического генерализованного катарального гингивита (ХГКГ) и 18 подростков без ЗЧА (25,3 %) имели интактный пародонт (ИП). Данные о сформированных группах сросредними показателями гигиенического и коммунально-пародонтального индексов и их сравнительным анализом представлены в таблице 1.

Таблица 1. Средние показатели гигиенического и коммунально-пародонтального индексов у пациентов обследованных групп.

Группа	n	Гигиенический индекс (M±m)	СРІ (по секстантам) M±m		
			Здоровый	Кровоточивость	Зубные отложения
I группа — ЗЧА и ХОКГ	19	1,44±0,02	3,11±0,04	2,08±0,05	0,81±0,03
II группа — ЗЧА и ХГКГ	34	2,21±0,02	3,81±0,04	1,72±0,07	0,47±0,05
III группа (контроль) — ИП	18	0,60±0,03	5,69±0,03	-	0,31±0,01
p<0,05		I-II, I-III, II-III	I-III, II-III	I-II	I-II, I-III

Как следует из таблицы 1, при сравнительном анализе показателей гигиенического индекса было установлено его достоверное возрастание в зависимости от степени распространенности ХКГ: в 2,3 раза — при ХОКГ (1,44±0,02) и в 3,4 раза — при ХГКГ (2,21±0,02) по сравнению с показателями у подростков с ИП (0,60±0,03). Средние показатели ГИ у пациентов с ЗЧА в 35,8 % случаев (19 больных из 53-х с ЗЧА) соответствовали удовлетворительному уровню гигиены полости рта и у 64,2 % пациентов (34 из 53-х) уровень гигиены расценивался как плохой. Несмотря на удовлетворительный уровень гигиены полости рта у 19 больных клинически имелись признаки ХОКГ.

Средние показатели коммунально-пародонтального индекса по здоровым секстантам наивысшими были

у пациентов III группы (5,69±0,03), достоверно уменьшаясь по сравнению с показателями в I (3,11±0,04) и во II группе (3,81±0,04). Такая же закономерность обнаружена при сравнении показателей по секстанту кровоточивости. У подростков с ИП признаков кровоточивости не наблюдалось. Средние значения по секстанту зубных отложений достоверно большими были у пациентов I группы (0,81±0,03) по сравнению со II (0,47±0,05) и III группами (0,31±0,01), значения по секстантам зубодесневого кармана не указаны в таблице в связи с отсутствием патологических карманов.

Сводные данные результатов биохимического исследования СС представлены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели уровня МДА и активности каталазы смешанной слюны у детей с зубочелюстными аномалиями.

Группы исследования	МДА (мкмоль/л)	Каталаза (мкат/л)
	M±m	
I группа	0,281±0,02	12,2 ±0,2
II группа	0,502±0,01	6,5±0,6
III группа	0,201±0,01	14,4±0,03
p<0,05	I-II, I-III, II-III	I-II, I-III, II-III

Как следует из таблицы 2, уровень МДА в СС у подростков с ИП составлял в среднем 0,201±0,01мкмоль/л, варьируясь от 0,181 до 0,230 мкмоль/л.

У пациентов I группы показатели уровня МДА колебались от 0,268 до 0,301, составляя в среднем 0,281±0,02мкмоль/л, что достоверно в 1,8 раза ниже уровня МДА, установленного у больных II группы.

Наибольшие изменения уровня МДА с достоверным повышением абсолютных значений в 1,8 и 2,5 раза по

сравнению с I и III группами были установлены у пациентов с ЗЧА и ХГКГ — 0,502±0,01мкмоль/л.

Достоверно высокие показатели активности КТ были зафиксированы у подростков III группы — 14,4±0,03мкат/л (от 12,3 до 14,8 мкат/л).

У пациентов I группы активность КТ достоверно снижалась по сравнению с III группой, составляя 12,2 ±0,2мкат/л (min — 11,2, max — 12,7).

Самая низкая активность КТ СС была установлена у больных II группы — $6,5 \pm 0,6$ мкат/л с варьированием показателей от 5,4 до 7,9 мкат/л.

При сравнительном анализе уровня МДА активности КТ в СС были установлены достоверные различия между I и II, I и III, II и III группами ($p < 0,05$).

Обсуждение. Достоверное увеличение показателей уровня МДА в СС у пациентов I ($0,281 \pm 0,02$ мкмоль/л) и II групп ($0,502 \pm 0,01$ мкмоль/л) в 1,4 и в 2,5 раза соответственно по сравнению с подростками из III группы ($0,201 \pm 0,01$ мкмоль/л) свидетельствует о нарастании интенсивности процессов перекисного окисления липидов у больных с ЗЧА параллельно с генерализацией воспалительного процесса в пародонте.

В зависимости от степени распространенности ХКГ у больных с ЗЧА также достоверно снижалась активность КТ СС в 1,2 раза у больных I группы и в 2,2 раза у пациентов II группы по сравнению с подростками из III группы, что указывает на угнетение физиологической активности антиоксидантной системы полости рта.

Установленные тенденции в состоянии про- и антиоксидантной систем в СС у подростков с ХКГ согласо-

уются с многочисленными источниками литературы [1, 3, 9, 10, 11]. При этом следует отметить, что у подростков с ЗЧА, проживающих в условиях сухого, жаркого, резко континентального климата Туркменистана, абсолютные показатели активности КТ несколько выше по сравнению с данными исследований, проводившихся у детей, проживавших в условиях умеренного климата [4, 8].

Подтвержденный в результате исследования дисбаланс в состоянии про- и антиоксидантной систем с неконтролируемым усилением процессов перекисного окисления липидов и увеличением уровня МДА в СС является одним из важных звеньев патогенеза ХКГ у подростков с ЗЧА. Изменение гомеостаза полости рта с нарастанием в несколько раз уровня МДА со снижением активности каталазы СС ослабляет резистентность и ведет к глубокой деструкции тканей пародонта, что обуславливает более тяжелое течение воспалительного процесса у детей с ЗЧА, которое клинически подтверждается индексными оценками состояния пародонта и должно быть учтено при проведении лечебно-профилактических мероприятий.

Литература:

1. Гуленко, О. В., Фарапонова Е. А., Волобуев В. В., Быкова Н. И. Состояние перекисного окисления липидов при заболеваниях пародонта у детей с психоневрологическими нарушениями // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. — 2014. — № 2. — с. 59–64.
2. *Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство* / Под ред. В. К. Леонтьева, Л. П. Кисельниковой. — 2-е изд., перераб. и доп. // М.: ГЭОТАР-Медиа. — 2017. — 952 с.
3. Джумаев, Х. Д., Армедова О. Г., Оразов Г. Э., Чарыева Г. Х., Чарыева О. Б. Состояние перекисного окисления липидов при хроническом катаральном гингивите у детей школьного возраста // *Межд. Научн. Журнал «Молодой ученый»*. — 2017. — № 43 (177). — С. 69–72.
4. Королюк, М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токарев В. Е. Метод определения активности каталазы // *Лабораторное дело*. — 1988. — № 1. — с. 16–19.
5. Митчелл, Л. Основы ортодонтии // Лаура Митчелл; пер. с англ. под ред. Ю. М. Малыгина. — М.: ГЭОТАР-Медиа. — 2015. — 336 с.: илл.
6. Попова, Е. С. Роль заболеваний пародонта, состояния гемодинамики и микроциркуляции в патогенезе, профилактике и лечении зубочелюстных аномалий у детей, проживающих в условиях резко континентального климата // *Дисс. на соиск. уч. ст. д.м.н.* — Тверь. — 2015. — 262 с.
7. Стальная, И. Д., Гаришвили Т. Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. / В кн.: *Современные методы в биохимии*. / Под ред. акад. АМН СССР В. Н. Ореховича. — М. — 1977. — с. 66–68.
8. Степанова, С. В. Профилактика рецидивов хронического катарального гингивита при ортодонтическом лечении аномалий зубных рядов у детей // *Дисс. на соиск. уч. ст. к.м.н.* — Одесса. — 2008. — 179 с.
9. Трубка, И. А. Биохимические показатели ротовой жидкости у детей школьного возраста при сочетанном течении кариеса и хронического генерализованного катарального гингивита под влиянием лечебно-профилактического комплекса // *Здоровье ребенка*. — 2018 — Т. 13. — № 3. — с. 269–273.
10. Al Moharib H. S., Al Mubarak A., Al Rowis R. et al. Oral fluid based biomarkers in periodontal disease: part 1. Saliva // *J. Int. Oral Health*. — 2014. — Vol.6. — № 4. — P. 95–103.
11. Chapple, I. L., Matthews J. B. The role of reactive oxygen and antioxidant species in periodontal tissue destruction // *J. Periodontol.* — 2007. — Vol. 43. — P. 160–232.
12. D’Aiuto, F., Nibali L., Parkar M. et al. Oxidative Stress, Systemic Inflammation, and Severe Periodontitis // *J. Dent Research*. — 2010. — Vol. 89. — P. 1241–1247.
13. Duque, C., Ferreira Dib M., Alessandra da Cruz G., Camargo G. et al. Microbiological, lipid and immunological profiles in children with gingivitis and type 1 diabetes mellitus // *J. Appl. Sci.* — 2017. — Vol. 25. — № 2. — P. 217–226.

14. Guler, C., Toy E., Ozturk F., Gunes D., Karabulut A. B., Otlu O. Evaluation of salivary total oxidant-antioxidant status and DNA damage of children undergoing fixed orthodontic therapy // *The Angie Orthodontist*. — 2015. — Vol. 85. — № 2. — P. 239–244.
15. Gusmão, E. S., Coutinho de Queiroz R. D., de Souza Coelho R., Cimoies R. et al. Association between malpositioned teeth and periodontal disease // *Dental Press J. Ortod.* — 2011. — Vol. 16. — № 4. — P. 87–94.
16. Nazaryan, R., Kryvenko L. Salivary oxidative analysis and periodontal status in children with atopy // *Interventional Medicine & Applied Science*. — 2017. — Vol. 9. — № 4. — P. 199–203.
17. Petersen, P. E., Bourgeois D., Ogawa H., Estupinan-Day S., Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health // *Bull. WHO*. — 2005. — Vol. 83. — № 9. — P. 661–669.
18. Tóthová, L., Celecová V., Celec P. Salivary markers of oxidative stress and their relation to periodontal and dental status in children // *Dis Markers*. — 2013. — Vol. 34. — № 1. — P. 9–15.

Анализ годового отчёта врача-психиатра-консультанта в туберкулёзной больнице за 2020 год

Животов Андрей Геннадьевич, врач-психиатр

ГБУЗ г. Москвы «Туберкулезная больница имени А. Е. Рабухина» (г. Солнечногорск)

Животова Дина Алексеевна, врач-психиатр

ГБУЗ Тверской области Областной клинический психоневрологический диспансер

Проведён количественный и качественный анализ деятельности врача-психиатра-консультанта ТБ им. А. Е. Рабухина Департамента здравоохранения г. Москвы за 2020 г. с целью выявления закономерностей и тенденций, сравнения с аналогичными показателями за 2019 г. По результатам исследования были сделаны выводы и внесены предложения и рекомендации по усовершенствованию взаимодействия подразделений больницы с психиатрической службой и мерам стимулирования работников.

Ключевые слова: туберкулёзная больница, туберкулёз, психиатрия, пациент, консультация психиатра, психические и поведенческие расстройства, психофармакотерапия.

За последние 3 года удалось собрать и упорядочить электронную базу данных на многих пациентов, что упростило ведение медицинской документации и позволило оптимизировать время и частоту проведения консультаций. По сравнению с 2019 годом произошли изменения в организационно-штатной структуре больницы, что также отразилось на итоговой картине. В 2019 г. в течение 3 летних месяцев в больнице действовали 2 штатных психиатра-консультанта, а с сентября 2019 г. по настоящее время консультированием пациентов приёмного отделения, отделения реанимации и отделений общего типа в рабочие часы занимается врач-психиатр психиатрического отделения, совмещающий эту деятельность в своё основное рабочее время. Осмотр пациентов по окончании рабочего дня и в выходные дни проводит дежурный психиатр.

Осмотр пациентов проводился в добровольном порядке по назначениям лечащих или дежурных врачей, рекомендациям заместителей главного врача по медицинской части и психиатрии, решению лечебно-контрольной подкомиссии, а также в порядке самообращения пациентов. В медицинской карте стационарного больного оформлялась запись с указанием даты и времени осмотра, паспортных данных пациента, номера истории болезни

и отделения, отражались основные данные субъективного и, по возможности, объективного анамнеза, описание психического статуса. Устанавливался диагноз согласно МКБ-10, давались рекомендации по тактике ведения и лечению пациента.

Целью исследовательской работы являлся количественный и качественный анализ основных показателей деятельности врача-психиатра-консультанта в туберкулёзной больнице за календарный 2020 год, обнаружение закономерностей и связей между полученными данными, а также аналогичными данными за 2019 год, внесение предложений и разработка рекомендаций по повышению качества оказания специализированной помощи и оценке труда работника (психиатра-консультанта).

Материал и методы исследования. Настоящая работа построена на анализе ежемесячных отчётов врача-психиатра-консультанта и медицинских карт стационарного больного. Материалом послужили 12 ежемесячных отчётов с января по декабрь 2020 г., предоставленных заместителю главного врача по психиатрии к ознакомлению, а заместителю главного врача по экономическим вопросам — к назначению стимулирующей выплаты. В ежемесячном отчёте указывались такие стандартные для всех узких специалистов параметры, как номер консультации

по порядку, Ф. И. О., пол и возраст пациента, номера отделения и истории болезни, психиатрический диагноз, проведённые манипуляции, наличие у пациента ВИЧ-инфекции. Делалась отметка о первичном или повторном осмотре в данную госпитализацию, вносились примечания.

Результаты исследования. Количество консультаций психиатра в 2020 г. (всего 668) по сравнению с 2019 г. (всего 559) значительно увеличилось. В связи с ухудшением эпидемиологической ситуации в стране и мире, появлением новой коронавирусной инфекции и объявленной ВОЗ пандемией изменился порядок поступления пациентов из других психиатрических и непсихиатрических больниц в ТБ им. А. Е. Рабухина. Согласно последним рекомендациям и приказам, пациенты, поступающие в наш стационар, из приёмного отделения направляются в обсервационные отделения для обследования на коронавирус. В связи с этим заметен отчётливый рост числа консультаций психиатра в отделениях № 4 (выполняет функции обсервационного с лета 2020 г.) и № 5 (инфекционное, боксовое) в течение последних 6 месяцев года (см. таблицу № 1). Это также свидетельствует о возросшей нагрузке на психиатра-консультанта, т. к. теперь большинство пациентов переводятся в психиатрические отделения № 2 и № 10 (психиатрическое отделение, в т. ч. с ВИЧ-инфекцией и 30 женскими койками) ТБ им. А. Е. Рабухина после окончания периода обсервации, а не поступают напрямую из приёмного отделения после осмотра дежурного психиатра, как было в предыдущие годы [1]. Основной причиной консультации в отделениях № 4 и № 5, а также в приёмном отделении, являлось решение вопроса о необходимости и порядке госпитализации пациента в психиатрическое отделение. Среди отделений, обращения которых за консультацией, как правило, связаны с жалобами пациента на состояние психической сферы

и особенностями его психического состояния и поведения, лидирует отделение № 12 (отделение для ВИЧ-инфицированных больных, в т. ч. для больных менингитом). Это можно объяснить частым сочетанием у пациентов с туберкулёзом и ВИЧ психического расстройства и различных химических аддикций (синдром зависимости от алкоголя и/или различных ПАВ) [2]. Такие пациенты осматриваются психиатром-наркологом в плановом порядке или при подозрении на употребление ПАВ. В случае неэффективности лечения у нарколога дополнительно пациентов осматривает психиатр. Обращает на себя внимание большая доля лиц (286 консультаций, более 1/3 от всех осмотренных пациентов) с ВИЧ-инфекцией, которые осматривались не только в специализированном отделении № 12, но и в приёмном отделении, и в обсервационных. Активно осматривались пациенты отделения лёгочного туберкулёза № 3 (в т. ч. диагностическое, без бактериовыделения), № 6 (с бактериовыделением, в т. ч. с множественной лекарственной устойчивостью), № 1 (отделение длительного наблюдения больных с хроническими формами туберкулёза). Регулярно консультировались пациенты в приёмном отделении (ПО) и отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Тяжёлые абстинентные состояния и интоксикации на фоне употребления ПАВ, эпизоды спутанности сознания являлись показанием для перевода в отделение реанимации с целью проведения дезинтоксикационной, дегидратационной и антипсихотической терапии. Назначение психофармакотерапии было рекомендовано примерно в 80 % случаев, в других 20 % оставалась запись — «в седативной терапии не нуждается». В отношении 75 % пациентов следовало провести дополнительные консультации других узких специалистов (как правило, психиатра-нарколога, медицинского психолога и невролога).

Таблица 1. Распределение консультаций врача-психиатра в 2020 г. по отделениям больницы

отд. месяц	отд.								За месяц	повторно	Напр. в псих. отд.
	ПО	1	3	4	5	6	12	ОРИТ			
Январь	2	1	6	4	1	2	8	0	24	12	3
Февраль	6	11	4	2	1	2	17	1	44	8	8
Март	7	4	6	3	5	3	13	3	44	12	12
Апрель	6	5	9	9	12	3	20	7	71	30	14
Май	2	3	10	9	9	1	12	0	46	22	6
Июнь	5	3	8	5	4	5	13	3	46	17	8
Июль	3	1	3	1	5	0	6	3	22	4	5
Август	20	0	6	8	6	8	3	8	59	13	28
Сентябрь	21	2	2	22	17	8	9	14	95	34	41
Октябрь	11	0	3	2	17	1	11	4	49	15	17
Ноябрь	15	2	6	5	8	10	15	3	64	12	24
Декабрь	22	0	13	28	15	8	14	4	104	13	43
За год	120	32	76	98	100	51	141	50	668	192	209

Менее 1/3 от количества всех консультаций составляли повторные в данную госпитализацию осмотры (см. та-

блицу № 1, предпоследний столбец). Для таких больных указывались катamnестические сведения, отражалась ди-

Таблица 2. Распределение осмотренных пациентов по нозологии.

Нозология	Количество консультаций	Шифр по МКБ-10
Органические расстройства личности	416	F07.00, F07.01, F07.08, F07.88
Расстройства зрелой личности и поведения у взрослых	45	F60.1, F60.2, F60.3, F61
Деменции	35	F01, F02
Расстройства адаптации	33	F43
Шизофрения	24	F20
Шизотипические расстройства	19	F21.3, F21.4, F21.8,
Психическое расстройство не выявлено	18	-
Алкогольный делирий	16	F10.40
Делирий, не связанный с употреблением ПАВ	13	F05.8, F05.9
Умственная отсталость	13	F72, F73
Бессонница неорганической природы	10	F51
Органический галлюциноз	10	F06.06, F06.08
Прочие	16	F04.8, F06.28, F06.68, F10.51, F10.6, F10.71, F11, F17, F32

намика в их состоянии по сравнению с предыдущим осмотром.

В нозологическом плане по-прежнему [1] преобладают пациенты с органическими расстройствами личности и расстройствами зрелой личности и поведения у взрослых (см. таблицу № 2).

У многих пациентов, независимо от их принадлежности к диагностической рубрике МКБ-10, отмечались неврозоподобные расстройства: астенические, астено-субдепрессивные, истерические. Часто они возникали на фоне тяжёлого соматического состояния пациента, выраженной дыхательной недостаточности и, как следствие, гипоксии головного мозга, что затрудняло применение у таких пациентов медикаментозной седации и требовало в первую очередь психокоррекционной и психотерапевтической поддержки с привлечением медицинского психолога и психотерапевта. Как правило, подобные состояния без тяжёлого преморбида кодировались как реакция на тяжёлый стресс и расстройство адаптации. Особое внимание уделялось суицидальной превенции [1].

Отметим активную занятость психиатра-консультанта и дежурных психиатров в диагностике и терапии наркологических расстройств, таких, как острая алкогольная и наркотическая интоксикация, синдром отмены алкоголя с делирием.

Делирии, не связанные с употреблением ПАВ, возникали в основном у ВИЧ-инфицированных пациентов на фоне менингитов и энцефалитов различного генеза (ВИЧ, туберкулёз, токсоплазмоз, цитомегаловирус, герпес, микст-инфекции и др.) и требовали в первую очередь проведения комплексных диагностических и лечебных мероприятий неврологом, фтизиатром, инфекционистом, реаниматологом, психиатром.

Пациенты с тяжёлыми психическими расстройствами, такими, как параноидная шизофрения, деменция, умственная отсталость, осматривались уже на этапе приём-

ного или обсервационных отделений и своевременно переводились в психиатрические отделения. Значительно выросло количество пациентов, направленных в психиатрические отделения после консультации врача-психиатра. Всего по решению врача-психиатра-консультанта в психиатрические отделения было госпитализировано 209 пациентов. В 2020 г. было 2 случая недобровольной госпитализации пациентов в психиатрическое отделение (оба — переводом из отделения № 6). В одном случае потребовалась организация индивидуального сестринского психиатрического поста в обсервационном отделении.

Из трудностей, с которыми пришлось столкнуться психиатру-консультанту, отметим следующие: отсутствие в отделении медицинской карты стационарного больного при представлении пациента на консультацию или отсутствие явки самого пациента (как правило, в тот же день пациента консультируют другие узкие специалисты, а время осмотра не фиксировано и варьирует в зависимости от занятости врача и срочности консультации), отсутствие в истории болезни записи об обосновании консультации. Также встречались дефекты оформления заявки на консультацию: отсутствие в заявке номера отделения, чёткого указания на причину и цель консультации. В целом, большинство консультаций можно признать обоснованными и своевременными, однако в некоторых случаях дублировались функции психиатра и нарколога, а осмотр многих соматически и неврологически тяжёлых больных был затруднён в связи с тяжестью основного заболевания. Определённую проблему представляет обеспечение непсихиатрических отделений психотропными препаратами: отсутствие необходимых нейролептиков, антидепрессантов и транквилизаторов в отделении при их наличии в аптеке, разрыв во времени между назначением препарата и его получением в отделение. Существуют проблемы в обеспечении аптеки больницы хорошо зарекомендовавшими себя в пограничной пси-

хиатрии препаратами, назначение которых в условиях общесоматических отделений более целесообразно по опыту применения и эффективности, чем назначение препаратов т. н. «большой психиатрии».

Выводы:

1. Работа психиатра-консультанта несёт физическую и эмоциональную нагрузку, требует хорошей профессиональной подготовки и глубоких знаний и опыта по диагностике и лечению как психических, так и соматических и неврологических заболеваний. В связи с наличием основной работы по курации пациентов в психиатрическом отделении № 2 и высокой напряжённостью труда, считаем завышенным норматив консультаций в 7 пациентов в день. Психиатр-консультант на оптимальном уровне справляется со своими обязанностями, о чём говорят основные статистические показатели.

2. По сравнению с предыдущим годом отмечен рост количества консультаций, рост числа пациентов, нуждающихся в переводе в специализированные психиатрические отделения. Фактически на психиатра-консультанта возлагаются функции врача приёмного отделения. Клиническая картина и нозологическая структура контингента

туберкулёзной больницы остаётся стабильной и соответствующей известному портрету среднестатистического больного туберкулёзом [3, 4].

3. На консультацию психиатру направляется большое количество ВИЧ-инфицированных пациентов и пациентов, недообследованных на коронавирус.

4. Сохраняется необходимость в улучшении лекарственного обеспечения отделений общего типа.

Предложения:

1. В дальнейшей работе необходимо придерживаться всех нормативных документов. Продолжить внедрение новых лекарственных средств, новых методов обследования, лечения и реабилитации.

2. Ходатайствовать перед заместителем главного врача по экономическим вопросам и главным бухгалтером о доплатах за консультирование пациентов с ВИЧ и Covid-19, о снижении норматива консультаций.

3. Заведующим отделений общего типа рекомендовано вносить в ежегодные заявки отделений на имя заведующего аптеки по их лекарственному обеспечению основных психофармакологических препаратов с учётом потребности в них.

Литература:

1. А. Г. Животов, Д. А. Животова. Анализ деятельности врача-психиатра-консультанта в туберкулёзной больнице// Молодой учёный. 2019. № 34 (272), с. 25–28.
2. Е. Ю. Зубова. Туберкулёз лёгких в психиатрических стационарах// Вестник ТГУ, т.17, вып.1, 2012. с. 256–262.
3. О. Д. Баронова. Автореферат диссертации по медицине на тему «Особенности выявления, клинического течения и эффективность лечения туберкулёза лёгких у больных с психическими заболеваниями, проживающих в психоневрологических интернатах», Москва, 2009 г.
4. М. Г. Рогачева, Т. С. Кокарева. Туберкулёз у лиц, страдающих психическими расстройствами//Социс. 2001. № 11.

Новый клеточный тромбоцитарный регенеративный метод терапии алопеций

Клюкин Максим Германович, врач-дерматовенеролог, косметолог, онколог, трихолог
Санкт-Петербургский городской кожно-венерологический диспансер

Ключевые слова: тромбоцитарная терапия, PRP, плазмотерапия.

Мы всегда стараемся найти наилучшие способы терапии волос, оптимизировать подходы к терапии, и определить методы, которые превосходят существующие методики. В 2018 году наши коллеги из отделения лаборатории Экспериментального тромбоза и отделения экспериментальной патологии института Национальной Академии, Департамента биотехнологий Школы фармакологии и биохимии провели масштабное исследование, в котором показали и открыли, что Плазма вмещивается в проангиогенную роль тромбоцитов, т. е. подавляет их функции. Плазма подавляет ангиогенез (рост новых сосудов), опосредованный тромбоцитами. Для этого они сравнили образование новых сосудов при воздействии

чистыми Тромбоцитами, выделенными из крови и тромбоцитами в плазме в сходной концентрации. И оказалось с высоким уровнем доказательности ($P < 0,01$, т. е. «различия обнаружены на высоком уровне статистической значимости»), что образование сосудов в группе при воздействии чистыми тромбоцитами было значительно выше, чем в группе, получавших плазму с тромбоцитами. Кроме того, когда в группу получавших тромбоциты добавляли плазму, образование сосудистых клеток уменьшалось пропорционально количеству плазмы. [1]

Кроме того, нашими коллегами из Токио было показано, что пробирки с EDTA дают наибольшую концентрацию тромбоцитов. [2]

Известны методики получения плазмы с различной концентрацией тромбоцитов. Богатой тромбоцитами плазма считается, когда количество тромбоцитов после центрифугирования превышает концентрацию тромбоцитов в нативной крови. [4, 5]. В случае, когда количество тромбоцитов меньше, чем в нативной крови методика называется Плазмой, обедненной тромбоцитами (PPP — Platelet Pure Plasma). Методика, в которой концентрация тромбоцитов приближается к нулевой называется Обедненной тромбоцитами плазмой. [6,7] Истинная PRP по Marx R. E. содержит концентрацию тромбоцитов более 1000 в мл или более 1000000 в мкл [4,5]

Нам потребовалось немного времени, чтобы оптимизировать способ получения чистых тромбоцитов из крови пациентов, с максимальной концентрацией более 1000 в мл, а в некоторых случаях мы получали концентрацию более 1500 тромбоцитов в мл. И с 2018 года в клинической практике Мы с успехом используем Регенеративную Клеточную Тромбоцитарную Терапию в трихологии, результативность которой подтверждена статистически.

Для исследования мы взяли кровь у 10 пациентов и определили количество тромбоцитов в цельной крови, после центрифугирования в пробирке с EDTA, после центрифугирования в пробирке ACD-A, и после центрифугирования в предложенной автором методике. Пробирки были разделены на группы, первая группа — нативное содержание тромбоцитов в крови у пациентов, вторая группа — содержание тромбоцитов после центрифугирования в пробирке с EDTA, третья группа — содержание тромбоцитов в пробирке с ACD-A, четвертая группа — содержание тромбоцитов в пробирке по предложенной автором методике. Исследование уровня тромбоцитов в крови проводилось при комнатной температуре на гематологическом анализаторе Sysmex. Далее мы провели статистический анализ концентрации тромбоцитов в пробирках и по нашей методике.

Результаты собственных исследований

Содержание тромбоцитов в цельной крови у пациентов в первой группе составило (таблица 1):

Таблица 1. Содержание тромбоцитов в цельной крови у пациентов

Пациенты	Количество тромбоцитов в мл
Пациент 1	226
Пациент 2	217
Пациент 3	274
Пациент 4	239
Пациент 5	176
Пациент 6	210
Пациент 7	178
Пациент 8	201
Пациент 9	204
Пациент 10	184

Результаты были статистически обработаны по критерию Колмогорова-Смирнова. Результаты показали, что значение статистического теста K-S (D) составляет 0,1903. Значение $p = 0,99534$. Данные существенно не отличаются от тех, которые обычно распространяются.

При статистическом анализе по Шапиро-Вилк (Shapiro-Wilk) определяется, что данные распределены нормально. (рис 1)

Среднее арифметическое ($a=211$), Дисперсия 882.88889, Среднеквадратическое отклонение 29.71345, Коэффициент вариации 14.08 %

Число единиц наблюдения (n): 10. Средняя арифметическая (M): 211.20 Медиана (Me): 207 Стандартное квадратичное отклонение (σ): 29.91 Коэффициент вариации (Cv): 14.16 % Средняя ошибка средней арифметической (m): 9.97

При центрифугировании крови в пробирки с ACD-A мы получили следующие показатели (таблица 2):

Результат: значение статистического теста K-S (D) составляет 0,22409.

При статистическом анализе значение $p=0,62042$. Данные существенно не отличаются от тех, которые распространяются.

Поскольку $p > \alpha$ по статистическим показателям по Шапиро-Вилк (Shapiro-Wilk) определяется, что данные распределены нормально. (рис 2)

Среднее арифметическое 393,3 Дисперсия 5625.78889 Среднеквадратическое отклонение 75.00526 Коэффициент вариации 18.88 %

Число единиц наблюдения (n): 10 Средняя арифметическая (M): 397.30 Медиана (Me): 391.5 Стандартное квадратичное отклонение (σ): 75.01 Коэффициент вариации (Cv): 18.88 % Средняя ошибка средней арифметической (m): 25.00

При центрифугировании крови в пробирки с EDTA мы получили следующее содержание тромбоцитов (таблица 3):

Значение статистического теста K-S (D) составляет 0,12648.

Значение $p = 0,99064$. данные существенно не отличаются в выборке.

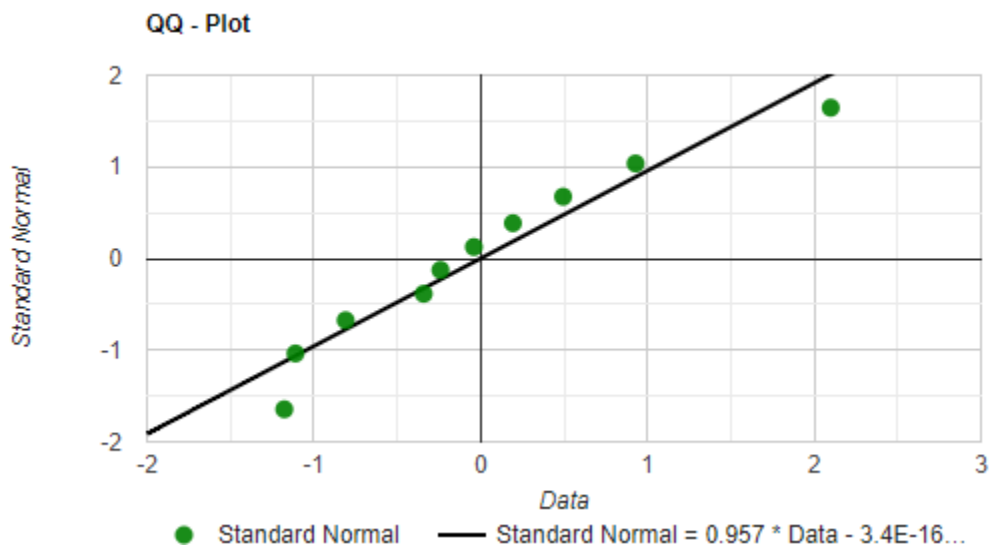


Рис. 1. Нормальное распределение тромбоцитов в крови пациентов в нативной плазме

Таблица 2. Содержание тромбоцитов в крови пациентов после центрифугирования крови в пробирках с ACD-A.

Пациенты	Количество тромбоцитов в мл
Пациент 1	393
Пациент 2	536
Пациент 3	471
Пациент 4	302
Пациент 5	391
Пациент 6	461
Пациент 7	390
Пациент 8	392
Пациент 9	307
Пациент 10	330

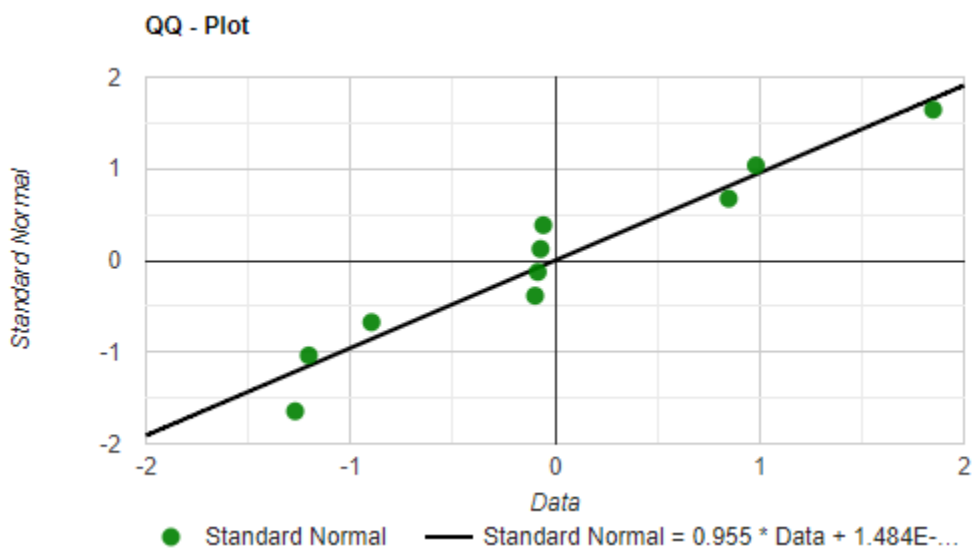


Рис. 2. Нормальное распределение показателей тромбоцитов после центрифугирования в пробирке с ACD-A

Таблица 3. Содержание тромбоцитов в крови пациентов после центрифугирования крови в пробирках с EDTA.

Пациенты	Количество тромбоцитов в мл
Пациент 1	626
Пациент 2	782
Пациент 3	750
Пациент 4	664
Пациент 5	642
Пациент 6	714
Пациент 7	601
Пациент 8	599
Пациент 9	691
Пациент 10	705

Поскольку $p > \alpha$ по статистическим показателям по Шапиро-Вилк (Shapiro-Wilk) определяется, что данные распределены нормально (Рис 3)

Среднее арифметическое составило 677,4

Дисперсия 3839,6, Среднеквадратическое отклонение 61,96451

Число единиц наблюдения (n): 10
Средняя арифметическая (M): 677,4
Медиана (Me): 677,5
Стандартное квадра-

тическое отклонение (σ): 61,96
Коэффициент вариации (Cv): 9,15 %
Средняя ошибка средней арифметической (m): 20,65

При центрифугировании по предложенному нами способу мы получили концентрацию тромбоцитов представленной в таблице 4

Значение статистики теста К-S (D) составляет 0,1364.

Значение $p=0,99741$. Данные существенно не отличаются от тех, которые обычно распространяются.

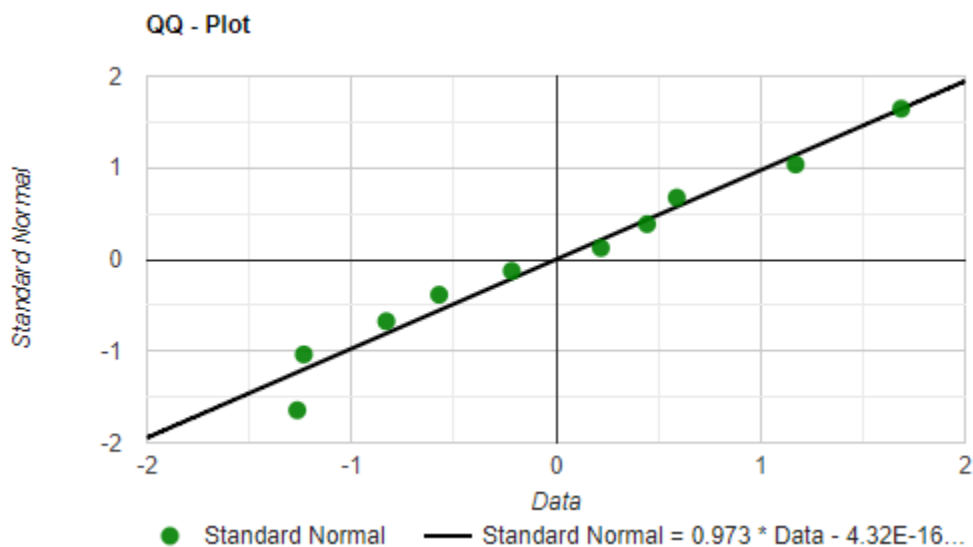


Рис. 3. Нормальное распределение данных тромбоцитов у пациентов в крови после центрифугирования в пробирке с EDTA

Таблица 4. Содержание тромбоцитов по предложенному нами способу

Пациенты	Количество тромбоцитов в мл
Пациент 1	1682
Пациент 2	1420
Пациент 3	1814
Пациент 4	1573
Пациент 5	1332
Пациент 6	1570
Пациент 7	1346
Пациент 8	1507
Пациент 9	1528
Пациент 10	1609

Поскольку $p > \alpha$ по статистическим показателям по Шапиро-Вилк (Shapiro-Wilk) определяется, что данные распределены нормально (рис 4)

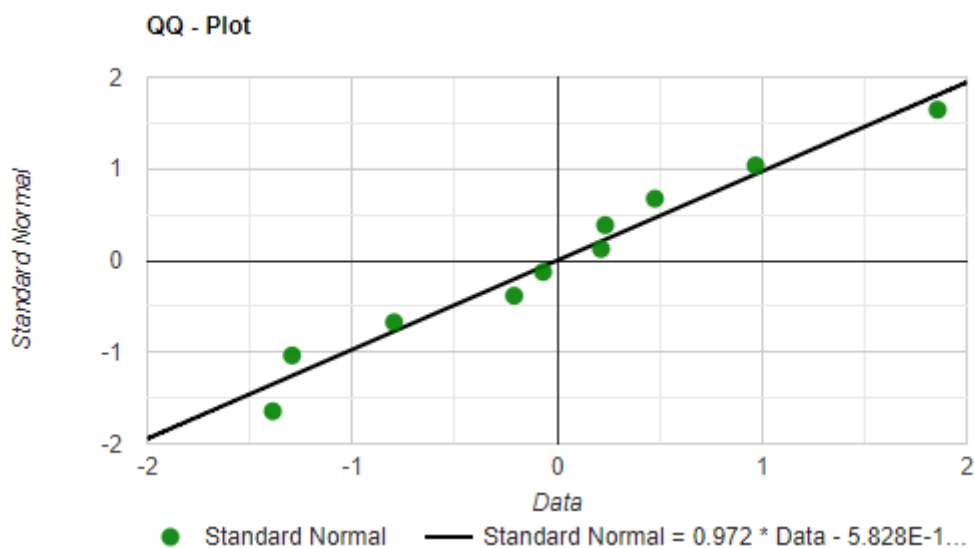


Рис. 4. Нормальное распределение тромбоцитов по предложенной нами методике

Среднее арифметическое 1538,1, дисперсия 22054,1, среднеквадратичное отклонение 148,50623 Коэффициент вариации 9,66 %

Число единиц наблюдения (n): 10 Средняя арифметическая (M): 1538.10 Медиана (Me): 1549 Стандартное квадратичное отклонение (σ): 148.51 Коэффициент вариации

(Cv): 9.66 % Средняя ошибка средней арифметической (m): 49.50

При статистическом сравнении по Шапиро-Вилк распределения тромбоцитов в пробирках с EDTA, ACD-A и по нашей методике мы получили p -значение $< \alpha$, Предполагается, что данные не распределяются нормально. (рис 5)

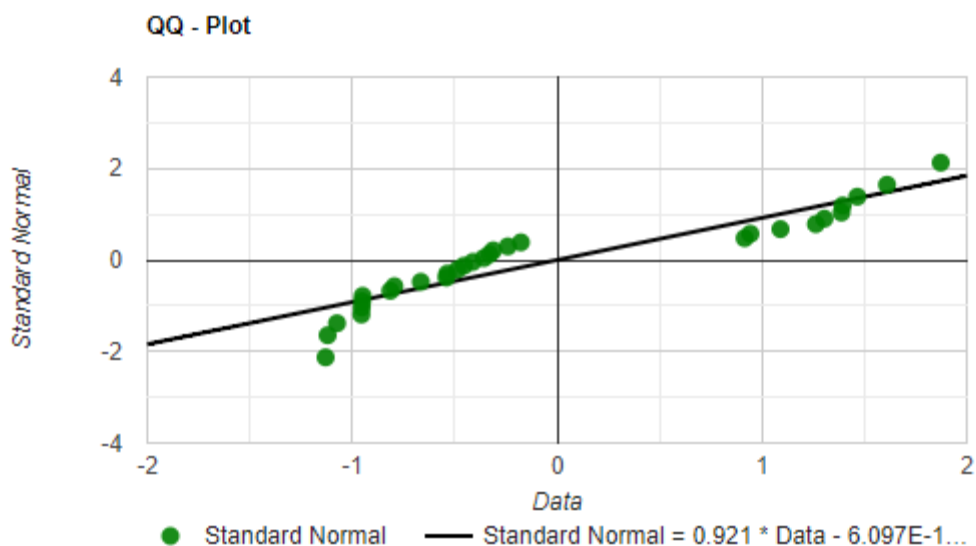


Рис. 5. Ненормальное распределение тромбоцитов в пробирках с ACD-A, EDTA и по нашей методике после центрифугирования

При статистическом сравнении групп по распределению тромбоцитов в нативной плазме и в пробирках с ACD-A

U-критерий Манна-Уитни равен 0. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $230 \leq 23$, следо-

вательно различия уровня признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p < 0,05$). Значение t-критерия Стьюдента: 6.91, Различия статистически значимы ($p = 0.000003$). Число степеней свободы $f = 18$, Критическое значение t-критерия Стьюдента = 2.101, при уровне значимости $\alpha = 0,05$

При статистическом сравнении групп по распределению тромбоцитов в нативной плазме и в пробирках с EDTA

U-критерий Манна-Уитни равен 10. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $2310 \leq 23$, следовательно различия уровня признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p < 0,05$). **Значение t-критерия Стьюдента: 20.33, Различия статистически значимы ($p = 0.000000$).** Число степеней свободы $f = 18$, Критическое значение t-критерия Стьюдента = 2.101, при уровне значимости $\alpha = 0,05$

При статистическом сравнении групп по распределению тромбоцитов в нативной плазме и в пробирках по нашей методике

U-критерий Манна-Уитни равен 0. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $230 \leq 23$, следовательно различия уровня признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p < 0,05$). **Значение t-критерия Стьюдента: 26.28. Различия статистически значимы ($p = 0.000000$).** Число степеней свободы $f = 18$. Критическое значение t-критерия Стьюдента = 2.101, при уровне значимости $\alpha = 0,05$

При статистическом сравнении групп по распределению тромбоцитов в пробирке с ACD-A и в пробирках с EDTA U-критерий Манна-Уитни равен 0. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $230 \leq 23$, следовательно различия уровня признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p < 0,05$). **Значение t-критерия Стьюдента: 8.64. Различия статистически значимы ($p = 0.000000$).** Число степеней свободы $f = 18$. Критическое значение t-критерия Стьюдента = 2.101, при уровне значимости $\alpha = 0,05$

При статистическом сравнении групп по распределению тромбоцитов в пробирке с ACD-A, пробирках с EDTA и по нашей методике

U-критерий Манна-Уитни равен 0. Критическое значение U-критерия Манна-Уитни при заданной численности сравниваемых групп составляет $550 \leq 55$, следовательно различия уровня признака в сравниваемых группах статистически значимы ($p < 0,05$)

В пробирках с ACD и EDTA Число единиц наблюдения (n): 20 Средняя арифметическая (M): 537.35 Медиана (Me): 567.5 Стандартное квадратичное отклонение (σ): 158.52 Коэффициент вариации (Cv): 29.50 %. Средняя ошибка средней арифметической (m): 36.37. **Значение t-критерия Стьюдента: 16.29. Различия статистически значимы ($p = 0.000000$).** Число степеней свободы $f = 28$. Критическое значение t-критерия Стьюдента = 2.048, при уровне значимости $\alpha = 0,05$

Выводы:

На основании полученных результатов, мы можем утверждать, что:

1. Пробирки с EDTA дают наибольшую концентрацию тромбоцитов в сравнении с пробирками с ACD-A по отношению к нативной крови. Но концентрация тромбоцитов недостаточная, чтобы считать данную методику PRP-терапией.

2. По нашей методике концентрация тромбоцитов превосходит концентрацию тромбоцитов в пробирках с EDTA и в пробирках с ACD-A, превышает концентрацию тромбоцитов более 1000 в мл и считается PRP-терапией.

Нами разработана уникальная методика обогащения концентрата тромбоцитами, причем полученная взвесь тромбоцитов содержит минимальное количество лейкоцитов и эритроцитов, а содержание тромбоцитов варьируется от 1500 до 2000 в мл, позволяющая добиться оптимального результата для стимуляции роста волос. Результаты клеточной тромбоцитарной регенеративной терапии по методу доктора Клюкина М. Г. представлены на рис 6–8.



Рис. 6. До и после клеточной тромбоцитарной регенеративной терапии



Рис. 7. До и после клеточной тромбоцитарной регенеративной терапии



Рис. 8. До и после клеточной тромбоцитарной регенеративной терапии.

Литература:

1. Etulain, J., Mena, H.A., Meiss, R.P. et al. An optimised protocol for platelet-rich plasma preparation to improve its angiogenic and regenerative properties. *Sci Rep* 8, 1513 (2018)
2. Jun Araki, M.D., Masahiro Jona, M.T., [...], and Kotaro Yoshimura, M. D. Optimized Preparation Method of Platelet-Concentrated Plasma and Noncoagulating Platelet-Derived Factor Concentrates: Maximization of Platelet Concentration and Removal of Fibrinogen Tissue Eng Part C Methods. 2012 Mar; 18(3): 176–185.
3. J. Stevens, BS and S. Khetarpal, MD Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: A review of the literature and proposed treatment protocol *Int J Womens Dermatol*. 2019 Feb; 5(1): 46–51.
4. Marx, R. E. Platelet-rich plasma (PRP): What is PRP and what is not PRP. *Implant Dent*. 2001;10(4):225–228
5. Rachul C, Rasko JEJ, Caulfield T. Implicit hype. Representations of platelet rich plasma in the news media. *PLoS ONE*. 2017;12: e0182496.
6. Рагимов, Г. А., Олисова О. Ю., Егорова К. Г. Неактивированная тромбоцитарно-лейкоцитарная аутоплазма в лечении нерубцовых алопеций. *Российский журнал кожных и венерических болезней* 2016; 19(6): 369–377. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9588-2016-19-6-369-377>
7. Ахмеров, Р. Р., Зарудий Р. Ф., Бочкова О. И. (Короткова), Рычкова И. Н. Аутоstimуляция дермы при повышенном выпадении волос и алопеции // *Экспериментальная и клиническая дерматокосметология*. — 2011. — № 4. — с. 36–40
8. Marco Cattaneo, Anna Lecchi, Maddalena Loredana Zighetti, Federico Lussana. «Platelet aggregation studies: autologous platelet-poor plasma inhibits platelet aggregation when added to platelet-rich plasma to normalize platelet count». *Haematologica*, 2007, 92(05)

DLC-покрытия имплантатов в современной медицине

Мирошина Юлия Дмитриевна, студент
Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург)

В статье автор описывает возможности алмазоподобных DLC-покрытий, отличающихся высокой биологической совместимостью, при использовании их для рабочих и нерабочих поверхностей имплантатов и протезов.

Ключевые слова: биологическая совместимость, DLC-покрытия, поверхности имплантатов и протезов, способ получения покрытия, устойчивость покрытия.

В настоящее время возрастает интерес к повышению качества жизни человека, к обеспечению его долголетия, в том числе к обеспечению качества жизни инвалидов и созданию «инклюзивного» общества. С целью сохранения, продления жизни человека часто возникает необходимость оперативного вмешательства и замены поврежденных при травмах органов. Кроме того, в связи с развитием медицины развивается и трансплантология — наука и замене органов человеческого тела. В трансплантологии применяются как живые органы человека, полученные от умирающих людей, от трупов, от живых людей (парные органы), так и искусственно создаваемые органы — искусственные имплантаты. Оперативное вмешательство в трансплантологии часто связано с высокотравматичными операциями, следовательно, предъявляются все более высокие требования к качеству хирургических инструментов. Одним из направлений решения поставленной проблемы является применение специальных биосовместимых покрытий как для имплантатов, так и для медицинских инструментов, которые исключают появление некрозов тканей, воспаления тканей и реакцию отторжения имплантата [2]. Одной из проблем обеспечения приживаемости и длительной работы искусственного трансплантата (имплантата) является его совместимость с тканями человека — биологическая совместимость, которая включает в себя совместимость биомеханическую, совместимость иммунологическую и совместимость морфофункциональную [3]. Это правило относится также и к живым трансплантатам. Обеспечение биологической совместимости искусственных трансплантатов (имплантатов) возможно с помощью применения специальных биосовместимых покрытий, наиболее передовыми из готовых в настоящее время, являются так называемые алмазоподобные DLC-покрытия.

DLC-покрытия (Diamond-Like Carbon) обладают рядом характеристики, присущих алмазу: химическая инертность и биологическая совместимость, большая твердость и износостойкость, электрическая изоляция, гладкость, оптическая прозрачность. Основой DLC-покрытия является аморфная структура из случайных чередований гранцентрированного куба (кристаллическая решетка, характерная для алмаза) и гексагональной кристаллической решетки, характерной для графита. Вместе с тем, само DLC-покрытие не имеет общей кристаллической геометрии, которая встречается в природе, что не создает

плоскостей разрушения материала и позволяет получить очень твердый материал [1].

DLC-покрытия получаются в результате формирования алмазоподобного слоя на специальной подложке, расположенной в высокоионизированной среде, насыщаемой атомами из углеродного источника, титанового источника и газоплазменного источника.

Сначала на поверхности создается титановое покрытие за счет плазменного распыления атомов от титанового источника в вакууме, затем подключается углеродный источник и формируется смешанный слой на последнем этапе проводится плазменное импульсное распыление только атомарного графита от углеродного источника в вакуумной камере приводит к осаждению ионов углерода с достаточно большой энергией на имплантаты, протезы и т. д. В результате такого напыления углерода образуется аморфное покрытие, состоящее из атомов углерода как с алмазоподобными, так и с графитоподобными связями.

В результате образуется слоеное аморфное покрытие, состоящее из атомов углерода как с алмазными, так и с графитоподобными связями, верхние слои которого напоминают по своим свойствам алмаз со всеми его характеристиками, включая биосовместимость, химическую инертность и хорошие фрикционные свойства, что весьма положительно сказывается на свойствах имплантатов суставов человека.

Источники работают последовательно: газоплазменный (работает постоянно и его цель — формирование высокой температуры в зоне насыщения), титановый — формирование титановой подложки, углеродный — формирование самого DLC-покрытия. В некоторый момент времени титановый и углеродный источники работают одновременно, обеспечивая смесь атомов углерода и титана и формируя прочное соединение атомов углерода с подложкой [5].

DLC покрытие, нанесенное на титановую подложку, обладает высоким уровнем клеточной совместимости и действует как барьер между титановым сплавом (который вызывал бы гибель многих клеток) и клетками фибробластов.

Таким образом, DLC-покрытие не реагирует на кислоты, на щелочи, высокой коррозионной стойкостью, очень хорошо сопротивляется окислению. Тестирование DLC-покрытий на биосовместимость (как *in vitro*, так и

in vivo) проводилось на его взаимодействие с макрофагами (лейкоцитами, поглощающими инородные тела, проникшие в организм), фибробластами (клетками, образующими соединительную ткань) и остеобластами (клетками, образующими кость) [4]. Нанесение DLC-покрытия на стальные и титановые имплантанты позволяет сохранять целостность имплантанта, предотвращать неконтролируемый рост клеток, исключить образование мусора в имплантируемом соединении, не вызывать инфекций и обеспечивать хорошую приживаемость имплантанта.

Таким образом, DLC-покрытия на стальных и титановых имплантатах являются перспективным материалом для использования в травматологии и благодаря их биосовместимости, хорошей остеointegrации и, непосредственно, отсутствию негативного смещения и от-

слоения прилегающей костной ткани. Применяются DLC-покрытия также и для обработки медицинских инструментов, что обеспечивает высокоэффективную коррозионную защиту, хорошее скольжение в ткани, и в несколько раз позволяет продлить срок службы медицинских хирургических инструментов. Кроме того, нанесение алмазоподобных покрытий с высокой адгезией на медицинские хирургические инструменты дает максимально возможность исключить побочные эффекты, связанные с разрывом тканей, что способствует быстрому восстановлению раневой поверхности. Так, например, современные методики операций на глазах, в эндоскопии спинного мозга станут более легко и безболезненно переносятся пациентами при использовании инструментов с DLC-покрытием и позволяет сократить срок послеоперационной адаптации.

Литература:

1. Боровиков, С. М. Свойства и применение DLC-покрытий / С. М. Боровиков, Р. В. Пигаль, О. И. Терещук. // Молодой ученый. — 2021. — № 6 (348). — с. 6–9.
2. Рубштейн, А. П., Владимиров А. Б., Ганжа А. А., Гюльназарова С. В., Пушкарь С. С. Покрытия с алмазоподобным углеродом — материал для ортопедических и дентальных имплантантов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2018. — № 6. — с. 43–47.
3. Казбанов, В. В., Баталов М. С., Вишневикий А. А. Особенности биосовместимости и перспективы применения титановых имплантантов с алмазоподобными покрытиями на основе модифицированного углерода // Проблемы здоровья и экологии — 2015. — № 2. — с. 16–23.
4. Diamond-Like Carbon. Режим доступа: <http://www.dlc.ru/oblasti-primeneniya/meditsina/>
5. Высокопрочное углеродное покрытие (DLC или алмазоподобное покрытие). Режим доступа: https://www.tydexoptics.com/ru/products/optical_coatings/dlc/

Оптимизация ведения беременности у женщин с синдромом ограничения роста плода инфекционного генеза

Собирова Мафтуна Шухратжон кизи, студент магистратуры
Андижанский государственный медицинский институт (Узбекистан)

В акушерстве синдром ограничения роста плода встречается часто и занимает одно из ведущих мест в структуре перинатальной заболеваемости и смертности. Применение препарата Экдистен при синдроме помогает добиться эффективных результатов.

Ключевые слова: доплерометрия, стигмы дисэмбриогенеза, фетометрия.

Несмотря на успехи современной медицины, в настоящее время большой удельный вес в структуре причин перинатальной заболеваемости и смертности занимает синдром ограничения роста плода (СОРП). Под термином ограничения роста плода принято понимать снижение основных фетометрических показателей и массы тела новорожденного ниже 10-го перцентиля относительно должных величин для данного гестационного возраста, или отставание показателей фетометрии плода от должных на 2 недели и более.

Синдром задержки развития плода— вторая после недоношенности причина рождения детей с низкой массой тела. Дети с СОРП составляют 30,1 % новорожденных с низкой массой тела при рождении. Так, дети с задержкой внутриутробного развития составляют 67,4 на 1000 новорожденных, родившихся живыми в срок и 179,5 на 1000 родившихся преждевременно, из которых около 23 % в группе с ОНМТ (очень низкой массой тела) и около 38 % в группе новорожденных с ЭНМТ (экстремально низкой массой тела). СОРП оказывает влияние на заболеваемость

и смертность недоношенных детей столь же выражено, как наличие преэклампсии у матери или многоплодие.

В соответствии с типами нарушения роста, описанными выше, различают три клинические формы ЗРП (задержка роста плода): Они во многом совпадают с принятыми в зарубежной литературе формами СОРП «симметричной», «асимметричной» и «смешанной»:

1. гипотрофическая форма, характеризуется преимущественным дефицитом массы тела и клиническими признаками пониженного питания;

2. гипопластическая форма, у детей с относительно пропорциональным уменьшением всех параметров физического развития;

3. дистрофическая форма. Характеризуется выраженными диспропорциями, нарушениями телосложения, стигмами дисэмбриогенеза, трофическими расстройствами и отеками на фоне снижения всех параметров физического развития.

Проведен анализ соответствия ультразвуковых фетометрических критериев степени тяжести СОРП с постнатальными весо-ростовыми значениями, позволяющий с большей достоверностью диагностировать степень тяжести синдрома.

На основании результатов УЗИ можно определить степень задержки роста плода, при этом степень СОРП коррелирует со степенью тяжести ПН и неблагоприятными перинатальными исходами:

I степень — отставание на 2 недели;

II степень — отставание на 3–4 недели;

III степень — отставание более, чем на 4 недели.

Помимо УЗИ диагностики важным методом диагностики является также доплерометрия. На сегодняшний день безопасное, имеющее большое диагностическое значение, быстро проводимое и экономически доступное доплерометрическое исследование, является основным методом оценки состояния маточно-плацентарного кровообращения и гемодинамики плода.

Важным моментом при проведении доплерометрического исследования является не только количественная, но и качественная оценка кривых скоростей кровотока. В разных сосудах в зависимости от срока беременности кривые скоростей кровотока в норме и при различных патологических изменениях (гипоксия плода) имеют характерное изображение (ранняя дикротическая выемка, отсутствие диастолического компонента, высокий диастолический компонент, реверсный кровоток и т. д.).

Немалое значение в развитии синдрома задержки роста плода имеет вирусная инфекция. Ведущая роль отводится энтеровирусам, вирусу простого герпеса, цитомегаловирусу и вирусу краснухи, которые могут обусловить рождение ребенка с низкой массой тела [28].

Наличие очагов хронической инфекции разной этиологии и локализации способствует формированию вторичных иммунодефицитных состояний и является одной из причин инфицирования хориона или плаценты и развития ПН (плацентарная недостаточность), СОРП.

Важную патогенетическую роль в формировании ПН и ЗРП отводят нарушению иммунных взаимодействий в системе мать-плацента-плод, в том числе нарушениям иммунного равновесия системы цитокинов в плаценте. Установлено, что увеличение концентрации таких провоспалительных цитокинов, как интерлейкин-1, интерлейкин — 8, фактор некроза опухоли, приводит к нарушениям коагуляционного звена системы гомеостаза в маточно-плацентарном бассейне, нарушению иммунных взаимоотношений между матерью и плодом [35].

Отдельной группой причин, приводящих к возникновению СОРП, считаются врожденные аномалии развития самого плода и наличие внутриутробной инфекции.

Таким образом, в свете современных представлений о патогенезе СОРП представляется важным изучение эффективности новых медикаментозных и не медикаментозных методов, улучшающих маточно-плацентарный кровоток с целью профилактики, а также лечения данной патологии.

Важным условием выбора правильной тактики лечения является определение причин развития СОРП. При этом терапия должна по возможности строиться с учетом этиологии нарушения роста плода. Сопутствующие осложнения беременности, такие как артериальная гипертония, нефропатия, сахарный диабет, анемия и др. должны быть скомпенсированы в первую очередь. Выявление и лечение сопутствующих персистирующих инфекций может способствовать восстановлению нормального функционирования маточно-плацентарного комплекса.

В целом подходы к лечению маточно-плацентарной недостаточности можно охарактеризовать, как очень разнообразные и часто необоснованные реальными доказательствами эффективности. Так, используются многокомпонентная терапия комбинированными препаратами, улучшающими микроциркуляцию и реологию, способствующими расслаблению матки, корригирующими обменные процессы и повышающими устойчивость к гипоксии [14].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния растительного препарата экдистен на течение СОРП. Экдистен разработан в Институте Химии Растительных Веществ Узбекистана и выделен из растений, произрастающих на территории Республики. Этот препарат обладает анаболическими, иммуномодулирующими, мембраностабилизирующими и адаптогенными свойствами.

При изучении маточно-плацентарного кровотока выявлено нарушение в сроках 22–37 недель беременности в 30,7 % патологии. Улучшение маточно-плацентарно-плодового кровообращения плода, что подтверждено при фетометрии ультразвукового исследования. Применение Экдистена в терапии СОРП позволяет эффективно стабилизировать функциональное состояние плода и достоверно сократить отставание роста более чем в 3 раза. Так, применение Экдистена наиболее эффективно в комплексной терапии симметричных форм СОРП.

На основании сравнительной оценки эффективности медикаментозного лечения СОРП, определён оптимальный метод терапии данной патологии, способствующий снижению перинатальной заболеваемости и смертности.

Показана эффективность Экдистена на основе традиционной терапии СОРП. Экдистен улучшает маточно-плацентарно-плодовой кровотоки.

Высокая эффективность экдистена при СОРП, на наш взгляд, связана с тем, что активная фракция экдистена оказывает инсулиноподобное действие на клетки, возрастает биосинтез липидов, стимулируется активность пируват-дегидрогеназы. Активная фракция экдистена повышает внутриклеточный транспорт глюкозы в 5 раз. Стимуляция транспорта происходит через модуляцию внутренней активности носителя глюкозы. В результате улучшения поступления глюкозы в клетку возрастает ее энергетический статус. Это особенно выражено для клеток, находящихся в условиях сниженного обеспечения.

Цель исследования: Целью исследования является разработка рациональной акушерской тактики, ведение беременных с синдромом ограничения роста плода и новые подходы к лечению в зависимости от срока гестации.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на базе кафедры акушерство и гинекологии АГМИ. Обследовано 30 беременных женщин с диагнозом СОРП. Экдистен назначался по схеме 1 — курс по 2 та-

блетки 3 раза в день во время или сразу после еды в суточной дозе 0,03 г. в течение двух недель в сроке 22–27 недель беременности, 2-курс по 2 таб 3 раза в день в течение 10 дней в сроках 28–33 недель беременности, 3-курс по 2 таб 3 раза в день в течение 7 дней в сроках 34–36 недель беременности.

Результаты исследования. Установлено, что состояние плода улучшилось, скорость роста нормализовалась, а состояние плода после родов было удовлетворительным при полном соблюдении беременными рекомендациями.

Состояние плода улучшилось на 93 % при приеме 2 курсов СОРП уровня-1 экдистен, в то время как СОРП уровня-2 был адаптирован к продолжительности показаний плода в 78 % беременностей, когда было назначено 3 курса препарата до 36 недель беременности.

На уровне-3 СОРП постоянно отслеживались фетометрические параметры плода, при 3-х курсах экдистена состояние плода улучшилось на 52 %, а общие послеродовые осложнения снизились на 27 %.

Вывод: Улучшение маточно-плацентарно-плодового кровообращения плода, что подтверждено при фетометрии ультразвукового исследования. Применение Экдистена в терапии СОРП позволяет эффективно стабилизировать функциональное состояние плода и достоверно сократить отставание роста более чем в 3 раза. Так, применение Экдистена наиболее эффективно в комплексной терапии СОРП.

Литература:

1. Акушерство. Национальное руководство. Радзинский, Айламазян. 2007. Стр. 413
2. Будюхина, О. А. Синдром задержки плода — современный взгляд на проблему. Обзор лит. 2006.
3. Белокриницкая, Т. Е., Витковский Ю. А. Цитокины в системе мать-плод при синдроме задержки роста плода. Акушерство и гинекология 1999; 5: 15–18.
4. Г.Палади, К.Илиаде-Табуйна Задержка внутриутробного развития плода: Диагностика и оптимальный метод родоразрешения. Акушерство и гинекология. № 5., 2011. 45 стр.
5. Курмукова, Н. А. Лечение ВЗРП препаратом экдистен в составе комплексной терапии. «Проблема беременности». 2013.

Инвазивные процедуры без достаточных показаний. Часть 2. Туберкулез

Яргин Сергей Вадимович, кандидат технических наук, доцент
Российский университет дружбы народов (г. Москва)

Эта статья является продолжением ранее начатой темы; см. также рецензию после статьи [1]. В результате внедрения эффективной лекарственной терапии в 1950–60-х годах хирургическое лечение туберкулеза (далее — Тб) частично потеряло значение во многих частях мира. Роль хирургии остается спорной [2,3]. Приоритет СССР в этой области неоднократно отмечался [4–6]. Операции выполнялись не только в крупных центрах, но и во многих периферийных учреждениях [6,7]. Раз-

витие хирургии Тб связано с именами Л. К. Богуша (1905–1994) и М. И. Перельмана (1924–2013) [6–9]. По мнению Богуша, «хирургическое вмешательство должно занять ведущее место в плане комплексного лечения больного, а не являться вынужденной операцией после безуспешного применения всех терапевтических средств» [7]. Он утверждал, что «показания к пульмонэктомии при наличии специфических изменений в противоположном легком должны быть расширены», а «резкая хроническая

дыхательная недостаточность не служит противопоказанием к резекции легкого» [8]. Еще одно сомнительное обобщение без ссылок на литературу: «Хирургические вмешательства у больных с тяжелыми формами Тб легких, как правило, являются единственным средством, позволяющим спасти им жизнь» [8]. В недавнем систематическом обзоре и метаанализе был сделан вывод, что по сравнению с одной химиотерапией преимущество резекции легкого в сочетании с химиотерапией не является статистически значимым, хотя качество данных было признано «относительно низким» [10]. Согласно другому метаанализу, резекция легкого, но не пневмонэктомия, была ассоциирована с успехом лечения Тб с лекарственной устойчивостью [2]. Однако не исключается, что для операции отбирались в среднем «более здоровые» пациенты, что вело к уклону (bias) [11].

С 1973 по 1987 год в бывшем Советском Союзе прооперированы около 285 тыс. пациентов с Тб легких, в 1987 г. — 26 тыс., 85 % операций были резекциями легкого [12]. В период 1986–1988 гг. во фтизиохирургических стационарах России производили ежегодно 17–18 тыс. операций по поводу Тб легких [4]. В 2003 г. выполнено 10479 таких операций, что было признано «крайне недостаточным» [13]. В 2006 г. в РФ по поводу Тб лёгких проведено 12286 операций, из них резекций — 9300 (75,7 %), пневмонэктомий — 399 (3,2 %) [4]. Вышеупомянутые операции производились также у пациентов с метатуберкулезными фиброзно-воспалительными изменениями, в т. ч. «с нерезко выраженной клинической симптоматикой» [14]. С другой стороны, операции выполнялись при активном распространенном Тб [7,8,15]. По Перельману, хирургическое вмешательство рационально в 15–20 % впервые выявленных случаях Тб легких [4]; согласно другой его публикации, показания к хирургическому лечению определялись примерно у 20–30 % больных I-II групп диспансерного учета, т. е. с активным Тб любой локализации, включая малые и неосложненные формы [16]. В Екатеринбурге и прилегающей области в 2006–2008 гг. показания к операции были найдены у 1784 из 4402 (40,5 %) больных Тб легких, оперированы 1079 (24,5 %). Среди причин сравнительно «низкой» частоты операций были несогласие или недоступность пациентов [17]. Согласно последнему (2020 г.) изданию руководства по фтизиатрии доля оперированных больных Тб легких в последние годы в среднем по РФ составляла 6,1–6,7 % (стр. 240–241), «однако в отдельных регионах, активно сотрудничающих с кафедрой фтизиопульмонологии и торакальной хирургии им. М. И. Перельмана Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, этот показатель был в несколько раз выше» [18]. Согласно недавней оценке российских специалистов, потребность в хирургическом вмешательстве увеличилась с 5 % до 15 % за последние двадцать лет в связи с лекарственной устойчивостью возбудителя [19]. В международной литературе соответствующие цифры ниже: показания к операции находили у ≤5 % больных Тб [20–22].

Многие специалисты рассматривали туберкулему (≥2 см, в т. ч. у детей, без распада и бактериовыделения) как показание к хирургическому вмешательству [16,18,23,24]. Регулярно оперировались туберкулемы размером от 1 см [25,26], что в целом противоречит международной практике [27]. С 1950-х годов существует мнение, что потенциальная нестабильность туберкулемы, как правило, не оправдывает торакального вмешательства. Туберкулема как показание к резекции легкого рассматривалась иначе, чем другие формы Тб, при которых хирургический риск может быть оправдан менее благоприятным прогнозом [28]. Туберкулема была наиболее частым показанием к операции на легких у больных Тб в ММА им. И. М. Сеченова: 44,2 % оперированных больных Тб [5]; в других учреждениях этот процент достигал 50–80 % [27]. Резекцию применяли и рекомендовали также при силикотуберкулеме, хотя в литературе указывают на опасность кровотечения при ее удалении [29]. Туберкулема была самым частым показанием к хирургическому лечению Тб легких у подростков [23]. Детей оперировали по поводу туберкулем, неспецифических воспалительных, фиброзных изменений и бронхоэктазов [30]; см. также обзор [1]. Сообщалось о 771 операции на легких, включая 168 пневмонэктомий, 181 лобэктомии и билобэктомии, 180 меньших по объему резекций, выполненных у 700 больных Тб с лекарственной устойчивостью, до 4 операций у одного пациента. Послеоперационные осложнения наблюдались в 100 случаях (12,9 %), летальные исходы — в 12 (1,5 %) [31]. Другой пример из того же учреждения: среди 60 оперированных больных Тб (16 пневмонэктомий, 24 лобэктомий и резекций меньшего объема) частота осложнений составила 37 %, летальность — 5 %; 18,3 % выписаны из стационара с осложнениями [32].

Резекции по поводу туберкулемы, инфильтративного, кавернозного и фиброзно-кавернозного Тб выполнялись также без предшествующей медикаментозной терапии или в сроки до одного месяца после постановки диагноза, т. е. в случаях, когда химиотерапия могла быть эффективной [26,33]. Одним из аргументов в пользу раннего хирургического вмешательства служил рост со временем процента отказов больных от операции [26]. Эту тенденцию можно объяснить ростом осведомленности пациентов о своем заболевании и советами других страдающих Тб лиц. У пациентов с сахарным диабетом туберкулемы удаляли после 2–5 месяцев противотуберкулезной терапии [34]. Авторы оперировали также бессимптомных пациентов, причем послеоперационные осложнения наблюдались в 15,73 % случаев [35]. Частота осложнений могла недооцениваться, например, из-за ограниченной длительности наблюдения. Операции по поводу туберкулемы и других форм Тб производились также у пожилых пациентов с сопутствующими заболеваниями [36–39]. С. Б. Соколов обнаружил показания к операции у 210 из 289 (72,6 %) больных Тб в возрасте от 50–73 лет и прооперировал 180 (62,2 %); 144 операции были резекциями лег-

кого. Из числа последних 144 пациентов у 93 (66,4 %) были диагностированы кавернозные формы Тб, у 43 (30,8 %) — туберкулема. Реактивация Тб в ранние сроки после операции отмечена в 8,6 % случаев, свищи — 27,2 %, ателектазы или неполное расправление легкого — 20 %, пневмония — 5,7 %, эмпиема плевры — 3,6 %, другие осложнения — 12,9 %; 8 (5,7 %) пациентов умерли после операции [38]. В своей монографии на основании 233 резекций по поводу Тб у пациентов старше 50 лет (летальность 5,4 %) автор сделал заключение: «Важно, чтобы вмешательство не ускорило неблагоприятного исхода» [39]. Туберкулема была наиболее частым показанием к операции, а лобэктомия — наиболее частой ее методикой у пожилых пациентов, тогда как эпидемиологические соображения, т. е. возможная контагиозность, были перечислены среди аргументов в пользу хирургического лечения [8,19]. По мнению автора, неэтично подвергать пациентов торакальным вмешательствам только потому, что они потенциально заразны. Двусторонние резекции выполнялись при различных формах Тб, включая солитарные туберкулемы с обеих сторон [8,40–43], а также при сочетании туберкулемы и рака [44]. Показания к повторной операции на легком были установлены у 92 из 341 (38 %) ранее оперированных больных Тб [45]. Послеоперационные рецидивы Тб расценивались как показания к повторным операциям вплоть до пневмонэктомии и резекции единственного легкого [41,43]. Например, у одного пациента были выполнены повторные резекции с обеих сторон с последующей пневмонэктомией наряду с 52 бронхоскопиями (Бс) [46]. Как упоминалось выше, резекция легкого и пневмонэктомия считались целесообразными также в случаях с выраженной дыхательной недостаточностью [7,8,43,47]. Двусторонняя резекция или пневмонэктомия с одной стороны и резекция — с другой выполнялись у больных с двусторонним специфическим поражением или с Тб одного легкого и фиброзно-воспалительными изменениями с противоположной стороны [8,40,48].

В отличие от многих стран, российская практика долгое время предполагала ведущую роль стационарного лечения для всех впервые выявленных больных Тб «независимо от характера поражения и бактериовыделения» [49]. Согласно Постановлению правительства РФ № 378 от 16 июня 2006 г., совместное проживание граждан в одной квартире с больными активными формами Тб с выделением микобактерий Тб невозможно. В соответствии с Федеральным законом № 77 от 18 июня 2001 г. О предупреждении распространения Тб в Российской Федерации, «Больные заразными формами Тб неоднократно нарушающие санитарно-противоэпидемический режим, а также умышленно уклоняющиеся от обследования в целях выявления Тб или от лечения Тб на основании решений суда госпитализируются в медицинские противотуберкулезные организации для обязательных обследования и лечения в стационарных условиях». Тем же Законом предусмотрено, что принцип информированного согласия

в этой связи не применяется. Опрос российских физиотрических учреждений выявил в период 2004–2008 гг. более 6000 обращений в суд по данному вопросу, причем 3163 больных Тб были госпитализированы по решению суда [50]. Например, анализ судебной практики в Кемеровской области выявил 463 разбирательства по данному вопросу, причем было вынесено 421 решение о принудительной госпитализации больных Тб [51]. Предлагается дальнейшее совершенствование административных и правовых механизмов принудительной госпитализации при содействии полиции и судебных приставов, с привлечением к ответственности в случае уклонения [50].

Остановимся также на лечении пациентов, страдающих Тб и алкоголизмом. Согласно методическим указаниям, показания к хирургическому лечению Тб у алкоголиков шире, чем у других пациентов с Тб. При алкоголизме хирургическое лечение было рекомендовано раньше, после более короткого периода медикаментозной терапии [24,52]. Среди прочего, травмы голосовых связок наблюдались после повторных Бс, которые иногда выполнялись в условиях неоптимального обеспечения качества процедур. Было замечено, что интенсивная рвота, вызванная апоморфином в рамках аверсивной терапии алкогольной зависимости, провоцирует кровохарканье [53]. У больных Тб алкоголиков выполнялись следующие процедуры: эндолимфатическое и эндобронхиальное введение лекарств, назначение пирогенных препаратов (сульфозин, пирогенал) с повышением температуры тела до 40°C и выше, гемосорбция, плазмаферез. Выполнялись биопсии почек, поджелудочной железы, печени, легких, слюнных желез, желудка и кожи, иногда повторно. Гастроэнтероскопия с биопсией, эндоскопическая панкреатохолангиография и ангиография иногда выполнялись у пациентов наркологических отделений без определенных показаний. При «алкогольном абстинентном синдроме средней и тяжелой степени» рекомендована инфузионная терапия (растворы хлорида натрия, глюкозы, декстрана) с целью детоксикации и регидратации [54–59]; ссылки см. также [1,59]. Показания вызывают сомнения, поскольку алкоголь и его метаболиты выводятся самостоятельно, а регидратация возможна per os. Рекомендованная продолжительность дезинтоксикационной терапии составляла 10–12 дней [54]. Внутривенные и эндоскопические манипуляции сопряжены с риском осложнений, в т. ч. заражения вирусным гепатитом, что отмечалось у больных алкоголизмом. Терапия включала внутривенные капельные инфузии растворов: хлорида натрия и кальция, тиосульфата натрия, сульфата магния (Mg), глюкозы, декстрана и др. (7–10 инфузий в день). Последнее расходится с международной литературой. Как правило, инфузии растворов глюкозы и солей Mg не рекомендуются пациентам с абстинентным синдромом [60,61]. Излишнее введение Mg-содержащих растворов связано с побочными эффектами в т. ч. при алкоголизме [62]. Принудительное лечение регламентировалось нормативными актами и методическими рекомендациями [54]. В 1994 году сообщалось,

что около 60 % пациентов одного из «фтизионаркологических» стационаров для принудительного лечения совершили побег, причем половина была возвращена при содействии милиции [63]. Продолжительность принудительного лечения в таких учреждениях составляла около года и более [54]. В 1974 г. хронический алкоголизм был официально объявлен основанием для принудительного лечения; инструкции стали строже в 1985 г., когда принудительная госпитализация и лечение алкоголиков стали возможными независимо от антиобщественного поведения. Эта практика была признана в 1990-х годах противоречащей правам человека [64]. Система принудительного лечения была частично свернута в 1990-е годы; но некоторые эксперты рекомендовали ее восстановление и дальнейшее развитие [50,51].

Требуется комментарий также Бс, которая применялась при всех формах Тб в т. ч. у детей и пожилых пациентов, при подозрении на Тб также рамках диагностического алгоритма при отсутствии микобактерий в мокроте. При деструктивном Тб были рекомендованы терапевтические Бс (1–2 раза в неделю в течение 2–4 месяцев). Некоторые специалисты использовали Бс как второй этап скрининга детей при подозрении на Тб. Терапевтические Бс и бронхоскопический мониторинг применялись при неспецифических поражениях бронхов у больных Тб. Первичный Тб у детей считался показанием к Бс [39,65–68]; ссылки см. [1,68]. Бс проводилась и рекомендовалась детям и подросткам при гиперергической реакции на пробу Манту в качестве одного из ранних методов диагностики [66]. При обнаружении микобактерий рекомендуется немедленная госпитализация и обследование, включая Бс [65]. В последнем (2021 г.) Национальном руководстве по детской пульмонологии «подозрение на Тб» числится среди показаний к Бс [69]. Бс была названа одним из основных методов диагностики очагового Тб [70]. Например, в Московской туберкулезной больнице № 3 в период 1994–2013 гг. выполнено 22469 Бс у 5195 пациентов (в среднем 1123 Бс в год), в том числе у 1766 (34 %) пациентов старше 65 лет [71]. Некоторые военные врачи выполняли большое количество Бс, например, 1478 процедур у 977 молодых людей ($19,5 \pm 0,1$ года) с диагнозом внебольничной пневмонии [72]. Бс по сомнительным показаниям обсуждалась ранее [1,73]. За пределами бывшего СССР, Бс не назначается в рутинном порядке всем пациентам с Тб [74]. Существует мнение, что у больных Тб детей Бс обычно не требуется, хотя процедура может быть полезна при диагностике эндобронхиального Тб [75,76]. Бс не является необходимой для микробиологического диагноза, поскольку исследование желудочных смывов и индуцированной мокроты не менее информативно [75,77,78]. Согласно руководству Всемирной организации здравоохранения, Бс не рекомендуется в качестве рутинного метода диагностики Тб у детей [79]. Эндобронхиальный Тб может имитировать опухолевый рост, поэтому Бс играет важную роль в исключении рака. В этой связи Бс дополняет компьютерную томографию (КТ), которая может

оценить утолщение (уплотнение) стенки бронхов и проходимость просвета. В частности, КТ с соответствующей постпроцессорной обработкой (т.н. виртуальная бронхоскопия), является эффективным методом диагностики изменений крупных и средних бронхов [80]. Сообщалось, что КТ выявляла причину кровотечения чаще, чем Бс (77 % против 8 %, $P < 0,001$), тогда как оба метода были сопоставимыми при определении локализации источника кровотечения [81]. КТ в ряде случаев может заменить Бс [81]. Замена Бс анализом индуцированной мокроты устраняет связанные с Бс риски, в т. ч. риск внутрибольничной инфекции [82]. Эндоскопия входит в число факторов риска заражения вирусным гепатитом [83]. Неудивительно, что заболеваемость гепатитом В среди пациентов с Тб оказалась в 5 раз выше, чем среди населения [84]. Повышенная частота вирусного гепатита и его маркеров у больных Тб была отмечена во многих публикациях, например, у детей HBsAg и анти-HBs выявлялись в 3,5 раза чаще, чем в популяции [85]. После эндоскопии наблюдались групповые заражения инфекционными заболеваниями, в т. ч. Тб. Бс может способствовать распространению возбудителей внутри легкого, от одного пациента к другому и, вызывая кашель, способствовать воздушно-капельному заражению окружающих лиц; ссылки см. [68].

Ранее обсуждалась терапия легочных заболеваний таких как Тб, пневмонии, острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) с помощью экзогенного сурфактанта (Ст), а также Бс как способ введения препаратов Ст [86–99]. Респираторный дистресс-синдром новорождённых с первичным дефицитом Ст здесь не обсуждается. В РФ препарат Ст-БЛ разрешен к применению при ОРДС (Протокол № 1 Заседания Государственного Фармкомитета от 03.02.2003 года), при вызванных вирусом гриппа А (H1N1) пневмониях в соответствии с Информационным письмом МЗ РФ № 24–5/10/2–9533 от 28.11.2009 согласно инструкции Рег. № 003383/01–230710, а также включен в рекомендации по лечению Тб легких [90,91]. В вышеупомянутой инструкции указано, что «эндобронхиальное введение является оптимальным способом доставки препарата... Лучший эффект достигается при введении эмульсии в каждый сегментарный бронх». Соответствующий подход осуществлялся на практике [92]. Подобные рекомендации в мировой литературе не найдены. Способ получения препарата Ст-БЛ из легких крупного рогатого скота описан в патенте [91], где отмечается, что этот препарат содержит около 2 % белка. При эндобронхиальном введении ксеногенного белка не исключены иммунные реакции. У пациентов старшего возраста можно ожидать более выраженного иммунного ответа, чем у недоношенных младенцев с респираторным дистресс-синдромом. При эндобронхиальном введении препарата свиного Ст у пациентов с бронхиальной астмой отмечались признаки усиления аллергического воспаления [93]. О. А. Розенберг и соавторы применяли Ст-БЛ при астме, бронхите, пневмонии и хронических обструктивных болезнях легких (ссылки в обзоре [92] и па-

тенте [91]), а также при COVID-19 [94], где иммунные и воспалительные реакции могут способствовать «цитокиновому шторму» и фиброзу. В ряде работ в качестве метода введения Ст использовалась Бс [92,95–100] с биопсией ткани легкого в исследовании [99]. В других публикациях сообщалось об ингаляционном введении Ст [94,101,102]. Улучшение состояния больных, помимо эффекта плацебо, могло быть связано с неспецифическим действием ингаляций. В исследованиях по Ст-терапии Тб ингаляции плацебо в контрольной группе не проводились [101,102]. Ранее отмечалось, что в публикациях на данную тему встречается неверное цитирование [88,89]. Рассмотрим несколько примеров из последнего обзора. «В ряде исследований показано улучшение оксигенации, уменьшение времени нахождения больных на ИВЛ и увеличение выживаемости» [92]. В цитированных публикациях выводы звучат иначе, например (с английского): «В этом пилотном исследовании получены предварительные данные в пользу того, что Ст может (might) обладать терапевтическим действием» [103]. Далее в обзоре Розенберга читаем: «...сурфактант-БЛ снижает смертность при ОРДС взрослых в 3–4 раза как при прямом, так и при непрямом повреждении легких» [92]. Подобных утверждений в цитируемом источнике нет [104]. «Дефицит легочного сурфактанта или изменения его состава описаны не только при РДС новорожденных, но также при... Тб легких и других заболеваниях» [92]. Ссылка дана на руководство [105], где на указанных стр. 167–181 Тб не упоминается. Далее с самоцитированием: «Показано, что у больных, ответивших на введение препарата положительными сдвигами в оксигенации, индексе повреждения легких и времени нахождения на ИВЛ, достигается снижение смертности до 15,4 %, в 4 раза, при различных вариантах развития синдрома [95,106]» [92]. Публикация [106] не найдена; возможно, речь идет о тезисах доклада. В обсуждаемом обзоре имеются ссылки на тезисы, оформленные как журнальные статьи. Другая ссылка — на неконтролируемое исследование 58 пациентов: часть больных не ответила на Ст-терапию, тогда как у «ответивших на терапию» [95] улучшение могло быть спонтанным. Вывод по летальности: «Общая летальность среди больных, получавших Ст-ВЛ, составила 29,3 %. В группе больных, ответивших на терапию, — 14,9 %» [95] не соответствует приведенной выше цитате. Наконец, «...эти данные могут быть положены в основу многоцентровых рандомизированных клинических испытаний по изучению эффективности препарата CHF5633 для лечения ОРДС взрослых» [92]. В цитированной публикации [107] ОРДС (ARDS) не упоминается. Мы проверили отдельные ссылки из других статей того же автора: «Результаты II фазы МРКИ и пилотных исследований эффективности природных препаратов сурфактанта при лечении ОРДС показали существенное улучшение оксигенации, уменьшение времени ИВЛ и снижение летальности» [108]. В цитированном обзоре имеется только одна фраза об эффективности Ст-терапии: «Несмотря на обнадежива-

ющие результаты более ранних доклинических исследований, испытания III фазы не дали оснований для практического использования экзогенного Ст» [109]. Далее: «Однако попытки использования различных препаратов Ст ... при бронхиальной астме и Тб легких обнадеживают» [108]. Одно из цитированных исследований выявило увеличение количества эозинофилов, лимфоцитов и нейтрофилов в лаважной жидкости. Авторы заключают, что Ст-терапия усиливает аллергическое воспаление при астме и не рекомендуют ее применение [93]. В другой цитированной публикации эффективность Ст-терапии при астме не подтверждена [110]. Ссылки по Тб представляют собой самоцитирование [102,111]. Цитата из другой статьи: «Полагают, что нарушения в системе легочного сурфактанта могут быть причиной бронхообструкции, отека слизистой и повышенной секреции жидкости в просвет бронхов» [112]. Цитированная публикация не найдена; статья с похожим названием подобных утверждений не содержит, отмечено следующее: «Хотя нет прямых доказательств того, что дисфункция Ст при астме у человека вызывает обструкцию дыхательных путей, вышеупомянутые и ранее опубликованные данные подтверждают концепцию, что нарушение функции Ст способствует патофизиологическому сценарию астмы» [113]. Далее читаем: «Сложные по составу препараты, содержащие Ст-ассоциированные белки, эффективнее простых (Taeusch H. W., Karen L. U., Ramirez-Schrempp D. Improving pulmonary surfactants. *Acta Pharmacol Sin.* 2002;11:15–18)» [112]. Подобная публикация не найдена; в 2002 г. Вышел не 11-й, а 23-й том журнала *Acta Pharmacologica Sinica*. В статье [114] единственная ссылка на публикацию о зарубежных препаратах Ст (Segerer H, Obladen M. *Pediatr. Rev.* 1990;5:67–82) неправильна: в 1990 году был издан не 5-й, а 11-й и 12-й тома журнала «*Pediatrics in Review*». Подобная публикация не найдена. Неточны также многие другие ссылки. Сообщения о «быстром снижении остроты туберкулезного процесса», выраженном эффекте при казеозной пневмонии [101], уменьшении или исчезновении туберкулезных инфильтратов в 100 % и абациллировании в 83 % случаев [91], закрытии каверн под действием Ст-терапии [102,111] не находят подтверждения в мировой литературе. Авторы ряда статей о Ст не информировали читателей о конфликтах интересов, хотя были заняты в фирме-производителе, что касается также последнего обзора [92].

Роль хирургии при Тб остается спорной. Важно отметить, что отношение к больным Тб, с алкогольной зависимостью или без таковой, должно соответствовать нормам медицинской и общей этики. Пациентов не следует подвергать хирургическим операциям и другим инвазивным процедурам на основании доктрин без научно обоснованных показаний. Большое значение имеет разработка и использование методов обучения персонала практическим навыкам без участия пациентов (обучающие программы, модели, муляжи) [77], а также отбор будущих специалистов по объективным критериям. Следует также

подчеркнуть важность принципа информированного согласия (informed consent): пациентов необходимо объективно информировать о возможных положительных эффектах и рисках вмешательства, давая им возможность принять независимое решение. Об информированном согласии лишь недавно начали упоминать в работах с использованием инвазивных методов, например, в бронхоскопическом исследовании астмы у детей, где согласие родителей считалось достаточным [115]. Принцип информированного согласия в определенном понимании (assent) применим также к подросткам и детям [116,117].

Факторы, способствующие сохранению неоптимальных методов, включают нарушения правил научной полемики, недостаточное использование и неточное цитирование литературы, отсутствие многих всемирно известных руководств и монографий даже в центральных библиотеках [118,119]. Благодаря Интернету зарубежная литература используется все шире. Однако некоторые публикации, содержащие сомнительные рекомендации, остались без должных комментариев, что может способствовать сохранению неоптимальных методов или возврат к ним.

Литература:

1. Яргин, С. В. Инвазивные процедуры без достаточных показаний: история вопроса. Молодой ученый 2018;4(190):234–45.
2. Fox GJ, Mitnick CD, Benedetti A, et al. Surgery as an adjunctive treatment for multidrug-resistant tuberculosis: an individual patient data metaanalysis. Clin Infect Dis 2016;62:887–95.
3. WHO. The role of surgery in the treatment of pulmonary tuberculosis and multidrug- and extensively drug-resistant tuberculosis. Geneva: World Health Organization Regional Office for Europe, 2014.
4. Перельман, М. И. Хирургия туберкулеза легких. Пробл. туберкулеза 1998;(3):27–32.
5. Отс, О. Н., Сеницын М. В., Семёнов Г. И. Хирургия туберкулеза органов дыхания в НИИ фтизиопульмонологии ММА им. И. М. Сеченова: история и современные тенденции. Пробл. туб. бол. легких 2009;(12):11–21.
6. Кучеров, А. Л. Основные этапы развития фтизиохирургии в РСФСР. В кн.: Сборник к 70-летию проф. Л. К. Богуша. М.: Центр. ин-т туберкулеза, 1975; стр. 93–99.
7. Богуш, Л. К., Калинин Г. А. Корректирующие операции при резекции легких. Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1979.
8. Богуш, Л. К., Кариев Т. М., Эшанханов М. Хирургия тяжелых форм туберкулеза легких. Ташкент: Медицина, 1983.
9. Lichterman, B. Mikhail Izrailevich Perelman. BMJ 2013;346:f3042.
10. Roh HF, Kim J, Nam SH, Kim JM. Pulmonary resection for patients with multidrug-resistant tuberculosis based on survival outcomes: a systematic review and meta-analysis. Eur J Cardiothorac Surg 2017;52:673–8.
11. Kempker RR, Vashakidze S, Solomon N, Dzidzikashvili N, Blumberg HM. Surgical treatment of drug-resistant tuberculosis. Lancet Infect Dis 2012;12:157–66.
12. Перельман, М. И., Стрельцов В. П., Наумов В. Н. Клинические и социальные аспекты органосохраняющих операций на легких при туберкулезе. В кн.: Перельман М. И., ред. Органосохраняющие оперативные вмешательства во фтизиопульмонологии. М.: Науч. центр фтизиопульмонологии ММИ, 1989; стр. 4–6.
13. Шилова, М. В., Хрулёва Т. С., Цыбикова Э. Б. Состояние хирургической помощи больным туберкулезом органов дыхания. Пробл. туб. бол. легких 2005;(5):31–36.
14. Киселева, И. А. Особенности клиники и результаты хирургического лечения метатуберкулезных изменений в легких. Пробл. туберкулеза 1976;(12):31–35.
15. Меладзе, Г. Д. К вопросу резекции легких при распространенном туберкулезе. В кн.: Сборник к 70-летию проф. Л. К. Богуша. М.: Центр. ин-т туберкулеза, 1975; стр. 406–10.
16. Перельман, М. И., Наумов В. Н., Добкин В. Г. и др. Показания к хирургическому лечению больных туберкулезом лёгких. Пробл. туберкулеза 2002;(2):51–5.
17. Мотус, И. Я., Скорняков С. Н., Голубев Д. Н. и др. Хирургическое лечение туберкулеза легких. Проблемы, результаты, перспективы. Вестник уральской медицинской академической науки 2009;(3):103–6.
18. Гиллер, Д. Б. Фтизиатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
19. Yablonskii PK, Kudriashov GG, Avetisyan AO. Surgical resection in the treatment of pulmonary tuberculosis. Thorac Surg Clin 2019;29:37–46.
20. Olcmen A, Gunluoglu MZ, Demir A, et al. Role and outcome of surgery for pulmonary tuberculosis. Asian Cardiovasc Thorac Ann 2006;14:363–6.
21. Dewan RK, Pezzella AT. Surgical aspects of pulmonary tuberculosis: an update. Asian Cardiovasc Thorac Ann 2016;24:835–46.
22. Ahuja SD, Ashkin D, Avendano M, et al. Multidrug resistant pulmonary tuberculosis treatment regimens and patient outcomes: an individual patient data metaanalysis of 9,153 patients. PLOS Med 2012;9:e1001300.

23. Гиллер, Д. Б. Хирургия туберкулеза у детей. М.: Альди-Принт, 2016.
24. Пилипчук, Н. С., Харченко Е. Ф., Иванюта О. М. Туберкулемы легких, плевры и средостения. Киев: Здоров'я, 1974.
25. Успенский, Л. В., Романычев Ю. А., Кодолова И. М. и др. Диагностика и лечение туберкулом легких. Хирургия 1986;(5):11–15.
26. Гурьянов, В. Н., Стрельцов В. П., Альба М. Н. Раннее хирургическое лечение впервые выявленных больных с ограниченными формами туберкулеза легких. Пробл. туберкулеза 2000;(6):48–51.
27. Валиев, Р. Ш., Валиев Н. Р., Иксанов И. Я., Филатова М. С. Эпидемическое значение туберкулем легких, результаты их хирургического и нехирургического лечения по данным республики Татарстан. Туберкулез болезн. легких 2014;(4):18–21.
28. Moyes EN. Tuberculoma of the lung. Thorax 1951;6:238–49.
29. Шулутко М.Л., Зислин Б.Д., Виннер М. Г. Клиника, диагностика и лечение силикотуберкуломы легкого. В кн.: Сборник к 70-летию проф. Л. К. Богуша. М.: Центр. ин-т туберкулеза, 1975; стр. 110–5.
30. Слепуха, И. М. Применение хирургических методов лечения туберкулеза легких в возрастном аспекте. В кн.: Сборник к 70-летию проф. Л. К. Богуша. М.: Центр. ин-т туберкулеза, 1975; стр. 127–34.
31. Отс, О. Н., Агкацев Т. В., Перельман М. И. Хирургическое лечение туберкулеза легких при устойчивости микобактерий к химиопрепаратам. Сеченовский вестник 2012;2(8):15–23.
32. Кульбак, В. А., Лакомкин М. М., Мартиросян Н. Л. Тезисы 1515. Особенности хирургического лечения лекарственно устойчивого туберкулеза легких. В кн.: Сборник тезисов. Росс. респираторное общ. 14-й нац. конгресс; 22–26 июня 2004, М.: 2004; стр. 401.
33. Зыскин, Л. Ю., Козелло Н. А., Гришин М. Н., Береза Р. А. Ранние операции по поводу туберкулеза легких. Пробл. туберкулеза 1991;(3):36–38.
34. Волошин, Я. М. Показания и противопоказания к резекции легких при туберкулезе у диабетиков. Клин. хир. 1999;(6):13–15.
35. Волошин, Я. М., Подгаевский С. Г., Коваленченко В. Ф. Клиническое течение, диагностика и особенности лечения туберкулемы легких у пациентов с сахарным диабетом. Клин. хир. 1999;(2):25–27.
36. Полянский, В. К. Хирургическое лечение туберкулеза легких. Военно-мед. журн. 1999;320(10):42–45.
37. Соколов, Е. А. Хирургическое лечение больных туберкулезом легких старше 60 лет. Пробл. туберкулеза 1978;(7):23–27.
38. Соколов, С. Б. Хирургическое лечение больных туберкулезом легких пожилого возраста. В кн.: Сборник к 70-летию проф. Л. К. Богуша. М.: Центр. ин-т туберкулеза, 1975; стр. 103–10.
39. Горovenko, Г. Г., Соколов С. Б., Слепуха И. М. Хирургическое лечение заболеваний легких у больных пожилого возраста. Киев: Здоров'я, 1975.
40. Порханов, В. А., Мова В. С., Поляков И. С. и др. Хирургическое лечение двусторонних форм туберкулеза легких. Пробл. туберкулеза 1998;(1):36–39.
41. Репин, Ю. М. Повторные резекции — пневмонэктомии при рецидивах туберкулеза легких. Пробл. туберкулеза 1990;(12):35–39.
42. Андренко, А. А., Краснов В. А., Грищенко Н. Г. Хирургическое лечение больных с запущенными формами двустороннего деструктивного туберкулеза легких. Пробл. туберкулеза 2000;(3):32–35.
43. Корневский, М. Д. Двусторонние резекции легких у больных туберкулезом. В кн.: Сборник к 70-летию проф. Л. К. Богуша. М.: Центр. ин-т туберкулеза, 1975; стр. 376–84.
44. Отс, О. Н. Двусторонние резекции легких. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия 1991;(11):35–38.
45. Елькин, А. В., Репин Ю. М., Левашев Ю. Н. Хирургическое лечение послеоперационных рецидивов туберкулеза легких. Пробл. туб. бол. легких 2004;(2):28–32.
46. Кравченко, А. Ф., Винокуров И. И., Иванов Ю.С., О-Жи-Хо Е. А. Случай множественных операций при туберкулезе легких. Пробл. туб. бол. легких 2003;(5):48–9.
47. Наумов, В. Н., Караева Г. Б. Хирургическое лечение больных с распространенным и прогрессирующим туберкулезом легких. Пробл. туберкулеза 1993;(5):23–6.
48. Ниязов, И. Б. Двусторонние резекции у больных туберкулезом в сочетании с неспецифическими поражениями легких. Пробл. туберкулеза 1976;(12):29–31.
49. Богадельникова, И. В., Сагалович В. Я., Перельман М. Я. Эффективность амбулаторного лечения больных с впервые выявленным туберкулезом легких. Пробл. туберкулеза 2000;(5):23–8.
50. Богородская, Е. М., Ольховатский С. Ю., Борисов С. Е. Юридические аспекты принудительной госпитализации больных туберкулезом, уклоняющихся от лечения. Пробл. туб. бол. легких 2009;(4):8–14.
51. Ломова, Л. А., Копылова И. Ф., Смердин С. В. и др. Принудительная госпитализация больных туберкулезом, уклоняющихся от лечения. Туберкулез и болезни лёгких 2009;(7):9–13.

52. Пилипчук, Н. С., Мельник В. П., Петрова И. Е. и др. Особенности выявления, диагностики, клинического течения, лечения и профилактики туберкулеза у больных хроническим алкоголизмом. Метод. рекомендации. Киев: МЗ УССР, 1987.
53. Энтин, Г. М. Лечение алкоголизма. М.: Медицина, 1990.
54. Гавриленко, В. С. Комплексное лечение больных туберкулезом легких, страдающих алкоголизмом. Метод. рекомендации. М.: МЗ РСФСР, 1989.
55. Махов, В. М. Состояние гастрогепатодуоденопанкреатической системы при алкоголизме. Дисс. д.м.н. ММА им. И. М. Сеченова, 1996.
56. Крутько, В. С., Стадникова А. В., Чесак О. И. и др. Эффективность комплексной терапии больных хроническим алкоголизмом с впервые выявленным деструктивным туберкулезом легких. Врач. дело 1990;(4):70–71.
57. Иванец, Н. Н., Винникова М. А. Алкоголизм. М.: МИА, 2011.
58. Стандарты (модели протоколов) диагностики и лечения наркологических больных. Приложение к приказу МЗ РФ № 140 от 28.04.98.
59. Jargin SV. Alcohol abuse and toxicity of alcoholic beverages in Russia: Recent history. *ARC Journal of Addiction* 2016;1:21–29.
60. Jesse S, Bräthen G, Ferrara M, Keindl M, Ben-Menachem E, et al. Alcohol withdrawal syndrome: mechanisms, manifestations, and management. *Acta Neurol Scand* 2017;135:4–16.
61. Schuckit MA. Recognition and management of withdrawal delirium (delirium tremens). *N Engl J Med* 2014;371:2109–13.
62. Swaminathan, R. Magnesium metabolism and its disorders. *Clin Biochem Rev* 2003;24:47–66.
63. Рудой, Н. М.: Джохадзе В. А., Чубаков Т. И., Стадникова А. В. Состояние и перспективы стационарного лечения больных туберкулезом, злоупотребляющих алкоголем. Пробл. туберкулеза 1994;(4):8–10.
64. Гришко, А. Я. Институт принудительного лечения и трудового перевоспитания хронических алкоголиков и наркоманов, его социальное назначение. М.: Акад. МВД СССР, 1991.
65. Паламарчук, Г. Ф., Акопов А. Л., Арсеньев А. И. и др. Бронхоскопия в диагностике и лечении заболевании органов дыхания. СПб.: Фолиант, 2019.
66. Челидзе, А. В., Черноусова Т. Я., Карпухина Н. В. и др. Состояние бронхов у детей, подростков и лиц молодого возраста с повышенной чувствительностью к туберкулину. Пробл. туберкулеза 1982;(9):27–30.
67. Чернушенко, Е. Ф., Шатров В. А., Беляновская Т. И., Кузнецова Л. В., Шпак О. И. Функциональное состояние фагоцитирующих клеток у больных туберкулезом легких. Пробл. туберкулеза 1986;(1):59–63.
68. Jargin SV. Some aspects of the surgical and endoscopic treatment of tuberculosis in Russia. *J Surgery* 2021;9(1):8.
69. Блохин, Б. М. Детская пульмонология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.
70. Костина, З. И., Балашова Н. М., Балакирева А. И. и др. Значение различных методов диагностики очагового туберкулеза легких. Пробл. туберкулеза 1987;(11):28–32.
71. Свистунов, Б. Д., Свистунова А. С. Эндоскопические технологии во фтизиатрии. Туберкулез и социально-значимые заболевания 2015;(3):25–28.
72. Казанцев, В. А. Тезисы 1358. Применение бронхологической санации для лечения больных внебольничными пневмониями. В кн: Сборник тезисов. Росс. респираторное общ. 14-й нац. конгресс; 22–26 июня 2004, М.: 2004; стр. 361.
73. Jargin SV. Bronchoscopy in children for research with questionable indications: an overview of Russian patents and publications. *Recent Pat Drug Deliv Formul* 2017;11(2):83–8.
74. Mondoni M, Repossi A, Carlucci P, Centanni S, Sotgiu G. Bronchoscopic techniques in the management of patients with tuberculosis. *Int J Infect Dis* 2017;64:27–37.
75. Khan EA, Starke JR. Diagnosis of tuberculosis in children: increased need for better methods. *Emerg Infect Dis* 1995;1:115–23.
76. Shahzad T, Irfan M. Endobronchial tuberculosis — a review. *J Thorac Dis* 2016;8:3797–802.
77. Feinsilver SH, Fein A. Textbook of bronchoscopy. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995.
78. Desai U, Doshi K, Joshi JM. Tuberculosis in 2019. *Indian J Tuberc* 2020;67:245–52.
79. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по лечению туберкулеза у детей, для национальных программ борьбы с туберкулезом. Европейское региональное бюро ВОЗ, 2007.
80. Barnes D, Gutiérrez Chacoff J, Benegas M, et al. Central airway pathology: clinic features, CT findings with pathologic and virtual endoscopy correlation. *Insights Imaging* 2017;8:255–70.
81. Revel MP, Fournier LS, Hennebicque AS, Cuenod CA, Meyer G, Reynaud P, Frija G. Can CT replace bronchoscopy in the detection of the site and cause of bleeding in patients with large or massive hemoptysis? *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:1217–24.
82. McWilliams T, Wells AU, Harrison AC, Lindstrom S, Cameron RJ, Foskin E. Induced sputum and bronchoscopy in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. *Thorax* 2002;57:1010–4.

83. Barut S, Erkorkmaz U, Yüce S, Uyetürk U. Analysis of risk factors in anti-HCV positive patients in Gaziosmanpasa University Hospital, Tokat, Turkey. *Mikrobiyol Bul* 2008;42:675–80.
84. Кулакова, А. В., Кокина Н.И, Коган Е. А. и др. Тезисы 46. Особенности терапии у лиц с сочетанной патологией (туберкулез и вирусный гепатит). В кн: Сборник тезисов. Росс. респираторное общ. 14-й нац. конгресс; 22–26 июня 2004, М.: 2004; стр. 16.
85. Асратян, А. А., Данилина Г. А., Кожевникова Л. К. и др. Серологические маркеры гепатита В у пациентов туберкулезной больницы. *Пробл. туберкулеза* 1989;(4):36–8.
86. Jargin SV. Surfactant preparations for tuberculosis and other diseases beyond infancy: a letter from Russia. *Tuberculosis (Edinb)* 2012;92:280–2.
87. Jargin SV. Surfactant therapy of pulmonary conditions excluding those with primary surfactant deficiency and bronchoscopy as delivery method: an overview of Russian patents and publications. *Recent Pat Drug Deliv Formul.* 2013;7:134–7.
88. Яргин, С. В. Использование препаратов сурфактанта в отсутствие первичного дефицита: публикации, нормативные документы. *ГлавВрач* 2021;(1):40–51.
89. Яргин, С. В. Препараты легочного сурфактанта в отсутствии его первичного дефицита: взгляд физика. *Молодой ученый* 2013;5(52):870–73.
90. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению туберкулеза органов дыхания. М.: Росс. общ. Фтизиатров, 2016.
91. Розенберг, О. А., Сейлиев А. А. Способ получения сурфактанта из легких крупного рогатого скота. Патент RU2691648C1, опубли. 17.06.2019.
92. Розенберг, О. А. Препараты легочного сурфактанта и сурфактант-терапия ОРДС в условиях хирургической реанимации (обзор литературы). *Креативная хирургия и онкология* 2019;9(1):50–65.
93. Erpenbeck VJ, Hagenberg A, Dulkys Y, et al. Natural porcine surfactant augments airway inflammation after allergen challenge in patients with asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;169:578–86.
94. Баутин, А. Е., Авдеев С. Н., Сейлиев А. А. и др. Ингаляционная терапия сурфактантом в комплексном лечении тяжелой формы COVID-19-пневмонии. *Туберкулёз и болезни лёгких* 2020;98(9):6–12.
95. Баутин, А. Е., Осовских В. В., Хубулава Г. Г. и др. Многоцентровые клинические испытания сурфактанта-BL для лечения респираторного дистресс-синдрома взрослых. *Клинич. исслед. лекарств. средств в России* 2002;(2):18–23.
96. Баутин, А. Е., Хубулава Г. Г., Фадеев А. А. и др. Первый опыт применения препарата легочного сурфактанта для профилактики и лечения синдрома острого повреждения легких после операций на сердце и аорте. *Вестн. хир. им. Грекова* 2003;162(2):79–83.
97. Гранов, А. М., Розенберг О. А., Цыбульский Э. К. и др. Сурфактант-терапия респираторного дистресс-синдрома взрослых. *Вестн. РАМН* 2001;(5):34–38.
98. Козлов, И. А., Попцов В. Н. Сурфактант-БЛ и ингаляционный оксид азота при остром респираторном дистресс-синдроме у кардиохирургических больных. *Анестезиол. реаниматол.* 2005;(6):38–41.
99. Лепеха, Л. Н. Сурфактантная система легких при экспериментальном туберкулезном воспалении и оценка ее морфо-функционального состояния у человека: дис. докт. биол. наук. М.: НИИ морфологии человека, 1995.
100. Почепень, О. Н., Золотухина Л. В., Земец Е. А. и др. Опыт применения сурфактанта-БЛ при прямом и непрямом повреждении легких у пациентов с обширными ожогами в Республике Беларусь. *Скорая мед. помощь* 2011;12(3):44–47.
101. Ерохин, В. В., Лепеха Л. Н., Ерохина М. В. и др. Сурфактантная система при туберкулезе легких. М.: НИИ туберкулеза, 2013.
102. Ловачева, О. В., Ерохин В. В., Черниченко Н. В. и др. Результаты применения препарата сурфактанта в комплексной терапии больных деструктивным туберкулезом легких. *Пробл. туб. бол. легких* 2006;(10):12–17.
103. Gregory TJ, Steinberg KP, Spragg R, et al. Bovine surfactant therapy for patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1309–15.
104. Lachmann, B. Open up the lung and keep the lung open. *Intensive Care Med.* 1992;18:319–321.
105. Ерохин, В. В., Романова Л. К. Сурфактантная система легких. В кн.: Ерохин В. В., Романова Л. К., ред. *Клеточная биология легких в норме и при патологии.* М.: Медицина. 2000; стр. 167–81.
106. Rosenberg OA, Bautin AE, Osovskich VV, et al. When to start surfactant therapy (STtherapy) of acute lung injury? *Eur Respir J* 2001;18(Suppl 38):153.
107. Sweet DG, Turner MA, Straňák Z, et al. A first-in-human clinical study of a new SP-B and SP-C enriched synthetic surfactant (CHF5633) in preterm babies with respiratory distress syndrome. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2017;102:497–503.
108. Розенберг ОА. Препараты легочного сурфактанта при острых и хронических заболеваниях легких (Часть II). *Общая реаниматология* 2014;10(5):69–86.

109. Johnson ER, Matthay MA. Acute lung injury: epidemiology, pathogenesis, and treatment. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv* 2010;23:243–52.
110. Oetomo SB, Dorrepaal C, Bos H, et al. Surfactant nebulization does not alter airflow obstruction and bronchial responsiveness to histamine in asthmatic children. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:1148–52.
111. Жемков, В. Ф., Ивановский В. Б., Жемкова М. В. и др. Использование природного легочного сурфактанта в комплексном лечении туберкулеза легких. *Пробл. туб. бол. легких* 2013;2:18–22.
112. Розенберг ОА. Препараты легочного сурфактанта при острых и хронических заболеваниях легких (Часть I). *Общая реаниматология*. 2014;10(4):51–73.
113. Hohlfeld JM. The role of surfactant in asthma. *Respir Res* 2002;3(1):4.
114. Розенберг ОА, Данилов ЛН, Волчков ВА, и др. Фармакологические свойства и терапевтическая активность отечественных препаратов легочного сурфактанта. *Бюлл. эксп. биол. мед.* 1998;(10):455–8.
115. Fedorov IA, Wilson SJ, Davies DE, Holgate ST. Epithelial stress and structural remodelling in childhood asthma. *Thorax* 2005;60:389–94.
116. Neill SJ. Research with children: a critical review of the guidelines. *J Child Health Care* 2005;9:46–58.
117. Kuther TL, Posada M. Children and adolescents' capacity to provide informed consent for participation in research. *Adv Psychol Res* 2004;32:163–73.
118. Яргин, С. В. Технические аспекты работы библиотек. *Молодой ученый* 2013;3(50):125–8.
119. Murphy J, Jargin S. International trends in health science librarianship part 20: Russia. *Health Info Libr J* 2017;34:92–94.

ВЕТЕРИНАРИЯ

Панкреатит у семейства кошачьих, подвид «домашние кошки». Этиологические факторы возникновения, патогенетический механизм развития панкреатита. Клинико-диагностические критерии постановки диагноза панкреатит. Лечение

Шибанова Ксения Алексеевна, врач ветеринарной медицины
Ветеринарная клиника «Оникс» (г. Симферополь)

Панкреатит — это острое или хроническое воспалительно-дистрофическое заболевание поджелудочной железы. Возникающие в результате чрезмерного выделения поджелудочного сока и повышение ферментной активности поджелудочной железы.

Ключевые слова: панкреатит, семейство кошачьих, подвид домашние кошки, поджелудочная железа, протеолитические ферменты, клинико-диагностические критерии, клинический осмотр, общий анализ крови, биохимический анализ крови, ультразвуковое исследование брюшной полости, схема лечения, медикаментозное лечение.

Pancreatitis in domestic cats, the Felidae family. Etiological factors that cause the disease, pathogenetic mechanism of pancreatitis development. Clinical and diagnostic criteria for the diagnosis of pancreatitis. Treatment

Shibanova Ksenija Alekseevna, doctor of veterinary medicine
Veterinary clinic «Onyx» (Simferopol)

Pancreatitis is an acute or chronic inflammatory and dystrophic disease of the pancreas, resulting from excessive release of pancreatic juice and increased enzyme activity of the pancreas.

Key words: pancreatitis, cat family, subspecies of domestic cats, pancreas, prothromatic enzymes, clinical and diagnostic criteria, clinical examination, General blood test, biochemical blood test, ultrasound examination of the abdominal cavity, treatment regimen, drug treatment.

Данная научная статья познакомит с заболеванием — панкреатит у семейства кошачьих, подвид домашние кошки. Проведя анализ литературных источников, изучив данные журнала регистрации больных животных ветеринарной клиники «Оникс» г. Симферополя и проанализировав клинические случаи заболевания мы выяснили, что панкреатит — является весьма распространенным заболеванием начиная с октября 2020 года и по настоящая время. Панкреатит в основном встречается, у взрослых животных начиная, с 1 года и до 7 лет. Породной предрасположенности к заболеванию не выявлено. Чаще всего данный недуг встречается у котов и крайне редко у кошек.

Цель исследования — выявить этиологические факторы возникновения панкреатита, изучить патогенетический механизм развития панкреатита. Установить кли-

нико-диагностические критерии постановки диагноза панкреатит у семейства кошачьих, подвид домашние кошки и выяснить наиболее эффективное терапевтическое лечение в условиях ветеринарной клиники «Оникс» и Крымского ветеринарного госпиталя.

Материалы и методы исследования. Исследования проводилось на базе Крымского ветеринарного госпиталя и ветеринарной клиники «Оникс» которые расположены в г. Симферополе, Республики Крым.

Методом исследования послужили данные анамнеза, результаты клинического осмотра пациентов с симптомами заболевания панкреатит. Дополнительными методами при постановке диагноза панкреатит были общий анализ крови, биохимический анализ крови и УЗИ органов брюшной полости.

Результаты и обсуждения.

Проведя аналитическую работу, мы установили следующие этиологические факторы возникновения заболевания панкреатит у семейства кошачьих, подвида домашние кошки:

1. Ожирение — большое количество жиров не позволяет налаживать взаимодействие клеток с глюкозой. Из-за этого нарушается обмен веществ.
2. Вирусный иммунодефицит кошек.
3. Токсоплазмоз.
4. Сахарный диабет.
5. Перитонит.
6. Хирургические вмешательства.
7. Действие химических веществ и др.

Также необходимо отметить, что не своевременная диагностика и лечение хронического панкреатита часто приводит к возникновению холецистита, гепатита и цирроза печени.

Патогенез поджелудочной железы заключается в разрушении ткани поджелудочной железы ее собственными пищеварительными ферментами. В условиях гиперсекреции и нарушения оттока поджелудочного сока происходит активация собственных ферментов поджелудочной железы (трипсина, химотрипсина, эластазы, липазы, фосфолипазы) с последующим ферментативным поражением ткани железы [2]. Под действием этиологических факторов происходят глубокие нарушения физиологии поджелудочной железы: трипсиноген, химотрипсин, проэластаза и профосфорилаза, активируются непосредственно в поджелудочной железе, а не в двенадцатиперстной кишке. Активированные протеолитические ферменты, особенно трипсин, не только переваривают ткани поджелудочной железы, но могут активировать эластазу и фосфорилазу, которые способны разрушать клеточные мембраны. Развивается отек, повреждение сосудов, и возникает коагуляционный и жировой не-

кроз. Активирование и высвобождение медиаторов воспаления (брадикины, гистамин) ведут к усилению отеков. Таким образом, развивается последовательность воспалительных реакций, что в итоге приводит к некротизирующему острому панкреатиту. В последующем, если не приостанавливается острый воспалительный процесс, начинает проявляться коагуляционный некроз и формироваться фиброз, который свойственен хроническому панкреатиту. Активирование проэластазы и профосфорилазы сопровождаются расщеплением жиров и накоплением в панкреатитах жирных кислот; развивается их жировая дистрофия. При длительном белковом недокорме патогенез хронического панкреатита заключается в развитии атрофии и фиброза. Избыток белка в рационах (кетоз) ведет к функциональному напряжению клеток железы, нарушению регенерации, и деструкции панкреатитов [1].

Главными клинико-диагностическим критерием панкреатита является анамнез, результат клинического осмотра, результаты лабораторных исследований крови. К основным симптомам панкреатита у семейства кошачьих, подвида домашние кошки относят:

1. Беспокойство.
2. Отказ от приема корма.
3. Болезненность в эпигастральной области.
4. Рвота.
5. Желтушность слизистых оболочек и кожи.
6. Резкое снижение веса.

Результат общего, биохимического исследования крови и результат ультразвукового обследования брюшной полости рассмотрим на примере пациента с диагнозом панкреатит.

Пациент:

Вид — кот

Возраст — 4 года, 10 месяцев

Порода — метис

Дата поступления 14.12.2020.

Результаты общего анализа крови

Показатель	Результат	Единицы	Норма
Лейкоциты (WBC)	22,6	тыс/мкл	5,5–19,5
Лимфоциты (LYM)	0,8	млрд/л	0,0
Эритроциты (RBC)	3,88	млн/мкл	4,66–10,00
Гемоглобин (HGB)	80	г/л	93–153
Гематокрит (HCT)	24,0	%	30,0–49,0
Средний объем эритроцита (MCV)	27,4	фл	39,0–52,0
Среднее содержание гемоглобина (MCH)	5,9	пг	13,0–21,0
Средняя концентрация гемоглобина (MCHC)	217	г\л	300–380
Ширина распространения эритроцитов (RDW)	23,4	%	14,0–18,0
Тромбоциты (PLT)	250	тыс/мкл	100–514
Средний объем тромбоцитов (MPV)	7,7	фл	8,0–15,0

Заключение по общему анализу крови.

По результатам исследования крови выявлены следующие отклонения: Лейкоциты повышен на 16 % (что свидетельствует о сильном воспалительном процессе в организме), эритроциты снижение на 16 %, гемоглобин снижен

на 14 %, гематокрит снижен на 20 %, средний объем эритроцита снижен на 30 %, средний объем гемоглобина снижен на 55 %, средняя концентрация гемоглобина снижена на 28 %, ширина распределения эритроцитов повышена на 30 %, средний объем тромбоцитов снижен на 4 %.

Результаты биохимического исследование крови

Показатель	Результат	Единица	Норма
Мочевина (UREA)	19,	mg\dl	15,0–32,0
Креатинин (CREA)	0,7	mg\dl	0,8–1,8
Общий белок (TP)	100	g\l	57–89
Альбумин (ALB)	3,4	g\dl	2,5–4,0
Щелочная фосфатаза (ALKP)	38		14–111
ГГТ (GGT)	10	u\l	0–14
Общий билирубин (TBIL)	4,50	mg\dl	0,10–0,50
АЛТ (ALT)	60	u\l	0–100
Глюкоза	10,20	mmol\l	3,94–8,83
АСТ(AST)	48	u\l	0–50
Холестерин (CHOL)	195	mg\dl	70–200

Заключение по биохимическому исследованию крови.

Снижение креатинина на 13 %, повышение общего белка на 12 % (что свидетельствует о дегидратации), повышение общего билирубина на 800 % (что может указывать на повреждение клеток печени и обструкцию желчных протоков), повышение глюкозы в крови на 16 %. Необходимо отметить, что повышение глюкозы в крови при панкреатите является нормой.

**Результаты УЗИ брюшной полости
Мочевой пузырь**

Показатель	Результат	Единица	Норма
Стенка (Размер)	1,60	мм	1.30–1.70

Стенка (толщина): не утолщена

Наполнение: средне наполнен

Эхогенность мочи: анэхогенная

Наличие и локализация мелкодисперсная взвесь до-полнительных структур:

Почки

Расположение: типичное (норма)

Форма: овальная (норма)

Размер левой почки (длина, ширина): см 4,96x2,9см

Размер правой почки(длина, ширина):см 4,86x3,1 см

Толщина кортекса левой почки (см): 0,51

Толщина кортекса правой почки (см): 0,52

Состояние паренхимы (эхогенность): равна эхогенности паренхимы печени, ниже селезенки

Печень

Контур: неровные, нечеткие

Размер: значительно увеличена

Структура: гипозоногенная (норма)

Объемные образования: присутствует очаговые гипозоногенные образования

Прочие изменения: присутствуют незначительные застоки свободной жидкости между печенью и желчным пузырем, вокруг печени. Портальная вена расширена, скорость протока в портальной вене 20см\с.

Желчный пузырь

Просвет: пусто, стенка 0,21см, гиперэхоногенная

Размер: уменьшена

Стенка: умерено утолщена

Селезенка

Контур: ровные (норма), четкие (норма), сохранены (норма)

Размер: умеренно увеличена

Структура: неоднородная

Поджелудочная железа

Визуализация: визуализируется

Показатель	Результат	Единица	Норма
Размер (правая доля)	8,00	см	2,80–5,90

Структура: однородная (норма)

Эхогенность: гипозоногенная

Свободная жидкость в брюшной полости

Наличие: анэхоногенная, незначительное количество

Прочие изменения

В желудке присутствует значительное количество гиперэхоногенных кормовых масс, стенка не утолщена.

Заключение по ультразвуковому исследованию брюшной полости

По УЗИ отмечаются признаки панкреатита, гепатомегалии, холецистита.

Проведя научно-исследовательскую работу, мы выяснили, что схема лечения зависит от степени поражения

поджелудочной железы и наличия или отсутствия у животного аппетита. Рассмотрим 2 схемы лечения панкреатита у семейства кошачьих подвида домашние кошки.

Первая схема лечения характерна для острого течения панкреатита, с отсутствием у пациента аппетита. См. таблицу 1.

Таблица 1. Медикаментозное лечение острого панкреатита у семейства кошачьих подвида домашние кошки

Название препаратов	Дозы, способ введения лекарственного средства	Кратность введение	Курс лечения
Антибиотик группы бета-лактамов, цефалоспорины III поколения (Цефтриаксон)	От 0,5 до 0,8 мл. В\М	1 раз в день	3–5 дней
Витамин В12 (цианокобаламин)	0,5 мл. В/В или В/М	2 раза в день	5 дней
Витамин С (аскорбиновая кислота)	0,5 В/В или В/М	2 раза в день	5 дней
Эссенциальные фосфолипиды	1мл В/В (только на 5 % растворе глюкозы)	1 раз в день	3–5 дней
Раствор Рингера	100–150 мл. В/В	2 раза в день	3–5 дней
Гепатопротектор (Урсофальк)	250 мг. 1,25 мл. Внутрь в форме суспензии	1 раз в день	1–1,5месяц
Противорвотное (Метоклопрамид)	0,6 мл. В/М	2 раза в день	3 дня

Предоставленную схему лечения использовали в условиях ветеринарной клиники «Оникс».

Вторая схема лечения для хронического течения панкреатита с сохраненным аппетитом. См таблицу 2.

Таблица 2. Медикаментозное лечение хронического панкреатита у семейства кошачьих подвида домашние кошки

Название препаратов	Дозы, способы введения лекарственного средства	Кратность ведение	Курс лечения
Антибактериальные препараты, относящиеся к группе фторхинолонов (Энроксил)	50мг по 1\2 таблетки. Внутрь	1 раз в сутки	21 день
Гепатопротектор (Гептрал)	400мг.1\4 капсулы. Внутрь	1 раз в сутки	30 дней
Витамин Е	0,5мл. Внутрь	1 раз в сутки	30дней
Гепатопротектор (Урсофальк)	250мг. 1\5 капсулы. Внутрь	2 раза в сутки	30 дней
Витамин К1	50мг. 1\4 таблетки. Внутрь	1 раз в сутки	21день
Раствор Рингера	40мл. Подкожно	2 раза в сутки	7 дней
Витамин В12 (цианокобаламин)	2 мл. В/М	1 раз в 7 дней.	5 инъекций

Представленную схему лечения использовали в условиях Крымского ветеринарного госпиталя.

Обе схемы лечения панкреатита дали хорошие результаты. Но при назначении первой схемы терапевтический эффект наступал уже на 3-й день лечения.

Выводы:

1. Точной причины возникновения и развития панкреатита у семейства кошачьих подвида домашние кошки не известно. Но есть факторы, которые способствуют развитию данного недуга [5].

2. В основе развития болезни лежит повышение секреции панкреатического сока, затруднение его оттока и заброса в протоки цитотоксических протеолитических ферментов. Протеолитические ферменты в самой железе в норме в неактивном состоянии. В результате тех или иных причин происходит активирование в ткани железы панкреатических ферментов. Они проникают в интерстициальную ткань, повышают порозность сосудистой стенки, приводят к отеку и геморрагии органа. В результате развивается тромбоз сосудов, ишемия и некроз ткани.

Активированный трипсиноген (трипсин) оказывает токсическое действие на клетки эпителия протоков и панкреатиты, приводит к их цитолизу. Создаются благоприятные условия для действия протолитических ферментов, в результате чего происходит расщепление жиров и накопление в панкреатитах жирных кислот, развивается жировая дистрофия [3].

3. Главными симптомами панкреатита является желтушное окрашивание слизистых оболочек, кожи. Также выявляют снижение веса, абдоминальные боли, снижение аппетита или полный отказ от корма.

4. Лабораторно-диагностические критерии при панкреатите являются: гипопластическая анемия, возникающая в результате снижения концентрации эритроцитов и гемоглобина в крови. Повышение концентрации глюкозы и билирубина в крови являются — обязательными критериями.

5. Специфического лечения панкреатита не существует, соответственно, лечение симптоматическое и поддерживающее. К общепринятым мерам относятся назначение внутривенной инфузии, антибиотикотерапии, гепатопротекторов, витаминов и противорвотных препаратов при наличии рвоты.

Литература:

1. Баранов, Н. Д. Гастроэнтерология в ветеринарии / Н. Д. Баранов, И. И. Калюжный, Г. Г. Щербаков, А. В. Коробов. Аквариум-Принт, 2007 г. 192 с.
2. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология: учебное пособие / Н. П. Барсуков — Санкт Петербург, Лань 2020г, 248 с.
3. Комарова, Ф. И. Справочник терапевта/ Ф. И. Комарова — М.: Медицина 1979 г. 656 с.
4. Шибанов, А. М. Ультразвуковая диагностика внутренних болезней мелких домашних животных / А. М. Шибанов, А. И. Зорина, А. А. Ткачев — Кузьмин и др. — М.: Колос, 2005 г. 138 с.
5. Щарбаков, Г. Г. Внутренние болезни животных/ Г. Г. Щарбаков, А. В. Яшин, А. П. Курденко и др. Санкт Петербург, Лань 2020 г. 716 с.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 15 (357) / 2021

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»

Номер подписан в печать 21.04.2021. Дата выхода в свет: 28.04.2021.

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

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

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.