

НАУЧНЫЙ АСПЕКТ

ТОМ 3

- ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ
- ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 1



20
21

УДК 001.8(082)

ББК 1

Н 34

Периодичность – четыре раза в год

Свидетельство ПИ № ФС 77-48432

ISSN 2226-5694

Состав ред. коллегии и сведения об учредителе
приведены на сайте <http://na-journal.ru>

Н 34 НАУЧНЫЙ АСПЕКТ № 1 2021. – Самара: Изд-во ООО «Аспект»,
2021 . – Т3 . – 110 с.

Журнал «Научный аспект» является научным изданием и отражает результаты научной деятельности авторов по различным дисциплинам в области гуманитарных, естественных и технических наук.

УДК 001.8(082)

ББК 1



Почтовый адрес: 443068 г. Самара, а/я 1674

Официальный сайт: <http://na-journal.ru>

Электронная почта: public@na-journal.ru

Подписано к печати 06.04.2021

Бумага ксероксная. Печать оперативная. Заказ № .

Формат 60×84 /16. Объем 6,6 п.л. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Инсома-пресс»
443080, г. Самара, ул. Санфировой, 110 А; тел.: (846) 222-92-40

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лосев В. С., Щепилова Н. И.

Новые риски в управлении проектами в сфере информационных технологий..... 263

Пугачев А. И.

Алгоритм построения минимальной выпуклой оболочки..... 270

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Марченко К. П., Коновалов К. В., Ершов С. Д., Ахмад А., Вассуф Я.

Разработка математической модели кинематики и динамики колесного дифференциального робота..... 277

Коньшев В. Ю.

Определение минимального количества БЛА для построения защищённой опорной сети связи..... 294

Якубовский М. А.

Рекомендации по улучшению системы управления безопасностью полётов в весенне-летний период..... 298

ФИЗИКА

Савинов С. Н.

Классифицирование трехмерных многообразий посредством спирального расслоения..... 303

Савинов С. Н.

Дополнение к классификации металлов. Статистика..... 315

ХИМИЯ

Старкова Е. В., Неустроев Д. А., Боброва А. В., Юнникова Л. П.
 Дибензосуберенол и тетрафторборат тропилия в реакциях
 с пара-замещёнными ариламинами..... 322

МЕДИЦИНА

Элинская О. Л.
 Методологическая схема гигиенической экспертизы пищевых
 добавок в Республике Узбекистан..... 328

Абдурасулов М. К., Сагымбаев М. А., Буларкиева Э. А.
 Непосредственные результаты хирургического лечения больных
 с постравматическим хроническим остеомиелитом трубчатых костей
 на фоне использования традиционных технологий..... 335

Архипова Л. Ю., Суворов С. А., Толстокоров С. А.
 Репродуктивные репрезентации молодого поколения г. Саратова
 в условиях кризиса семьи..... 345

Виденева А. П.
 Углеводы: польза и вред..... 357

Шеклова А. С.
 Исследования диагностирования и средств лечения скелетно-
 мышечных болевых синдромов врачами в отечественной медицине.... 362

Иванчикова Е. М.
 COVID-19 и его значимость в дерматологии / косметологии..... 365

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 005.8

Новые риски в управлении проектами в сфере информационных технологий

Лосев Валерий Сергеевич

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой Экономической кибернетики Тихоокеанского государственного университета.

Щепилова Наталия Ивановна

магистрант Тихоокеанского государственного университета.

***Аннотация:** В статье показана актуальность проблемы управления рисками при реализации проектов в сфере информационных технологий. Описаны типичные и новые риски, возникающие при разработке и последующей эксплуатации информационных систем. Рассмотрены подходы к управлению рисками ИТ-проектов в современных условиях.*

***Abstract:** The article shows the relevance of risk management in the implementation of projects in the field of information technology. Typical and new risks that arise during the development and subsequent operation of information systems are described. Approaches to risk management of IT projects in modern conditions are considered.*

***Ключевые слова:** риски, управление проектами, информационные технологий, информационная безопасность, угрозы, модель нарушителя.*

***Keywords:** risks, project management, information technology, information security, threats, intruder model.*

Применение современных информационных технологий позволяет принимать более оперативные и обоснованные управленческие решения, и учитывать при этом больший объем сведений. Тем самым повышается качество и эффективность управления. Отсюда всё возрастающее внимание к проектам в сфере информационных технологий, направленных на автоматизацию управления и обработку информации. Любые нарушения

и неполадки в работе информационных систем приводят к снижению качества или полной потере управления критичными процессами со всеми вытекающими убытками и потерями.

Острота проблемы управления рисками проектов в сфере информационных технологий, защиты законных интересов субъектов информационных отношений при использовании информационных систем, хранящейся и обрабатываемой в них информации все более возрастает. Этому есть ряд объективных причин. Прежде всего — это расширение сферы применения средств вычислительной техники и возросший уровень доверия к автоматизированным системам управления и обработки информации. Информационным системам доверяют самую ответственную работу, от качества выполнения которой зависит жизнь и благосостояние людей. С развитием новых технологий информационные системы решают все более объёмные, сложные, важные и ответственные задачи. Это влечет за собой ещё большую зависимость от автоматизированных систем. Таким образом, хотя стремительное развитие инновационных технологий открывает новые горизонты в развитии бизнеса и получении конкурентных преимуществ, вместе с тем это порождает новые риски и угрозы как для самого внедрения, так и для дальнейшей работы заказчика.

Наиболее часто исследователями отмечаются следующие риски: неточность и неконкретность целей ИТ-проекта; нереалистичные сроки и бюджет; изменения требований в процессе реализации ИТ-проекта; неэффективное использование методологий проектного управления; нехватка компетенций и опыта участников проектной команды; завышение качества, неэффективное управление требованиями. Для этих рисков характерно то, что их источниками являются ошибки, допущенные на ранних этапах проекта. Большинство исследователей при описании рисков проектов в сфере информационных технологий рассматривают только те из них, которые возникают на начальных этапах жизненного цикла — при анализе, проектировании, реализации и внедрении информационных систем. Примером существующих способов управления рисками проектов в сфере информационных технологий может служить методика Б. Боэма [1].

Таблица 1. Методика управления рисками ИТ-проектов Б. Боэма

Риск ИТ-проекта	Методика управления риском
Нехватка компетенций сотрудников	Наем высококвалифицированных сотрудников, мероприятия по формированию команды, обучение сотрудников
Нереалистичные сроки и бюджет	Детализация оценки затрат и сроков, разработка повторно используемого программного обеспечения, уточнение требований
Несоответствие разработанной и требуемой функциональности	Анализ организации, анализ целей, опрос пользователей, создание прототипа, оценка производительности, проверка качества
Несоответствие разработанного и требуемого интерфейса	Создание прототипа, разработка сценариев использования, участие пользователей
Неэффективное управление требованиями и качеством	Уточнение требований, создание прототипа, анализ стоимости
Постоянный поток изменений требований	Установка ограничений для внесения изменений, итеративность разработки
Недостатки используемых внешних компонентов	Сравнительное тестирование, технический аудит, анализ совместимости
Проблемы в задачах, выполняемых внешними подрядчиками	Проверка контрагентов, подготовка макетов и создание прототипа, мероприятия по формированию команды
Недостаточная производительность	Моделирование, проведение сравнительного тестирования, создание прототипа
Технологическое отставание	Технический анализ, анализ стоимости, создание прототипа

Развитие информационных технологий порождает новые риски и угрозы. Это касается как процессов внедрения информационных систем, так и их дальнейшей эксплуатации. На стадии использования информационных систем всё острее стоит вопрос информационной безопасности. Это связано с развитием и распространением информационно-телекоммуникационных сетей, территориально распределённых систем и систем с удалённым доступом к совместно используемым ресурсам. Немаловаж-

но и то, что для поиска уязвимостей систем и кибератак используются такие современные технологии как BigData и искусственный интеллект. В последнее время возник ряд новых рисков, которые ранее были не столь актуальны, а теперь могут поставить крест на проекте. Это валютные риски, введение санкций, обострение геополитической обстановки в мире. Беспрецедентной по своим масштабам и степени влияния стала пандемия новой коронавирусной инфекции. Хотя применительно к проектам в сфере информационных технологий указанные риски открыли больше возможностей и послужили толчком к развитию. Таким образом, можно отметить, что наиболее длительная стадия жизненного цикла информационных систем — фаза эксплуатации — остается без должного внимания исследователей и разработчиков с точки зрения управления рисками. При этом на стадии эксплуатации информационных систем на первый план выходит проблема обеспечения информационной безопасности.

Субъектами автоматизированного информационного взаимодействия являются государство, юридические и физические лица. В этом процессе их интересы заключаются в том, чтобы определённая часть информации, касающаяся их экономических, политических и других аспектов деятельности, конфиденциальная, коммерческая и персональная информация, была бы постоянно доступна и в то же время надёжно защищена от неправомерного её использования (нежелательного разглашения, фальсификации, незаконного тиражирования, блокирования или уничтожения).

Одним из важнейших аспектов проблемы обеспечения безопасности информационных систем является определение, анализ и классификация возможных угроз безопасности. Это основа для проведения анализа рисков и формулирования требований к системе защиты информационных систем. Угроза представляет собой совокупность негативных условий и факторов, формирующих возможность нарушения или снижения уровня безопасности [2]. Угроза интересам субъектов информационных отношений — это потенциально возможное событие, вызванное некоторым действием, процессом или явлением, которое, воздействуя на информацию, её носители и процессы обработки, может прямо или косвенно привести к нанесению ущерба интересам данных субъектов. Риск — это вероятность или возможность наступления того или иного события. Применительно

к информационной безопасности под событиями понимают нанесение ущерба системе в связи с реализацией угрозы безопасности [3]. Задача управления рисками состоит в их идентификации, оценке и минимизации. Всё множество потенциальных угроз по природе их возникновения разделяется на два класса: естественные (объективные) и искусственные (субъективные). На рисунке 1 показана классификация угроз безопасности для информационных систем [4].

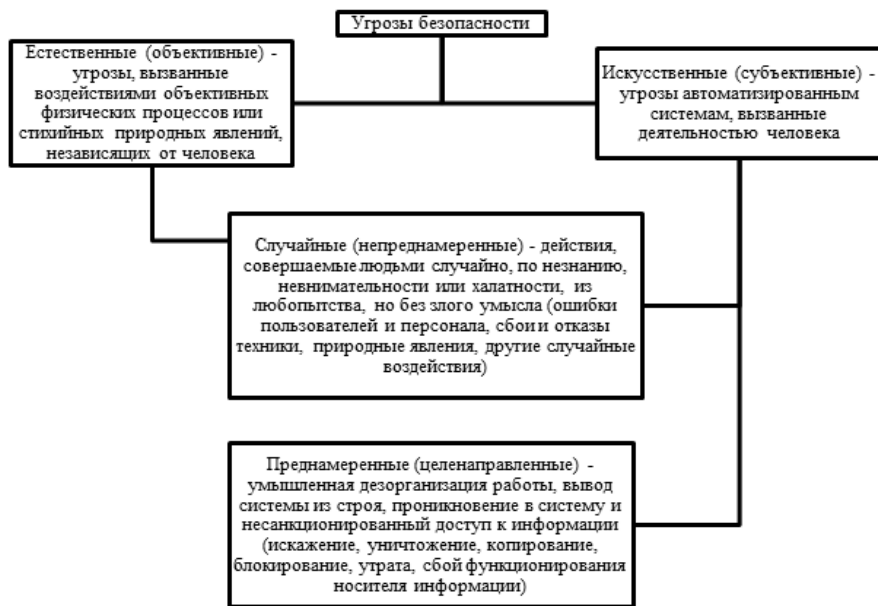


Рисунок 1. Классификация угроз по источникам и мотивации

Согласно обзору журнала «The Economist», источник более чем 80% проблем с безопасностью находится внутри компании, и основные проблемы создают именно сотрудники. Пользователи информационной системы, с одной стороны, являются необходимым для неё элементом. С другой стороны, они же являются основным источником угроз и движущей силой нарушений. Более половины проблем возникает из-за ошибок пользователей. Сотрудники компании — самая массовая категория нарушителей. Они многочисленны, имеют санкционированный доступ

на территорию, в помещения и к ресурсам системы. 80% нарушений со стороны сотрудников носит неумышленный характер. Однако, ущерб, который они наносят компании, весьма значителен. Именно поэтому борьба с ошибками пользователей и обслуживающего персонала информационной системы является одним из основных направлений работ по обеспечению безопасности [5].

На профессиональном уровне помочь решению данной проблемы может использование специализированных систем информационной безопасности с технологией мониторинга и защиты баз данных DAM и DBF. Данные системы обеспечивают отслеживание пользовательских операций и позволяют из сотен миллионов запросов выявить потенциальные инциденты и сохранять полный архив действий пользователей для анализа при расследовании инцидентов.

В управлении рисками любых проектов имеет место дилемма: перестраховаться и предусмотреть все угрозы в бюджете проекта, который чрезмерно вырастет, либо пропустить часть рисков и с большой вероятностью потерять намного больше. На практике управление рисками — это всегда тонкий баланс между «разумным» и «достаточным».

С математической точки зрения в информационных технологиях принят тот же взгляд на риски, что и при страховании от несчастных случаев. Количественно величина риска (R) определяется как произведение вероятности рискового события (P) и ущерба от него (D). Соответственно, суммарный риск определяется как сумма произведений вероятностей каждого из негативных событий U_i на величины потерь от них [6]:

$$R = \sum_i \{P(U_i) * D(U_i)\} \quad (1)$$

Тем не менее, количественный расчет величин рисков на практике используется редко. Это связано с отсутствием достаточного объема статистических данных о вероятности реализации той или иной угрозы. В результате наибольшее распространение получила качественная оценка информационных рисков. Для этого создается приближенная к реальности модель нарушителя, в которой отражаются его практические и теоретические возможности, априорные знания, время и место действия. Подобные характеристики способствуют успешному проведению анали-

за риска и определению требований к составу и характеристикам системы защиты.

Экономический эффект от расходов на информационную безопасность можно оценить по формуле:

$$ROI = ((ADE * K) - C) / C \quad (2)$$

где K — коэффициент уменьшения риска в результате реализации контрмеры (от 0 до 1), ADE — годовая ожидаемая величина убытков, C — стоимость реализации. ROI — инструмент экономической оценки эффективности действий в области информационной безопасности. Цель состоит в максимизации его значения. При положительном значении ROI реализация мер безопасности является экономически оправданной. В противном случае в ней нет смысла [6].

В рамках настоящего исследования были рассмотрены существующие в настоящее время подходы к управлению рисками проектов в сфере информационных технологий. Проведенный анализ показал, что большинство методик управления рисками фокусируется на начальных этапах жизненного цикла проекта. При этом самая продолжительная фаза — фаза эксплуатации — остается без должного внимания исследователей и разработчиков. В то же время развитие информационных технологий порождает новые риски и угрозы как для процессов разработки и внедрения информационных систем, так и их дальнейшего использования. Растет проблема обеспечения информационной безопасности. Возможным вариантом её решения является использование специализированных систем защиты, обучение персонала, построение адекватной модели нарушителя.

В заключение отметим, что обеспечение безопасности проектов в сфере информационных технологий — это непрерывный процесс управления рисками, связанный с выявлением информационных активов, подлежащих защите, определением их стоимости, размеров ущерба и риска, разработкой плана действий по защите и выбором технологий, реализующих этот план. Цель защиты информационных технологий — это минимизация рисков для субъектов. На практике это означает сведение всех значимых для субъектов угроз к допустимому, приемлемому уровню остаточного риска, и защиту наиболее важных информационных ресурсов исходя из существующих возможностей и предоставленных финансовых средств.

Список литературы

1. Титов А. И. Управление рисками ИТ-проектов на основе компонентной структуры разрабатываемого программного обеспечения // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2017. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-riskami-it-proektov-na-osnove-komponentnoy-struktury-razrabatyvaemogo-programmnogo-obespecheniya> (дата обращения: 18.01.2020).
2. Сушкова И. А. Соотношение и взаимосвязь понятий «вызов», «опасность», «угроза», «риск» // ИБР. 2018. № 4 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sootnoshenie-i-vzaimosvyaz-ponyatiy-vyzov-opasnost-ugroza-risk> (дата обращения: 26.01.2021).
3. ИТ-РМ: Персональный блог об управлении ИТ-проектами. URL: <https://itprojectmanagement.wordpress.com/> (дата обращения: 26.01.2021).
4. Галицкий А.В., Рябко С.Д., Шаньгин В. Ф. Защита информации в сети — анализ технологий и синтез решений. — М.: ДМК Пресс, 2004.
5. SecurityLab.ru. Информационный портал о событиях в области защиты информации, интернет-права и новых технологиях. URL: <https://www.securitylab.ru/> (дата обращения: 18.01.2020).
6. Нагорный С. Управление рисками: обзор потребительных подходов (часть 2). Информационный бюллетень JET INFO. URL: <https://www.jetinfo.ru/upravlenie-riskami-obzor-upotrebitelnykh-podkhodov-chast-2/> (дата обращения: 26.01.2021).

УДК 004.021

Алгоритм построения минимальной выпуклой оболочки

Пугачев Анатолий Иванович

*кандидат технических наук, доцент Самарского государственного
технического университета.*

Аннотация: В статье рассматривается новый алгоритм построения минимальной выпуклой оболочки для множества точек на плоскости. Изложена реализация трех

этапов алгоритма на основе функций обработки множеств точек. Так же детально рассмотрены алгоритмы реализации каждой функции. Оценена трудоемкость предложенного алгоритма. Приведен результат, полученный при программной реализации алгоритма.

Abstract: This article considers a new algorithm for constructing a minimal convex hull for a set of points in the plane. It describes the implementation of three stages of the algorithm based on functions for processing sets of points. The algorithms of realization of each function are also described in detail. The labor intensity of the proposed algorithm is estimated. The result obtained after software implementation of the algorithm is given.

Ключевые слова: множество точек, минимальная выпуклая оболочка, вершина, площадь ориентированного треугольника, трудоемкость.

Keywords: set of points, minimal convex hull, vertex, area of an oriented triangle, labor intensity.

Задача построения минимальной выпуклой оболочки (МВО), то есть выпуклого многоугольника минимальной площади, охватывающего заданное множество точек на плоскости, встречается в обработке изображений, распознавании образов, оптимизации размещения и других областях [1].

В данной работе предлагается простой алгоритм построения минимальной выпуклой оболочки, трудоемкость которого сравнима с трудоемкостью алгоритма Джарвиса [2].

Пусть P — заданное множество точек на плоскости. Требуется построить минимальную выпуклую оболочку P , то есть упорядоченный список H вершин выпуклого многоугольника, ограничивающего множество P , такового, что вершинами списка H будут точки этого множества.

Первым этапом, как и во всех алгоритмах поиска МВО, является нахождение хотя бы одной вершины МВО. Наиболее просто находятся вершины с экстремальными значениями одной из координат x или y . В общем случае это четыре вершины, расположенные на сторонах прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, образующего простейшую выпуклую оболочку множества P .

В большинстве алгоритмов построения МВО [3] нахождение каждой последующей вершины минимальной выпуклой оболочки основано на просмотре всех точек множества P . В силу этого трудоемкость алгоритмов

построения МВО без предварительно обработки оценивается как $O(nh)$, где n — мощность множества P , а h — количество вершин МВО.

Снижение трудоемкости алгоритма можно достичь предварительной обработкой, сокращающей число точек, рассматриваемых при поиске вершин МВО. Так, имея экстремальные вершины, можно исключить из рассмотрения точки, расположенные внутри четырехугольника, вершинами которого служат экстремальные точки (рисунок 1).

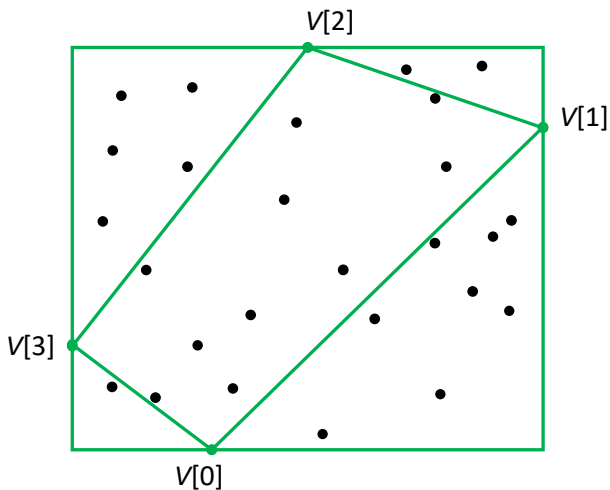


Рисунок 1. Сокращение числа рассматриваемых точек

В предлагаемом алгоритме такой подход служит основным приемом сокращения трудоемкости. Алгоритм представлен ниже.

```

V[0] = MinY(P); V[1] = MaxX(P);
V[2] = MaxY(P); V[3] = MinX(P);
V[4] = V[0];
H.Clear();
for (i = 0; i < 4; i++)
    if (V[i] != V[i + 1])
    {
        T = Subset(P, V[i], V[i + 1]);
    }
    
```

```

if (T.Count() != 0)
    H = H.Concat(Hull(T[i], V[i], V[i + 1]));
else H.Add(pe);
}
H = Press(H);

```

Первым этапом является нахождение списка V экстремальных вершин МВО. В данном алгоритме функция $MinY(P)$ возвращает вершину $V[0]$ с наименьшим значением y , $MaxX(P)$ возвращает вершину $V[1]$ с наибольшим значением x , $MaxY(P)$ возвращает вершину $V[2]$ с наибольшим значением y , а функция $MinX(P)$ возвращает вершину $V[3]$ с наименьшим значением x (рисунок 1). Точка $V[4] = V[0]$ добавляется в список V для удобства дальнейшей обработки.

На втором этапе в цикле четырехкратно из множества P выделяется подмножество T , содержащее часть списка H вершин МВО, затем эти вершины находятся и добавляются в список H .

Каждое подмножество T лежит справа от отрезка, заданного двумя ближайшими экстремальными вершинами. Первое подмножество ограничено отрезком $V[0]V[1]$, второе ограничено отрезком $V[1]V[2]$, третье ограничено отрезком $V[2]V[3]$, а четвертое — отрезком $V[3]V[0]$ (рисунок 1).

Отбор точек из P в каждое подмножество выполняется функцией $Subset(P, pb, pe)$. Точки pb, pe — это начало и конец отрезка, ограничивающего подмножество T . Алгоритм этой функции включает последовательный просмотр точек множества P . Каждая точка pt из P вместе с точками pb и pe рассматриваются как вершины ориентированного треугольника $pbpept$, удвоенная площадь которого вычисляется по известной [2] формуле

$$Sq(pb, pe, pt) = (pe.x - pb.x)(pt.y - pb.y) - (pe.y - pb.y)(pt.x - pb.x).$$

Если $Sq(pb, pe, pt) < 0$, то точка pt расположена справа от $pb pe$. В этом случае она добавляется в T . Иначе, если $Sq(pb, pe, pt) \geq 0$, то pt находится слева от отрезка $pb pe$ или лежит на нем и поэтому пропускается.

Если T пусто, то в список H вершин МВО добавляется единственная точка pe , то есть $H.Add(pe)$, иначе далее с помощью функции $Hull(T, pb, pe)$ выполняется поиск вершин МВО в подмножестве T . Функция $Concat$ добавляет в конец списка H вершины, найденные функцией $Hull$.

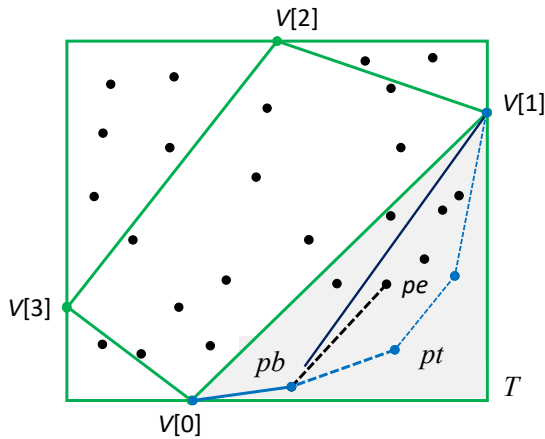


Рисунок 2. Поиск очередной вершины в подмножестве T

Алгоритм функции *Hull* представлен ниже.

```

ps = pe;
while (pb != pe)
{
    for (i = 0; i < T.Count(); i++)
    {
        pt = T[i];
        if (Sq(pb, pe, pt) < 0) pe = pt;
    }
    H.Add(pe);
    pb = pe; pe = ps;
}
    
```

В каждом цикле последовательно просматриваются точки *pt* из *T*. Если $Sq(pb, pe, pt) < 0$, значит *pt* расположена справа от отрезка *pbpe* и, следовательно, может быть очередной вершиной МВО. В этом случае точка *pe* принимает значение *pt* и процесс поиска циклически продолжается с очередной точкой *pt* из *T* вплоть до последней. По окончании цикла просмо-

тра pt из T последнее значение pe будет очередной вершиной МВО, которая добавляется в список H : $H.Add(pe)$.

Перед началом следующего цикла поиска очередной вершины за pb принимается pe , а pe восстанавливает первоначальное значение: $pe = ps$.

Условием завершения цикла поиска вершин в подмножестве T служит равенство $pb = pe$.

Четырехкратное применение процедуры $Hull(T)$ дает полное упорядоченное множество вершин МВО. Но при этом в списке H могут оказаться «лишние» вершины. Это может происходить, когда три или более следующих друг за другом вершины, расположены на одной прямой. Для исключения таких вершин выполняется третий этап алгоритма, на котором вершины из H переписываются в новый список $H2$, пропуская «лишние». Алгоритм функции $Press$, выполняющей такое преобразование списка H , приведен ниже.

```

h = H.Count();
for (i = 0; i < h; i++)
{
    if (Sq(H[i], H[(i + 1) % h], H[(i + 2) % h]) != 0)
        H2.Add(H[(i + 1) % h]);
}

```

Признаком исключения $i+1$ -й точки исходного списка служит равенство нулю площади треугольника из тех последовательных вершин в списке H .

На рисунке 3 показан результат, полученный при программной реализации рассмотренного алгоритма. Дополнительно выведены границы четырех треугольных областей, содержащих вершины МВО.

Рассмотренный алгоритм состоит из трех этапов: поиск экстремальных точек; поиск вершин МВО в подмножествах множества P ; исключение лишних точек из списка вершин МВО. По сравнению с известными данный алгоритм отличается простотой реализации каждого этапа.

Трудоёмкость первого этапа $O(n)$. Второй этап включает поиск вершин МВО в четырех подмножествах. Трудоёмкость этого этапа можно оценить

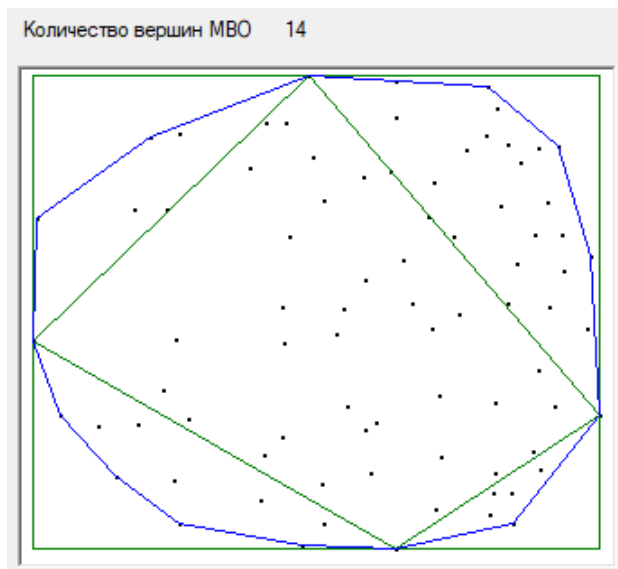


Рисунок 3. Результат программной реализации алгоритма

как $O(4(mh/4)) = O(mh)$, где m — среднее количество точек в одном подмножестве. Если считать, что в среднем $m = n/8$, то $O(nh/8)$. Трудоемкость четвертого этапа $O(h)$. Таким образом, трудоемкость всего алгоритма определяется трудоемкостью $O(nh/8)$ второго этапа, что ниже трудоемкости алгоритма Джарвиса [2].

Список литературы

1. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия: Введение / Пер. с англ. — М.: Мир, 1989.— 478 с.
2. Ивановский С.А., Преображенский А.С., Симончик С. К. Алгоритмы вычислительной геометрии. Выпуклые оболочки: простые алгоритмы // Компьютерные инструменты в образовании, 2007, № 1, с. 4–19.
3. Чаднов Р.В., Скворцов А.В., Мирза Н. С. Обзор алгоритмов построения выпуклой оболочки на плоскости // Вестник Томского государственного университета.— 2004, S9–2 — с. 116–121.

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 681.518.3

Разработка математической модели кинематики и динамики колесного дифференциального робота

Марченко Ксения Павловна

студент магистратуры кафедры Робототехнических систем и мехатроники Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана.

Коновалов Константин Владимирович

аспирант кафедры Робототехнических систем и мехатроники Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана.

Ершов Сергей Дмитриевич

студент магистратуры кафедры Робототехнических систем и мехатроники Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана.

Ахмад Авс

студент магистратуры кафедры Робототехнических систем и мехатроники Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана.

Вассуф Язан

студент магистратуры кафедры Робототехнических систем и мехатроники Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана.

***Аннотация:** В статье описывается построение кинематической и динамической модели дифференциального робота с использованием программы компьютерного моделирования MATLAB/Simulink. Был рассмотрен алгоритм движения к ближайшей точке, чтобы робот мог отработать заданную оператором траекторию. Была разработана модель динамики и проведён сравнительный анализ с моделью построенной в библиотеке MATLAB/Multibody.*

***Abstract:** The article describes the construction of a kinematic and dynamic model of a differential robot using the MATLAB/Simulink computer simulation program. The algorithm of*

movement to the nearest point was considered, so that the robot could work off the trajectory set by the operator. The dynamics model was developed and compared with the model built in MATLAB/Multibody library.

Ключевые слова: *колесный робот, уравнения кинематической модели, уравнения динамики, моделирование.*

Keywords: *wheeled robot, kinematic model equations, dynamics equations, modeling.*

В настоящее время ставится вопрос о создании надежных колесных транспортных средств, которые должны реализовывать повышенную проходимость и мобильность. С помощью применения методов математического моделирования можно без проблем решить данный вопрос.

При решении задач повышенного качества и надежность колесных транспортных средств ставятся две цели: научная и практическая. Первая цель обусловлена способностью расширения представлений о динамических процессах, происходящих в транспортных средствах (ТС) при движении по деформируемым грунтам. Вторая включает в себя создания ТС, способных обеспечивать высокую мобильность при перемещении в любых погодных-климатических условиях.

При поверхностном изучении данной темы возникает проблема изучения математических моделей, развитие которых определяется как сопоставления теоретических данных и экспериментально полученных результатов. Но возникает одна важная сложность — взаимодействие ТС с деформируемыми грунтами, потому что они обладают такими свойствами, как неоднородность и сложность структуры, что влияет на динамику движения колесных ТС.

Ставилась цель разработки математической модели дифференциального робота.

В ходе данной работы были поставлены следующие задачи:

1. Разработать кинематическую модель колесного робота.
2. Разработать динамическую модель колесного робота.
3. Провести энергетический расчет двигателя и выбрать его.
4. Промоделировать полученные модели в Matlab.
5. Проверить работоспособность робота при реализации сложной траектории.

Требования:

1. Дифференциальный робот.
2. Скорость колесного робота минимальная — 5 км/ч, максимальная — 25 км/ч.

Масса-габариты:

1. Общая масса колесного робота: 15 кг. Масса конструкции: 10 кг. Полезная нагрузка: 5 кг
2. Габариты: робот должен быть 300 мм в ширину и 400 мм в длину.
3. Диаметр колес 200 мм, ширина колес 25 мм.

В состав колесного дифференциального робота должны включаться: плата усилителя мощности, которая обрабатывает сигналы периферийных модулей (камера, антенна, подсветка); привод левого и правого колеса, включающие в себя двигатели, энкодеры и датчики скорости; источник питания в виде ионного аккумулятора; беспроводная связь в виде антенны для управления от оператора, а также дополнительная периферия в виде GPS модуля.

Уравнения кинематической модели

Данный робот имеет два колеса с независимыми приводами, которые можно использовать для управления скоростью движения и угловой скоростью (рис. 1)[1].

Когда мы рассматриваем прямую кинематику, то на вход такой системы подаем угловую скорость ω_r и ω_l в рад/с. На выходе получаем линейную скорость V (м/с) и угловую скорость ω (рад/с).

Формируя закон управления, получим систему из 2-х уравнений:

$$v = \frac{R}{2}(\omega_r + \omega_l);$$

$$\omega = \frac{R}{2}(\omega_r - \omega_l).$$

Вводя координаты x , y , φ , получим новую систему:

$$x' = v \cos \varphi;$$

$$y' = v \sin \varphi;$$

$$\varphi' = \omega.$$

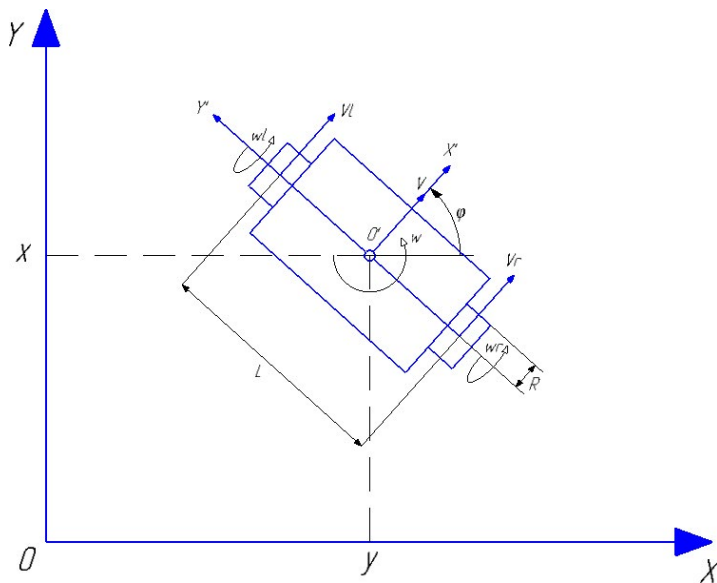


Рисунок 1. Схема движения колесного робота

Подставив эту систему в предыдущую получим:

$$x' = \frac{R}{2}(\omega_r + \omega_l)\cos\varphi;$$

$$y' = \frac{R}{2}(\omega_r + \omega_l)\sin\varphi;$$

$$\varphi' = \frac{R}{2}(\omega_r - \omega_l).$$

При расчете обратной кинематики на вход системы будут подаваться линейная скорость V (м/с) и угловая скорость ω (рад/с), а на выходе будем снимать угловую скорость ω_l и ω_r в рад/с. Тогда система уравнений изменится и примет вид:

$$\omega_l = \frac{1}{R}\left(v - \frac{\omega L}{2}\right);$$

$$w_r = \frac{1}{R} \left(v + \frac{\omega L}{2} \right).$$

Моделирование колесного робота проводилось в программе Matlab в пакете Simulink. Для этого нам понадобится библиотека Mobile Robotics Simulation (рис. 2)[2].

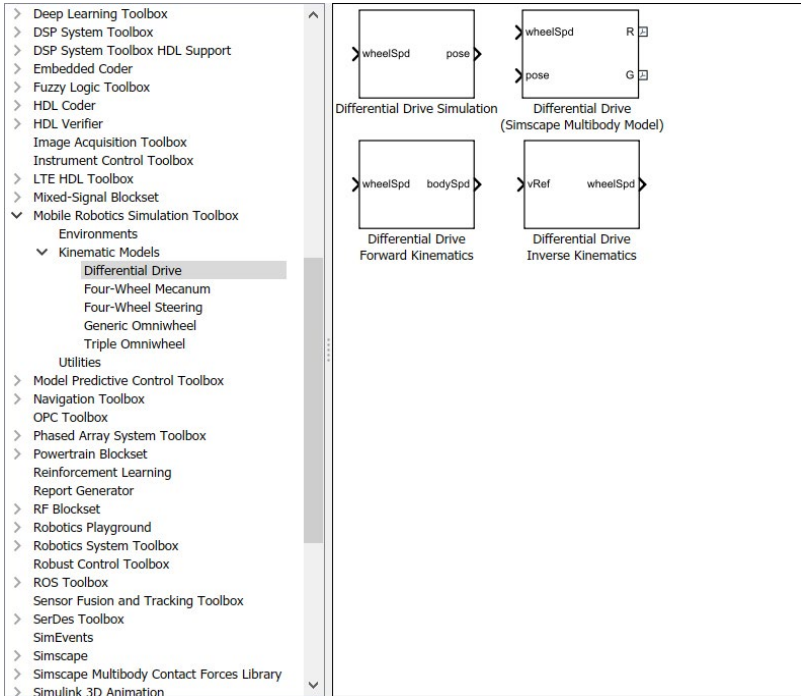


Рисунок 2. Библиотека Mobile Robotics Simulation

Рассмотрим систему, когда робот будет ехать из начала координат в определенную точку и из начала координат, через точку на плоскости и обратно. Чтобы смоделировать такую систему нам понадобится такие блоки как: “Обратная кинематика”, “Симуляция движения”, “Следование за точкой” и “Визуализация робота”. На вход системы подается матрица из чисел, которые определяют координаты положения точек пе-

ремещения. Для блока “Симуляция движения” были заданы две константы $L=0,5$ и $R = 0,1$. Тогда система будет выглядеть следующим образом (рис. 3):

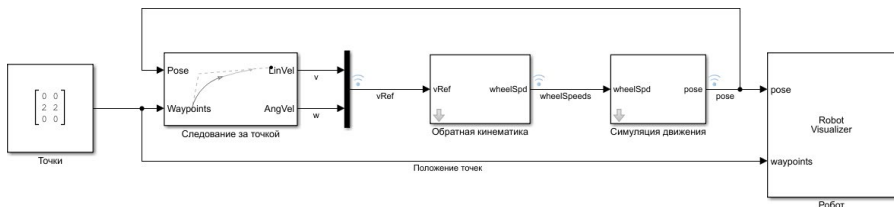


Рисунок 3. Модель системы

Для более удобной визуализации всех процессов работы колесного робота, было принято решение добавить блок “Прямая кинематика”, чтобы видеть, какие на выходе мы получаем угловые скорости ω_l и ω_r в рад/с. А также добавим блок для вывода положения робота $[x, y, \phi]$ и блок для вывода угловой скорости колес ω_l и ω_r в рад/с.

Тогда система примет вид (рис. 4):

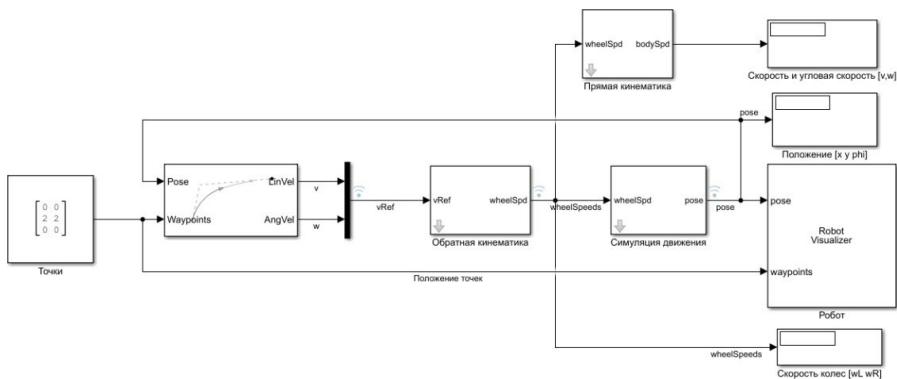


Рисунок 4. Полная модель робота

Рассмотрим перемещение из точки в точку. На вход системы подается матрица из двух точек: $[0,0;2,2]$. Время, которое колесный робот потратит на перемещение из начала координат в точку $[2,2]$ возьмем примерно $t1 = 3$ сек (рис. 5):

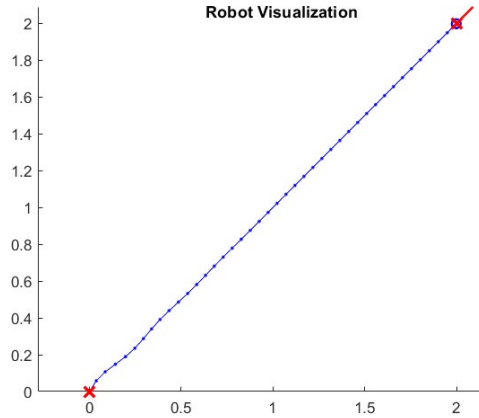


Рисунок 5. Передвижение из точки в точку

А также посмотрим данные, которые выдала система (рис. 6):

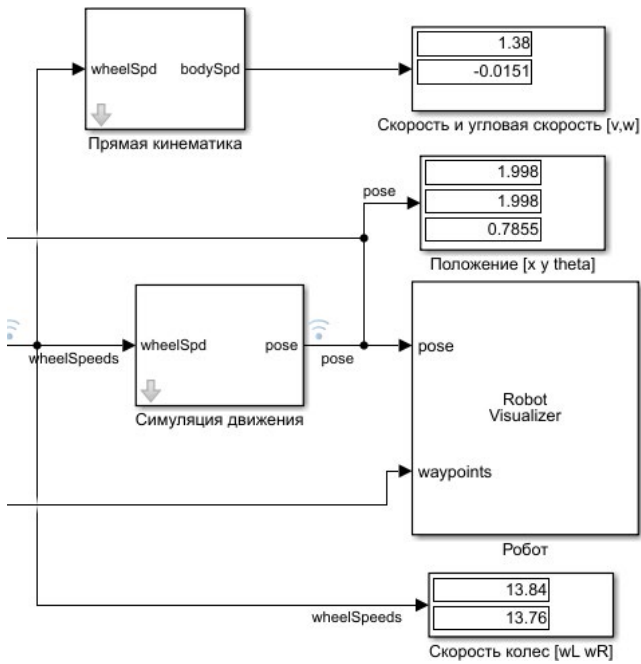


Рисунок 6. Данные с системы

В блоке “Скорость и угловая скорость” видим, что робот поехал со скоростью $v = 1.38 м / с = 5 км / ч$, что соответствует минимальной заданной скорости по ТЗ. В блоке “Скорость колес” можно увидеть с какая угловая скорость подавалась на оба колеса. В итоге робот затратил на перемещение из точки в точку время $t = 2,05$ сек, что удовлетворило требованиям.

Далее рассмотрим перемещение робота из начала координат в заданную точку и обратно. Для этого на вход системы подадим новую матрицу $[0,0;2,2;0,0]$. И зададим примерное время, которое может затратить робот: $t_2 = 13$ сек (рис. 7):

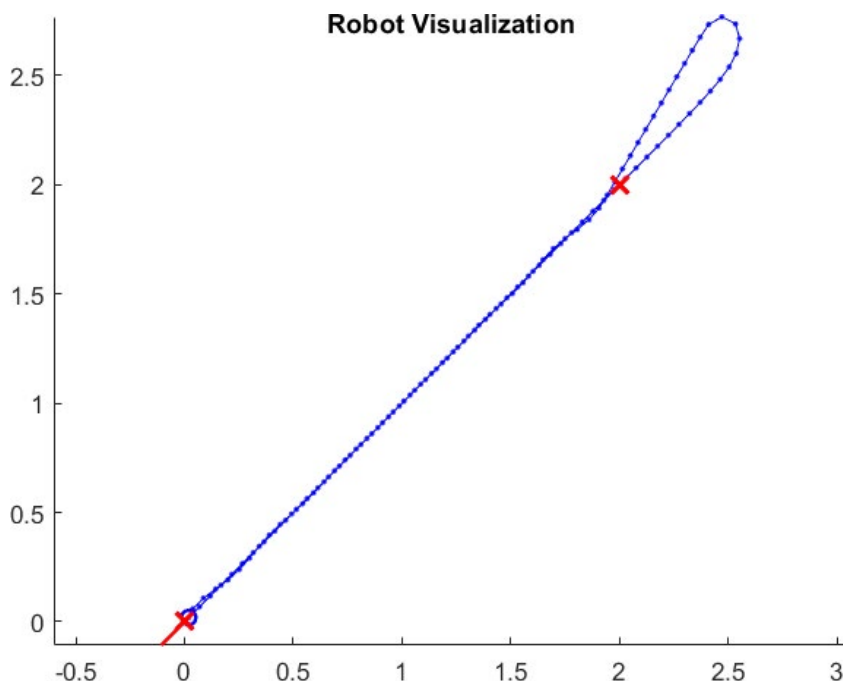


Рисунок 7. Передвижение колесного робота

На данном графике можно увидеть траекторию движения робота, а также путь его разворота. Можно заметить, что для разворота ему не потребовалось делать большой крюк.

Посмотрим на данные, которые выдала система (рис. 8):

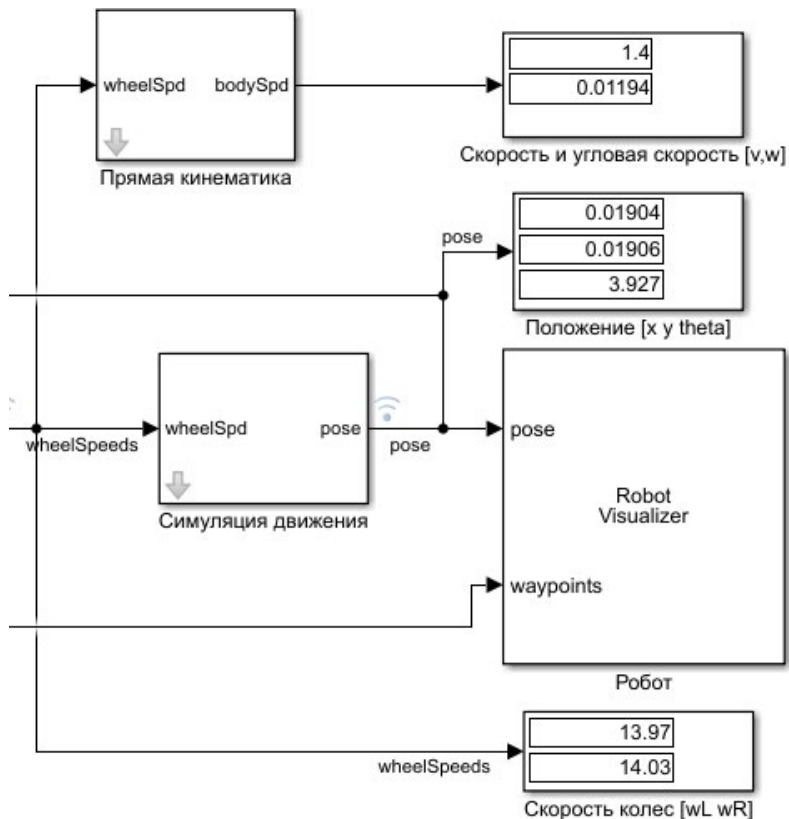


Рисунок 8. Новые данные с системы

В блоке “Скорость и угловая скорость” видим, что робот поехал со скоростью $v=1.4\text{ м/с} = 5,04\text{ км/ч}$, что соответствует заданной скорости по ТЗ. В блоке “Скорость колес” можно увидеть с какая угловая скорость подавалась на оба колеса. В итоге робот затратил на перемещение из точки в точку время $t=5,4$ сек, что удовлетворило требованиям.

Рассмотрим перемещение робота по тяжелой траектории. Для этого на вход системы подадим новую матрицу $[0,0;2,6; 10,16; 20,20;18,6; -1, 5;0,0]$. И зададим примерное время, которое может затратить робот: $t_2 = 50$ сек (рис. 9):

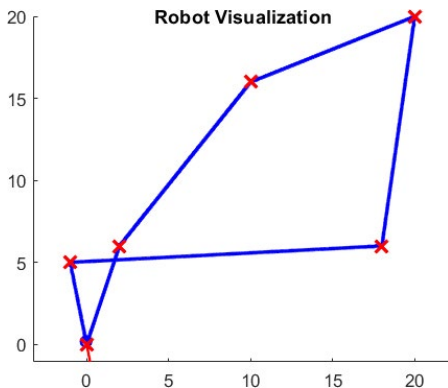


Рисунок 9. Передвижение по сложной траектории

Посмотрим на данные, которые выдала система (рис. 10):

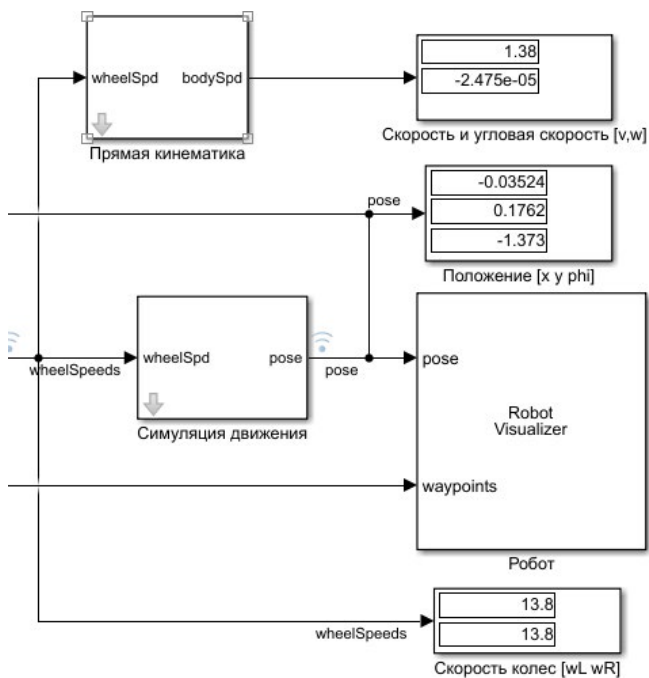


Рисунок 10. Данные с системы.

В блоке “Скорость и угловая скорость” видим, что робот поехал со скоростью $v = 1.38 \text{ м/с} = 5 \text{ км/ч}$. В блоке “Скорость колес” можно увидеть с какая угловая скорость подавалась на оба колеса. В итоге данный робот затратил на перемещение из точки в точку время $t = 49.5$ сек, что также удовлетворило требованиям.

Уравнения динамики

Рассматривая прямую динамику колесного робота, известно, что на вход такой системы подаем моменты, которые должны реализовать левое и правое колеса, которые обозначаются T_l и T_r соответственно. На выходе получаем линейное ускорение a (м/с^2) и угловое ускорение ϵ (рад/с^2), или проинтегрировав эти значения, получаем линейную скорость V (м/с) и угловую скорость ω (рад/с).

Формируя закон управления, получим систему из 2-х уравнений:

$$v' = -bw^2 + \frac{1}{rm}(T_r + T_l);$$

$$\omega' = bmwv + \frac{L}{2r}(T_r - T_l),$$

где T_r и T_l — моменты, развиваемые моторами, которые приводят в движения колеса;

b — коэффициент смещения центра массы робота от оси вращения (в данном случае $b=0$),

r — радиус колес;

m — масса робота;

L — ширина робота.

Вводя координаты x , y , ϕ , получим новую систему:

$$x' = v \cos \phi;$$

$$y' = v \sin \phi;$$

$$\phi' = \omega.$$

Тогда получим удобную форму представления динамики колесного робота в виде системы уравнений:

$$x' = v \cos \varphi;$$

$$y' = v \sin \varphi;$$

$$\dot{\varphi} = \omega, \quad v' = -bw^2 + \frac{1}{rm}(T_r + T_l);$$

$$\omega' = bmvv + \frac{L}{2r}(T_r - T_l).$$

Будем рассматривать систему, которая движется по плоской поверхности. За основу возьмем уже созданную в Matlab Multibody [2] систему двухколесного робота (рис. 11), которая состоит из: корпуса робота, двух опорных колес и двух движущих колес. В системе моделируются взаимодействия с опорной поверхностью с помощью библиотеки, а также моделируется сложная модель трения.

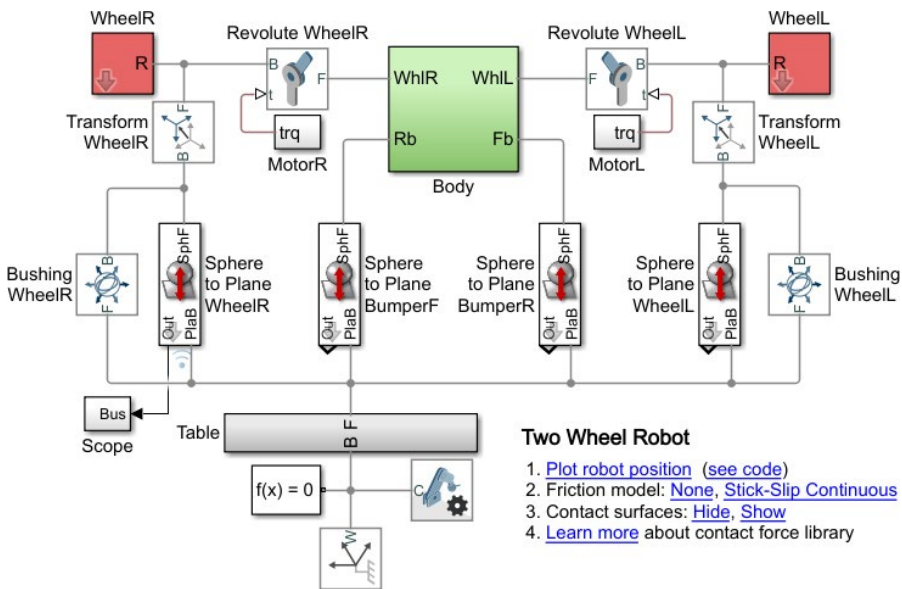


Рисунок 11. Двухколесный робот multibody

На вход данного робота подается две матрицы моментов для правого и левого колеса:

$[0; 0; 0; -0.001; 0; 0; 0; 0.001; -0.0005; 0; 0; 0; 0.0005; -0.0005; 0; 0; 0; 0.0005; 0.00075; 0; 0; 0; -0.00075]$ — правое колесо,

$[0; 0; 0; -0.00025; 0; 0; 0; 0.00025; -0.0005; 0; 0; 0; 0.0005; -0.00025; 0; 0; 0; 0.00025; 0.00075; 0; 0; 0; -0.00075]$ — левое колесо.

При движении робот описывает траекторию, показанную на рисунке 12:

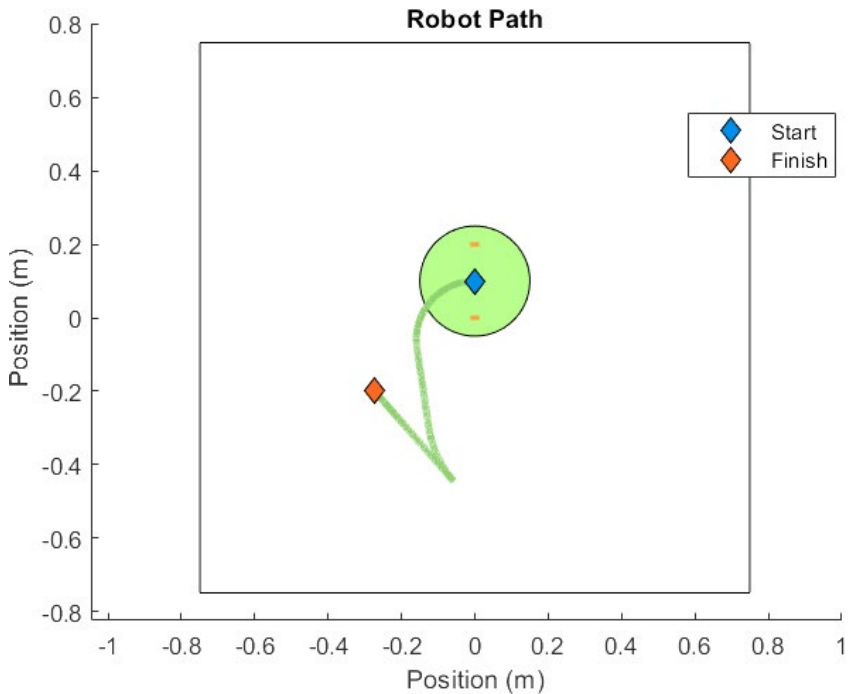


Рисунок 12. Траектория двухколесного робота.

Теперь смоделируем свою модель. Данная модель будет включать в себя 2 блока: прямая динамика и кинематика. На вход будем также подавать моменты T_l и T_r на оба колеса. С помощью блока кинематики мы сможем снять значения положения x и y робота на плоскости.

Разработанная модель показана на рисунке 13.

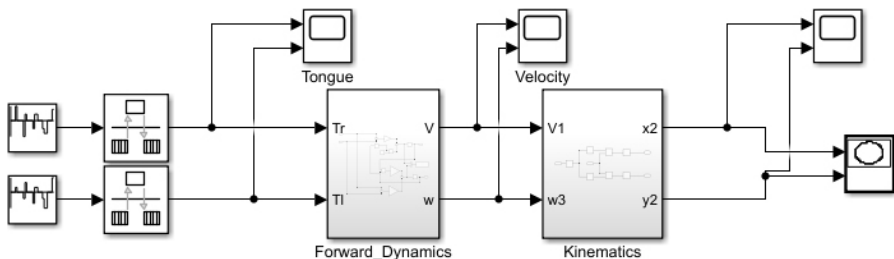


Рисунок 13 Разработанная модель.

Блоки прямой динамики и кинематики были разработаны с учетом полученной нами системы уравнений (рис. 14, 15).

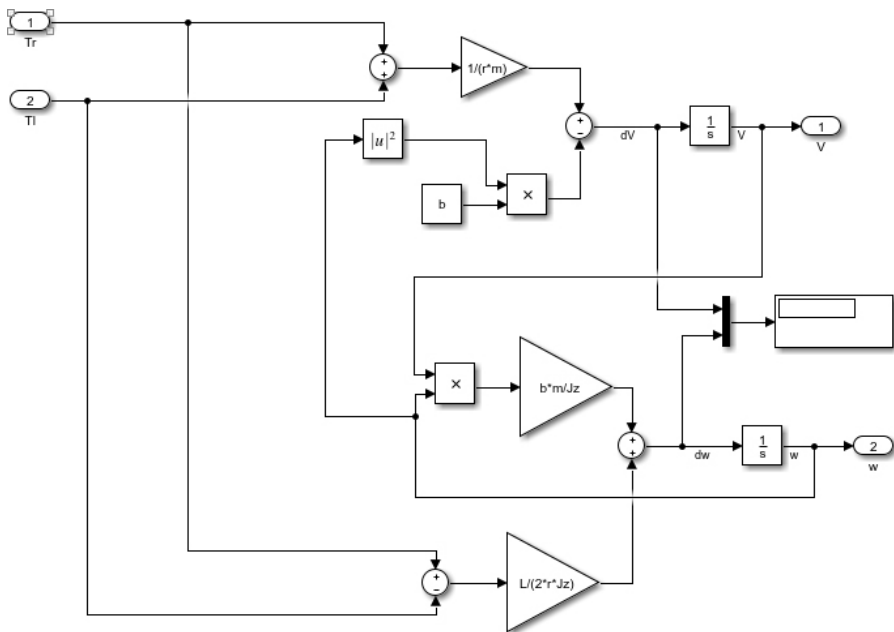


Рисунок 14. Блок прямой динамики

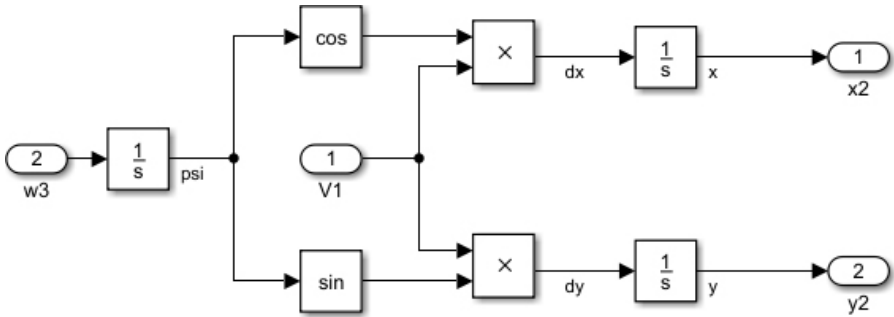


Рисунок 15. Блок кинематики

На вход системы подаем те же значения моментов для правого и левого колеса.

При движении робот описывает траекторию, показанную на рисунке 16:

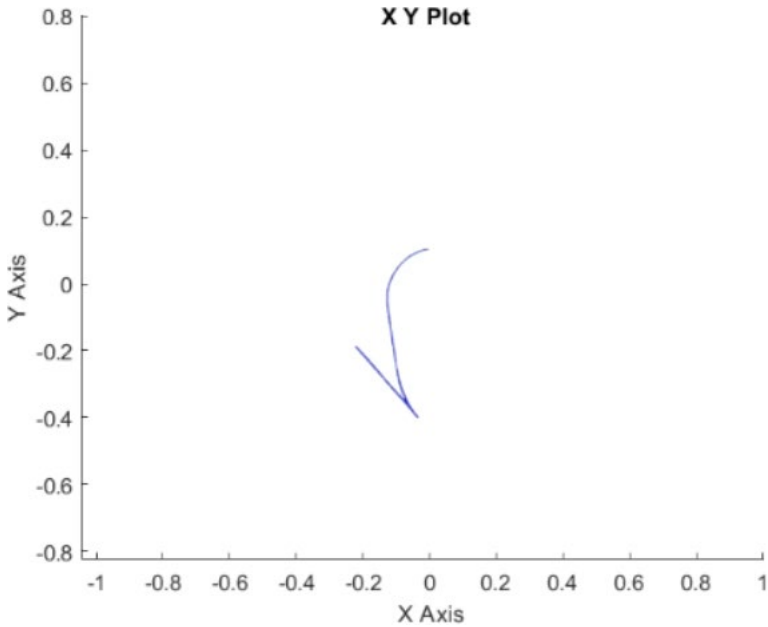


Рисунок 16. Траектория движения разработанного робота.

Сравнив два графика, можно сделать вывод, что разработанная мною система повторяет готовую модель. А значит она разработана верно.

Проверим передвижение модели по заданным траекториям.

1. Движение по спирали: на вход подадим две матрицы моментов:

$[0;0;0;0.001;0;0;0;0.001;0.0005;0;0;0;0.0005;0.0005;0;0;0;0.0005;0.00075;0;0;0;0.00075]$ — для правого колеса;

$[0;0;0;0.00025;0;0;0;0.00025;0.0005;0;0;0;0.0005;0.00025;0;0;0;0.0005;0.00075;0;0;0;0.00075]$ — для левого колеса.

В итоге получим график передвижения (рис. 17):

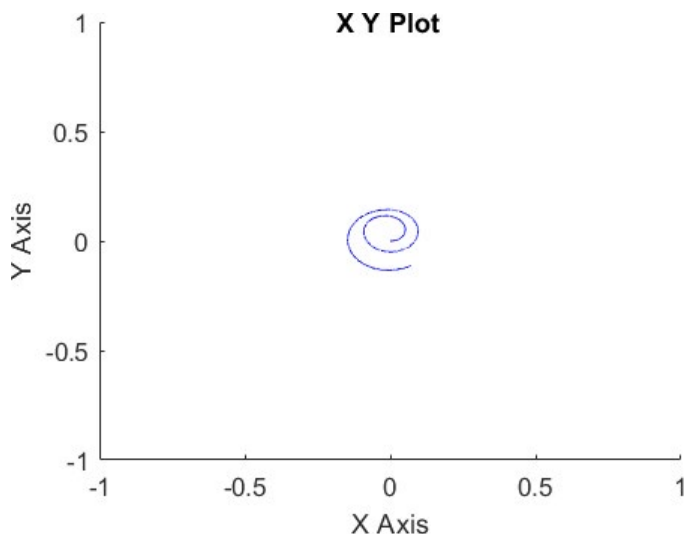


Рисунок 17. Движение по спирали.

2. Движение по окружности:

$[0;0;0;0.001;0;0;0;0.001]$ — правое колесо;

$[0;0;0;0.0001;0;0;0;0.0001]$ — левое колесо.

Получаем график передвижения (рис. 18):

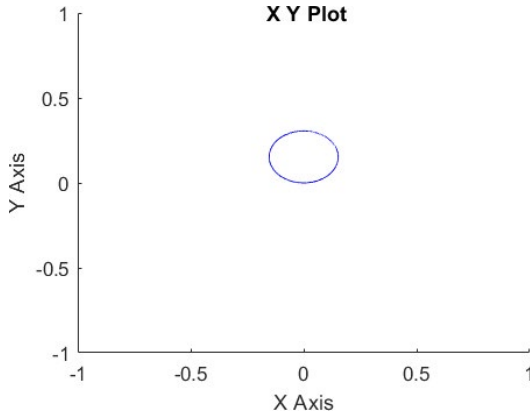


Рисунок 18. Движение по окружности.

3. Движение по прямой:

[0.0005;0.0025;-0.0025;0.0035;-0.0035;0.0035;-0.0035;0.0035;-0.0035;0.0035;-0.0035;0.0035;-0.0035] — для правого колеса;

[0.0005;0.002;-0.002;0.0025;-0.0025;0.003;-0.003;0.0035;-0.0035;0.0035;-0.0035;0.0035;-0.0035] — для левого колеса.

Получаем график (рис. 19):

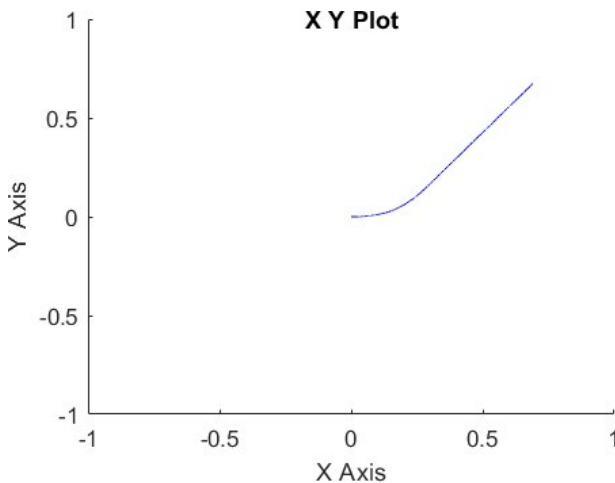


Рисунок 19. Движение по прямой.

Список литературы

1. С. Л. Зенкевич, А. В. Назарова, Система управления мобильного колесного робота. М.: Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. “Приборостроение”, 2006.
2. Mobile Robotics Simulation Toolbox [Электронный ресурс] URL: <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/66586-mobile-robotics-simulation-toolbox>.
3. Simscape Multibody Contact Forces Library [Электронный ресурс] URL: <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/47417-simscape-multibody-contact-forces-library>.

УДК 629.7

Определение минимального количества БЛА для построения защищённой опорной сети связи

Коньшев Василий Юрьевич

студент кафедры Систем управления, информатики и электроэнергетики
Московского авиационного института (национального исследовательского
университета).

Аннотация: В статье поднимается вопрос, какое минимальное количество БЛА необходимо для построения защищённой опорной сети. В работе представлен расчёт минимального количества БЛА в условиях мирного и военного времени.

Abstract: The article raises the question of what is the minimum number of UAVs needed to build a secure backbone network. The paper presents a calculation of the minimum number of UAVs in peacetime and wartime conditions.

Ключевые слова: количество БЛА, мирное время, военное время, протокол AODV.

Keywords: number of UAVs, peacetime, wartime, AODV protocol.

В последнее годы очень стремительно появляются новые варианты использования беспилотных технологий. Одним из таких вариантов явля-

ется обеспечение сотовой связью в условиях отсутствующей или разрушенной инфраструктуры из-за природных и техногенных катастроф. Для ликвидации их последствий необходимо оперативное развертывание систем связи.

Исходя из расчётов частотно-территориального планирования, один БЛА с установленным ретранслятором в своей зоне обслуживания может обеспечивать устойчивость к интерференционным помехам и связь до 1000 абонентов, при этом, находясь на расстоянии до 9 километров от других летательных аппаратов. Сигнал стандартного ретранслятора стабильно принимается на расстоянии до 45 км при прямой видимости [1].

При построении опорной сети связи на базе БЛА важна конфиденциальность и безопасность передаваемой информации, как в мирное, так и в военное время. Существует несколько способов защиты сети от взломов:

1. Правильно располагать точки доступа, чтобы они обеспечивали только нужное территориальное покрытие, и оно не выходило за контролируруемую территорию. Это возможно достигнуть настройкой мощности передачи сигнала или применением специальной аппаратуры для контроля распространения сигнала.
2. Применять современные алгоритмы шифрования.

Расчёт количества БЛА напрямую зависит от условий и времени их применения. Для того чтобы в мирное время покрыть территорию 3000 км² устойчивой связью в среднем на 2 часа, минимально понадобится 4 беспилотных летательных аппаратов. При необходимости работы более 2 часов, количество беспилотников увеличивается в 2 раза, для последовательной смены БЛА, отправляющихся на подзарядку (рисунок 1).

Для обеспечения связи в военное время кардинально меняется схема полётов беспилотных летательных аппаратов для защиты от сбития. БЛА строятся в квадрат со сторонами 8 км (рисунок 2). Дроны находятся постоянно в движении и постоянно меняют свою траекторию относительно координат углов квадрата. Благодаря этому они способны обеспечивать между собой устойчивую связь. При этом количество дронов увеличивается в разы, так как возможен выход из строя одного или нескольких из них.

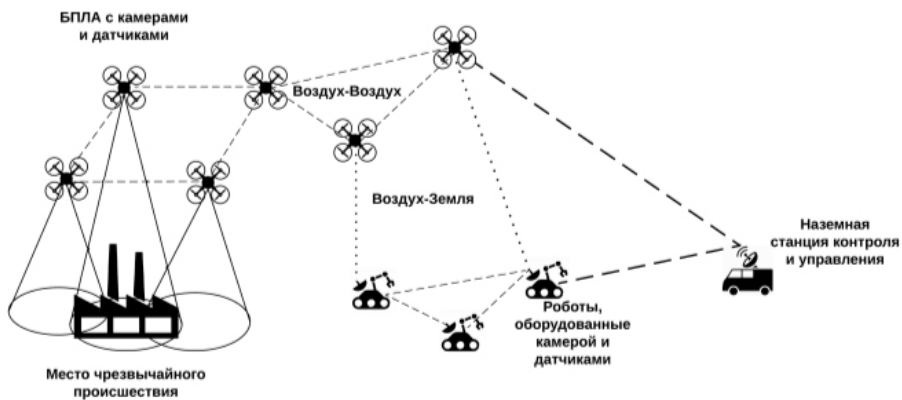


Рисунок 1. Схема построения группировки БЛА

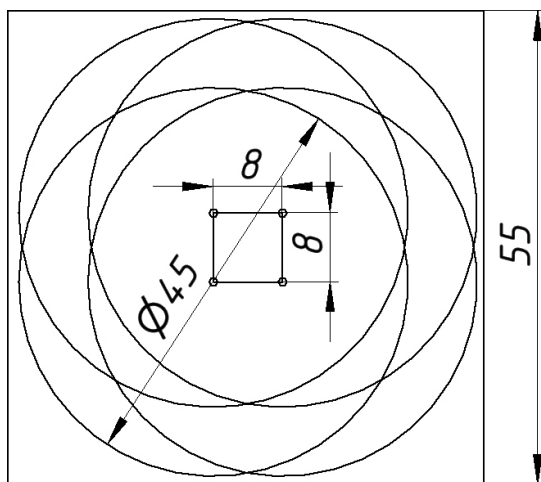


Рисунок 2. Схема покрытия зоны с минимальным числом БЛА

Для функциональной работы стоит использовать протокол AODV, который основан на сборе и распространении информации о состоянии сети, благодаря которой каждый БЛА может построить модель текущего состояния сети в виде формального описания графа. Имея такой граф, любой БЛА может вычислить кратчайший путь до всех адресатов в сети, что

позволяет с минимальной задержкой восстанавливать маршруты в случае разрушения одной из связей.

Существует определённый минус при использовании лёгких БЛА в виде носителя ретранслятора — зависимость от погодных условий, таких как скорость ветра свыше 15 м/с или обледенение. Эти факторы уменьшают высоту полёта, что ведет к сокращению площади покрытия.

При использовании ударных БЛА в качестве ретрансляторов ограниченный ресурс канала передачи данных делится между передачей данных телеуправления и ретрансляции сигналов связи, что затрудняет работоспособность. Также при увеличении количества каналов ретрансляции, увеличиваются массогабаритные показатели, что приводит к увеличению требований по грузоподъёмности БЛА [2].

На данный момент не существует БЛА, предназначенных только для реализации всех потенциальных возможностей размещения ретрансляторов радиосигнала, что является большой проблемой. Создание подобной техники увеличило бы в разы удобство развёртывания, функциональность и надёжность использования опорной сети связи на базе БЛА.

Список литературы

1. Чертова О.Г., Чиров Д. С. Построение опорной сети связи на базе малоразмерных беспилотных летательных аппаратов с отсутствием наземной инфраструктур [Электронный ресурс] // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-opornoj-seti-svyazi-na-baze-malorazmernih-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-s-otsutstviem-nazemnoj-infrastruktury/viewer>.
2. Михалёв О.А., Галимов А. Ф. Анализ беспилотных авиационных систем в качестве потенциальной платформы для размещения ретранслятора радиосигнала в интересах системы связи МО РФ. [Электронный ресурс] // URL: https://function.mil.ru/files/morf/Sbornik_dokladov_konferencii_bla.pdf.

УДК 629.7

Рекомендации по улучшению системы управления безопасностью полётов в весенне-летний период

Якубовский Матвей Александрович

студент Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации.

***Аннотация:** Несмотря на усовершенствование конструкций воздушных судов и систем автоматизации, статистические данные показывают, что неблагоприятные погодные условия по-прежнему представляют собой очень существенную угрозу безопасности при выполнении полётов[3 с. 45]. Публикуемые отчёты об авиационных происшествиях и серьёзных инцидентах указывают на присутствие неблагоприятных погодных факторов в виде главных или промежуточных причин произошедших событий. Основные опасные метеоявления разделяются, по характеру присутствия, на два сезона: весенне-летний и осенне-зимний. В рамках данной статьи рассмотрим влияние на эксплуатацию воздушных судов метеорологических явлений, характерных для «тёплых» времён года и определим недостатки в существующей системе курсов повышения квалификации лётного состава.*

***Abstract:** Despite improvements in aircraft designs and automation systems, statistics shows that adverse weather conditions still pose a significant threat to flight safety[3 p. 45]. Published reports on aviation accidents and serious incidents indicate the presence of adverse weather factors as the main or intermediate causes of the occurred events. The main hazardous weather events are divided, by the nature of their presence, into two seasons: spring-summer and autumn-winter. Within the framework of this article, we will consider the impact on aircraft operation of meteorological phenomena, typical for “warm” seasons and identify shortcomings in the existing system of flight personnel advanced training courses.*

***Ключевые слова:** анализ, система управления безопасностью полётов, выполнение полётов в весенне-летний период.*

***Keywords:** analysis, flight safety management system, flight performance in the spring-summer period.*

Неблагоприятные погодные условия являются фактором опасности, присутствующим в авиационной системе, так как увеличивают рабочую на-

грузку, отвлекают экипаж от обычных задач, включая мониторинг, и повышают риск неправильного управления и ошибки экипажа.

Ярким примером опасного метеорологического явления, характерного для рассматриваемого периода является сдвиг ветра. Оно характеризуется резким изменением направления и/или скорости ветра с высотой или дальностью, однако с точки зрения влияния на аэродинамические характеристики воздушного судна (далее — ВС), горизонтальный сдвиг ветра не является опасным.

Катастрофа Boeing 737 в Стамбуле — авиационная катастрофа, произошедшая 5 февраля 2020 г. с самолётом Boeing 737–800 авиакомпании Pegasus Airlines. При выполнении посадки в пункте назначения — Стамбуле, ВС выкатилось за пределы взлётной полосы и упало с обрыва. От удара о землю самолёт разрушился на три части и загорелся. На его борту находились 183 человек из них погибли 3.

В марте 2020 Турецкие авиационные власти опубликовали предварительный отчёт о произошедшем событии [3, с. 3]. Согласно его содержанию, за 6 минут до выполнения посадки, в самолёт ударила молния. Данный факт иллюстрирует одну из опасностей выполнения полётов в ВЛП, однако не является основной. Не за долго до посадки данного самолёта, диспетчер вышки получил доклад от экипажа, заходившего на посадку ВС, о наличии сдвига ветра в приземном слое, однако, доклад был произведён на Турецком языке, что помешало экипажу пострадавшего ВС принять и проанализировать данное сообщение. При выдаче разрешения на посадку, используя стандартный язык фразеологии — английский, диспетчер не довёл упомянутую ранее информацию до экипажа, что помешала ему принять решение о прекращении захода или продолжении его с особой осторожностью. В конечном итоге, посадка ВС произошла со значительным перелётом, а так же с нарушением использования тормозных устройств, что не позволило экипажу выполнить остановку в рамках располагаемой дистанции пробега.

Согласно критериям стабилизированного захода, рекомендованными производителем фирмы Boeing в документе Flight Crew Training Manual, посадка должна производиться на скорости от V_{ref} (reference speed) -5kn до $V_{ref} +$ поправка на неустойчивую составляющую ветра, а касание ВС

необходимо производить в зоне приземления, что включает в себя первые 900м ВПП или первая треть ВПП, что меньше.[5, с. 30] Превышение скорости захода на каждые 10 узлов даёт увеличение посадочной дистанции примерно на 100м, что в сочетании с сильным перелётом и плохим сцеплением на ВПП может являться основной причиной произошедшего выкатывания.

Международные и локальные правила выполнения полётов требуют от пилотов выполнять прерванный заход на посадку в случае если на установленных рубежах ВС не стабилизировано или если критерии стабилизации не соблюдаются в процессе конечного захода на посадку. Согласно статистике[4 с. 340], 97% нестабилизированных заходов, которые заканчиваются посадкой — не приводят ни к каким серьёзным происшествиям, однако оставшиеся 3% заканчиваются различными авиационными событиями.

Данная статистика показывает реальное отношение лётного состава к критериям стабилизированного захода. Для уменьшения рисков и убеждения пилотов в необходимости выполнять прерванный заход на посадку при несоответствии заданным параметрам необходимо включать специальные занятия в программу курсов повышения квалификации. План их проведения необходимо строить, частично используя проактивный подход, разбирая с пилотами отчёты о произошедших инцидентах и катастрофах, основной причиной которых стала посадка из нестабилизированного положения. В дополнении к этому, необходимо использование проактивного подхода и обучение пилотов умению находить ОФ в предстоящем заходе.

На представленном примере пилоты могли проанализировать данные о ветре в приземном слое, сравнить их с данными на высоте круга и сделать вывод о наличии сдвига ветра, что повысило бы их настрой на выполнение прерванного захода на посадку.

Следующим опасным явлением, характеризующимся для весенне-летнего периода выполнения полётов является активное формирование мощной кучево-дождевой облачности и особенности выполнения полётов, связанных с ней. Традиционная опасность заключается в наличии в таком явлении мощных восходящих и нисходящих потоков, сила которых гораздо больше той, которую может преодолеть гражданское воздушное

судно. Для исключения попадания в такие явления, на всех современных самолётах установлен специальный погодный радар, который даёт экипажу информации о присутствии на курсе полёта подобных явлений. Нормативные документы требуют от пилотов выполнять обход такой облачности на определённом безопасном расстоянии.

Упомянутый ОФ известен достаточно давно и борьба с ним ведётся на постоянной основе, однако существует и другой. Современный погодный радар способен определять восходящие потоки, которые содержат в себе достаточное количество водяного пара, дающего отражение на лучи локатора.

Если насыщение недостаточно — бортовые средства не могут определить и отобразить на экране данное явление. Опасность заключается в том, что подобный восходящий поток может привести к попаданию ВС в сложное пространственное положение (далее — СПП), которое требует от экипажа конкретных и уверенных действий по выходу из него.

В вопросе изучения и тренировки способов избегания попадания в ситуации СПП пилоты должны понимать как управлять самолётом во всём лётном диапазоне. Члены лётного экипажа должны обладать практическими знаниями в возможностях самолёта и демонстрировать компетентные навыки в управлении ВС в ручном и автоматическом полётах.

Попадание в СПП самолёта Boeing 737 17.09.2016 г. На четвёртом часу полёта ВС попало в зону неблагоприятных атмосферных условий. Полёт проходил ночью, воздушное судно попало в зону вертикального развития кучево-дождевого образования, которое не отображается на экране бортового радиолокатора и была обнаружен экипажем визуально в непосредственной близости от ВС, исключающей её обход. Началась сильная болтанка, что привело к отключению автопилота, автомата тяги, значительному изменению скорости полёта и крена. Максимальное значение крена зафиксировано 46° , неоднократно отмечались срабатывания Stick Shaker, что указывает на неправильное выполнение экипажем манёвра по выводу ВС из сваливания.

Утверждения выше показывают, что умение экипажем выполнять манёвр по выводу самолёта из сложного пространственного положения должно быть отработанным, так как может пригодиться даже в самом спокойном этапе — крейсерском. Необходимо увеличивать частоту упражнений по

подготовке и тренировки лётного состава по выводу ВС из сложного пространственного положения, предсрывных режимов, режима сваливания.

Для повышения качества указанного вида подготовки, необходимо включать в программу тренировки не только непосредственную отработку манёвра, но и его поэтапный разбор. В процесс изучения, помимо, рекомендация производителя ВС по конкретным действиям необходимо включать так же их описание. Кроме самого манёвра необходимо изучать влияние соматогравитационных иллюзий, которые неоднократно отмечались в качестве способствующего фактора при расследовании авиационных происшествий и инцидентов, имевших место при уходе на второй круг. Соматогравитационная иллюзия — общая форма вестибулярной иллюзии или «ложного восприятия». Она иллюзия может приводить к пространственной дезориентации. Значительное продольное положительное ускорение самолета может создать «иллюзию кабрирования». В этом случае пилот в горизонтальном полете может инстинктивно отдавать штурвал «от себя», стремясь не допустить роста «ощущаемого» угла тангажа. Быстрое торможение самолета приводит к обратному эффекту: возникает «иллюзия пикирования» самолета, и пилот может ошибочно отклонять штурвал «на себя», тем самым увеличивая угол тангажа.

Данная рекомендация так же обусловлена тем, что тренировка данного манёвра в современном тренажёре не может сгенерировать постоянное воздействие перегрузки, поэтому динамическая часть манёвра не может быть корректно симулирована.

Список литературы

1. Анализ состояния безопасности полетов в гражданской авиации Российской Федерации в 2016 году, Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация), Москва, 2018.
2. Aircraft Accident Report., Boeing 737—8, EASA, Stambul 2020 35с.
3. Data Report for Evidence-Based Training, 1-е изд., IATA 2014 701с.
4. 737 NG Flight Crew Training Manual, Boeing 2017, 246с.
5. Статистика воздушных перевозок / Аналитическое агентство «Авиа-Стат» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.aviastat.ru>.

УДК 53

Классифицирование трехмерных многообразий посредством спирального расслоения

Савинов Сергей Николаевич

младший научный сотрудник ООО «Лаборатория метеотехнологий».

Аннотация: Описана новая разновидность расслоения — спиральное расслоение, произведено классифицирование и охарактеризованы топологические типы одно- и двухмерных размерностей этого расслоения. На основании принципа тождественности соотнесены до гомотопий многообразия спирального расслоения и $n + 1$ мерные многообразия.

Abstract: The authors of the article describe a new kind of manifolds — spiral bundle. The authors classify and characterize topological types of one- and two-dimensional dimensions of such manifolds. Based on the principle of identity, the homotopy of the spiral bundle and the $n + 1$ dimensional manifolds are compared.

Ключевые слова: двумерные, трехмерные многообразия.

Keywords: three-dimensional varieties, stratification, topological types.

.....

Основные понятия

Спиральное слоение (Spiral bundle, Sb) является непрерывным n -мерным слоением со спиральной симметрией без особенных точек, такое что, одномерное расслоение гомеоморфное прямой, двумерное — плоскости. Спиральная симметрия есть инвариантное к деформации свойство расслоения. В статье будут рассмотрены многообразия спирального расслоения одно- и двухмерные, без края, ориентируемые.

Геометрическое построение спирального расслоения удовлетворяет следующим условиям: 1 — тривиальность образующей спиральную структуру, 2 — непрерывность (для одномерного непрерывность вектора — n на протяжении всей структуры, для двухмерного построения — также непрерывность

всех m , ограниченных в каждом витке радиально), 3 — непересекаемость, 4 — спиральная симметрия, 5 — выполнение условия локальной связности.

В объеме параметров и свойств спирального слоения представленного в статье получаемые одно и двухмерные с покрываемыми ими многообразиями являются ориентируемые, без края, не более двусвязности.

Метрика

Метрика S_b определяется числами: k — порядковый номер витка, n — координата одномерного спирального расслоения, m — вторая координата двухмерного спирального расслоения, η — окрестность точки. Соответственно, для одно- и двухмерных координаты метрики S_b соответствуют выражениям (1):

$$\Delta n_{(a,b)} = \sum_{k_a}^{k_b} U(k) + (\epsilon_a - n_a) - (\epsilon_b - n_b), \epsilon_n = U(k), \Delta n_{(a,b)} > \eta, \tag{1}$$

Для двухмерного многообразия вторая координата определяется как зависимая (2) от n .

$$\Delta m_{a,b} = m_{n,a} - m_{n,b}, \tag{2}$$

Инвариантность витков

Многообразия спирального расслоения образуются функциями непрерывного отображения витков спирали, таким образом, элементом спирального расслоения является отображение витка. Спиральная структура имеет смысл при количестве витков $k > 1, k \rightarrow \infty$. Замкнутость витка $\epsilon \neq \infty$

[если несколько витков образованных непрерывной последовательностью, и вырезать из неё участок (a, b) имеющий граничную точку a в $k-1$ и вторую граничную точку b в $k+1$, то величина витка k будет $\epsilon_k \leq (a,b)$]

Пределы S_b

Под пределами подразумевается характеристика функции размерности витков $U(k)$. Поскольку виток есть замкнутая, то $U(k) \neq \infty$, как будет указано далее при сохранении локальной связности $U(k) \neq 0$.

Поскольку Sb^2 является аппроксимацией Sb^1 путем дополнения размерности, то аналогом точки сходимости Sb^1 для Sb^2 является одномерная кривая сходимости. Пределы для Sb^2 определяются аналогично для Sb^1 при принятии функции $U(k)$ по координате n . При условии без края и при выполнении условия локальной связности в любой части структуры допускается замыкание структуры в точку сходимости $U(k)=0$. При замыкании витков $U(k)$ принимает форму периодической функции с периодом N .

$$U(k + Np) = \epsilon$$

При инвариантности структуры спирального расслоения, величины α и β характеризуют различные группы спиральных многообразий, составляющих соответственно топологические типы при гомеоморфизме и сохранении параметров α и β .

Сохранение спиральной структуры при гомеоморфизме определяется сохранением условия локальной связности и непрерывности спиральной структуры. Непрерывность спиральной структуры соответствует непересекаемости и непрерывности. Замкнутость витков и непрерывность спиральной структуры по теореме Жордана образует ориентируемое многообразие, таковы все рассмотренные в статье многообразия.

Не пересекаемость в витке (в частности) выполняется — однозначностью функции (график функции, при одном и том же наборе аргументов и констант в уравнении может быть только одно решение, нет такой точки чтобы предыдущие и последующие решения отличались). Непересекаемость и непрерывность при отображении сохраняются.

Спиральная структура многообразий Sb одной размерности может быть классифицирована на топологические типы только по параметрам их пределов α, β , для Sb^2 также γ, δ .

Условие локальной связности

Дополнительным условием сохранения топологической структуры многообразий Sb является выполнение условия локальной связности, соответствующее выражениям (1),(2). Локальная связность есть контакт окрестностей двух точек или групп точек витков a, b при $k_a - k_b = 1$, при

равных координатах n , для Sb^2 также с равной координатой m , инвариантное к расположению точек и не пересекающиеся с другими подобными контактами. Условие локальной связности является аналогом сюръективного отображения витков.

Выполнение локальной связности возможно при непрерывности, непересекаемости и последовательной локализации в пространстве отображений витков спирали Sb , при невыполнении этих свойств локальная связность нарушается. То есть выполнение локальной связности определяет сохранение соотношения элементов топологической структуры Sb . Условие локальной связности обеспечивает покрытие образуемого многообразия дополняя размерность $n+1$ основы спирального расслоения до размерности образуемого (покрываемого) n -мерного многообразия. Локальная связность для двух точек Sb выражается через формулы: (3) для Sb^1 , (4) для Sb^2 .

$$\eta_{k,n_a} \cup \eta_{k_j, n_b} \frac{\epsilon_{k_j}}{\epsilon_k} \quad (3); \quad \eta_{k,n_a, m_k} \cup \eta_{k_j, n_b} \frac{\epsilon_{k_j}}{\epsilon_k} \quad (4) k - k_j = 1$$

Условие локальной связности описанное выражениями (3)(4) является обязательным для Sb , соответственно всякий контакт (пересечение) окрестностей точек Sb не соответствующее этому условию и не являющихся точками самой структуры является не каноническими.

При коллапсировании отображения витка неизбежно возникает контакт окрестностей точек относящихся к одному витку, то есть выражение (3) примет вид $\eta_{k,n_a} \cup \eta_{k,n_b}$. Возникшая локальная связность не каноническая.

Однако при $\epsilon \leq \eta$, то есть если виток является предельной точкой, то выражение (3) примет вид $\eta_{k,1} \cup \eta_{k_j, n_b} \frac{\epsilon_{k_j}}{1}$, локальная связность каноническая, окрестности всех точек витка локально связаны с предельной точкой последующего витка. Точка сходимости является прекращением структуры поскольку прекращается метрика (в выражении (3))

$$(\epsilon_a - n_a) < \eta, \Delta n_{(1,2)} < \eta), \text{ предельная точка не является витком.}$$

В случае Sb^2 вместо предельной точки имеется предельная одномерная кривая, поскольку Sb^2 является аппроксимацией Sb^1 .

В некоторых многообразиях Sb^2 имеется область неканонической локальной связности, при которой выражение (4) $k - k_j > 1$., которые возникают вследствие формирования числом k фундаментальной группы двусвязного многообразия.

Непрерывное выполнение условия связности для одномерного спирального расслоения покрывает только многообразия без края.

Уравнения спирального расслоения

В основе Sb^2 лежит уравнение одномерной спирали с функцией $U(k)$ размерности витков и непрерывных отображений витков в непрерывную и непересекающуюся кривую. Функция периодическая, периодичность которой соответствует разделению одной общей последовательности на витки (5).

$$\lim_{k(\alpha, \beta)} U(k) = D_{x,y}(\sin x') + D_{x,y}(\cos y') + D_z(z')dk, \quad (5)$$

$U(k)$ — функция размерности витков и её пределы α и β , k — индекс порядка витка, D — функция (суперпозиция функций) непрерывного отображения витков.

Под замкнутостью кривой отображения витка понимается замкнутость кривой полученной от проекции на плоскость x - y части спирального расслоения соответствующей по оси z шагу спирали, то есть витку.

Индекс порядка витков k есть целое, число составляющее замкнутое или открытое непрерывное множество из континуума натурального ряда, поэтому допустимо считать одномерную структуру спирали образованный непрерывным вектором с соответствующей одномерной метрикой.

Многообразия Sb^2 образованы непрерывным слоением двумерной поверхности по спиральной симметрии, так что это есть линейчатая поверхность (6), направляющая которой (координата n) есть однозначная функция спирального расслоения Sb^1 , а образующая образована однозначной функцией B_m (метрическая координата m). γ, δ — пределы дополняющей линейной последовательности (координата m).

$$\frac{m_a}{m_a} | B_m(x') + \frac{m_a}{m_a} | B_m(y') + \frac{m_a}{m_a} | B_m(z') = \frac{\hat{a}}{\hat{a}} | D_x(\sin x') + \frac{\hat{a}}{\hat{a}} | D_y(\cos y') + \frac{\hat{a}}{\hat{a}} | D_z(z') dk, (6)$$

Sb инвариантна системе координат, то есть координаты x', y', z' соответствуют соотношениям (7), (8):

$$\Delta x'^2 + \Delta y'^2 + \Delta z'^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2, \tag{7}$$

$$\sin(x', y') = 1, \sin(x', z') = 1, \sin(y', z') = 1. \tag{8}$$

x, y, z — система декартовых координат в которых построена Sb .

Топологические типы Sb^1

Топологические типы многообразий Sb^1 определяются параметрами α и β — пределами функции $U(k)$. Для многообразий без края возможны 4 топологических типа.

$\alpha = 0, \beta = \infty; \alpha = \infty, \beta = 0$ (изобр. 1.1): тождественное многообразие Ms^2 некомпактная ориентированная поверхность (без края), например, двумерная евклидова плоскости.

$\alpha = \infty, \beta = \infty$ (изобр. 1.2): тождественное многообразие Ms^2 некомпактное (секвенциально компактное) двумерная ориентируемая однополосная поверхность, например, однополосный гиперboloид или катеноид.

$\alpha = 0, \beta = 0$ (изобр. 1.3): тождественное многообразие Ms^2 компактная ориентируемая односвязная двумерная поверхность, например, двумерная сфера (9).

$$\lim_{k(\alpha, \beta)} \sin(k) = (\sin x') + (\cos y') + (z') dk, k \sim z \tag{9}$$

$\alpha = N, \beta = N$ (тороид): в структуре винтовая структура замыкается на некотором витке N , то есть тождественное многообразие Ms^2 компактная, ориентируемая двусвязная поверхность. Количество вариантов структуры соответствует фундаментальной группе тороида.

Топологические типы многообразий Sb^2

Топологические типы многообразий Sb^2 определяются пределами α и β , а также δ, γ . Многообразия без края, до двусвязности возможно разделить на топологические типы: 2 базисных и 8 составных. Для многообразий со-

ставных типов пределы спиральной последовательности определяются пределами последовательности составляющих базисных.

Базисные Sb^2

Sb^2 Screw (изобр. 2.1): $\gamma = v(z), \delta = \infty$. ($\gamma = v(z), \delta = \infty$). $\alpha = \infty, \beta = \infty$. Направляющая есть винтовая, образующие сходятся к γ — линия $f(z)$, координата m есть луч. Тожественное многообразие Ms^3 есть некомпактное, ориентированное, односвязное, например, геликоид.

Sb^2 Roll (изобр. 2.2): $\gamma = \infty, \delta = \infty$ ($B_m(x) = 0, B_m(y) = 0$), $\alpha = 0, \beta = \infty$ ($\alpha = \infty, \beta = 0$), Направляющая есть спираль, параллельные образующие. Тожественное многообразие Ms^3 есть некомпактное, ориентируемое, односвязное многообразие.

Составные Sb^2

Sb^2 Roll # Sb^2 Screw = Sb^2 Soliton (изобр. 2.3). Тожественное многообразие Ms^3 есть некомпактное, ориентируемое, односвязное многообразие.

Sb^2 Roll # Sb^2 Screw # Sb^2 Roll = Sb^2 Cigar (изобр. 2.4). Тожественное многообразие Ms^3 есть секвенциально компактное по спиральной симметрии (координата n), односвязное, ориентируемое многообразие.

Sb^2 Screw # Sb^2 Roll # Sb^2 Screw = Sb^2 Shell (изобр. 2.5). Тожественное многообразие Ms^3 есть секвенциально компактное по дополнительной размерности (координата m), не компактное по спиральной симметрии, односвязное, ориентируемое многообразие.

Универсальный тип ... Sb^2 Screw # Sb^2 Roll # Sb^2 Screw # Sb^2 Roll ...

Sb^2 Screw, $\lim_{circumx,y} v(z) = Sb^2$ Toroid 1. Тожественное многообразие Ms^3 есть секвенциально компактное по спиральной симметрии, двусвязное (неканоническая локальная связность открытая область).

Sb^2 Screw, $\lim_{circumz} v(z) = Sb^2$ Toroid 2 (изобр. 2.6). Тожественное многообразие Ms^3 есть секвенциально компактное по спиральной симметрии, двусвязное (неканоническая локальная связность открытая область), также имеется замкнутая область неканонической локальной связности (пустоторие).

Sb^2 Roll, $\lim_{\text{circum}z} B(z) = Sb^2$ Toroid 3 (изобр. 2.7). Тожественное многообразии Ms^3 есть двусвязное (замкнутое множество по m), компактное (за счет коллапсирования), структура сходится к точке коллапса (структура без края коллапсирует по координатам mc равной n).

Sb^2 Roll, $\lim_{\text{circum}z} B(z), \{\gamma=m, \delta=m\} = Sb^2$ Toroid 4 (изобр. 2.8). Тожественное многообразии полностью компактно за счет коллапсирования, двусвязное (замкнутое множество по m), имеется две точки коллапса (точка n_0, n_0 , и точка с определенным m , n).

Возможен тип (Sb^2 Screw # Sb^2 Roll)circum и его вариации — торы с точкой коллапса.

Многообразия Sb^2 построены по принципу аппроксимации от Sb^1 , так что в основе его группы спиральных подпоследовательностей N (координата n) и группы дополняющих линейных подпоследовательностей M (координата m). Всякая точка Sb^2 принадлежит обеим последовательностям N , M и является их пересечением. Компактность спирального расслоения Sb^2 определяется пределами спиральной симметрии (групп спиральных последовательностей). Подпоследовательности M слабо привязаны к спиральным подпоследовательностям, таким образом, компактность подпоследовательности M не связана со спиральной симметрией. Дополнительным условием компактификации (ретракции) подпоследовательностей M является соотношение пределов (10):

$$(\alpha, \beta) / (\gamma, \delta) \geq 1, \tag{10}$$

Кривизна многообразий Sb^2

Кривизна многообразий выражается в анизотропии слоев расслоения.

Последовательные двумерные слои спиральной структуры S_i^3 возможно охарактеризовать величиной угла между ними (∞_m), точнее угол между m с равными индексами n соседних слоев, а также угол линии m с равным индексом n одного слоя (β_m). Совокупное соотношение этих углов можно обозначить как анизотропию расслоения.

Кривизна многообразия есть суммарная анизотропия всего расслоения Sb^2 и возможно характеризовать величиной суммы углов для всех составляющих это расслоение плоскостей относительно некой точки принадле-

жащий многообразию (точке с координатами m_0, n_0). Данная точка принимается за точку отсчета прямоугольной декартовой системы координат разбивающей многообразия, например, на 8 секторов ($N=8$). Вершины углов обращены к данной точке. Величина анизотропии равна сумме углов по 8 секторам которая рассчитывается для геометрического построения по выражению по координате m (11):

$$A_m = [\sum_{x,y,z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m) + \sum_{-x,y,z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m) + \sum_{x,-y,z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m) + \sum_{x,y,-z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m) + \sum_{-x,-y,z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m) + \sum_{-x,y,-z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m) + \sum_{x,-y,-z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m) + \sum_{-x,-y,-z} \sin(\infty_{m-m} + \beta_m)] \setminus N, \quad (11)$$

Величина анизотропии Sb^2 Cigar $A_m = 1$ (верхний положительный предел), $A_n = -1/2$; для Sb^2 Shell $A_m = -1$, $A_n = -1$; для Sb^2 Soliton $A_m = 1/2$, $A_n = -1/4$; для Sb^2 Roll $A_m = 0$, $A_n = -1$; Sb^2 Screw $A_m = 0$, $A_n = 0$; Sb^2 Toroid 1 $A_m = 0$, $A_n = 0$. Анизотропия A_n (только β_n) является следствием спиральной структуры расслоения и её учет искажает характеристику кривизны многообразия.

Величина анизотропии Sb^2 соотносится также с кривизной двумерного многообразия полученного визуализацией данного Sb^2 .

Визуализация Sb^2

Под визуализацией подразумевается преобразование Sb^2 в двумерное многообразии посредством общей функции. Образующая двумерная поверхность V^2 гладкая, без края такая, что пересекает все слои расслоения Sb^2 двугранными углами, не являясь касательной к пересекаемым слоям, то есть нет области где бы выполнялось условие $dV^2 - dS_b^2 = 0$.

Образующая поверхность минимальна, её построение производится при условии функции V образующих минимальную по координате m .

Получаемое многообразие есть двумерная поверхность без края, ориентируемая, без пересечений и разрывов, обладающая компактно-

стью соответствующей секвенциальной компактности Sb (по спиральной образующей), обладающее величиной связностью равной таковой для Ms^3 .

Результатом визуализации Sb^2 Cigar является компактная замкнутая ориентируемая двумерная поверхность, односвязная, гомеоморфная, например, двумерная сфера. Визуализация Sb^2 Screw — некомпактная поверхность гомеоморфная однополосному гиперболоиду, возможно расходящаяся, но асимптотически подходящая к поперечной плоскости. Визуализация Sb^2 Roll — некомпактная двумерная поверхность, плоскость, которая может асимптотически смыкаться к оси. Визуализацией Sb^2 Shell является двумерная поверхность асимптотически сходящаяся к осям и смыкающиеся в бесконечную плоскость по экватору, например, двумерная псевдосфера (изобр. 3).

Многообразия toroid 3 и toroid 4 при визуализации образуют неопределенный результат (химеру).

Соответствие

1. Следует уточнить понятие тождественности. Многообразия Σ и Y тождественные, если $\Sigma \ni Y, Y \ni \Sigma$. Многообразия тождественны, независимо от различия их геометрических структур и, соответственно, имеют тождественные свойства, выраженные в соответствии со структурой.

2. Если принять локальную связность за многообразие, дополняющее спиральное слоение, то локальная связность, связывая слои, дополняет тем самым размерность n -мерного спирального слоения на 1 при отождествлении с топологическим пространством. То есть Sb^1 дополненное локальной связностью тождественно $Ms^2, Sb^2 - Ms^3$ (изобр. 1.2).

$$lok = R, Sb^{n-1} \times R (lok) = Ms^n,$$

3. Если два многообразия Σ и Y тождественны многообразиями $Sb_{j,\Omega}$ и $Sb_{h,\Omega}$ относящимися к одному топологическому типу Ω , то они гомеоморфны между собой.

$$(\Sigma) = Sb_{j,\Omega}(Y) = Sb_{h,\Omega}(\Sigma) \cong (Y)$$

4. Если многообразия Σ и Y являются тождественными, они обладают тождественными свойствами, сохраняющиеся при гомеоморфизме. Сход-

ные свойства выражаются различно в соответствии с различием структур многообразий Σ и Y .

Если Σ и Y — два многообразия, a и b — их топологические структуры, ϖ — общее свойство двух многообразий, μ и η — свойства, выраженные для данной структуры.

$$\Sigma(a) = Y(b), a(\pi) = \mu, b(\pi) = \eta,$$

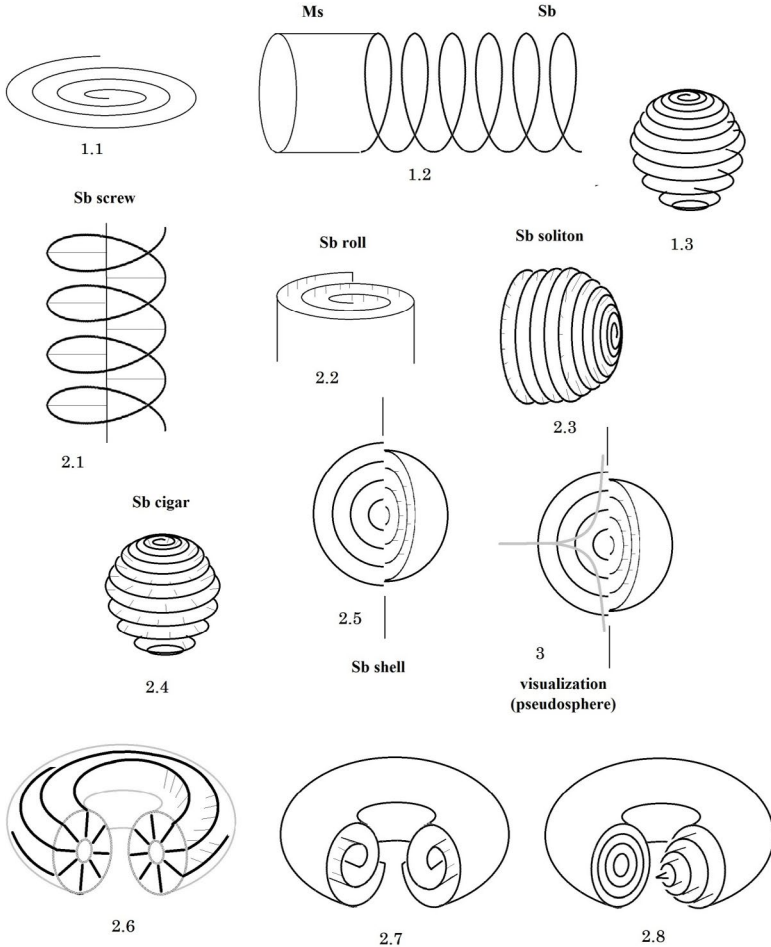


Рисунок 1. Графические приложения

Тождественность $Sb^2 Cigar$ и S^3

Многообразию $Sb^2 Cigar$ с ретракцией тождественно трехмерному, односвязному, компактному многообразию Ms^3 .

В соответствии с теоремой Пуанкаре топологическая группа трехмерных, компактных, односвязных многообразий тривиальна и обладает положительной кривизной.

Величина анизотропии (кривизны) $Sb^2 Cigar$ является постоянной положительной и достигает верхнего предела. Таким образом, соответствуя теореме о сфере, топологический тип ретракции $SbCigar$ тождественно многообразию Ms^3 гомеоморфному сфере S^3 .

$$SbICigar = Msi \cong Si$$

Список литературы

1. Борисович Ю.Г., Близняков Н.М., Израилевич Я.А., Фоменко Т. Н. Введение в топологию (3-е издание, исправленное и дополненное)// М.: — 2015.
2. О. Я. Виро, О. А. Иванов, Н. Ю. Нецветаев, В. М. Харламов. Элементарная топология.// М.: МЦНМО — 2012.
3. Б. А. Дубровин, С. П. Новиков, А. Т. Фоменко. Современная геометрия. Методы и приложения. Том 2. Геометрия и топология многообразий // М.: ДРОФА — 2013.
4. Thurston W. The Geometry and Topology of Three-Manifolds. // Princeton University lecture notes, 1978–1981.
5. А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко. Курс дифференциальной геометрии и топологии.// СПб.: Лань,— 2010.
6. Л. С. Понтрягин. Гладкие многообразия и их применения в теории гомотопий. // М.: Едиториал УРСС,— 2004.
7. С. В. Матвеев. Алгоритмическая топология и классификация трехмерных многообразий.// М.: МЦНМО,— 2007.

УДК 546.3

Дополнение к классификации металлов. Статистика

Савинов Сергей Николаевич

младший научный сотрудник ООО «Лаборатория метеотехнологий».

Аннотация: В статье рассматриваются металлы по физическим свойствам — плотность, температура плавления, электропроводность, твердость, производится анализ статистики их распределения по предложенной классификации металлов.

Abstract: The article considers the metals according to their physical properties — density, melting point, electrical conductivity, hardness, and analyzes the statistics of their distribution according to the proposed classification of metals.

Ключевые слова: классификация металлов, физические свойства, статистика свойств металлов.

Keywords: classification of metals, physical properties, statistics of properties of metals.

Производится анализ статистики металлов по их физическим свойствам, целью которой является уточнение особенностей распределения металлов по предложенной 4-типовой классификации [1].

Таблица 1. Свойства металлов

	Металл	Плотность, ρ	Температура плавления, T	Удельное сопротивление, e (Ом.мм ² /м)	Твердость, Н (по Боттону/ по Бринеллю*)	Тип
1	Al	2,7	658	0,0262	821/24	tAl
2	Be	1,8	1278	0,041	/61	tFe-p
3	Bi	9,8	271	1,19	/7,38	tPb
4	W	18,7	3370	0,049	/200–400	tPt-e
5	Fe	7,86	1535	0,0978	1375/50–80	tFe
6	Au	19,3	1063	0,022	979/18	tPt-e
7	Ir	22,43	2350	0,06	984/170	tPt-e

	Металл	Плотность, ρ	Температура плавления, Т	Удельное сопротивление, е (Ом.мм ² /м)	Твердость, Н (по Боттону/ по Бринеллю*)	Тип
8	Cd	8,6	321	0,0714	760/16–21	tPb-e
9	Co	8,8	1480	0,0554	1450/102	tFe
10	Mg	1,74	650	0,0427	726/30	tAl
11	Mn	7,4	1250	0,0441	1456	tFe
12	Cu	8,95	1083	0,0174	1360/37	tFe
13	Mo	10,2	2620	0,0477	– /155	tFe-H
14	Na	0,47	99,5	0,046	400	tAl-H
15	Ni	8,8	1451	0,073	1410	tFe
16	Sn	7,3	232	0,114	651	tPb
17	Os	22,45	2500	0,095	/200	tPt-e
18	Pt	21,2	1771	0,105	1107	tPt
19	Hg	14,1	– 38,9	0,958		tPb
20	Pb	11,4	327	0,206	570	tPb
21	Ag	10,5	960	0,016	990	tPt-p
22	Ta	16,6	3027	0,146	/50	tPt
23	Cr	7,1	2000	0,026	/750	tFe
24	Zn	7,1	420	0,059	1077/30	tAl-p
25	Pd	12,16	1555	0,0977	1200/52	tFe-H
26	Tl	11,8	304	0,005	565/	tPb-e
27	Ca	1,55	850	0,034	405/0,167	tAl-H
28	K	0,86	63,6	0,065	230/0,5	tAl-H
29	Li	0,53	186	0,09	/0,6	tAl-H
30	Ti	4,5	1670	0,58	/160	–
31	V	6,11	1900	0,182	/64	tFe-e
32	In	7,31	430	0,08	/0,9	tPb-e
33	Ba	3,61	800	0,5	/4,2	tPb-p
34	Sb	6,69	630	0,405	/0,3	tPb-H

	Металл	Плотность, ρ	Температура плавления, T	Удельное сопротивление, e (Ом.мм ² /м)	Твердость, Н (по Боттону/по Бринеллю*)	Тип
35	Tm	9,3	1545	0,7	/65	tFe-e
36	Tb	8,2	1356	1,2	/60	tFe-e
37	Ce	6,8	800	0,753	/25	tPb
38	Pr	6,7	935	0,68	/40	tPb-H
39	Nd	7,0	1024	0,64	/35	tPt-p
40	La	6,1	920	0,615	/40	tPb-H
41	Yb	6,97	824	0,27	/25	tPb
42	U	19	1132	2,9	/150	tPt-H
43	Ga	5,91	29,7	0,136	/6,1	tPb

* — в классификации твердость по Бринеллю: низкая <20, средняя 20–50, высокая >50.

Для анализа статистически использована выборка в объеме 43 металлов (таблица 1).

Небольшая выборка (43 металла) и 36-вариантное распределение приводит к тому, что случайное распределение почти равно единице выборки, что приводит к высокой погрешности.

В рассматриваемой классификации учитывается четыре физических свойства разделенные по категориям — температура плавления — 2 категории, удельное сопротивление (электропроводность) — 2 категории, плотность — 3 категории, твердость — 3 категории. Общее число возможных комбинаций данных категорий свойств составляет 36 вариантов (таблица 2). Если рассматривается предложенная система классификации, включающая 4 типа, то соответственно, к ней относятся 4 варианта из 36 (в таблице 2 обозначены в левой части клетки), составляющие основные типы. Из общего количества комбинации свойств, совпадающие с основными типами по 3 свойствам из 4-х, составляют 24 варианта, при анализе статистики они являются несоответствующими рассматриваемой классификации, при рассмотрении химических элементов они могут оцениваться как близкие к основным типам. Оставшиеся 8 вариантов (в таблице 2

обозначены как «=») не соответствуют основным типам по 2 свойствам из 4-х, они расценены как несоответствующие основным типам классификации и близким к ним вариантами, в анализе статистики это контрольная группа для выявления случайного распределения металлов по свойствам. В таблице общего количества 36 вариантов комбинаций свойств архитектура распределения 24 вариантов близких к основным типам и архитектура распределения 8 вариантов не соответствующих классификации по 2 признакам из 2-х — являются характерными для данного варианта симметрии классификации.

Из 43 металлов — 17 металлов относятся к 4 основным типам классификации по всем 4 свойствам, 25 металлов относятся к близким вариантам (24 варианта), только 1 металл не соответствует классификации по 2 признакам и находится в контрольной группе из 8 вариантов.

Составляя по этим категориям четыре типа комбинаций возможны четыре варианта симметрии классификаций (схема 1), из которых предложенная соответствует а). В проекции на четырехугольник представляющий четыре типа классификации вариации четырех свойств могут быть представлены осями — ось плотности (ρ), температуре плавления (T), твердости (H) и удельного сопротивления (e).

В распределении металлов по 36 общим вариантам (таблица 3) выделяются среди остальных вариантов два варианта соответствующие типу железа — 6 металлов и типу свинца — 7 металлов (для этих типов вероятность в 5 раз превышает случайное распределение 43 элементов по 36 вариантам), это подтверждает действительность двух вариантов а) и б) (схема 1) симметрии классификации из четырех.

В контрольной группе (8 вариантов) имеется только 1 металл, вероятность в ней снижена в 9,5 раз относительно случайного распределения (таблица 3). Поскольку архитектура этой группы во множестве вариантов характерна для данной симметрии классификации, то это косвенно подтверждает предлагаемый вариант симметрии классификации (схема 1, а).

Для вариантов близких к основным типам (24 варианта) вероятность распределения в среднем по 24 вариантам близка к случайному распределению, но имеются колебания от 0 до 4 металлов по вариантам.

Отклонение от основных типов

В данном рассмотрении варианты комбинации свойств близкие к основным типам описаны как «тип с отклонением по одному свойству» (обозначены, например, tPb-H — металл близкий к типу свинца, но не соответствующий типу по твердости). Среди вариантов близких к типам наиболее выражены: тип алюминия с отклонением по твердости, тип свинца с отклонением по электропроводности, тип платины с отклонением по электропроводности, тип железа с отклонением по электропроводности — по этим типам вероятность превышает в среднем в 2,9 раза случайное распределение.

Среди 25 металлов близких к основным типам наибольшее отклонения обнаруживаются по свойству электропроводности (10 металлов), по свойству твердости (10 металлов), более редкое отклонение по свойству плотности (5 металлов).

Отклонения по температуре плавления не обнаружены совсем. Поскольку архитектура этих вариантов соответствует отношению температурной оси к остальным трем свойствам, то это является косвенным подтверждением действительности одного варианта симметрии классификации (схема 1, а), соответствующей рассматриваемой классификации.

Количество металлов близких к основным типам по типам распределяются относительно равномерно по 5–7 металлов на тип.

Слабая выраженность полюсов оси плотности

При высоком количестве металлов, соответствующих типам железа и свинца, по другим двум типам этой классификации отмечается низкое количество металлов — по 2 металла в типе платины и типе алюминия. Это количество не только близко к случайному распределению, превышая его только в 1,67 раза, но в некоторых случаях даже уступает в 2 раза количеству металлов близких к этим типам. Отклонение по плотности выполняется на низком уровне, при наличии этой оси в симметрии, проявляющаяся слабым отклонением металлов по этому свойству, однако максимум и минимум — полюсы оси слабо различаются, что приводит к снижению

количества металлов в типах платины и алюминия. Это свойство приводит к слабой различимости двух типов симметрии классификации (а) и (б) (схема 1).

Таблица 2. Общее количество вариантов комбинаций физических свойств

Плотность/ температура плавления	Удельное сопротивление / твердость					
	<0,1/<800	>0,1/<800	<0,1/800–1300	>0,1/800–1300	<0,1/>1300	>0,1/>1300
<5/<1000	tAl-H	tPb-p	tAl (2)	tAl-e	tAl-H	=
<5/>1000	=	=	tAl-T	tPt-p	tFe-p	=
5–15/<1000	tPb-e	tPb (7)	tAl-p	tPb-H	tFe-T	tPb-H (3)
5–15/>1000	tFe-H	tPb-T	tFe-H	tPt-p	tFe (6)	tFe-e
>15/<1000	=	tPb-p	tAl-p	tPt-T	=	=
>15/>1000	=	tPt-H	tPt-e	tPt (2)	tFe-p	tPt-H

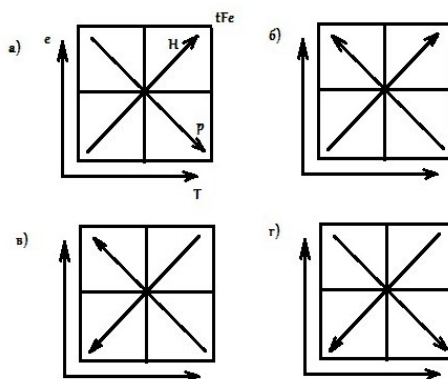


Схема 1. Варианты симметрии классификации.

Таблица 3. Статистика металлов по основным типам и близким к основным типам

	Основные типы	– Н	– е	– р	Блиzkих типов	Общее количество
tAl	2	4	0	1	5	7
tPb	7	3	3	1	7	15
tPt	2	1	4	2	7	9
tFe	6	2	3	1	6	12
Итого:	17	10	10	5	25	42

Список литературы

1. Савинов С. Н. Классификация металлов, основанная на их физических свойствах / С. Н. Савинов // Научный аспект.— 2019.— № 2. — Т. 12. — С. 1477–1480. — URL: <https://na-journal.ru/2–2019-es-testvennye-nauki/1735-klassifikaciya-metallov-osnovannaya-na-ih-fizicheskikh-svoistvah>.
2. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. 9-е изд. / 2006 // М.
3. Шмитт-Томас К. Г. Справочник. Металловедение для машиностроения / 1995 // М.

ХИМИЯ

УДК 547:304.2:386

Дибензосуберенол и тетрафторборат тропилия в реакциях с пара-замещёнными ариламинами

Старкова Елена Владимировна

аспирант кафедры Общей химии Пермского государственного аграрно-технологического университета им. Академика Д. Н. Прянишникова.

Неустров Дмитрий Алексеевич

аспирант кафедры Общей химии Пермского государственного аграрно-технологического университета им. Академика Д. Н. Прянишникова.

Боброва Анастасия Валерьевна

аспирант кафедры Почвоведения Пермского государственного аграрно-технологического университета им. Академика Д. Н. Прянишникова.

Юнникова Лидия Петровна

доктор химических наук, профессор Пермского государственного аграрно-технологического университета им. Академика Д. Н. Прянишникова.

***Аннотация:** В статье рассмотрена возможность получения орто-замещённых ариламинов с фрагментами 1,3,5-циклогептатриена (тропилидена) или 5H-дibenzo[a, d]циклогептена (дибензосуберена) при взаимодействии пара-замещённых анилинов с солями тропилия (перхлоратом или тетрафторборатом) или гидролом дибензосуберенолом. Проведён анализ влияния заместителей в ариламинах, растворителей, наличием или отсутствием активаторов процесса, температуры и соотношения исходных реагентов на возможный выход целевых продуктов.*

***Abstract:** In this article the possibility of obtaining ortho-substituted aryl(amines) with fragments of 1,3,5-cycloheptatriene (tropyliidene) or 5H-dibenzo[a, d]cycloheptene (dibenzosuberene) by interaction of para-substituted anilines with tropylium salts (perchlorate or tetrafluoroborate) or hydrol dibenzosuberanol was considered. The influence of substituents in aryl(amines), solvents, presence or absence of process activators, temperature and ratio of initial reagents on the possible yield of target products was analyzed.*

Ключевые слова: ариламины, 1,3,5-циклогептатриен, дибензосуберенол, тетрафторборат тропилия, 5H-дibenzo[a, d]циклогептен (дibenзосуберен).

Keywords: arylamines, 1,3,5-cycloheptatriene, dibenzosuberanol, tropilium tetrafluoroborate, 5H-dibenzo[a, d]cycloheptene (dibenzosuberene).

1,3,5-Циклогептатриеновый (тропилиевый) и 5H-дibenzo[a, d]циклогептеновый (дibenзосуберенильный) циклы моделируют поведение кофермента NADH/NAD⁺. Кроме этого, входят в состав природных биологически-активных соединений, таких как туевая кислота, туяплицин, трополон, колхицин, колхамин [5,8,9]. Особый интерес вызывает биологически активный [2,6,7] *para*-тропилированный анилин (4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилин) [2–5,9], который подавляет рост бактерий рода *Stafilococcus* и микроскопических грибов *Candida albicans*. *Para*-дibenзосуберениланилин также обладает двойным спектром активности [11]. Кроме этого, соединения, содержащие тропилиевый фрагмент являются малотоксичными [3] и не проявляют фитотоксичность относительно сельскохозяйственных растений [4].

Представляло интерес рассмотреть возможность синтеза *орто*-замещённых анилинов с тропилиевым и дibenзосуберенильными фрагментами, с целью получения более биологически-активных соединений.

1,3,5-Циклогептатриеновый цикл в структуру замещённых анилинов препаративно удобнее вводить с использованием катиона тропилия в виде солей перхлората или тетрафторбората. Наиболее безопасный метод — использование тетрафторбората тропилия. При введении дibenзосуберенильного цикла в структуру ариламинов используют гидрол — дibenзосуберенол.

Взаимодействие ариламинов с солями тропилия

При взаимодействии ариламинов **1a-d** с солями тропилия **2a, b** (в среде этанола) выделить препаративно *орто*-замещённые продукты **3a-d** не удалось (Схема 1).

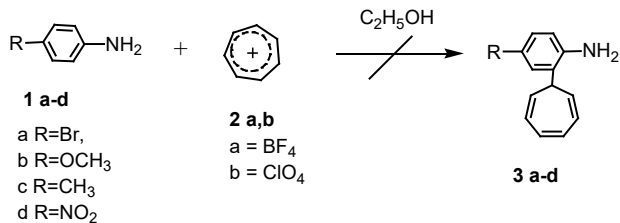


Схема 1. Взаимодействие ариламинов с перхлоратом и тетрафторборатом тропилия.

Вместо *орто*-замещённых соединений были выделены соответствующие азометины **4a-d**, выход которых составил от 20% до 40% по данным хроматомасс-спектров (Схема 2).

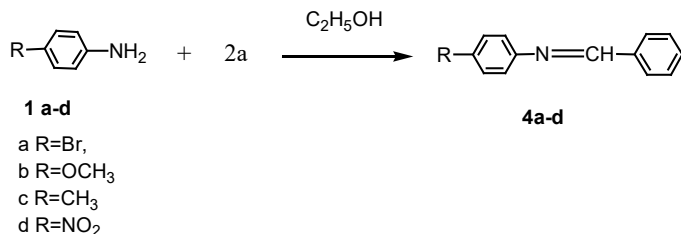


Схема 2. Взаимодействие ариламинов с тетрафторборатом тропилия.

Образование азометинов **4a-d**, по-видимому, связано с сужением 1,3,5-циклогептатриенового цикла [10]. Результаты исследования реакционной массы, полученной в ходе реакции *пара*-метиланилина **1c** и тетрафторбората тропилия **2a** показали наличие нескольких соединений (Схема 3). Однако, препаративно выделить ожидаемые *орто*-продукты **3e**, и **3f** не удалось.

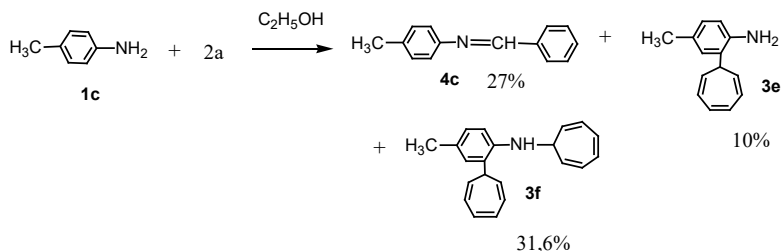


Схема 3. Взаимодействие *пара*-метиланилина с тетрафторборатом тропилия.

Исследования показали, что замена тетрафторбората тропилия на перхлорат в реакциях с пара-замещённым анилином **1c**, варьирование соотношения исходных реагентов (1,5:2; 1:2; 1:1) и использование активатора имидазола, всё равно приводит к образованию азометина **4c**, так при взаимодействии **1b** с перхлоратом тропилия в среде тетрагидрофурана с использованием активатора имидазола образуется азометин **4b**, практически, с количественным выходом (Схема2).

Взаимодействие ариламинов с дибензосуберенолом

Ранее синтез дибензосуберениланилинов был осуществлён [11] при взаимодействии ариламинов с дибензосуберенолом в среде уксусной кислоты. Для увеличения выхода целевых продуктов **6a-d**, уменьшения времени реакции, снижения количества минорных продуктов диспропорционирования дибензосуберена в качестве растворителя была использована смесь этанола с уксусной кислотой (Схема 4).

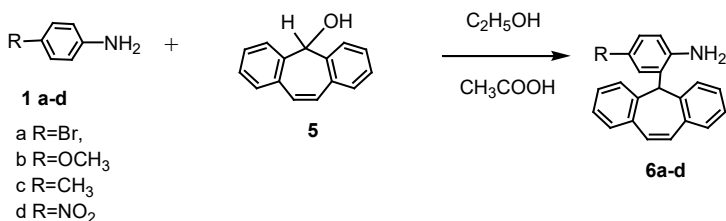


Схема 4. Взаимодействие ариламинов с дибензосуберенолом.

Исследования показали, что при взаимодействии замещённых анилинов **1a-d** с дибензосуберенолом **5** образуются *орто*-продукты **6a-d** (с выходом соответственно 62%, 12%, 2%, 36,8%), о чём свидетельствуют хроматомасс-спектры реакционных масс, однако препаративно выделить удалось лишь соединение **6d**. Выделение целевых соединений затруднено образованием продуктов взаимодействия растворителя этанола с дибензосуберенолом. Так, при взаимодействии анилина **1b** с дибензосуберенолом **5** в среде уксусной кислоты и этанола дополнительно образуются: простой эфир **7** с выходом 62,3% (Схема 5).

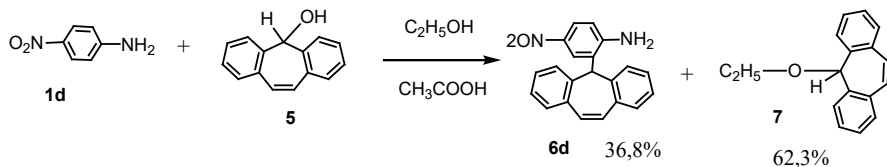


Схема 5. Взаимодействие пара-нитроанилина с дибензосуберенолом

В результате эксперимента (в исследованных условиях) удалось препаративно получить *орто*-замещённые ариламины только с фрагментом дибензосуберена, однако, данные хроматомасс-спектров показывают о возможности синтеза *орто*-замещённых ариламинов с фрагментом 1,3,5-циклогептатриенам при определённых условиях.

Экспериментальная часть

Общая методика получения соединений **6a-d**: исходные соединения в мольном отношении 1:1 в среде смеси растворителей уксусная кислота: этанол 1:2, перемешивали в течение 5 мин., кратковременно нагревали до кипения, реакционную массу разбавляли водой, нейтрализовали до pH=7, осадок отделяли и перекристаллизовывали из гексана.

Физические константы и спектры соединений соответствуют литературным данным [1].

Список литературы

1. Акентьева Т. А. Синтез и свойства тропил-и дибензосуберенилзамещённых ароматических аминов: дис. канд. хим. наук. — Иваново 2013. — С. 72–75.
2. Акентьева Т.А., Юнникова Л. П. Синтез аминов с тропилиденовым фрагментом с потенциальной антифунгальной активностью // Бутлеровские сообщения. 2011. — Т. 28.— № 20. — С. 80–83.
3. Акентьева Т.А., Махмудов Р. Р. Однореакторный многокомпонентный синтез производных 4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилина // Журнал общей химии.— 2017. — Т. 87. — Вып. 7. — С. 1204–1206.

4. Т. А. Акентьева, Т. И. Тутубалина, М. Е. Поносова, А. В. Худякова, А. Г. Фомина. Синтез N-арилметил-4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)анилинов и изучение их токсичности, Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию основания университета Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации (Пермь, 20 октября 2020 года) Пермь: ИПЦ «Прокрость» с. 82–85
5. Машковский М. Д. Лекарственные средства: В 2 т. Т. 2.— 14-е изд., перераб., и доп. — М.: ООО «Изд-во Новая волна». 2002. — С. 432–433.
6. Патент, RU 2620555 С1. Способ оценки биологической активности и токсичности почв и техногенных почвогрунтов / Еремченко О.З., Митракова Н.В., — опубликовано 26.05.2017, Бюл № 15.
7. Патент, 2479571, RU, МПК⁶ C07C 211/43, A61P 31/04, A61P 31/10. 4-(1-Циклогепта-2,4,6-триенил)анилин и его солянокислая соль, проявляющие антимикробную активность / Юнникова Л.П., Акентьева Т.А. — опубликовано 20.04.2013, Бюл № 11.
8. Терней А. Л. Современная органическая химия. 1981. Т. 1. издание 2-е переработанное. М.: Из-во Мир. С. 574.
9. Шемякин М.М., Хохлов А. С. Химия антибиотических веществ. М.:1953. — С. 63–68.
10. Юнникова Л.П., Акентьева Т.А., Эсенбаева В.В. Тропилирование ариламинов и антимикробная активность 4-(7-циклогепта-1,3,5-триенил)-N-(1-циклогепта-2,4,6-триенил)анилина (научная статья) Химико-фармацевтический журнал, 2015. — Т. 49. № 4. — С. 33–35
11. Юнникова Л.П., Акентьева Т.А., Александрова Г. А. Синтез и противомикробная активность аминов и иминов с циклогептатриеновым фрагментом. Химико-фармацевтический журнал, 2012. — Т. 46. — С. 27–29
12. Saniewska A., Jarecka A. The inhibitory effect of tropolone and hinokitiol on the growth and development of *Fusarium oxysporum* f. sp. tulipae. // *Phytopathol. Pol.* 2008.— 50. — P. 33–41.
13. Morita Y., Matsumura E., Okabe T. Fukui T., Ohe T., Ishida N., Inamori Y. Biological Activity of β -Dolabrin, γ -Thujaplicin, and 4-Acetyltropolone, Hinokitiol — Related Compounds // *Biol. Pharm. Bull.* 2004. V.27. No. 10. P. 1666–1669.
14. Morita Y., Matsumura E., Okabe T., Shibata M., Sugiura. M., Ohe T., Tsujbo H., Ishida N., Inamori Y. Biological Activity of Tropolone // *Biol. Pharm. Bull.* 2003.— 26(10). — P. 1487–1490.

МЕДИЦИНА

УДК 664

Методологическая схема гигиенической экспертизы пищевых добавок в Республике Узбекистан

Элинская Ольга Леонтьевна

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Управления санитарно-эпидемиологического надзора Главного медицинского управления при администрации президента Республики Узбекистан.

***Аннотация:** Статья представляет методическую схему многостороннего комплексного токсикологического исследования по обоснованию регламента новых пищевых добавок как загрязнителей пищевой продукции в Республике Узбекистан. Описываются все этапы проведения токсикологических экспериментов с учетом возможного эмбриотоксического эффекта.*

***Abstract:** The article presents a methodical scheme of a multifaceted comprehensive toxicological study to substantiate the regulation of new food additives as contaminants of food products in the Republic of Uzbekistan. All stages of toxicological experiments are described, taking into account the possible embryotoxic effect.*

***Ключевые слова:** пищевые добавки, нормирование, пищевой продукт, токсикологический эксперимент, загрязнитель, воздействие, потомство, методическая схема.*

***Keywords:** food additives, rationing, food product, toxicological experiment, contaminant, impact, offspring, methodological scheme.*

.....

Одной из задач гигиены питания является обоснование гигиенических нормативов посторонних веществ в пище, то есть оптимальных или предельно допустимых верхних, а в некоторых случаях и нижних, параметров загрязнителей [1]. Гигиенические нормативы после соответствующей апробации и утверждения приобретают законодательную силу и становятся юридическим основанием при проведении государственного санитарного надзора. Наши исследования подтвердили, что, в основном, это

можно отнести и к гигиеническому нормированию пищевых добавок, которые вводятся со специальными технологическими целями в пищевой продукт в процессе его производства и являются в готовом продукте неизбежными.

Любое химическое соединение или, тем более, пищевая добавка, при определенных условиях, становится токсичным. Под токсичностью современная токсикология понимает способность вещества наносить вред живому организму. В этой связи необходимо решить главный вопрос — безопасно ли то или иное вещество при предлагаемом способе его применения [2]. Из условий воздействия контаминантов на организм человека наибольшую роль играет доза (суточная), длительность поступления постороннего вещества, режим и путь поступления его в организм.

Выраженные заболевания химической этиологии называют интоксикациями, или отравлениями, которые могут быть острыми, подострыми или хроническими [3]. В этом случае, если воздействие вещества невелико, могут возникать неспецифические предболезненные состояния, часто вполне обратимые, но приводящие к понижению защитных сил организма и тем самым отягощающие течение болезней другой этиологии.

Следует отдельно отметить отдаленные эффекты или отдаленные последствия воздействия добавок как контаминантов, проявляющиеся не во время воздействия вещества на организм и даже не сразу после окончания его, а в отдаленные периоды жизни или даже на потомстве. К отдаленным эффектам относятся эмбриотоксическое, тератогенное, мутагенное, канцерогенное, аллергенное и гонадотоксическое действие. При этом аллергенное и гонадотоксическое действия не вполне соответствуют определению отдаленных эффектов, так как особый интерес при гигиеническом регламентировании добавок в пище представляет определение влияния их на ускорение процессов старения, некоторую медленно развивающуюся патологию (например, цирроз печени), атеросклероз, нейро-токсичность, а также сокращение продолжительности жизни.

Для обоснования гигиенического регламента применения пищевых добавок в Узбекистане обязательно экспериментальное обоснование предельно допустимых концентраций (ПДК) этих чужеродных соединений в пищевых продуктах. Предельно допустимые концентрации — это такие

концентрации, которые безвредны, то есть при ежедневном воздействии в течение сколь угодно длительного времени не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующих поколений [4].

Важным условием, которое способствует успешному выполнению полноценных исследований по регламентированию пищевых добавок и contaminants в пищевом продукте и рационе, является проведение их по, обоснованной нашими исследованиями и принятой в Узбекистане, методической схеме, которая делится на 3 этапа (рис. 1).

Данная методическая схема учитывает основные задачи изучения характера и степени опасности пищевой добавки и уровня безвредности ее в качестве основы для регламентирования — научно обоснованной ПДК в том или ином пищевом продукте.



Рисунок 1. Методическая схема изучения пищевых добавок для гигиенического регламентирования их содержания в пищевых продуктах

Схема показывает, что разработка гигиенических регламентов вещества, предлагаемого в качестве пищевой добавки — многостороннее комплексное научное исследование, ведущими в котором считаются экспериментальные исследования и которые исключительно являются основополагающими.

Каждое, из предусмотренных схемой, направлений экспериментальных исследований является обязательным, результаты используются по совокупности с другими, причем взятое в отдельности оно имеет лишь частное значение и недостаточно для обоснования гигиенических регламентов пищевых добавок в продуктах питания.

Важнейшей составной частью при гигиеническом нормировании пищевых добавок является токсикологический эксперимент. Но исключительно важное значение имеет и гигиеническая оценка пищевого продукта, включая установление органолептических свойств, и определение в нем остаточного содержания изучаемого ксенобиотика, применяемого для обработки продукта в производственных условиях [5].

Схемой исследований предусматривается составление биохимической и токсикологической характеристик исследуемой пищевой добавки, в первую очередь по литературным источникам. Во многих случаях имеющиеся данные достаточны для того, что бы распознать ксенобиотики пищевых продуктов по характеру и интенсивности их действия на организм, что весьма важно для первичной гигиенической оценки степени опасности наличия этих веществ в продовольственных продуктах. В области безопасности продуктов питания, как показывают наши исследования, когда ставятся задачи регламентирования мало или совсем неизвестных химических веществ, предлагаемых в качестве пищевых добавок, для определения условий предупреждения их неблагоприятного влияния на здоровье населения должны проводиться специальные токсикологические исследования по медико-биологической оценке их безопасности.

Осуществление эксперимента по оценке медико-биологической безопасности как для контаминантов, так и для пищевых добавок аналогично. Однако при проведении экспериментальных исследований с пищевыми добавками основное внимание необходимо уделить изучению длительно-го (долговременного) воздействия на организм технически допустимых

малых количеств. При этом нельзя ограничиваться только тестами, характеризующими состояние организма животного, установленными на основании подострого эксперимента.

В условиях острого опыта представляется возможным определить степень токсичности, диапазон токсического действия и получить первичную информацию о токсикодинамике регламентируемого вещества, видовую и половую чувствительность лабораторных животных к действию изучаемого ксенобиотика и выяснить ориентировочные уровни доз (концентраций) для проведения долговременного хронического токсикологического эксперимента.

Для хронического долговременного эксперимента следует выбирать дозы пищевых добавок, наиболее близкие действительным, реально обнаруживаемым в продуктах питания, с некоторой кратной аггравацией. Особое внимание следует обратить при постановке эксперимента на подбор интегральных тестов и оценку поведенческих реакций, отражающих общие процессы, протекающие в организме, что позволит установить взаимосвязь выявленных изменений в функции и структуре отдельных органов и систем с возможностью его дальнейшего полноценного функционирования. В рамках долгосрочного эксперимента обязательно предусматривается изучение интермиттирующего действия пищевых добавок, так как поступление их в организм может происходить не только постоянно, но и периодически, например, в связи с сезонным употреблением некоторых продуктов питания.

Задачей этих исследований является обнаружение максимально недействующей дозы добавки в условиях длительного воздействия на организм животных [6,7].

Также следует определить область и масштабы применения пищевой добавки, ее возможное распространение в окружающей среде (например, нитраты как пищевая добавка и как ксенобиотик), особенности миграции в различных звеньях трофических цепей и контаминации пищевых продуктов.

Выяснение физико-химических свойств и химической структуры необходимо для прогнозирования особенностей резорбции вещества в желудочно-кишечном тракте, метаболизма и биологического действия пище-

вой добавки. Устанавливают наличие и характеристику (специфичность, чувствительность, точность и др.) методов количественного определения пищевой добавки в пищевых продуктах и макроколичеств в биосредах. При этом следует сопоставлять чувствительность методов с реальными концентрациями этого вещества в пищевых продуктах. Особое внимание должно быть уделено изучению влияния на пищевую добавку рН среды, температурно-влажностных условий и прочих факторов [8].

Ориентировочно рассчитываются те дозы пищевой добавки, которые могут в реальных условиях поступать в организм с пищей. Используя имеющиеся в научной литературе данные о веществах, родственных по химической структуре и физико-химическим свойствам, следует составить предварительную ожидаемую токсическую характеристику изучаемой пищевой добавки и параметрах ее токсичности. Используя все перечисленные данные, следует составить программу дальнейших исследований пищевой добавки [9].

Перед проведением острых и хронических экспериментов следует проводить исследования по изучению фармакокинетических свойств пищевой добавки на различных видах животных. Полученные результаты таких исследований будут иметь большое значение при планировании дальнейших токсикологических исследований по оценке безопасности пищевых добавок и контаминантов. Наличие данных о токсико-кинетических и метаболических параметрах послужит основанием для межвидовой оценки системной экспозиции к изучаемой пищевой добавке и позволит более достоверно определить ее степень безопасности по сравнению с таковой, основанной только на учете дозы.

На третьем этапе исследований необходимо обобщить результаты проведенных исследований и обосновать допустимую суточную дозу (ДСД), допустимое суточное потребление (ДСП) пищевой добавки и ее предельно допустимого уровня (МДУ) в пищевых продуктах.

Достоверность полученных результатов может быть проверена графически по степени их соответствия пропорциональной зависимости интенсивности восприятия от логарифма концентраций изучаемого вещества.

После утверждения ПДК пищевой добавки и разрешения Министерством здравоохранения Республики Узбекистан к ее применению в про-

изводстве продуктов питания, начинается четвертый этап — мониторинг применения с целью подтверждения безопасности использования для внесения при необходимости поправок в гигиенический норматив. Если возникает необходимость, возможно проведение новых экспериментальных исследований, изучение возможного влияния пищевой добавки на здоровье населения с применением адекватных современных физиолого-биохимических, клинических, эмбриологических, санитарно-статистических, эпидемиологических и прочих интегральных методов.

Таким образом, научное обоснование регламента новой пищевой добавки принимается в Узбекистане только в результате комплексной оценки всех данных токсикологических экспериментов и изучения ее специфического действия.

Список литературы

1. Королев А. А. Отравления химическими веществами (ксенобиотиками) // Гигиена питания Москва: Академия, 2007. С. 299–300.
2. Codex alimentarius commission. Procedural manual. 19 edition. Rome, 2007. P. 88–97.
3. Paustenbach D. J. The practice of exposur assessment: A state of the art review, Principles and Methods of Toxicologie, 4-th edition, 2001. a. Wallace Hayes (Ed.), Philodelphia: Taylor and Francis.
4. Витол И.С., Коваленок А.В., Нечаев А. П. Окружающая среда — основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов // Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Москва: ДеЛи принт, 2010. С. 55–58.
5. Элинская О. Л. Гигиенические аспекты применения пищевых добавок / Справочно-методическое пособие. Ташкент, 2011. 192 с.
6. Позняковский В. М. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения // Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. СУИ: Новосибирск, 2007. С. 121–219.
7. Report of the fortieth session of the codex committee on food additives. Beijing, China. 21–25 April 2008 (Joint FAO/WHO Food Standards Programme

Codex Alimentarius Commission. 31st Session. Geneva, Switzerland, 30 June 4 July 2008). 163 p.

8. Элинская О. Л. Порядок и методология предрегистрационной токсиколого-гигиенической экспертизы пищевых добавок. Методическое руководство № 012–3/0244. Ташкент, 2014. 80 с.

УДК 614.2:616–089–07

Непосредственные результаты хирургического лечения больных с постравматическим хроническим остеомиелитом трубчатых костей на фоне использования традиционных технологий

Абдурасулов Майсалбек Калмурзаевич

научный сотрудник, врач ортопед-травматолог Кыргызского научно-исследовательского института курортологии и восстановительного лечения МЗКР.

Сагымбаев Марат Акимович

доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент НАН КР, директор Кыргызского научно-исследовательского института курортологии и восстановительного лечения МЗКР.

Буларкиева Элиза Алымкуловна

кандидат медицинских наук, врач-кардиоревматолог, ученый секретарь Кыргызского научно-исследовательского института курортологии и восстановительного лечения МЗКР.

***Аннотация:** В данной статье авторами проведен анализ проблем ПТХОМ. Цель данного исследования оценить результаты традиционного хирургического лечения больных ПТХОМ трубчатых костей. Материалом исследования являются данные 31 больного с ПТХОМ, прооперированных авторами традиционным способом.*

***Abstract:** In this article, the authors analyze the problems of CPTO. The aim of this study is to evaluate the results of conventional surgical treatment of patients with tubular bone CPTO. The material of the study is data obtained in 31 patients with CPTO who underwent conventional surgical treatment.*

Ключевые слова: пациенты, больные с ПТХОМ, осложнения, хирургическое лечение.

Keywords: patients, patients with CPTO, complications, surgical treatment.

Актуализация проблем ПТХОМ связана не только сохранением высокой его частоты, осложнений и рецидива, отсутствием общепризнанного подхода к диагностике, лечению и профилактике, но и, главным образом, оптимальной технологии хирургической санации ОКП с применением остеопластических материалов [2–6, 7,8], а также патогенетически обоснованных способов технической профилактики осложнений ПТХОМ [1–5, 8–10].

Вместе с тем, актуализировалась и сама методология научного доказательства эффективности диагностики, лечения и профилактики ПТХОМ [3–5, 6–8]. Общепризнано, что при оценке эффективности той или иной технологии диагноза, лечения и профилактики любого заболевания, включая и ПТХОМ, необходимо широко использовать международный опыт использования принципов и методов ДМ [4,5].

Материалы и методы

Следует напомнить, что сущностью традиционной методики хирургического лечения ПТХОМ является, во-первых, СНЭ с иссечением свищей и тщательным санационным промыванием ОКП, а, во-вторых, наложение промывной системы ОКП в различной модификации.

Клиническим материалом исследования являются данные 31 больного с ПТХОМ, прооперированных нами традиционным способом. При этом больные с собственно ПТХОМ (Подгруппа А) составили 80,6%, а с ПОХОМ (Подгруппа В) — 19,4%.

Как видно из табл. 1., соотношение мужчин и женщин составляли примерно 1:1. Пациентов 31–49 составили большинство (74,5%), на втором месте больные в возрасте <30 лет (35,5%).

Как видно из табл. 2., наибольшее количество больных (38,7%) имеют 2–3-х годичную продолжительность развития ПТХОМ, на втором месте по количеству больных — заболевшие в сроки 4–5 лет (32,2%). У 1/3

Таблица 1. Распределение больных с ПТХОМ реальной группы по полу и возрасту (n,%)

Подгруппы	Пол		Возраст		
	Муж.	Жен.	<30	31–45	>46
А (n-25)	17	8	10	12	3
В (n-6)	3	3	1	2	3
31 (100%)	20 (64,5%)	11 (35,5%)	11 (35,5%)	14 (45,2%)	6 (19,3%)

Таблица 2. Распределение больных с ПТХОМ реальной группы по давности заболевания

Подгруппы	Давность (лет)			
	<2	2–3	4–5	>5
А (n-25)	7	9	8	1
В (n-6)	1	3	2	–
31 (100%)	8 (25,8%)	12 (38,7%)	10 (32,2%)	1 (3,2%)

больных с собственно ПТХОМ и ПОХОМ имело место основные факторы риска. Причем, удельный вес среди них такого фактора, как обширное поражение и интенсивное загрязнение тканей в зоне костной травмы составлял 38,5%. Что касается других факторов, как тактико-технические погрешности при оказании хирургической помощи, то удельный вес запоздалой и недостаточно радикальной ПХО раны в зоне костной травмы, а также отсутствие или недостаточное дренирование раны составили, соответственно, 36,1% и 21,7%.

Удельный вес основных факторов риска у больных ПОХОМ составляет по 33,3%. То есть у каждого третьего больного имело место неадекватная операция, как по технике, так и по срокам исполнения. Локализация ОКП: голень — у 22 (70,9%) больных (диафиз — у 20, метафиз — у 2); бедро — у 9 (29,1%) больных (диафиз — у 7, метафиз — у 2). В табл. 5.4. приведены сведения о масштабах поражения кости и мягких тканей при ПТХОМ.

Кортикальное поражение кости в виде некротизации тонкой костной пластинки под надкостницей, имело место у 2 (6,4%) больных с собственно ПТХОМ, тогда как центральное поражение в виде омертвения эндостальной поверхности кости — у 8 (10,5%) больных с собственно ПТХОМ

и 3 (3,9%) больных ПОХОМ. Проникающее поражение кости в виде некроза всей толщи компактного слоя на ограниченном по окружности участке, имело место у 9 (29%) больных (8 — с собственно ПТХОМ, 1 — ПОХОМ), тогда как тотальное поражение кости в виде некротизации по всей ее окружности — у 2 (6,4%) больных с собственно ПТХОМ.

Циркуляторное костное поражение в виде некроза диафиза по всей окружности, но на небольшом участке по длине, имело место у 3 больных с собственно ПТХОМ и у 1 больного ПОХОМ. По отношению к всему количеству больных удельный вес таких поражений составил 12,9%. Поражение губчатой кости в виде омертвления спонгиозной ткани длинных трубчатых костей отмечалось у 3 (9,6%) больных (2 — с собственно ПТХОМ, 1 — ПОХОМ). В нашей практике, чаще встречались пациенты с центральными, и проникающими секвестрами.

У 18 из 31 оперированных больных ПТХОМ, что составляет 58%, секвестр находился в ОКП целиком, у 11 (35,5%) — частично, а у 2 (6,4%) больных в мягких тканях. Образование секвестральной капсулы, внутри которой обычно находятся секвестры и гной отмечается в 80,5% наблюдений.

Для ПТХОМ и ПОХОМ характерно хроническое течение. Однако, практически все больные в нашей практике поступали в момент обострения воспалительного процесса. В этих условиях, как правило, ПТХОМ сопровождается определенными симптомами воспалительного характера. В табл. 5.5. приведена частота основных симптомов у больных ПТХОМ в момент госпитализации их в клинику.

Как видно из табл. 5.5., у абсолютного большинства больных с собственно ПТХОМ (88%) и ПОХОМ (100%) при поступлении в клинику имело место покраснение, отечность и болезненность в зоне поражения кости и мягких тканей. Кожа в районе поражения у 1/3 больных имеет багровый оттенок. Если у 80% больных с собственно ПТХОМ наблюдались гнойных выделений из раны и образование свищей, то эти симптомы имели место у 88,3% больных ПОХОМ.

У 88% больных с собственно ПТХОМ и у 66,7% больных ПОХОМ отмечалась повышение температуры тела, чувство жара, потливость. 96% больных с собственно ПТХОМ и 88,3% больных ПОХОМ жаловались на

ухудшение общего состояния, слабость, недомогание, нарушение аппетита и сна. В целом, у более 4/5 больных обеих групп область свища или раны отечна, гиперемирована, болезненна, из свища и ран выделяется гной. В этой группе больных имеет место и другие осложнения в виде воспалительного инфильтрата мягких тканей, флегмоны или абсцесса в зоне свищевого хода. В табл. 5.6. приведена частота основных видов осложнений у больных ПТХОМ.

Как видно из табл. 5.6., осложнения в виде абсцессов и флегмон наблюдались у 5 больных, что составляет 16,1%, а такое осложнение в виде гнойного артрита, анкилоза и контрактуры конечности наблюдались у более ½ больных (51,6%).

Патологический перелом костей в зоне поражения наблюдалось лишь у 1 (3,2%) больного ПОХОМ. Следует заметить, что вышеперечисленные осложнения чаще имели место у больных ПОХОМ (Подгруппы В), нежели у больных с собственно ПТХОМ (Подгруппы С).

Результаты исследований и их оценка

У 6 больных ранее выполнялись паллиативные операции — СНЭ+иссечение свищевых ходов, вскрытие остеомиелитической флегмоны+иссечение свища. У 12 (38,7%) больных во время хирургического вмешательства и в раннем послеоперационном периоде (1–4 сут) использовали внутривенное или внутрикостное введение антибиотиков с учетом чувствительности возбудителя инфекции.

Как известно, в настоящее время радикальное хирургическое лечение пациентов с ПТХОМ проводится в соответствии со следующими принципами: 1) Радикальная санация ОКП с удалением металлоконструкции при ее наличии; 2) Фиксация отломков костей при несросшемся переломе путем наложения внеочаговой ЧК-ДО либо гипсовой повязки, либо скелетного вытяжения; 3) Аутопластика или же проточно-промывное санационное дренирование ОКП и раны; 4) Комплексная послеоперационная терапия. Что касается алгоритма и хода радикальной операции при ПТХОМ. Производилось иссечение всех свищей после предварительного окрашивания их метиленовой синью; осуществлялась трепанация кости

с раскрытием ОКП на всем протяжении, СНЭ до нормальной, неизменной костной ткани; в область трепанированной кости и ОКП устанавливали проточно-промывные дренажи.

У 6 (25%) больных ПОХОМ (n=24) имело место спицевой ХОМ. Воспаление вокруг штифта имело место у 2 (8,3%), пластины — у 3 (12,5%), гвоздя — у 2 (8,3%). Во время операции вопрос об удалении металлоконструкций решался в индивидуальном порядке. Если к моменту возникновения ПОХОМ наступила консолидация костных отломков, то имплантат удаляется. В тех случаях, когда имеет место стабильный металлоостеосинтез и перспектива консолидации, то нужно воздержаться от удаления фиксатора, продолжая паллиативное лечение, тогда как в случаях нестабильного металлоостеосинтеза и отсутствии перспективы консолидации, имплантат удаляется.

При масштабных остеомиелитических поражениях трубчатой кости у больных ПТХОМ и ПОХОМ возникает необходимость радикального очищения ОКП. И если возникает угроза патологического перелома пораженного участка мы прибегали к методике внеочагового К-ДО по Илизарову. На наш взгляд, применение К-ДО дает возможность формирования дистракционного костного регенерата, способствующего более быстрой консолидации отломков и, соответственно, восстановлению опороспособности конечности.

Таким образом, принципиальным моментом, на котором основывается подход к хирургическому лечению больных ПОХОМ, является факт наличия или отсутствия консолидации перелома. Опыт показывает, что наибольший эффект наступает лишь тогда, когда имеет место консолидация перелома, то есть при сохраненной опороспособности конечности.

Таблица 3. Методы оперативного лечения пациентов ПТХОМ (n,%)

Методы оперативного лечения	n	Подгруппы	
		А (n-25)	В (n-6)
Вскрытие параоссального абсцесса и флегмоны (как 1-й этап лечения)	6	4	2
СНЭ	31	25	6
Удаление металлоконструкции+СНЭ	6	—	6
Резекция кости	1	1	—

Как видно из табл. 3., в рамках хирургического лечения ПТХОМ у всех больных выполнена СНЭ, у 6 больных при этом удалялась металлоконструкция. Лишь в 1 случае была произведена резекция пораженной кости в зоне ОКП в пределах здоровой ткани. В 6 случаях при госпитализации больного в стационар проведено вскрытие параоссального абсцесса и флегмоны. Итак, в случаях осложнения ПТХОМ абсцессом или флегмоной проводилось их вскрытие в экстренном порядке при поступлении, а основным методом лечения при ПТХОМ (100%) была СНЭ с радикальной хирургической обработкой ОКП.

В послеоперационном периоде при вероятности возникновения патологического перелома костей проводилась фиксация конечности путем аппаратами внешней фиксации ЧК-ДО по Илизарову лишь у 2 больных. В 10 случаях накладывали гипсовую иммобилизацию. Эффективность хирургического лечения больных ПТХОМ и ПОХОМ зависит: от тяжести разрушения костей, мягких тканей; от интенсивности микробном загрязнении; от несвоевременной или неадекватной хирургической обработки ран; от наличия сопутствующих травм и заболеваний, снижающих сопротивляемость организма и утяжеляющих общее состояние больного.

Локализация дефектов: 6 (19,3%) дефекта верхней трети большеберцовой кости, 4 (12,9%) — нижней трети и покровных тканей над ними после хирургического лечения ПТХОМ. Кроме того, имело место 4 (12,9%) дефекта в нижней трети бедренной кости, 2 (6,4%) — средней трети. Размеры дефектов варьировались в пределах 6–20 см². У всех больных операция производилась только при отсутствии признаков гнойной инфекции в ране. Первым этапом иссекались края раны, удалялись все сомнительно жизнеспособные и плохо кровоснабжаемые ткани. Выполнялась тщательная СНЭ с удалением всех секвестров, гнойных грануляций с помощью долот и острых ложек до симптома «кровоавой росы».

После тщательного промывания в ОКП вставлялись перфорированные дренажные трубки. У 12 (%) больных использовано встречное дренирование ОКП дренажными трубками с боковыми отверстиями для периодического санационного промывания ОКП антисептическими растворами. В послеоперационном периоде проводилась интенсивная терапия, состо-

явшая в длительной симптоматической и инфузионной терапии, направленной на купирование симптомов интоксикации и болевого синдрома. У заметного большинства (80,6%) больных имело место ЭТ II степени. У 19,3% больных с ПТХОМ имело место ЭТ I степени. У больных с ЭТ II степени ЧД составляла 27 ± 6 в мин, а ЧСС — 105 ± 14 в мин. АД был повышен лишь у 2 больных.

У больных ПТХОМ содержание Эр. было достоверно снижено во все послеоперационные ($P < 0,05$). Между тем, СОЭ, будучи повышенным раннем послеоперационном периоде не имеет тенденцию к снижению даже за недельный срок после операции ($P < 0,05$). В послеоперационном периоде на 3-й день у больных ПТХОМ лейкоцитоз составлял в среднем $13,8 \pm 1,2 \times 10^9$ /л, а лейкоформула оставалась сдвинутой влево. В недельный срок отмечается снижение лейкоцитоза, однако сдвиг лейкоформулы влево сохраняется и на 6-е послеоперационные сутки ($P < 0,05$).

Итак, в послеоперационном периоде в недельный срок показатели гемограммы постепенно восстанавливаются у большинства больных (22, 70,9%). У остальных больных (29,1%) лабораторные параметры свидетельствуют о продолжающемся воспалительном процессе. На 3-и сутки после операции содержание общего билирубина доходило до $32,6 + 2,6$ ммоль/л. К 6-м суткам после операции концентрация билирубина имеет достоверную тенденцию к снижению ($P < 0,05$).

Содержание общего белка в сыворотке крови у больных ПТХОМ остается сниженным во все сроки наблюдения после операции. Лишь у 2-х больных с ЭТ II степени диспротеинемия остается на прежнем уровне. Печеночные тесты во все сроки послеоперационного периода остаются повышенными. Остаточный N, мочевины будучи повышенными в раннем послеоперационном периоде увеличивается. Причем, остаточный N кр. резко на 3-ь сутки, однако, снижаясь к 6-му дню. Концентрация мочевины нормализуется к 6-му дню после операции ($P < 0,05$).

Как видно из табл. 4., хорошие результаты были лишь у 2 (8%) больных с собственно ПТХОМ. В этой подгруппе (А) удельный вес удовлетворительных результатов составил 68% (т-17), тогда как удельный вес не удовлетворительных результатов составил 24% (т-6). В подгруппе В удельный вес неудовлетворительных результатов составил 33,3% (т-2), тогда

Таблица 4. Непосредственные результаты хирургического лечения больных ПТХОМ (n,%)

Результаты	Всего (n-31)	
	А (n-25)	В (n-6)
Хорошие	2 (8%)	—
Удовлетворительные	17 (68%)	4 (66,7%)
Не удовлетворительные	6 (24%)	2 (33,3%)

Таблица 5. Модуль четырехклеточной корреляции благоприятных и неблагоприятных исходов у больных ПТХОМ (М,%) в непосредственные сроки после операции

Подгруппы	Благоприятный исход	Неблагоприятный исход
А	76	24
В	66,7	33,3

как удельный вес удовлетворительных результатов было в 2 раза больше (т-4, 66,7%).

Как видно из табл. 5., сопоставительные расчеты показали, что ОШ = 2,5, а ОР = 1,9. При этом коэффициент связи (Q) составил — 3,1. Следовательно, на фоне традиционной технологии лечения больных ПТХОМ, благоприятный исход имеет больше шансов (ОШ>1,0) произойти у больных с собственно ПТХОМ, нежели у больных ПОХОМ. В этом аспекте, разумеется, с клинической точки зрения больные ПОХОМ более сложны, чем больные с собственно ПТХОМ.

Резюме

В непосредственные сроки после операции благоприятный исход у больных с собственно ПТХОМ составляет 76%, а неблагоприятный — 24%. У больных ПОХОМ благоприятный исход составляет 66,7%, неблагоприятный — 33,3%. ОШ = 2,5, а ОР = 1,9 и Q = 3,1. Отсюда, благоприятный исход имеет больше шансов (ОШ>1,0) произойти у больных с собственно ПТХОМ, нежели у больных ПОХОМ.

Список литературы

1. Алексеев, Д. Г. Комплексное лечение хронического остеомиелита с применением рациональной антиинфекционной химиотерапии и иммунокоррекции [Текст] / Д.Г.Алексеев // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2006.— 21 с.
2. Бодаченко, К. А. Современные подходы в лечении посттравматического остеомиелита длинных костей [Текст] / К. А. Бодаченко, А. К. Русай, В. Г. Климовицкий, Т. А. Колосова, С. А. Бессмертный, Р. В. Чуцварев // Травма. — Киев, 2012. — Т. 13.— № 4. — С. 132–135
3. Воротников А. А. Индустриальные методы управления качеством медицинской помощи в травматолого-ортопедическом отделении многопрофильного лечебно-профилактического учреждения [Текст] / А.А.Воротников // Автореф. дис. ... докт. мед. наук. — М., 2005.— 42 с.
4. Васильев С. Л. Реваскуляризирующие операции в лечении больных с хроническим остеомиелитом нижней конечности [Текст] / С.Л.Васильев // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.,2011.— 21 с.
5. Власов, В. В. Введение в доказательную медицину [Текст] / В.В.Власов. — М.: Медиа Сфера, 2001. — С. 58–60.
6. Гайятт, Г. Путеводитель читателя медицинской литературы. Принципы клинической практики, основанной на доказанном [Текст] //
7. Мамаев, В. И. Оптимизация хирургического лечения последствий переломов костей с использованием прогностических алгоритмов [Текст] / В.И.Мамаев // Автореф. дис. ... докт. мед. наук. — М., 2010.— 32 с.
8. Подпоринов В. А. Комбинированные методы физиотерапии больных хроническим остеомиелитом голени [Текст] / В.А.Подпоринов // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2012.— 21 с.
9. Селицкий А. В. Применение растворов озона в комплексном лечении местных гнойно-воспалительных процессов у детей [Текст] /
10. Туркин А. А. Патогенетические критерии прогнозирования течения и исходов гнойно-воспалительных осложнений травматической болезни [Текст] / А.А.Туркин // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2010.— 24 с.

УДК 314.114:316.812.1:616.6

Репродуктивные репрезентации молодого поколения г. Саратова в условиях кризиса семьи

Архипова Людмила Юрьевна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры Лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии Саратовского государственного медицинского университета имени В. И. Разумовского Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Суворов Сергей Александрович

доктор медицинских наук, профессор кафедры Лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии Саратовского государственного медицинского университета имени В. И. Разумовского Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Толстокоров Сергей Александрович

кандидат медицинских наук, доцент кафедры Лечебной физкультуры, спортивной медицины и физиотерапии Саратовского государственного медицинского университета имени В. И. Разумовского Министерства здравоохранения Российской Федерации.

***Аннотация:** Негативные процессы, происходящие в нашем регионе, связаны с кризисом семьи как социального института. Одной из сторон кризиса семьи является допустимость супружеских измен, что может стать причиной нарушений мочеполовой сферы, негативным влиянием на репродукцию населения. Социальная среда сформировала в психологически незрелой, но интеллектуально продвинутой молодежи отрицательные репродуктивные и семейные установки. Данная позиция фертильной группы населения провоцирует депуляционные процессы.*

***Abstract:** Negative processes taking place in our region are related to the crisis of the family as a social institution. One of the sides of the family crisis is the tolerability of adultery which can lead to genitourinary disorders causing a negative impact on the reproduction of the population. The social environment has formed negative attitudes towards family and reproduction in psychologically immature but intellectually advanced young people. The position of this fertile population group provokes depopulation processes.*

Ключевые слова: демографический кризис, семья, ценностные предпочтения, репродуктивное здоровье.

Keywords: demographic crisis, family, value preferences, reproductive health.

1. Введение

Сексуальные расстройства у мужчин является важной проблемой. Это связано с высокой распространенности заболевания, которые увеличиваются с возрастом и зависит от личностных характеристик. Данная проблема отражает суть социальных проблем социального общества. Демографическая ситуация не обошла стороной и Саратовскую область.

По данным Федеральной службы Государственной статистики (ФСГС) естественный прирост населения по Российской Федерации и Саратовской области за последние 12 лет имеют негативную динамику с тенденцией отрицательного прироста населения (Рис. 1).

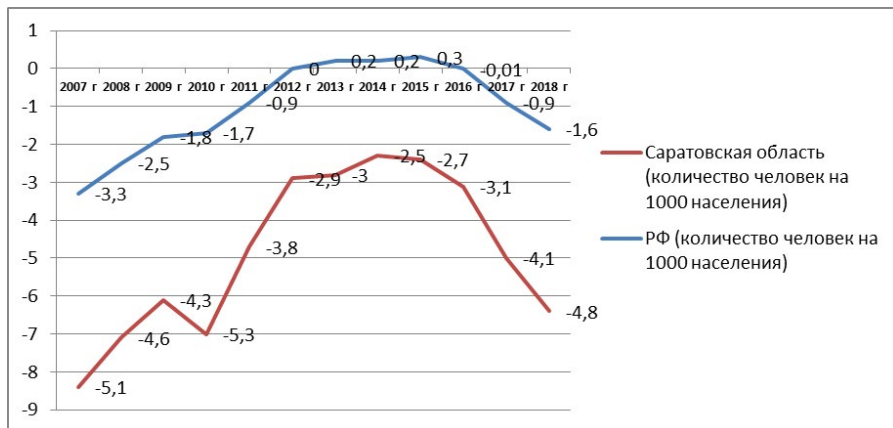


Рисунок 1. Показатели естественного прироста населения Российской Федерации и Саратовской области на 1000 населения (по данным Федеральной службы Государственной статистики) с 2007 по 2018 г.г

Современная российская семья переживает изменения, которые в одних случаях определяются как кризис [2], в других — как ее трансформация [13]. Данные процессы, происходящие в нашем регионе, связаны

с кризисом семьи как социального института, а также с изменением ценности семейных отношений (рис. 2).

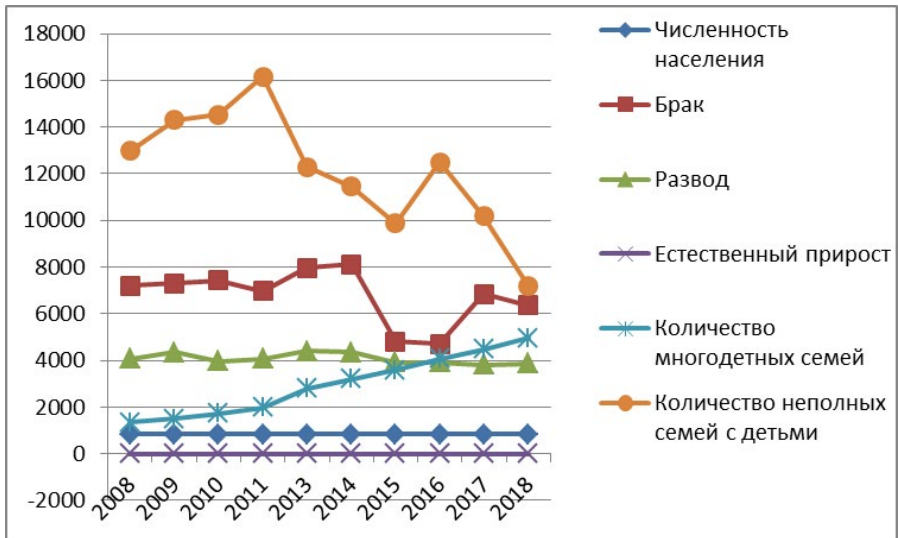


Рисунок 2. Некоторые демографические показатели Саратовской области: количество человек на 100 тыс. населения (по данным ФСГС) с 2008 по 2018 г.г

По данным ФСГС в Саратовской области при незначительном росте населения и увеличении количества многодетных семей, наблюдается стабильно отрицательный естественный прирост населения и уменьшение количества регистрируемых браков.

Исследователи современной семьи обычно указывают на ее структурную неустойчивость, а также ценностно-нормативную девиантность и некоторые другие особенности, проявляющиеся в ее малодетности, росте числа разводов, появлении сиротства при живых родителях, легитимизации внебрачных сожительств и внесемейного родительства. Вместе с тем, отмечается, что только традиционная семья может надежным образом обеспечить воспроизводство демографической структуры общества и, если не будет достигнута ее устойчивая стабильность, это может вызвать затруднения в функционировании общества на всех его уровнях [2].

Одной из сторон кризиса семьи является допустимость супружеских измен, что может стать причиной нарушений и заболеваний мочеполовой сферы. В свою очередь, нормальные половые отношения являются одним из важных факторов семейной жизни. Естественно, что диспотенция нередко ведет к возникновению психической подавленности, снижению работоспособности и часто служит причиной семейных конфликтов. Социальная значимость проблемы обусловлена и негативным влиянием ее на репродукцию населения. Как причина разводов отмечалось нарушение в половых отношениях [6].

Здоровье молодёжи является информативным критерием уровня социально-экономического развития, образования, здравоохранения и культуры общества. Анализ исследований последних лет социально-психологического статуса молодежи, показывают несформированность репродуктивных установок, низкую готовность к родительству [8], низкий уровень доверия к людям, психологическая личностная незрелость [7], допустимость измен [3], а также определенные особенности в ценностно-смысловой системе молодежи. [11].

Характеризуя здоровье населения как комплексный социально-гигиенический и экономический показатель, Ядов В.А. [12] выделяет его интегративные свойства в отношении биологических, демографических и социальных процессов, свойственных человеческому обществу, отражающих уровень его экономического и культурного развития, состояние медицинской помощи.

Важной единицей динамики общества выступает социальное действие — совершаемое социальным субъектом в данном месте и в данное время [10]. В данном случае, такой единицей поведения является репродуктивное поведение. Репродуктивное поведение — это поведение, включающее систему действий и отношений, опосредующих рождение или отказ от рождения ребенка.

Анализ литературных и статистических данных за последнее десятилетие свидетельствует о снижении репродуктивного потенциала будущих родителей [4]. Данные динамического наблюдения за проблемами в мочеполовой сфере населения Саратовской области, имеющими непосредственное отношение к репродуктивному здоровью, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Заболеваемость мочеполовой сферы в Саратовской области (человек на 100 тыс. населения)

Структура/г.г.	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Заболеваемость	756,4	738,3	763,5	736,6	751,2	749,4
Заболевания мочеполовой сферы	57,1	57,8	57,7	60,9	64,3	58,9
Мужское бесплодие	111,4	95,2	46	28,9	44	124,8
Воспалительные болезни женских тазовых органов	4349,3	4481,6	4829,9	48152	5551,3	5145,4
Сальпингит и оофорит	736,3	784,5	880	716,3	672,1	735,8
Эндометриоз	164,6	158	194,8	186,6	233,2	232,8
Расстройства менструации	1458,5	1558,5	1704	1852,5	1634,8	1454,8
Женское бесплодие	409,2	486,4	492,5	458,9	342,5	300,2

Источник: Здравоохранение в России. 2012, 2014, 2016 гг.: стат. сб. / Росстат.

Рост заболеваемости мочеполовой сферы в Саратовской области в последние годы приводит к увеличению количества бесплодных браков, уменьшению естественного прироста населения.

Социально-медицинская сторона вопроса отражается в исследованиях [6,10]. Как отмечают многие ученые с жалобами на сексуальную дисфункцию, нарушения общего самочувствия и изменениями функции вегетативной нервной системы, а также сопутствующие боли в области крестца и поясницы пациенты чаще обращаются не к андрологу. Вместе с тем, только своевременная диагностика и выбор оптимальных методов терапии в данном случае являются залогом восстановления половых расстройств в каждом конкретном случае.

Динамика заболеваемости населения Саратовской области инфекционными болезнями репродуктивной сферы представлена на рис. 3.

На рисунке показана четкая тенденция к снижению заболеваемости венерическими болезнями в последние 10 лет, но проблема увеличения мужского и женского бесплодия, сексуальных дисфункций, снижения

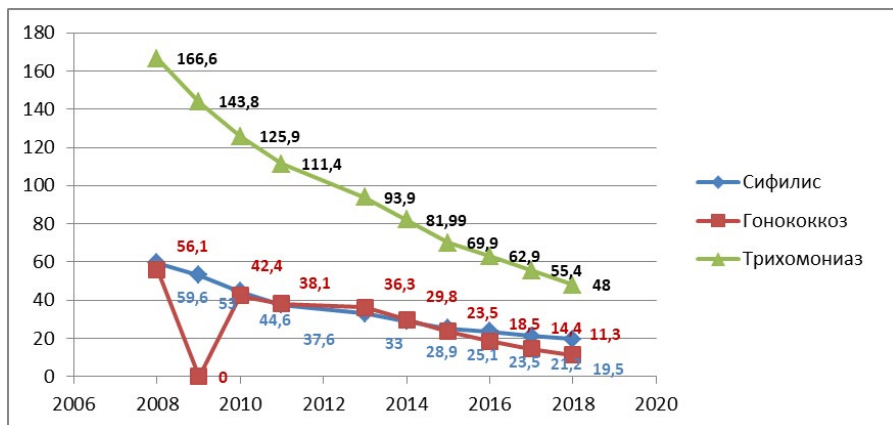


Рисунок 3. Заболеваемость населения Саратовской области инфекционными венерическими болезнями репродуктивной сферы (количество человек на 100 тыс. населения)

Источник: Здравоохранение в России. 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018: стат. сб. / Росстат.

рождаемости остается открытой. В большинстве случаев проблема носит не сугубо медицинский, а комплексный междисциплинарный характер. Так, причинами сексуальных дисфункций являются психогенные, соматогенные, фармакогенные и резидуально-органические с патологией диэнцефальной области [13].

Цель исследования: медико-социальный анализ предпосылок репродуктивного здоровья в репрезентациях молодежи.

2. Методы

а) В 2012 и 2017 г. проводился анализ ценностных представлений обучающихся ФБГОУ ВО Саратовского ГМУ им. В. И. Разумовского, 64 и 71 человек соответственно. Объектом исследования стала наиболее перспективная в сохранении репродуктивного здоровья группа молодежи. Гендерное соотношение в выборке соответствовало таковому в генеральной совокупности. Инструмент — методика «Диагностика

реальной структуры ценностных ориентаций». С помощью опросника осуществлялась оценка по 11 шкалам. Статистическую обработку данных производили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 (Statsoft Inc, США). Применяли параметрические методы статистики (t-критерий Стьюдента — для независимых выборок). Различие оценивалось как статистически значимое при $p \leq 0,05$. При значении $p \leq 0,01$ достоверность считалась высокой. Для графического отображения результатов применяли программу Microsoft Excel XP. Статистическая достоверность различия определялась с помощью t-критерия Стьюдента.

б) Проведен анализ репрезентаций обучающихся СГМУ им. В. И. Разумовского в 2007 г. и в 2019 г. Объектом исследования стали 431 человек, из них 360 человек — студенты, обучающиеся в вузе в 2007 году, 71 человек — студенты, обучающиеся в вузе в 2019 году. Самооценка здоровья респондентов оценивалась по оригинальной «анкете самооценки уровня здоровья» студентов (АСУЗ) [2]. Для широты и глубины исследования использовалась экстенсивная стратегия. Сбор информации проводился синхронным, открытым способом.

3. Результаты

а) С помощью опросника осуществлялась оценка по 11 шкалам. Исследование показало (рис. 4), что на первое место по ценностным приоритетам обучающиеся в обеих исследуемых группах ставят *«помощь и милосердие к людям»*. На второе место — *«признание и уважение людей и влияние на окружающих»*. На третье место по ценностям приоритетам — *«приятное время препровождения»*. Четвертое место в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2012 году занимает «здоровье» и «любовь», в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — *«познание нового в мире, природе и человеке»*.

Проведенное исследование между двумя группами студентов медицинского вуза, выявило статистически достоверное по t-критерию Стьюдента различие показателей полученных по следующим шкалам: по шкале *«помощь и милосердие к людям»* в группе студентов, обучаю-

щиеся в вузе в 2012 году среднее значение показателей составило 5,20 балла, в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — среднее значение показателей составило 4,78 балла; $t \text{ стат}=2,51$ (при $p \geq 0,05$); по шкале «приятное время препровождение» в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2012 году среднее значение показателей составило 4,26 балла, в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — среднее значение показателей составило 4,0 балла; $t \text{ стат}=1,88$ (при $p \geq 0,01$), что является недостоверным показателем; по шкале «любовь и семья» в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2012 году среднее значение показателей составило 3,78 балла, в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — среднее значение показателей составило 3,42 балла; $t \text{ стат}=1,66$ (при $p \geq 0,05$); по шкале «высокий материальный статус и управление людьми» в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2012 году среднее значение показателей составило 3,33 балла, в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — среднее значение показателей составило 2,35 балла; $t \text{ стат}=3,74$ (при $p \geq 0,01$);

По шкале «признание и уважение людей и влияние на окружающих» в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2012 году среднее значение

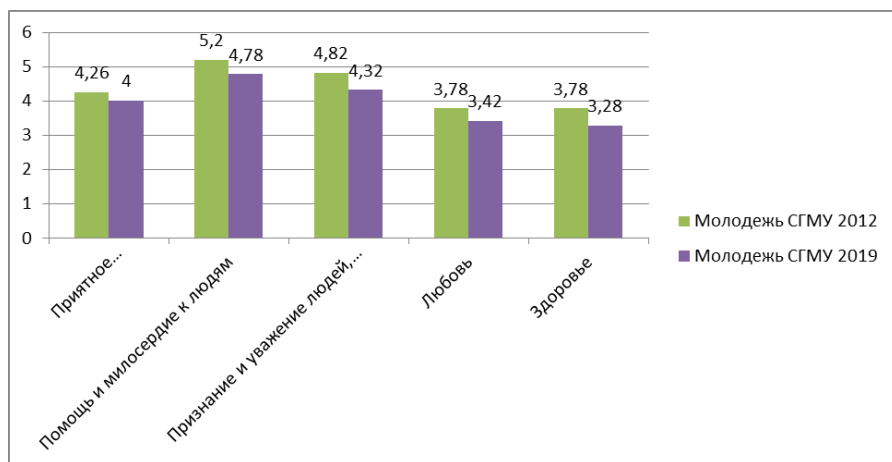


Рисунок 4. Структура ценностных предпочтений студенческой молодежи (в баллах) в 2012 и в 2019 гг

показателей составило 4,83 балла, в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — среднее значение показателей составило 4,32 балла; $t_{\text{стат}}=2,50$ (при $p \geq 0,05$); по шкале «здоровье» в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2012 году среднее значение показателей составило 3,78 балла, в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — среднее значение показателей составило 3,28 балла; $t_{\text{стат}}=2,96$ (при $p \geq 0,01$); по шкале «социальная активность» в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2012 году среднее значение показателей составило 3,86 балла, в группе студентов, обучающиеся в вузе в 2019 году — среднее значение показателей составило 1,84 балла; $t_{\text{стат}}=5,53$ (при $p \geq 0,01$).

б) Респондентов просили оценить состояние своего здоровья по пятибалльной системе, где 5 — это наивысшая оценка, а 1 — низшая оценка. В 2007 году 3,8% студентов оценивали свое здоровье как «отличное». В 2019 году таких студентов с отличной оценкой своего здоровья не было. При этом респонденты 2007 года обучения в 28,5% случаев оценивали свое здоровье, как «хорошее» (5 баллов), в 2019 году — 63,5%. Как «нормальное (удовлетворительное)» в 2007 году оценили свое здоровье — 58,6% респондентов, в 2019—31,7%. Как «плохое» в 2007 году оценили свое здоровье — 9,1% респондентов, в 2019—3,7%. Как «очень плохое» свое здоровье в 2007 году таких ответов не было, в 2019—0,9% респондентов (рис. 5). На вопрос: «Делаете ли Вы что-либо для своего здоровья?» респонденты в 2007 году утвердительно ответили в 61,8%, в 2019 году — в 63,5%. Отрицательно — в 2007 году ответили в 13,05%, в 2019 году — в 14,9%. Не могут точно ответить на вопрос — в 2007 году в 18,7%, в 2019 году — в 11,2%. Задуматься о здоровье в 52,4% в 2007 году и в 64,4% в 2019 году заставляет здоровье респондента, в 44,8% в 2007 году и в 21,4% в 2019 году — заставляет болезнь близких людей.

Режимные моменты отрицает у себя 58,9% в 2007 году и в 66,3% в 2019 году. Отмечает наличие режима дня (питания, двигательной активности и др.) 23,1% в 2007 году и в 12,1% в 2019 году. Отмечает у себя наличие хронических заболеваний 59% в 2007 году и в 28% в 2019 году. Отрицает наличие хронических заболеваний 36,5% в 2007 году и в 62,6% в 2019 году. В случае отсутствия заболевания к врачу за советом по сохранению здоровья 59% в 2007 году и в 28% в 2019 году.

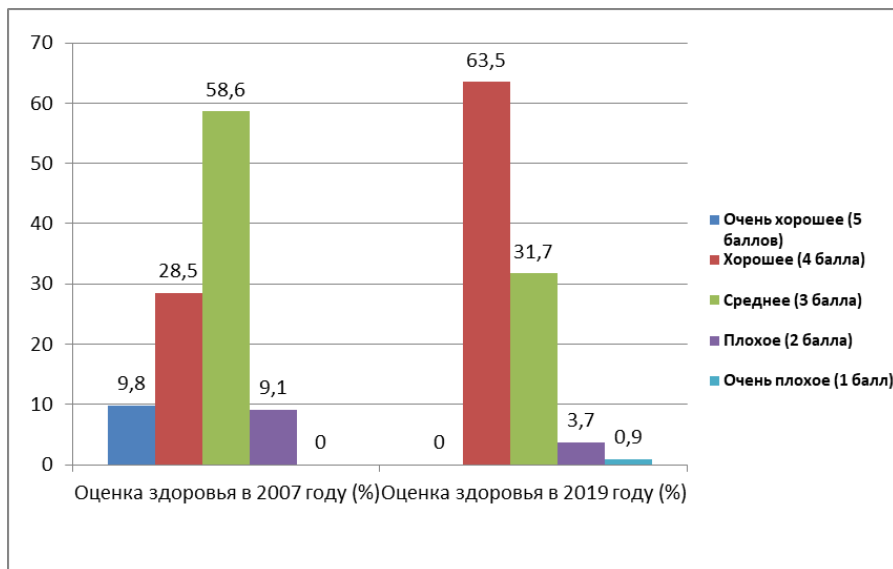


Рисунок 5. Оценка своего здоровья респондентами СГМУ в 2007 и 2019 году (в %)

4. Обсуждение

Непонимание значимости своего здоровья — это один из признаков социального инфантилизма. В свою очередь, заинтересованность в сохранении здоровья и приверженности к здоровому образу жизни подвержена не только возрастному фактору, но и культуре здоровья [1,3].

Высшее медицинское образование как институт в состоянии активно воздействовать на многие стороны социального развития общества. Высшее образование является эффективным средством формирования личности, где формируются его субъективные отношения [9]. В процессе обучения происходит переориентация ценностей, данный факт отражается на жизненных стратегиях обучающихся [11]. Ценностный потенциал института высшего образования имеет свои специфические особенности и сохраняет актуальность на личностном и общественном уровне, выступая как форма достижения социального признания.

Транслирование репродуктивных установок в обществе [5] формирует у населения определенный взгляд в отношении гендерных репрезентаций в отношении здоровья [1,4,13]., демографических позиций, [2] легитимизации внебрачных сожительств и внесемейного родительства [2,4]. Объемное снижение венерических и инфекционных заболеваний мочеполовой сферы, но при этом увеличение половых дисфункций [6,10,14] снижает репродуктивные предпосылки молодежи. Демографические показатели в России свидетельствуют об увеличении числа мужчин с нарушенной фертильностью, составляющей в среднем 30–50% от всех причин бесплодия браков и имеющей тенденцию к росту в последнее время [12,14]. В свою очередь, кризис семьи и изменение в семейной структуре населения нашей страны — следствие изменений в брачном и репродуктивном поведении, наблюдаемых в России с конца 80-х годов [2, 9].

В свою очередь, формирования ценностных установок у обучающихся сопровождается выработкой определенных типов поведения, принципиально различных по своему содержанию, продуктивности, направленности [1,2]. При этом, в России отмечается позитивная тенденция в оценке своего здоровья за последнее десятилетие [9]. Противоречие в ценностно-нормативной структуре и индивидуальным поведением молодежной среды все же ставит здоровье на высокое место в структуре ценностей так как будучи качественной характеристикой личности, оно способствует достижению многих целей и удовлетворению различных потребностей человека, и выступает иногда как единственное средство достижения поставленных задач, что делает здоровье все в большей степени объектом эксплуатации [11].

5. Заключение

Современная социальная среда формирует у молодежи отрицательные репродуктивные и семейные установки. Ценностями у обучающихся являются: помощь и милосердие к людям, признание, уважение людей, влияние на окружающих, что препятствует установлению позитивного репродуктивного поведения. Самооценка здоровья респондентов с разницей в 12 лет показала позитивную динамику. Негативная тенденция в отношении отмеченных режимных моментов в студенческой жизни респондентов

сводит на нет все усилия будущих врачей в стремлении к здоровому образу жизни. Данная позиция фертильной группы населения провоцирует депопуляционные процессы в обществе.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявляется.

Список литературы

1. Андриянова Е. А. Социокультурные аспекты проблем репродукции // Актуальные проблемы демографической политики / Под ред. проф. П. В. Романова. — Саратов: Научная книга, 2004. — С. 62–66.
2. Антонов А.И., Борисов В. А. Динамика населения России в XXI веке и приоритеты демографической политики. — М: Ключ-С, 2006. 192с.
3. Архипова Л. Ю. Профессиональные аспекты самооценки здоровья студенческой молодёжи: автореф. на соискание ученой степени кан. мед. наук: 14.00.52 / Архипова Людмила Юрьевна. — Волгоград, 2009.— 23с.
4. Барыльник Ю.Б., Колесниченко Е.В., Гусева М.А., Титова А.А., Кузина М. В. Современные особенности сексуального поведения студентов. // Саратовский научно-медицинский журнал 2016; 12 (4): 582–585.
5. Калачикова О.Н., Шабунова А. А. Репродуктивное здоровье и поведенческие факторы его формирования (на материалах социологического исследования Вологодской области). // Проблемы развития территории. 2016.— № .1 (81): 115–129.
6. Корсун В.Ф., Суворов А.П., Суворов С. А. Простатит. Современные и старинные методы лечения. Минск, 2001. 200 с.
7. Кратохвил С. Терапия функциональных сексуальных расстройств. — М.: Медицина. — Пер. с чешского.— 1985.— 160 с.
8. Панина О.С., Привалова И.В, Черненко Ю.В., и др). Неадекватная мотивация к материнству — фактор риска перинатальной патологии плода и новорожденного. // Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13 (4): 857–859.
9. Попков В.М., Бугаева И.О., Андриянова Е.А., и др. Психологические предикторы репродуктивных установок у студентов медицинского вуза. // Саратовский научно-медицинский журнал 2017; 13 (3): 549–553.

10. Пушкарь Ю.Ю., Сегал А. С. Значение хронического простатита в структуре причинных факторов преждевременной эякуляции. // Врачебное сословие.— 2004.— № 6: 18–20.
11. Решетников, А. В. Социологическая теория общества и личности. // Социология медицины.— 2004.— № 1(4): 3–15.
12. Савинов Л. И. Влияние семейно-демографических факторов на социальную сплоченность российского общества. Управление социальными изменениями в нестабильных условиях: Всероссийская научная конференция; 24 мая 2016 г., Москва, МГУ имени М. В. Ломоносова, социологический факультет: Материалы конференции / Под общ. ред. В. П. Васильева. — М.: МАКС Пресс, 2016.— 768 стр.: 695.
13. Социология в России. / Под ред. В. А. Ядова М.: Изд-во Института социологии РАН, 1998.— 696 стр.
14. Суворов С. А. Клинико-патогенетическое обоснование выбора и пути оптимизации терапии больных хроническим урерогенным простатитом. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Московская медицинская академия им. И. М. Сеченова. Москва, 2007.

УДК 613.2

Углеводы: польза и вред

Виденева Анастасия Петровна

студентка Северо-Кавказского федерального университета.

***Аннотация:** В статье представлена информация об основных эффектах углеводов в организме, их влиянии на системы органов, роль в развитии ожирения. Описан механизм липогенетического действия углеводов, антидепрессивный эффект, связь употребления углеводов с некоторыми патологиями.*

***Abstract:** The article provides information about the main effects of carbohydrates in the body, their influence on organ systems, their role in the development of obesity. The mechanism of lipogenetic action of carbohydrates, antidepressant effect, association between consumption of carbohydrates with some pathological disorders are described.*

Ключевые слова: быстрые углеводы, медленные углеводы, ожирение, инсулинорезистентность.

Keywords: fast carbs, slow carbs, obesity, insulin resistance.

«Ребенок — это не уменьшенная копия взрослого, а организм, который развивается по присущим ему законам». Так говорил Степан Фомич Хотовицкий — автор первого российского учебника по педиатрии «Педиатрика». Физиологические особенности и потребности взрослых и детей различаются, однако стоит отметить, что общим для большинства из них является повышенное увлечение сладким. В детском возрасте эта особенность объясняется рядом причин. Во-первых, дети очень и активны и им требуется много энергии постоянно. Быстрому восстановлению энергии способствуют «быстрые» углеводы, которые представлены моно- и дисахаридами. Они имеют высокий гликемический индекс, быстро восстанавливают запасы глюкозы. К продуктам с высоким гликемическим индексом, а, следовательно, и высоким содержанием быстрых углеводов, относятся бананы (ГИ 65), молочный шоколад (ГИ 70), сдобная выпечка (ГИ 95), картофельное пюре (ГИ 80), кукурузные хлопья (ГИ 95). Продуктам, употребление которых способствовало быстрому наступлению чувства насыщения, дети отдавали большее предпочтение [1]. Во-вторых, предпочтение к сладкому формируется у детей еще внутриутробно. Первые дни жизни ребенок питается материнским молоком, которое имеет сладкий вкус за счет содержания дисахарида лактозы [2, 3]. В-третьих, наиболее сильным стимулятором выработки серотонина в центральной нервной системе являются углеводы. «Быстрые» углеводы вызывают значительный подъем инсулина в крови за короткое время, что способствует катаболизму белка и усиленному синтезу серотонина из триптофана. Серотонин блокирует центр голода, вызывая чувство насыщения. Параллельно с этим эффектом, серотонин повышает настроение, обладает антидепрессивным влиянием. Дисфункция серотонинергической системы объясняет пониженный эмоциональный фон у людей с ожирением, когда переедание является способом восполнения дефицита моноаминов в организме, отвечающих за положительные эмоции [4].

Полезьа продуктов, содержащих «медленные» углеводы, представлена несколькими аспектами. «Медленные» углеводы — это полисахариды, имеющие низкий гликемический индекс. Они не вызывают резкого подъема уровня инсулина, медленнее подвергаются метаболизму и за счет этого способствуют продолжительному высвобождению энергии. Отсутствие резкого скачка уровня инсулина исключает его липогенетическое действие, поэтому «медленные» углеводы не повышают риск набора жировой массы. Также большинство продуктов, содержащих энергетически значимые полисахариды, содержат еще и клетчатку, которая в организме человека не переваривается. Она выполняет роль балластного вещества, способствуя активной перистальтике кишечника. Расщепление клетчатки в организме человека возможно лишь под действием ферментов микрофлоры кишечника. Большое количество клетчатки содержится в овощах, фруктах, отрубях. Кроме клетчатки к «балластным» веществам относятся еще ряд полисахаридов: гемицеллюлоза, пектины, камеди, лигнин. Их называют «пищевыми волокнами». Недостаток данных веществ способствует повышению риска возникновения рака толстой и прямой кишки, заболеваний сердечно-сосудистой системы, связанных с нарушением липидного обмена [5]. Однако необходимо помнить, что пищевые волокна связывают в кишечнике не только избыток холестерина, токсины и канцерогены, но и витамины, микроэлементы. Ежедневный прием пищевых волокон в составе круп, фруктов, овощей, мучных изделий не должен превышать 35 г.

Детям, взрослым, спортсменам ежедневно необходимо употреблять углеводы в составе пищевых продуктов. В среднем соотношение белков, жиров и углеводов в ежедневной норме для взрослого человека составляет 1: 1,2: 4,6. Как видно из соотношений, наибольшее количество в рационе занимают углеводы, хотя они не являются обязательным компонентом. Основная функция углеводов — энергетическая — не является специфичной. В качестве энергетического субстрата могут выступать продукты распада белков и жиров, однако тогда нарушается их пластическая функция. Именно поэтому существует минимум углеводов в пище — 150 г. В среднем человеку в сутки необходимо 300–500 г углеводов, из них доля сахара не должна превышать 10–12% [6].

Полезьа и важность углеводов как компонентов пищи неоспорима. Однако в последнее время проблемы ожирения и сердечно-сосудистых заболеваний связывают с повышенным потреблением жиров и углеводов. По данным ВОЗ, в 2000 г. избыточную массу имели около 300 млн человек, за последние 20 лет эта цифра выросла. К факторам, имеющим определяющее значение, относят гиподинамию и неадекватное питание. По данным одних авторов, ожирение может быть спровоцировано общим переизбытком калорий, а не отдельно углеводами, т. е. сахар сам по себе не является причиной лишнего веса [7]. Большой долей углеводов в пище и объясняют их большую роль в развитии ожирения. Повышение доли углеводов в рационе может быть спровоцировано стрессовыми факторами, когда углеводная пища действует в роли антидепрессанта за счет резкого подъема уровня серотонина. Также в наше время большое влияние на образ жизни человека оказывает реклама. Продукция, которая в широком ассортименте представлена в международных сетевых ресторанах, содержит огромное количество «быстрых» углеводов, но за счет своих вкусовых качеств имеет широкий спрос. Другие авторы основной причиной ожирения считают избыток жиров в рационе. По данным исследований, потребление сахара не связано с увеличением ИМТ [8]. Липогенное действие инсулина при резком подъеме уровня глюкозы чаще всего наблюдается у лиц с инсулинорезистентностью и метаболическим синдромом. Здесь на первое место выходит инсулинорезистентность и, как следствие, гиперинсулинемия, а уже на втором избыток углеводов. Однако именно избыточный вес считают основной причиной инсулинорезистентности с последующим развитием сахарного диабета 2-го типа. Ожирение и инсулинорезистентность считают сопряженными механизмами развития метаболического синдрома [9]. В качестве патогенетических факторов развития СД 2-го типа рассматривают как липотоксичность, так и глюкотоксичность.

Сердечно-сосудистые заболевания — одна из основных проблем здравоохранения, так как наиболее частой причиной смерти является ишемическая болезнь сердца. На 2-м месте в списке причин — инсульт [10]. Данные заболевания являются следствием развития атеросклероза коронарных и церебральных артерий. Атеросклероз — это заболевание, в основе которого лежит нарушение липидного обмена. На фоне повышенного

содержания глюкозы происходит гликирование поврежденной интимы артерий, однако это вторичные изменения.

Проанализировав данные, можно сказать, что углеводы в рационе человека могут носить статус как полезного, так и вредного компонента. Основным источником энергии являются углеводы. Им также присуща пластическая функция, связанная с образованием гликопротеинов. Избыток углеводов, в частности «быстрых», может сопровождаться увеличением массы тела, однако это результат переизбытка калорий. Не последняя роль сахара отводится развитию кариеса. Сахар является субстратом гликолиза кислотоформирующих бактерий. Органические кислоты, образованные оральными стрептококками, обладают сильным деминерализующим действием. Сладкие продукты способствуют повышению уровня серотонина, оказывающего антидепрессивный эффект. Шоколад, фрукты, помимо углеводов, содержат еще витамины, антиоксиданты. Не следует забывать о полезных свойствах пищевых волокон, которые представлены полисахаридами. Клетчатка обеспечивает защиту организма от ряда заболеваний кишечника, способствует нормализации стула. Поэтому можно сказать, что польза углеводов реализуется при адекватном их употреблении и соответствии питания аспектам здоровья.

Список литературы

1. Мартинчик А. Н. Общая нутрициология: учебное пособие / А. Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич. — М.: МЕДпресс-информ, 2005. — С. 392.
2. Вкусовые предпочтения у детей раннего возраста: что их определяет? / И. Н. Захарова, Н. Г. Сугян, Ю. А. Дмитриева, В. И. Свинцицкая // Вопросы современной педиатрии. — 2015. — № 14 (6). — С. 706–709.
3. Соль и сахар в питании ребенка раннего возраста: влияние на состояние здоровья / В. А. Скворцова [и др.] // Вопросы современной педиатрии. — 2016. — № 15 (6). — С. 596–603.
4. Нейроэндокринные механизмы регуляции пищевого поведения (обзор) / Н. В. Болотова, М. С. Кудряян, Н. Ю. Филина // Саратовский научно-медицинский журнал. — 2020. — Т. 16. — № 3. — С. 707–713.

5. Пищевые волокна — важная составляющая сбалансированного здорового питания / И. Н. Броневец // Медицинские новости.— 2015.— № 10. — С. 46–48.
6. Смирнов В. М. Физиология человека. — М.: Медицина, 2002.— 598 С.
7. Все, что вам нужно знать о сахаре и как он воздействует на ваше тело / Б. С. Пьер, К. Скотт-Диксон // Сахар.— 2017.— № 9. — С. 53–55.
8. Мартинчик А. Н. Анализ ассоциации структуры энергии рациона по макронутриентам и распространения избыточной массы тела и ожирения среди населения России / А. Н. Мартинчик, А. К. Батурин, А. О. Камбаров // Вопросы питания.— 2020. — Т. 89.— № 3. — С. 40–53.
9. Внутренние болезни: учебник: в 2 т. / под ред. В. С. Моисеева, А. И. Мартынова, Н. А. Мухина.— 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — Т. 2.— 896 с.
10. 10 ведущих причин смерти в мире [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. — ВОЗ — центр СМИ — информационные бюллетени.— (Дата обращения: 23.01.2021).

УДК 616.7

Исследования диагностирования и средств лечения скелетно-мышечных болевых синдромов врачами в отечественной медицине

Шеклова Алла Сергеевна

магистр кафедры Адаптивной физической культуры
Института реабилитации и здоровья человека.

***Аннотация:** 79% процентов людей в течении жизни мучают острые болевые синдромы в нижней части спины (дорзалгии), у 15% людей это форма хроническая. Чаще всего к лечению болевого синдрома применяется неоптимальный подход, так как болевой синдром является одной из причин постоянной, длящейся боли в спине.*

***Abstract:** 79% of people suffer acute low back pain syndromes (dorsalgia) over the course of their lives, while 15% of people suffer chronic low back pains. More often than not, a subop-*

timal treatment of pain syndrome is offered, since the pain syndrome is one of the causes of persistent, lingering pain in the back.

Ключевые слова: болевые синдромы, миофасциальный синдром, невропатии, клинические рекомендации, неспецифическая боль в спине, дорсалгия, «МИНЕРВА».

Keywords: pain syndromes, myofascial syndrome, neuropathies, clinical recommendations, nonspecific back pain, dorsalgia, "MINERVA".

Боль в спине является одной из первых причин среди утраты полноценной трудоспособности. Не зависимо от этиологических причин, становящихся источником болевого синдрома больные нуждаются в необходимом обезболивании.

Наиболее известным механизмом появления боли в спине является воспаление мышечного и суставно-связочного аппарата позвоночника, а вовсе не дегенеративно-дистрофические изменения костной ткани («остеохондроз»).

В нынешнем классифицирование для этих состояний применяется термин «неспецифическая боль в спине» единого патогенеза развития указанного заболевания.

«Теорию остеохондроза» оспаривает отсутствие корреляции болевого синдрома со степенью выраженности дегенеративно-дистрофических изменений позвоночного столба, а также сохранность патологических рентгенографических изменений позвоночника при регрессе болевого синдрома в случаях рецидивирующего течения боли. Поэтому наличие на рентгенограмме проявлений остеохондроза не должно выявлять ни экспертной, ни лечебной тактики [1, 2]. Несмотря на изменение парадигмы диагностики скелетно-мышечной боли, Всероссийское наблюдательное исследование «МИНЕРВА» установило, что в 33,7% случаев российские врачи продолжают устанавливать диагноз «остеохондроз» всем больным, с жалобами на боль в спине, формируя у больных ошибочные представления о причинах возникновения и неизлечимости их заболевания. Это упорное заблуждение характерно для врачей со стажем работы свыше 15 лет, специалисты, получившие образование в 21 веке, диагноз «остеохондроз» используют значительно реже [3]. При острой боли в спине

следует незамедлительно избавить пациента от неприятных ощущений и кинезиофобии, что бы избежать перехода заболевания в хроническую форму. Для этого пациент должен быть информирован о доброкачественной природе его заболевания, положительном прогнозе выздоровления и необходимости поддерживать умеренную физическую активность без постельного режима. Современные клинические рекомендации одобряют использование для симптоматического лечения очага противовоспалительных препаратов нестероидного происхождения, миорелаксантов для влияния на патогенетические механизмы хронической боли в спине (мышечный спазм и центральную сенситизацию). Миорелаксанты, кроме обезболивающего эффекта, помогают разорвать систему «боль-спазм-боль», конечным эффектом устраняя «болеву память». Это не только сокращает проявление болевого синдрома, но и предотвращает переход на следующую — хроническую стадию острой боли [1, 2, 4].

Почвой для хронических болей представляется периферическая и центральная сенситизация, истощение нисходящих тормозных воздействий антиноцицептивной системы, которые как бы «отрывают» боль от первоначальной причины заболевания, делая ее болезнью с самостоятельной системой. [4]. В отечественные и международные клинические рекомендации по лечению хронической боли в спине с наивысшим уровнем доказательности помимо НПВП входят кинезиотерапия, когнитивно-поведенческая психотерапия и патогенетическое лечение трициклическими антидепрессантами (ТЦА) и селективными ингибиторами обратного захвата серотонина и норадреналина (СИОЗСиН) для повышения активности антиноцицептивной системы [1]. Витаминотерапия нейротропными комплексами группы В (тиамин, пиридоксин и цианкобаламин) должна применяться в качестве адьювантной терапии скелетно-мышечных болевых синдромов для коррекции расстройств, не связанных напрямую с витаминодефицитом, в составе комплексного лечения с НПВП и миорелаксантами при острой боли, и с ТЦА или СИОЗСиН при хронической [2, 4, 5]. Всероссийское наблюдательное исследование «МИНЕРВА» установило, что в 54, 7% случаев лечение боли в спине в РФ не соответствует современным рекомендациям: врачи назначают для лечения скелетно-мышечных болей монотерапию витаминами группы В [3].

Список литературы

1. Насонов Е. Л., Яхно Н. Н., Каратеев А. Е. и др. Общие принципы лечения скелетно-мышечной боли: междисциплинарный консенсус. // Научно-практическая ревматология 2016, No3(54); стр 247–265. 161
2. Епифанов В. А., Епифанов А. В., Баринов А. Н. Восстановительное лечение при заболеваниях и повреждениях позвоночника// МЕД-пресс-информ 2016, УДК 616 08: 616. 711 ББК 54. 18, 376с.
3. Баринов А. Н., Махинов К. А., Комарова О. А. Предварительные результаты открытого многоцентрового всероссийского наблюдения МИНЕРВА. // РМЖ 2016, No17 (Неврология), с 1–7.
4. Боль: руководство для врачей и студентов под ред. Н. Н. Яхно, Москва «МедПресс» — 2009–302 С.
5. Баринов А. Н., Пархоменко Е. В., Махинов К. А. Причины отрицательных исходов лечения боли в спине и способы их преодоления. 2014. — No5 (49) — с. 40 50. М. С. Леонтьева, А. Н. Баринов, 2018.

УДК 61

COVID-19 и его значимость в дерматологии / косметологии

Иванчикова Екатерина Михайловна

врач Лечебного факультета Новосибирского государственного медицинского университета; дерматокосметолог Медицинского центра «XXI век», студии Марии Железной.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема осложнений, связанных с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в дерматологии/ косметологии. Особое внимание уделено диффузному выпадению волос и вирусным бородавкам. В качестве доказательства используется собранный анамнез по пациентам, схожая клиническая картина, результаты лечения.

Abstract: This article discusses complications associated with the new coronavirus infection COVID-19 in dermatology/cosmetology. Special attention is paid to diffuse hair loss and viral warts. Patient history, clinical picture, and treatment results are used as evidence.

Ключевые слова: Диффузная алопеция, вирус папилломы человека, COVID-19.

Keywords: Diffuse alopecia, human papillomavirus as a result of COVID-19

Актуальность: В связи с пандемией COVID-19 в 2020 и 2021 году, затронувшей весь мир, мы наблюдаем картину увеличения различных заболеваний. В том числе и в дерматологии.

До сих пор я имею возможность наблюдать за увеличением количества пациентов с симптомами диффузного выпадения волос, перенесших в анамнезе COVID-19, преимущественно в среднетяжелой степени.

Так же по моим клиническим наблюдениям я вижу пациентов с учащённым обращением по поводу ладонно-подошвенных бородавок (активность вируса папилломы человека)

Важно чтобы пациенты и врачи не пугались такого учащения и трудности в лечении. Это нормально при данных обстоятельствах. Что мы можем сделать — мы должны объяснять причину (иммунодефицит), длительность лечения (увеличение времени), вероятность рецидивов (учащенная)

Новизна исследования: При исследованиях выяснилось что COVID-19 поражает Т-клеточный иммунитет, если конкретно, то Т-хелперы, следовательно организм начинает бороться с инфекцией, и даёт возможность активироваться латентным вирусам или легче внедриться новым вирусам, таким как ВПЧ.

Диффузная алопеция возникает на фоне нарушения реологических свойств кожи, внедрения непосредственно экзогенного вируса COVID-19 и соответственно лихорадка, далее приём гормонов, сильных антибиотиков для лечения инфекции.

Я ввела дополнительно в лечение вирусных бородавок гель панавир местно, иногда целесообразно внутривенные инъекции раствора панавир. Криодеструкция до 5 раз, интервал сокращаем до 1 недели.

В диффузной алопеции мне помогли знания патогенеза данного процесса. Лучше всего начать с витаминизации организма (например Солгар Кожа волосы ногти) и местной терапии стимуляторами как спрей миноксидил и лосьон селенцин. Эффективность терапии у 90% пациентов — из 6 пациентов 5 получили результат от применения через 1 месяц. Хороший

результат даёт мезотерапия кожи волосистой части головы. Из 3 пациентов все отметили незначительное уменьшение выпадения волос через 2–3 недели.

Цели: Моя главная цель была объяснить такую вспышку вторичных заболеваний в период пандемии, что это связано с COVID-19. Поэтому наша задача как врачей состоит в том, чтобы научиться работать с такими пациентами как психолог и врач. Важно лечить пациентов с пониманием данного состояния как следствие COVID-19!

Мы достигнем цели только если будем говорить и писать о проблеме, и чтобы нас услышало как можно больше людей.

Заключение

Выводы приведены в таблице ниже:

Таблица 1. Статистика перенесённого COVID-19 и последствия в дерматологии/косметологии

Диффузная алопеция	взрослые 70–80%	Дети — не наблюдалось
Ладонные бородавки	взрослые — единичные случаи	дети до 15 лет — мало
Подошвенные бородавки	взрослые 25–30%	дети 45–50%

Список литературы

1. РМЖ 2020 г. номер 10.
2. Баткаев Э. А., Галлямова Ю. А. Комплексный гомеопатический препарат «Селенцин» в лечении Telogen effluvium.
3. Атлас кожных болезней — Ломоносов К., Снарская Е. Издательство ГЭОТАР-Медиа.

ПРИГЛАШАЕМ АВТОРОВ!

Журнал «Научный аспект №2 2021»
Свидетельство ПИ № ФС 77-48432, ISSN 2226-5694

Прием статей в номер: до 25 июня 2021 г.

Верстка выпуска: с 28 июня по 5 июля

Печать выпуска: с 6 по 16 июля

Отправка данных в РИНЦ: с 6 по 16 июля

Рассылка авторских экземпляров: с 19 по 21 июля

Эл. почта редакции: public@na-journal.ru

Подробнее на сайте <http://na-journal.ru>