

Международная Объединенная Академия Наук

НАУКА РОССИИ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Сборник научных трудов

**по материалам
XXVII международной научной конференции**

10 июня 2021 г.

Часть 1



Екатеринбург 2021

УДК 001.1
ББК 60

НЗ4

Наука России: Цели и задачи. Сборник научных трудов по материалам XXVII международной научно-практической конференции 10 июня 2021 г. Изд. НИЦ «Л-Журнал», Часть 1. 2021. – 152 с.

DOI 10.18411/sr-10-06-2021-p1

В сборнике научных трудов собраны материалы из различных областей научных знаний. В данном издании приведены все материалы, которые были присланы на XXVII международную научно-практическую конференцию **Наука России: Цели и задачи**

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в сборнике, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Электронная версия сборника доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: science-russia.ru

УДК 001.1
ББК 60

<http://science-russia.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ I. МЕДИЦИНА	7
Азовцев Д.Ю. Опыт внедрения медицинской информационной системы «Виста — Мед» в рамках оказания амбулаторной помощи в СПб ГБУЗ «Противотуберкулезный диспансер №12».....	7
Аликулиев В.К. Мониторинг заболеваемости челюстно-лицевой области у призывников и допризывников Азербайджана и оптимизация порядка их диспансеризации	11
Асанов А.Р., Долгих В.Т., Голубев А.М., Рыжков И.А., Ершов А.В. Морфофункциональные нарушения сердца при интоксикации баклофеном	14
Иманов Э.А. Использование современных препаратов в комплексном лечении и профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей.....	18
Леваков С.А., Мушкюрова Д.Р., Обухова Е.А. Возможность применения тест-систем для самостоятельного забора материала на ВПЧ в рамках скрининга рака шейки матки	22
Путнева А.С., Мищенко М.Н., Караваяева Т.М. Оценка уровня противомикробных пептидов в ротовой жидкости у лиц с кариесом на фоне различного статуса витамина D	24
Чотчаев Р.М. Анатомическое обоснование хирургических доступов к задней черепной ямке.....	26
РАЗДЕЛ II. МАТЕМАТИКА	30
Карапетян М.А., Пряхин В.Н. Применение систем массового обслуживания в промышленности и с.х. производстве.....	30
РАЗДЕЛ III. БИОЛОГИЯ	34
Лапынина Е.П., Лизунова А.С. Миграция тяжелых элементов в системе почва – медоносные растения – пчелы – продукты пчеловодства.....	34
Манукян И.Р., Басиева М.А., Мирошникова Е.С., Абиева Т.С. Анализ исходного материала образцов озимой пшеницы адаптированных к условиям предгорной зоны Северного Кавказа.....	38
Мешурова Т.А. К дополнению системы индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель для целей мониторинга.....	41

РАЗДЕЛ IV. НАУКИ О ЗЕМЛЕ	47
Давыдкина О.И., Соколов А.С., Аманулаев Е.В. Сравнительная оценка существующих методов обезвреживания нефтезагрязненных почв.....	47
Исмайылов Г.Х., Муращенкова Н.В., Исмайылова И.Г. Влияние климатических факторов на многолетние изменения стока бассейна реки Волги	49
РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ	52
Башмаков П.Ю. Сравнение эффективности экстракционной очистки Газойля висбрекинга диметилформамидом при перекрёстном токе и противотоке	52
Климов П.В., Рахматуллина А.П. Организация производства модификатора на основе шунгита и фосфолипидного концентрата для резин	53
Пьянова Л.Г., Седанова А.В., Долгих В.Т., Лавренов А.В. Функционализация поверхности углеродных сорбентов для сорбционной медицины.....	54
РАЗДЕЛ VI. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	60
Анашкина В.С., Галушина П.С. Современные технологии производства пищевых продуктов	60
Галушина П.С. Фортификация муки.....	63
Грибкова И.Н. Влияние полифенолов хмеля на качество пива.....	67
Чернышева К.Ю., Захаров М.А., Склепович Т.С. Аспекты получения дистиллятов из зернового сырья.....	71
РАЗДЕЛ VII. ФИЗИКА	76
Polyakova R.V., Perepyolkin E.E., Kovalenko A.D., Tarelkin A.A. The mathematical modeling of magnetic systems with rectangular structure for different experiments	76
РАЗДЕЛ VIII. МАШИНОСТРОЕНИЕ	92
Бобков С.Ю., Хылинский А.Д. Особенности разработки транспортной системы в установках отмывки пластин	92
Крылов М.К., Нарыкина А.С. Разработка и исследование стенда электротермотренировки с модульными камерами.....	95
Лепешинский И.А., Решетников В.А., Кучеров Н.А., Зотикова П.В. Метод расчета эжектора с двухфазным рабочим телом.....	99

Хылинский А.Д., Бобков С.Ю. Очистка кремниевых пластин с применением современных технологических решений в конструкции оборудования 102

РАЗДЕЛ IX. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ 106

Виноградов И.И., Нечаев А.Н., Арно Россоу Композитные мембраны на основе трековой мембраны и нано-каркасов хитозана 106

РАЗДЕЛ X. РАДИОТЕХНИКА..... 110

Сысолятин Е.А., Хазан В.Л. Модем с частотно-фазовой модуляцией для адаптивных каналов связи декаметрового диапазона радиоволн..... 110

РАЗДЕЛ XI. МОДЕЛИРОВАНИЕ 114

Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Максимов В.М. Применение иммитационного моделирования, как логико-математического описания технико-экономических объектов 114

РАЗДЕЛ XII. ЛОГИСТИКА..... 118

Фролов О.Ю., Якунина Н.В., Якунин Н.Н., Постников А.А. Методика прогнозирования количества автотранспортных средств в регионе..... 118

Babich N.S., Kobzeva I.R. Supply chain management systems in transport 121

РАЗДЕЛ XIII. ЮРИСПРУДЕНЦИЯ 124

Блинова О.Г. Реализация принципа состязательности в уголовном судопроизводстве 124

Галкина С.Ю. Уголовная ответственность несовершеннолетних в России на основании закона 1845 года 127

Кохановская И.И., Бадоева И.С. Национальная безопасность: понятие, виды, актуальные проблемы и возможные пути их решения..... 129

Салихова А.А. Проблемы института признания гражданина безвестно отсутствующим и перспективы его реформирования..... 133

Шлычкова Д.Ю. Уголовно-правовые запреты, направленные на охрану половой неприкосновенности несовершеннолетних, нуждаются в совершенствовании 139

РАЗДЕЛ XIV. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	142
Шувалов А.М., Машков А.Н. Снижение затрат энергии при термической обработке сои.....	142
РАЗДЕЛ XV. МАРКЕТИНГ И РЕКЛАМА.....	146
Митева Я. Малобюджетные Btl-мероприятия в малом бизнесе	146

РАЗДЕЛ I. МЕДИЦИНА

Азовцев Д.Ю.

Опыт внедрения медицинской информационной системы «Виста — Мед» в рамках оказания амбулаторной помощи в СПб ГБУЗ «Противотуберкулезный диспансер №12»

*Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Противотуберкулезный диспансер №12»
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-01

Аннотация

Представлены этапы и результаты работы по замене устаревшей МИС «СЭМТ» на МИС «Виста — Мед» в 2020 г. в СПб ГБУЗ «Противотуберкулезный диспансер №12», к которому прикреплено население Адмиралтейского района Санкт-Петербурга. Разработана основная модель получения информации о пациенте для оказания медицинской помощи. За счет внедрения МИС в работу диспансера повысилась равномерность загрузки ЛПУ амбулаторного и стационарного типа на 94,1 %, увеличение пропускной способности учреждения на 87,4%, сокращение ожидания времени для получения специализированной помощи на 79,5%.

Ключевые слова: МИС, медицинская информационная система, интеграция, фтизиатрия, противотуберкулезный диспансер.

Abstract

The stages and results of work on replacing the outdated MIS "SEMT" with MIS "Vista - Med" in 2020 at the SPB GBUZ "Tuberculosis dispensary No. 12", to which the population of the Admiralteysky district of St. Petersburg is attached, are presented. A basic model for obtaining information about a patient for the provision of medical care has been developed. Due to the introduction of MIS in the dispensary, the uniformity of the workload of outpatient and inpatient health facilities increased by 94.1%, the capacity of the institution increased by 87.4%, and the waiting time for receiving specialized care was reduced by 79.5%.

Keywords: MIS, medical information system, integration, phthiology, anti-tuberculosis dispensary.

Введение

Система здравоохранения, как и другие системы управления, нуждается в оптимизации получения, обработки и дальнейшего распространения информации. Для осуществления данной деятельности необходимо внедрение информационно-аналитических систем в лечебно-диагностический процесс [1, 2, 3, 4].

Активное использование всех возможностей информационно-аналитических систем в здравоохранении является одной из актуальных задач для всех категорий медицинских работников. Одно из препятствий для реализации внедрения информационных технологий в медицине – это отсутствие единой информационной базы между всеми медицинскими учреждениями [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Национальным проектом «Здравоохранение», паспорт которого был утвержден по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 г., предусмотрена реализация федерального проекта «Создание единого цифрового контура здравоохранения на основе ЕГИСЗ» (далее – «Единый цифровой контур» или ЕЦК).

Срок реализации: 2019-2024 гг. Решение поставленных задач будет осуществляться посредством внедрения и развития систем разных уровней, в том числе медицинских информационных систем медицинских организаций (МИС МО) государственной и муниципальной систем здравоохранения субъектов РФ.

Основной нормативной особенностью проекта является то, что Минздравом России в 2018 г. утверждены «Требования к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций» [1].

Информационные технологии стали главной составляющей здравоохранения. Они применяются на всех этапах управления и оказания медицинской помощи. Немаловажно, что при этом осуществляется переход к комплексной автоматизации отдельных направлений медицины, лечебно-профилактических учреждений и территориального здравоохранения. Ключевым звеном в информатизации здравоохранения является медицинская информационная система (МИС).

Цель исследования

Изучить результаты районной противотуберкулезной службы в процессе внедрения медицинской информационной системы «Виста — Мед» в СПб ГБУЗ «Противотуберкулезный диспансер №12».

Материалы и методы

Комплекс исследований проводился на базе 1-го и 2-го фтизиатрических отделений, а также дневных стационаров для взрослых и детей СПб ГБУЗ «Противотуберкулезный диспансер №12».

По официальным данным в Адмиралтейском районе г. Санкт-Петербурга в 2020 г. численность прикрепленного к диспансеру населения составила: взрослые — 238 тыс. чел., дети — 56 тыс. чел. Ежедневно в учреждение обращается за медицинской помощью до 50 пациентов, в том числе активных больных — порядка 40 человек.

В конце 2019 года в СПб ГБУЗ «Противотуберкулезный диспансер №12» после аудита работы с существующей информационной медицинской системой «СЭМТ» (система электронного мониторинга туберкулёза), было принято решение о ее замене на продукт следующего поколения, удовлетворяющий требованиям федерального проекта «Создание единого цифрового контура (ЕЦК)» [1, 4, 11]. Хотя система СЭМТ была удобна в плане территориально-административного учёта больных туберкулёзом, но отсутствие интеграции с РЕГИЗ не позволяло использовать ее после 2020 г.

10.01.2020 г. разработчиками компании была передана опытная версия МИС «Виста — Мед», включающая в себя три модуля: электронную регистратуру, интегрированную электронную медицинскую карту и модуль аптеки.

Первым этапом настройки МИС «Виста — Мед» стало чёткое соотнесение реестров ФРМО и ФРМР со структурным описанием организационно-штатной структуры диспансера и описание схемы движения электронной медицинской документации внутри ЛПУ в соответствии с принятой практикой и требованиями НПА.

Только установив связь между данными регистрами и реальной структурой ЛПУ, мы смогли подойти к составлению расписания всех служб, кабинетов и отделений, определить необходимое количество ЭЦП для работы с ЭЛН, ПФР, МСЭ.

Следующим этапом стало заключение госконтракта на модернизацию МИС до полноценной системы, состоящей из семи модулей и имеющей все интеграции с РЕГИЗ. Специфика данного этапа проявилась в том, что 2020 год стал годом повышенной нагрузки на медицинские организации в связи с пандемией КОВИД-2019. Это не могло не отразиться на нашем внедрении. Наше ЛПУ было поздно включено в программу финансирования ЕЦК2019 (в конце апреля 2020 г.), при том что сроки внедрения должны были завершиться 1 декабря 2020 г.

После исполнения госконтракта на модернизацию МИС «Виста — Мед» наша информационная система имела следующую конфигурацию. Основные интеграции:

- Интеграция с подсистемой РЕГИЗ.ИЭМК предоставляет врачу информацию из РЕГИЗ, возможность передачи в РЕГИЗ информации об оказанной медицинской помощи и передачи медицинской информации в объёме согласно Постановлению Правительства РФ №555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения», а также возможность работы с ЕКП.
- Интеграция с подсистемой РЕГИЗ.ОДЛИ. Медицинская организация, направляющая пациента на лабораторное исследование, передает направление на исследование, получает результаты исследования и предоставляет их врачу в карте пациента.
- Интеграция с подсистемой РЕГИЗ.УО. Направляющая медицинская организация передает сведения о направлении на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию в объеме формы N 57/у-04 и получает сведения о характеристиках очереди в медицинских организациях, принимающих по направлениям.
- Интеграция с подсистемой РЕГИЗ.ЗПВ позволяет предоставлять пациентам расписание для записи на прием к врачам через единый портал.
- Интеграция с подсистемой РЕГИЗ.СУД позволяет передавать в РЕГИЗ.СУД свои идентификационные данные и сведения о пользователе и получает доступ к РЕГИЗ.ИЭМК окна Интегрального анамнеза пациента, а также получать данные интегрированной электронной медицинской карты пациента.
- Интеграция с подсистемой РЕГИЗ.ОДИИ позволяет передавать в РЕГИЗ.ОДИИ направления на исследования методом лучевой диагностики, запрашивать у РЕГИЗ.ОДИИ статус заявки и результат исследования, передавать в РЕГИЗ.ОДИИ сведения об устройствах, на которых проводятся исследования, и расписании их работы, передавать заключения по результатам лучевой диагностики с указанием идентификатора исследования в МИС.
- Интеграция с подсистемой РЕГИЗ.Телемедицина позволяет создавать заявки на телемедицинскую консультацию по выбранному маршруту, получать список маршрутов и переходов внутри них.

Помимо общих требований к МИС, сформулированных в Постановлении Правительства РФ №555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения», на деятельность ЛПУ накладываются требования региональных регуляторов. Например, стоит задача перехода на 100% выписки ЭЛН из МИС. Также требуется 100%-ная возможность передачи документов для МСЭ из МИС и внесение в МИС лекарственных препаратов, назначенных пациентам.

В результате организационных и технических мероприятий нам удалось за достаточно короткий срок (с 01.07.2020 г. до 01.12.2020 г.) внедрить в ЛПУ МИС «Виста — Мед», обучить персонал и организовать взаимодействие с РЕГИЗ, а также предоставить доступ врачам к интегральной медкарте пациента, что особенно важно при туберкулёзе, и организовать в регистратуре бесконтактный приём с использованием Единой карты петербуржца, что позволило значительно снизить время оформления первичной документации.

Данные мероприятия привели к следующим результатам повышения эффективности деятельности диспансера.

Результаты

1. Разработана основная модель получения информации о пациенте для оказания медицинской помощи, начиная с момента обращения в ЛПУ и заканчивая моментом завершения курса лечения и снятия с диспансерного учета. Вся информация о пациенте, занесенная в электронную историю болезни при передаче данных в единую государственную информационную систему здравоохранения сохраняется в полном объеме.
2. За счет внедрения МИС в работу диспансера отмечается повышение равномерности загрузки МО амбулаторного и стационарного типа на 94,1 % за счет возможности управления потоками пациентов, а также увеличение пропускной способности учреждения на 87,4% за счет сокращения времени оформления необходимой медицинской документации. Наряду с выше перечисленными данными, отмечается сокращение ожидания времени для получения специализированной помощи на 79,5%. Практически неограниченный объем базы данных позволяет хранить большие объемы информации в течение длительного времени, что было невозможно до внедрения МИС в систему работы диспансера.

Выводы

1. Оценка эффективности цифровизации системы здравоохранения достаточно сложна и требует наличия комплекса инструментов и критериев, с помощью которых можно анализировать и оценивать по выбранным показателям реализацию стратегического направления развития здравоохранения и способствовать выстраиванию эффективной системы управления отраслью.
2. После внедрения МИС в работу диспансера появилась более точная возможность отслеживания объемов и интенсивности деятельности медицинского персонала, что ранее не было возможным.
3. Улучшилось качество обслуживания пациентов, увеличился поток пациентов в единицу времени за счет увеличения пропускной способности служб, сокращения времени ожидания для получения медицинской помощи; уменьшилось количество времени на выполнение рутинных операций по оформлению медицинской и прочей документации.

1. Приказ МЗ РФ от 24.12.2018 г. №911-н «Требования к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций».
2. Новицкий, В.О. Автоматизированная информационная система управления лечебно-диагностическим процессом Maximus / В.О. Новицкий, Э.Ю. Таронишвили, Е.М. Шилов // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 1. – С. 18–31.
3. Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей медицинских информационных систем медицинских организаций (МИС МО), утвержденные Министром здравоохранения Российской Федерации 1 февраля 2016 г.
4. Бельшев, Д.В. Повышение эффективности работы стационара через внедрение МИС и связанную с ней оптимизацию бизнес-процессов / Д.В. Бельшев, Я.И. Гулиев, А.Е. Михеев, Д.Л. Ракушин // Врач и информационные технологии. – 2015. – № 4. – С. 61–74.
5. Плащевая, Е.В. Медицинские информационные системы / Методические указания для самоподготовки студентов. – ФГБОУ ВО «АМУРСКАЯ ГМА» МЗ РФ, Благовещенск, 2015. — 35 с.
6. Зарубина, Т. В. Медицинская информатика: учебник / под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - С. 56-72.

7. Королюк, И.П. Медицинская информатика: Учебник / - 2 изд., перераб. и доп. - Самара: ООО «Офорт»: ГБОУ ВПО «СамГМУ», 2012. — С. 122- 131.
8. Гусев, А.В. Медицинские информационные системы: анализ рынка / А.В. Гусев, И.П. Дуданов, Ф.А. Романов / PCWeek №47/2005. С. 38-40, <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=75038>
9. Гусев, А.В. Медицинские информационные системы: состояние, уровень использования и тенденции / А.В. Гусев // Врач и информационные технологии. – 2011. — №3. — С. 6-14.
10. Гусев, А.В. Обзор рынка комплексных медицинских информационных систем / А.В. Гусев // Врач и информационные технологии. — 2009. — №6. — С. 4 - 17, http://www.kmis.ru/site.nsf/pages/2009_obzor_kmis.htm.
11. Сайт КМИС, <https://www.kmis.ru>.

Аликулиев В.К.

Мониторинг заболеваемости челюстно-лицевой области у призывников и допризывников Азербайджана и оптимизация порядка их диспансеризации

*Азербайджанский Медицинский Университет
(Азербайджан, Баку)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-02

Актуальность. Согласно эпидемиологическим данным, уровень распространённости заболеваний полости рта у подростков достигает 60%, среди которых доминируют приобретённые заболевания, такие как кариес зубов, утрата зубов, заболевания пародонта [1]. Одной из существенных проблем в оказании стоматологической помощи является отсутствие статистических данных о структуре патологий и малочисленность каких-либо видов лечебно-профилактической стоматологической помощи [2]. Рост числа призывников с аномалиями челюстно-лицевой области, которые нуждаются в оказании специализированной стоматологической и ортодонтической помощи, стал закономерным результатом недостаточной изученности структуры и особенностей врождённых и приобретённых аномалий и дефектов зубочелюстной системы у подрастающего поколения.

Эпидемиология основных стоматологических заболеваний в Азербайджане изучена достаточно хорошо, однако в имеющейся литературе не отображена четкая медицинская экспертиза стоматологического статуса призывников с врожденными аномалиями и приобретенными деформациями челюстно – лицевой области и зубочелюстной системы, сопровождающихся серьёзными функциональными нарушениями актов жевания, дыхания, глотания и речи.

Несвоевременное выявление и лечение указанных заболеваний приводят к негодности призывников к службе в рядах вооруженных сил по состоянию здоровья. В специальных нормативных актах даны указания по экспертной оценке различных видов аномалий и деформаций челюстно-лицевой области и их послеоперационных состояний у призывников [4]. Однако, при анализе статей указанного документа, касающихся стоматологического статуса призывников, не было взаимосвязи между видом патологии со степенью функциональных нарушений. Определение этой взаимосвязи позволит улучшить физические и психологические аспекты здоровья военнослужащих Азербайджанской армии.

Государственные программы по повышению эффективности профилактических и просветительских мер, а также по рациональной организации лечебного процесса позволили снизить показатели заболеваемости [4].

Исходя из этого, изучение структуры заболеваемости органов и тканей челюстно-лицевой области у лиц призывного возраста представляет научный и практический интерес для военной медицины.

Целью исследования являлся анализ распространенности зубочелюстных аномалий у призывников и допризывников Азербайджана и оптимизация порядка их диспансеризации.

Материалы и методы. В условиях выполнения данного многолетнего обследования достаточно однородной группы призывников получены многочисленные результаты обследования состояния зубного ряда и жевательной функции 432 призывников из г. Баку и регионов Азербайджана в период с 2004 по 2008 годы; 72 истории болезни мальчиков в возрасте от 8 до 17 лет, которые обращались в одну из частных стоматологических клиник г.Баку с различными аномалиями зубочелюстной области; 95 историй болезни мальчиков в возрасте от 9 до 17 лет, которые обращались в одну из государственных стоматологических клиник г.Баку.

Результаты и их обсуждение. Проведенный анализ работы центральных и региональных медицинских комиссий службы по призыву свидетельствует о значительном количестве зарегистрированных случаев стоматологической патологии и их негативной динамике. Состояние зубного ряда у лиц призывного возраста оценивается как неудовлетворительное и характеризуется частичной или полной вторичной адентией (у 27,5% призывников), низкой эффективностью жевательной функции (у 91% призывников она находилась в пределах 5-46%), которые нуждаются в оказании ортогнатической помощи. Наиболее часто встречался открытый тип прикуса (у 116 призывников, что составило 26,8%). Также, был распространен мезиальный тип – 53 случая, что составило 12,2%. В 16 случаях был зафиксирован дистальный тип прикуса, в 12 – ортогнатический, в 5 – перекрестный, у 4 призывников – глубокий, у 3 – прямой. В то же время, у 222 призывников аномалии прикуса главным образом связаны с полной или частичной вторичной адентией, что составило 51,3%.

Анализ регионального аспекта засвидетельствовал большую распространенность в районах г.Баку в сравнении с регионами Азербайджана аномалий зубочелюстного ряда после хейло- и уранопластики на 81,8%, вторичной адентии разного рода – на 80,3%, а макро- и микрогнатий – на 77,78%.

Однако, учитывая разный размер выборки обследованных призывников, более информативным может быть показатель распространенности аномалий в пересчете на 100 человек. Так, частота распространенности аномалий зубочелюстного ряда после хейло- и уранопластики была выше среди призывников из регионов на 16,57 случаев, вторичной адентии разного рода – на 10,76 случаев, макро- и микрогнатий – на 7,72 случаев.

Сравнительный анализ эффективности работы стоматологических клиник частной и государственной форм собственности с учетом возраста обращения мальчиков показал, что в государственной клинике было зафиксировано значительно большее число обращений пациентов в возрасте 16-17 лет (на 27,8% больше), а также меньший процент пациентов в возрасте 12-13 лет (на 19,3%) в сравнении с данными частной клиники. Средняя эффективность лечения в государственной клинике была на 23,83 п.п. ниже (72,0% эффективности лечения) в сравнении с частной клиникой (95,8%). Специфика изученных выборок позволила сравнить эффективность работы двух клиник по лечению двух типов аномалий. Так, эффективность лечения дистального прикуса в частной клинике составляла 96,4%, а в государственной – 57,1%, что было ниже на 39,3 п.п., а успешность лечения мезиального прикуса в частной клинике (91,2%) была выше на 24,6 п.п., в сравнении с государственной клиникой (66,6%). Также было установлено, что с увеличением возраста обращения эффективность лечения зубочелюстных аномалий снижается, особенно в условиях государственной стоматологической клиники.

На основании полученных данных размера фронтальной межзубной щели, степени аномалии и степени нарушения жевательной функции, были усовершенствованы диагностические критерии оценки протрузии фронтального отдела верхней челюсти. Согласно результатам проведенного исследования, у 46,7% призывников с диагнозом протрузия фронтального отдела верхней челюсти от общего числа проанализированных был установлен размер щели более 5 мм, II степень аномалии и умеренная степень нарушения жевательной функции (от 14% до 58%), и они были непригодными к несению воинской службы.

Решением проблемы усовершенствования диагностических критериев и лечебной помощи при протрузии фронтального отдела верхней челюсти является использование брекет систем, позволяющих в минимальные сроки провести необходимую коррекцию прикуса. Это подчеркивает необходимость совершенствования системы стоматологической помощи, своевременной диагностики и проведения профилактики аномалий зубочелюстной области у призывников.

На основе полученных данных нами был оптимизирован порядок диспансеризации юношей допризывных возрастов (при приписке) и их медицинское освидетельствование, а также порядок диспансеризации юношей призывных возрастов (при призыве). Кроме того, был усовершенствован алгоритм диспансерного учета юношей допризывных возрастов (при первичной приписке), а также юношей призывных возрастов (при призыве). Считаем целесообразным при освидетельствовании призывников использовать предложенную карту обследования, что позволит минимизировать сроки обследования и постановки диагноза. Использование данной карты возможно в работе медицинских комиссий во всех силовых структурах.

Выводы. В результате проведенной работы были впервые выявлены уровень распространенности и структурные особенности врожденных и приобретенных аномалий челюстно-лицевой области у призывников в Азербайджане, изучена взаимосвязь степени нарушения функций жевания со степенью аномалии у призывников. Были определены объективные критерии обследования призывников, что позволило улучшить качество их медицинской экспертизы, уменьшило материальные затраты, связанные с необходимостью проведения им повторного освидетельствования. Были оптимизированы и предложены меры по организации диспансерного учета призывников, а результаты проведенных исследований использованы как при медицинской экспертизе военнослужащих, так и при освидетельствовании в системе других силовых структур.

Таким образом, построение и развитие комплекса профилактических мероприятий и высококвалифицированной специализированной стоматологической помощи в структурах военно-медицинского профиля позволяет не только выполнить своевременный набор призывников на контрактную службу, но и существенным образом повысить уровень стоматологического здоровья военнослужащих.

1. Селянинов А. А., Тотьмянина А. В., Подгаец Р. М. Биомеханическое сопровождение коррекции зубного ряда с применением эластопозиционеров. // Российский журнал биомеханики. – 2012. - Т. 16, № 1. - С. 57-79.
2. Образцов А.В. Социально-гигиенические аспекты стоматологической патологии у подростков, допризывников и призывников в современных условиях: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2006.- 154 с.
3. Приказ ФСБ РФ от 29.06.2004 N 457 (ред. от 23.03.2009) Об организации военно-врачебной экспертизы в органах Федеральной службы безопасности Статьи 54-56.
4. Проценко А.С. Состояние стоматологического здоровья студенческой молодежи Москвы и пути его улучшения: дис. ... канд. мед. наук.- Москва, 2010.- 147 с.

Асанов А.Р., Долгих В.Т., Голубев А.М., Рыжков И.А., Ершов А.В.
Морфо-функциональные нарушения сердца при интоксикации баклофеном

*НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского ФНЦ РР
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-03

Отравления психотропными препаратами и алкоголем занимают одно из ведущих мест в структуре общей летальности, а в последние годы отмечается также увеличение числа отравлений баклофеном - миорелаксантом центрального действия, агонистом ГАМК_b-рецепторов [4]. Его часто назначают пациентам в качестве релаксанта при спастических синдромах [6]. Отмечен положительный эффект баклофена при гастроэзофагальном рефлюксе, икоте, нистагме, токсикомании и алкогольном абстинентном синдроме. Свободная реализация баклофена аптеками способствует повышенному спросу этого препарата среди молодежи для достижения психотропного, одурманивающего эффекта, что нередко вызывает даже летальные осложнения [5, 10]. Наркозависимые лица нередко сочетают прием баклофена с алкогольными напитками. Наркотическое опьянение сопровождается тошнотой, рвотой, сухостью во рту, головокружением, сонливостью, зрительными и слуховыми галлюцинациями, тремором рук, апатией, невнятной речью, нарушением координации движений [12]. При передозировке препарата возможен летальный исход. Наибольшее число таких интоксикаций отмечено среди детей и подростков. В этой связи представляет большой интерес выявить функционально-метаболические нарушения и структурные повреждения сердца под влиянием токсических доз баклофена, которые могут вызывать летальный исход, поскольку сведения о таких нарушениях в литературе единичны [10].

Материал и методы. Опыты выполнены на крысах-самцах линии Wistar массой 200-300 г. За 12 часов до исследования животных лишали корма, сохраняя доступ к воде. Животным контрольной группы (n=12) в желудок через зонд вводили 0,9% раствор хлорида натрия из расчета 6 мл/кг массы тела, а опытной (n=13) - баклофен в дозе 145 мг/кг в аналогичном объеме физиологического раствора. Дыхание поддерживали через маску наркозного аппарата. С целью инвазивного измерения АД и забора артериальной крови катетеризировали сонную артерию. Гепаринизацию катетера осуществляли введением 0,2 мл раствора нефракционированного гепарина (50 ЕД/мл) после его установки, а в дальнейшем по мере необходимости. Затем животных переносили на подогреваемую платформу монитора Mouse Monitor S (INDUS Instruments, США). Температуру тела поддерживали в пределах 36,0-37,0°C. Контрольных крыс подвергали тем же процедурам за исключением введения баклофена. После введения препаратов животное перемещалось в клетку, где находилось в течение 2 часов. Сохранялось спонтанное дыхание. Затем проводили анестезию хлоралгидратом в дозе 300 мг/кг внутривентриально в контрольной группе и 100 мг/кг внутривентриально в опытной группе. Доза хлоралгидрата в опытной группе была снижена после тестовых экспериментов, так как отмечалась высокая летальность животных после применения стандартных доз анестетика на фоне баклофена.

Для выявления нарушений биоэлектрической активности сердца под влиянием баклофена регистрировали ЭКГ в трех классических отведениях, одновременно осуществляя визуальный контроль на индикаторе. В ходе эксперимента контролировали частоту сердечных сокращений (ЧСС, мин⁻¹) и частоту дыхания (ЧД, мин⁻¹). Инвазивно измеряли среднее АД_{ср.} прибором ВР-100 (США). Из сонной артерии забирали кровь для гематологических и биохимических исследований: газового состава и кислотно-основного состояния артериальной крови (рН, рСО₂, рО₂, НСО₃, ВЕ, sO₂), гемоглобина (Hb, г/дл), используя анализатор i-STAT (США) и картридж с реагентом i-STAT CG8+ Cartridge. Объем крови для одного исследования

составлял 0,2 мл. Эвтаназию осуществляли внутриартериальным введением 2% раствора лидокаина под общей анестезией хлоралгидратом и после торакотомии затем забирали кусочки миокарда для морфологического исследования. Материал фиксировали в 10% нейтральном растворе формалина, затем их обезвоживали в спиртах возрастающей концентрации и заливали в парафин. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином и исследовали с помощью микроскопа Nikon Eclipse Ni-U (Япония). Для оценки достоверности различий показателей между контрольной и опытной группой использовали критерий U Манна-Уитни. Различия считали достоверными при уровне значимости $p \leq 0,05$. Анализируемые величины представлены в виде: Me (25%; 75%).

Результаты и обсуждение. В контрольной группе ЧСС, длительность интервалов и амплитуда зубцов ЭКГ не отличались от литературных данных. В опытной группе через 2 часа после введения баклофена выявляли статистически значимое нарушение функции автоматизма в виде синусовой тахикардии: ЧСС возрастала до 480 (460; 510) мин^{-1} в сравнении с контролем 390 (330; 405) мин^{-1} . Это могло быть следствием кардиотоксического действия баклофена и снижения сократимости миокарда, что закономерно уменьшало сердечный выброс. Очевидно, поэтому для поддержания нормального уровня АДср. организм включал срочный механизм компенсации - тахикардию, в связи с чем АДср. не только не снижалось, более того наблюдалась тенденция к незначительному его увеличению до 100 (96; 115) мм рт. ст., а в контрольной - 95 (77; 100) мм рт.ст., что могло быть обусловлено реакцией симпатoadренальной системы на химическую травму, индуцируемую токсическими дозами баклофена.

Углубленный анализ ЭКГ опытных животных позволяет констатировать, что через два часа после введения баклофена доминировали изменения в конечной части желудочкового комплекса (сегмента ST и зубца T), что, как известно, отражает функциональное состояние миокарда на уровне метаболизма. Определение продолжительности сегмента ST у крыс представляет определенные трудности. Они связаны с высокой ЧСС и невозможностью дифференцировать переход сегмента ST в зубец T, что обусловлено малой продолжительностью этого сегмента и отсутствием плато потенциала действия желудочка крыс. В этой связи мы не измеряли длительность сегмента ST, а лишь учитывали его смещение относительно изоэлектрической линии.

У одних животных интервал ST смещался ниже изолинии, свидетельствуя об ишемии миокарда, а у других – вверх от изоэлектрической линии, что, как известно, отражает существование в сердце участков «поврежденной «ткани» [11], характеризующейся неоднородностью состояния в виде чередования полноценных кардиомиоцитов с полностью сохранными внутриклеточными образованиями, и волокнами, находящимися в состоянии разной степени перерождения, но с еще сохранными ядрами.

Зубец T ЭКГ отличался разнообразной конфигурацией: в одних случаях от был куполообразным, в других – высоким островеириным, в-третьих – двухфазным или отрицательным. Его амплитуда превышала в 1,3-1,5 раза уровень зубца T животных контрольной группы, а у некоторых животных - даже в 2-3 раза. Подобные изменения вольтажа зубца T свидетельствуют о метаболических нарушениях, характерных для гипоксии и ишемии миокарда, обусловленных недостаточностью коронарного кровообращения, индуцированной токсическими дозами баклофена [3].

Важную роль в изменении биоэлектрической активности сердца играли нарушения электролитного баланса сыворотки крови. В частности, выявлялось достоверное увеличение на 20% концентрации кальция и более значительно калия - на 37,8%. В патогенезе гиперкалиемии могли играть два фактора: во-первых гипоксия смешанного типа с ингибирование мембранолокализованных транспортных Na^+/K^+ -

АТФаз и утечкой ионов калия из клеток, и во-вторых, уменьшением секреции ионов калия в проксимальных отделах почечных канальцах вследствие возможного токсического действия баклофена на почки.

Не исключено, что токсическое действие препарата на ЦНС и бульбарные центры ствола мозга могло вызывать брадикардию и нарушение проводимости в виде атриовентрикулярной блокады I степени (удлинение интервала P-Q) и как следствие - дыхательную и сердечно-сосудистую гипоксию, которая также может индуцировать синусовую тахикардию. ЧД статистически значимо уменьшилась вдвое: в опыте ЧД составляла 32 (30; 35) мин⁻¹, а в контроле - 66 (56; 73) мин⁻¹. Это имело свои последствия: выявлялось достоверное снижение рН, тенденция к снижению на 15,4% рО₂ и статистически значимое возрастание на 19,2% рСО₂. Подобные изменения кислотно-основного состояния свидетельствовали о развитии субкомпенсированного дыхательного ацидоза: рН статистически значимо уменьшилось до 7,28 (7,23; 7,30) ед. по сравнению с контролем - 7,34 (7,29; 7,36) ед., поскольку значения ВЕ и НСО₃ находились в пределах нормативных значений. Как известно, при респираторном ацидозе повышение рСО₂ служит показателем недостаточности альвеолярной вентиляции и как следствие - тенденция к уменьшению на 7,5% насыщения гемоглобина кислородом.

При гистологическом исследовании в миокарде левого желудочка выявлялись группы эозинофильных мышечных волокон. Ядра кардиомиоцитов в этих участках были нормохромными, либо гиперхромными, т.е. окрашенными гематоксилином с различной интенсивностью. Отмечался интерстициальный и перис васкулярный отек; в этом случае пространство между мышечными волокнами было расширено с бледно-розовым содержимым (белок отечной жидкости). Обнаруживались отдельные фрагментированные мышечные волокна, что свидетельствовало об их альтерации. Цитоплазма многих мышечных волокон выглядела гомогенной, миофибриллы и поперечная исчерченность в таких мышечных волокнах не визуализировалась. Ядра эндотелиальных клеток оказались вытянутыми и были преимущественно гиперхромными - интенсивно окрашенными гематоксилином. Кроме того, встречались контрактурные повреждения мышечных волокон, а также фрагменты глыбчатого распада миофибрилл с клеточной реакцией вокруг них. В интрамуральных артериях миокарда отмечалось округление ядер эндотелиальных клеток, формирование перинуклеарных вакуолей гладких мышечных клеток, свидетельствуя об отеке гладких мышечных клеток. Ядра некоторых гладких мышечных клеток были вакуолизированы.

В межжелудочковой перегородке определялись эозинофильные мышечные волокна и интерстициальный отек. Аналогичные, но в меньшей степени, изменения регистрировались в миокарде правого желудочка сердца, в частности: не резко выраженная эозинофилия, интерстициальный отек и неравномерное окрашивание ядер кардиомиоцитов. В большинстве ядер, хроматин был представлен мелкими глыбками. Характерными были деапетозные перикапиллярные кровоизлияния в миокарде правого желудочка. В папиллярной мышце отмечались периваскулярные кровоизлияния, сладжи и полнокровие капилляров и венул. Выявлялось расширение лимфатических капилляров на границе правого и левого желудочков.

Заключение. Клинико-экспериментальными исследованиями последних лет установлено, что баклофен накапливается в ткани мозга и оказывает прямой нейротоксический эффект [8] с развитием энцефалопатии, что существенно нарушает нейрогуморальную регуляцию дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и других систем организма. В частности, баклофен оказывает непосредственно кардиотропный эффект [1], и опосредованно через нарушение нейро-гуморальной регуляции, что проявляется в нарушениях функции и структуры сердечной мышцы. Это касается, в первую очередь, нарушения автоматизма и проводимости сердца.

Возникновению тахикардии может способствовать гипоксия, индуцируемая баклофеном, увеличение содержания в миокарде адреналина, уменьшение в кардиомиоцитах ионов калия, накопление молочной кислоты и свободных жирных кислот, усиление процессов перекисного окисления липидов с образованием токсичных перекисных соединений при критических состояниях [7], в том числе и при отравлении баклофеном. Очевидно, накопление лактата и свободных жирных кислот (основной энергетический субстрат) в течение двухчасового наблюдения в сердечной мышце ингибирует гликолитическое образование АТФ, которая играет особую роль в стабилизации длительности потенциала действия и предупреждении нарушений сердечного ритма [9]. Во время гипоксии повышается концентрация внеклеточного калия, блокирующего быстрый входящий ток и активирующего медленные Са-каналы. В результате этого создаются условия для медленной деполяризации, индуцируемой возросшим содержанием адреналина в миокарде, и развития аритмий.

Нарушения ритма сердца под влиянием баклофена могли нарушать не только сократимость миокарда, но коронарный кровоток, что гистологически проявлялось неравномерным кровенаполнением и дистонией коронарных микрососудов, набуханием эндотелия, интерстициальным и периваскулярным отеком. В кардиомиоцитах обнаруживались субсегментарные и сегментарные контрактуры. Механизм формирования контрактур кардиомиоцитов может быть следствием снижения под влиянием баклофена резистентности к гипоксии кальциевого насоса сарколеммы и саркоплазматического ретикулума, ответственного за диастолическое расслабление [2]. Важный вклад в структурно-функциональные нарушения сердца, индуцированные приемом, могла вносить также и баклофеновая гипоксия, вызывавшая комплекс патологических изменений в легких: нарушение кровообращения во всех элементах микроциркуляторного русла (полнокровие капилляров, венул), появление эмфиземы, ателектазов и дистелектазов, лейкоцитарной инфильтрации межальвеолярных перегородок, утолщение межальвеолярных перегородок за счёт их отёка.

1. Асанов А.Р., Долгих В.Т., Голубев А.М., Рыжков И.А., Ершов А.В., Дубенский А.Ю. Повреждение сердца баклофеном. Вестник СурГУ. Медицина. 2020; 46 (4): 8-86. DOI: 10.14822/2304-9448-2020-4-80-86.
2. Долгих В.Т. Повреждение и защита сердца при острой смертельной кровопотере. Омск: ОГМА. 2002: 203.
3. Козлов И.А., Овезов А.М., Петровская Э.Л. Периоперационные повреждения миокарда и сердечная недостаточность в некардиальной хирургии (обзор). Часть 1. Этиопатогенез и прогнозирование периоперационных кардиальных осложнений. Общая реаниматология. 2019; 15 (2): 53-78. DOI: 10.15360/1813-9779-2019-2-53-78.
4. Морозов И.Н., Славин К.И. Интратекальная баклофеновая терапия в России: национальный регистр спастических состояний. Современные технологии в медицине. 2018; 10 (4): 159-163. DOI: 10.17691/stm2018.10.4.19.
5. Тагиров А.А., Ларионов С.С. Острые преднамеренные отравления медикаментозным препаратом «баклофен» у подростков. Успехи современного естествознания. 2014; 6: 94. ID: 21308972.
6. Филатов Е.В., Биктимиров А.Р., Симатов А.И. и др. Интратекальная баклофеновая терапия в России: результаты годового применения национального регистра. Современные технологии в медицине. 2020; 12(1): 79-85. DOI: 10.17691/stm2020.12.1.10.
7. Черневская Е.А., Белобородова Н.В. Микробиота кишечника при критических состояниях (обзор). Общая реаниматология. 2018; 14 (5): 96-119. DOI: 10.15360/1813-9779-2018-5-96-119.
8. Chartier M., Tannous S., Benturquia N., Labat L., Reis R., Risède P., Chevillard L., Mégarbane B. Baclofen-Induced Neuro-Respiratory Toxicity in the Rat: Contribution of Tolerance and Characterization of Withdrawal Syndrome. Toxicological Sciences. 2018; 164 (1): 153–165.
9. Chugh S.S. Heart failure and atrial fibrillation: can we break this nexus? International Journal of Cardiology. 2018; 252: 142-143. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.11.043

10. Issa S.Y., Hafez E. M., El-Banna A.S., Abdel Rahman S.M., Mazroua M.K., El-Hamd M.A. Baclofen Systemic Toxicity: Experimental Histopathological and Biochemical Study. Hum Exp Toxicol. 2018; 37 (4): 431-441. ID: 35860782.
11. Lindsay C., Kouzouna A., Simcox C., Pandyan A.D. Pharmacological interventions other than botulinum toxin for spasticity after stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2016; 10: CD010362. DOI: 10.1002/14651858.CD010362.pub2
12. Reynolds K., Kaufman R., Korenoski A., Fennimore L., Shulman J., Lynch M. Trends in gabapentin and baclofen exposures reported to U.S. poison centers. Clinical Toxicology. 2020; 58 (7): 763-772.

Иманов Э.А.

Использование современных препаратов в комплексном лечении и профилактика воспалительных заболеваний пародонта у детей

*Азербайджанский Медицинский Университет
(Азербайджан, Баку)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-04

Abstract

In the study process participated schoolchildren with diagnosis of chronic catarrhal gingivitis (ХКГ) and chronic periodontitis light form (ХПЛС). In total 103 patient, 67 patient with chronic catarrhal gingivitis and 36 patient with chronic periodontitis light form. The laboratory results showed that in the process of conducting treatment and preventive measures during the use of the drug Loroben the functional activity of the local immune factors were significantly restored. If we pay attention to indicators after professional hygiene and local application of a solution of digluconate of chlorhexidine, after treatment with Loroben values significantly increased. Solution of Loroben improves trophic of the periodontal tissues, promotes the elimination of bleeding gums and inflammation, and these promotes positive treatment outcome.

Keywords: catarrhal gingivitis, chronic periodontitis, Loroben

Профилактика и лечение заболеваний пародонта, с участием детской стоматологии, остается одной из важнейших проблем современной стоматологии. Это связано с широким распространением среди населения тяжелых последствий, причинами которых являются как нарушения функций в челюстно-лицевой области, так и изменения в общем статусе больного. [2, 4]. Традиционно, в лечении и профилактике заболеваний пародонта используются антибактериальные, противовоспалительные, гормональные и другие препараты. Как известно, длительное использование этих препаратов, на примере популяции детей из пригорода, может привести к дисбактериозу микрофлоры полости рта, снижению общей резистентности и к другим тяжелым последствиям [1, 3].

Цель. Оценка эффективности препарата Лоробен в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта у детей.

Методы. У детей различного возраста лечение и профилактика заболеваний пародонта до настоящего времени вызывает затруднения. Отсюда следует, что в выделенных группах риска, по вопросам диагностики и лечения необходима реализация четких организационных мероприятий.

В процессе исследуемого лечения принимали участие 103 больных с диагнозом хронический катаральный гингивит (ХКГ) и хронический пародонтит легкой степени (ХПЛС). Из них 67 человек были больны хроническим катаральным гингивитом и 36 человек - хроническим пародонтитом легкой степени.

Больные были разделены на 3 группы наблюдения:

I группа – больные, которым никогда не назначались лечебные мероприятия, проводилась только профессиональная гигиена полости рта.

II группа – больные, у которых после проведения профессиональной гигиены полости рта использовался раствор хлоргексидина биглюконат.

III группа - у которых после проведения профессиональной гигиены полости рта применялся препарат Лоробен.

При лечении хронического катарального гингивита группы были разделены: 12 детей, которым проводилась профессиональная гигиена полости рта; 20 детей, у которых использовался раствор хлоргексидина биглюконат и 35 детей, которым применялся препарат Лоробен.

Для лечения хронического пародонтита легкой степени у 12 детей проводилась профессиональная гигиена полости рта; у 10 - применялся раствор хлоргексидина биглюконат; у 14 - препарат Лоробен.

Результаты лечебно-профилактических мероприятий в каждой из 3 групп оценивались на основе клинических наблюдений и объективных тестов [коэффициентам ОНІ-S, РМА,РІ и индексу SBI].

Кроме этого, исследовались микрофлора пародонтальных карманов и параметры местного иммунитета больных.

Количество иммуноглобулинов (sIgA, IgG) смешанных со слюной определялись методом радиальной иммунодиффузии основанной Манчини. Активность, смешанного со слюной лизоцима определялась нефелометрическим методом. Эта данные были получены до лечебно-профилактических мероприятий и в ходе лечения.

Результаты и обсуждение. В результате лечебно-профилактических мероприятий, наблюдали в динамике произошедшие изменения в полости рта. Анализ соответствующих стоматологических индексов показал, что после применения препарата Лоробен в течение более чем 3-х дней в оценке индексов наблюдаются значительные изменения (таблица 1)

Таблица 1.

Динамика показателей стандартных клинических индексов у пациентов с ХКГ после местного введения препарата Лоробен

Клини-ческие индексы	До лечения	Динамика лечения			
		3 дня	5 дней	7 дней	14 дней
ОНІ-S	2,24±0,19 (1,1 – 3)	1,05±0,06 (0,4 – 2) ***	0,58±0,04 (0,1 – 1,3) ***	0,24±0,02 (0 – 0,8) ***	0,12±0,01 (0 – 0,4) ***
РМА, %	53,8±4,3 (41 – 66)	20,6±1,8 (30 – 31) ***	12,4±1,1 (8 – 21) ***	7,8±0,6 (4 – 15) ***	5,6±0,4 (2 – 12) ***
SBI	1,68±0,12 (1,3 – 3,2)	1,07±0,09 (0,5 – 1,8) ***	0,65±0,05 (0,3 – 1,2) ***	0,26±0,01 (0 – 0,8) ***	0,10±0,01 (0 – 0,4) ***
PI	1,69±0,12 (1,1 – 3,5)	1,23±0,09 (0,8 – 1,6) **	0,96±0,05 (0,5 – 1,4) ***	0,32±0,02 (0,1 – 0,9) ***	0,11±0,01 (0 – 0,3) ***

*Примечание: показатели до лечения и после различались статистически достоверно * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 (по критерию У-Уилкоксона). P - уровень статистически значимого различия по сравнению с начальной оценкой [до начала лечения]*

У детей с диагнозом хронический катаральный гингивит до лечения индекс ОНІ-S составлял 2,24 ± 0,19%, коэффициент РМА - 53,8± 4,3%, коэффициент РІ - 1,69±0,12%, индекс SBI - 1,68±0,12%. Это говорит о повреждении пародонта легкой степени.

После проведения лечебно-профилактических мероприятий [14 дней], у большей части детей, включенных в основную группу, отмечались значительные улучшения: коэффициент РМА составлял 5,6±0,4%, коэффициент SBI - 0,10± 0,01%, индекс РІ - 0,11 ± 0,01, индекс ОНІ-S - 0,12± 0,01.

У детей с диагнозом хронический пародонтит легкой степени до лечения индекс ОНІ-S составлял - 2,60±0,22, индекс РМА - 66,8±5,8%, индекс SBI - 2,66±0,21%, индекс РІ - 2,98±0,22 % (таблица 2).

Таблица 2.
Динамика показателей стандартных клинических индексов у пациентов с ХПЛС после местного нанесения препарата Лоробен

Клинические индексы	До лечения	Динамика лечения			
		3 дня	5 дней	7 дней	14 дней
ОНІ-S	2,60±0,22 (1,1 – 3)	1,10±0,10 (0,6 – 1,8) ***	0,72±0,05 (0,4 – 1,4) ***	0,51±0,03 (0,2 – 1) ***	0,31±0,02 (0,1 – 0,6) ***
РМА, %	66,6±5,8 (51 – 75)	34,2±2,2 (25 – 45) ***	16,8±1,4 (24 – 36) ***	11,2±1,0 (7 – 19) ***	9,3±0,8 (5 – 16) ***
SBİ	2,66±0,21 (1,4 – 3,8)	2,11±0,16 (1,3 – 3,2) *	2,06±0,15 (1,2 – 3) *	1,81±0,14 (0,8 – 2,6) **	0,56±0,04 (0,2 – 1,2) ***
Pİ	2,98±0,22 (2 – 4,1)	2,85±0,20 (1,8 – 3,9)	2,33±0,18 (1,2 – 3,4) *	1,93±0,14 (1 – 3) ***	0,44±0,03 (0,2 – 1,1) ***

Примечание: показатели до лечения и после различались статистически достоверно * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (по критерию У-Уилкоксона).

P – уровень статистически значимого различия по сравнению с начальной оценкой [до начала лечения]

Гигиеническое состояние полости рта также весьма улучшилось.

У пациентов с диагнозом ХКГ после чистки зубных отложений и непосредственно после обработки зубо-десневой борозды препаратом Лоробен, в качественном составе микроорганизмов и в количественных показателях наблюдались существенные изменения. Если, перед началом лечения встречались 9 основных видов пародонтопатогенных микроорганизмов, то после проведения лечебных мероприятий, был обнаружен только один часто встречаемый микроорганизм *Bacteriodes forsythus* (таблица 3).

Таблица 3.
Динамика численности пародонтопатогенных представителей в десневой борозде пациентов с хроническим катаральным гингивитом до и после местного применения препарата Лоробен

Микроорганизмы	До лечения	Динамика лечения		
		3 дня	7 дней	14 дней
<i>Streptococcus intermedius</i>	6,6±0,4 (0 – 9)	4,6±0,3 (0 – 7) ***	2,8±0,2 (0 – 5) ***	0,8±0,1 (0 – 2) ***
<i>Streptococcus mitis</i>	8,5±0,7 (0 – 12)	3,1±0,3 (0 – 7) ***	1,8±0,1 (0 – 5) ***	0,6±0,1 (0 – 2) ***
<i>Streptococcus sanguis</i>	6,7±0,5 (0 – 8)	2,7±0,2 (0 – 5) ***	2,2±0,2 (0 – 4) ***	0,6±0,1 (0 – 2) ***
<i>Prevotella intermedia</i>	8,2±0,7 (0 – 13)	3,4±0,3 (0 – 7) ***	1,9±0,1 (0 – 5) ***	0,7±0,1 (0 – 2) ***
<i>Prevotella melaninogenica</i>	8,1±0,7 (0 – 13)	5,1±0,4 (0 – 9) ***	1,7±0,1 (0 – 5) ***	0,3±0,1 (0 – 2) ***
<i>Actinomuces spp.</i>	6,2±0,5 (0 – 8)	4,2±0,4 (0 – 7) **	2,2±0,2 (0 – 5) ***	0,8±0,1 (0 – 2) ***
<i>Bacteriodes forsythus</i>	6,6±0,4 (0 – 8)	2,3±0,2 (0 – 6) ***	1,8±0,1 (0 – 3) ***	0 ***
<i>Actinobacillus actinomycetem comitans</i>	4,9±0,3 (0 – 8)	3,1±0,2 (0 – 7) ***	2,1±0,2 (0 – 6) ***	0,9±0,1 (0 – 2) ***
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	6,6±0,5 (0 – 10)	3,2±0,3 (0 – 7) ***	2,3±0,2 (0 – 5) ***	1,0±0,1 (0 – 2) ***

Примечание: показатели до лечения и после различались статистически достоверно * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ (по критерию У-Уилкоксона).

Количественные показатели в отношении вышеотмеченных микроорганизмов в значительной степени снизились. В период лечения зубо-десневой борозды препаратом Лоробен, после проведенной 14 дневной регулярной обработки антисептиком в зубо-десневой борозде, в динамике общей численности пародонтопатогенных микроорганизмов наблюдались значительные снижения. Не были обнаружены даже *Bacteriodes forsythus*.

При лечении хронического пародонта легкой степени после очистки зубных отложений и пародонтальных карманов, последующая обработка препаратом Лоробен была существенно эффективна в отношении всех микроорганизмов (таблица 4).

Таблица 4.

Динамика численности пародонтопатогенных представителей в пародонтальных карманах пациентов с ХПЛС после местного применения препарата Лоробен

Микроорганизмы	До лечения	Динамика лечения		
		3 дня	7 дней	14 дней
<i>Streptococcus intermedius</i>	8,8±0,8 (0 – 12)	4,7±0,3 (0 – 6) ***	3,1±0,2 (0 – 5) ***	1,8±0,1 (0 – 3) ***
<i>Streptococcus mitis</i>	10,1±0,9 (0 – 14)	4,8±0,4 (0 – 7) ***	3,3±0,3 (0 – 5) ***	1,7±0,1 (0 – 4) ***
<i>Streptococcus sangius</i>	8,0±0,8 (0 – 12)	3,8±0,3 (0 – 6) ***	1,9±0,2 (0 – 3) ***	1,2±0,1 (0 – 2) ***
<i>Prevotella intermedia</i>	10,2±0,9 (0 – 13)	4,8±0,3 (0 – 7) ***	2,5±0,1 (0 – 4) ***	1,0±0,1 (0 – 2) ***
<i>Prevotella melaninogenica</i>	10,2±0,9 (0 – 13)	4,4±0,4 (0 – 8) ***	2,7±0,3 (0 – 5) ***	1,2±0,1 (0 – 2) ***
<i>Actinomuces spp.</i>	9,8±0,9 (0 – 13)	3,6±0,4 (0 – 7) ***	1,3±0,1 (0 – 3) ***	1,1±0,1 (0 – 3) ***
<i>Bacteriodes forsythus</i>	8,1±0,8 (0 – 10)	3,1±0,1 (0 – 5) ***	2,2±0,1 (0 – 4) ***	1,3±0,1 (0 – 3) ***
<i>Actinobacillis actinomycetem comitans</i>	8,7±0,8 (0 – 11)	3,7±0,3 (0 – 8) ***	1,7±0,1 (0 – 3) ***	1,2±0,1 (0 – 2) ***
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	9,8±0,8 (0 – 12)	3,1±0,3 (0 – 7) ***	2,1±0,1 (0 – 4) ***	1,5±0,1 (0 – 3) ***

*Примечание: показатели до лечения и после различались статистически достоверно * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$;*

Таким образом, в отношении основных видов пародонтопатогенной флоры эффективно применение раствора препарата Лоробен.

Результаты лабораторных исследований показали, что в процессе проведения лечебно-профилактических мероприятий во время использования препарата Лоробен была значительно восстановлена функциональная активность местных иммунных факторов. Если принять во внимание показатели после как профессиональной гигиены, так и местного применения раствора хлоргексина биглюконата, то после лечения препаратом Лоробен значения показателей заметно увеличились.

Выводы. С использованием раствора Лоробен проводимые лечебно-профилактические мероприятия были эффективны. Раствор Лоробен улучшает трофику тканей пародонта, способствует ликвидации кровоточивости десен и воспаления, а значит, способствует положительному исходу лечения.

1. Алимский А.В., Флейшер Г.М. Современные предпосылки и реальные возможности для организации гигиенического обучения и стоматологического просвещения среди детского населения России // Медицинский алфавит. Стоматология, 2010, №3, с.21-24

2. Булгакова А.И. Клинико- микробиологическое обоснование комплексного лечения больных пародонтитом со средней и тяжелой степени тяжести с учетом молекулярно-генетической характеристики микробиоты полости рта // Пародонтология. -2017. – Т.22, №1.-С.70-73
3. Грудянов А.И. Средства и методы профилактики воспалительных заболеваний пародонта. М., 2012, 336 с.
4. Sharva V., Reddy V., Bhambal A., Agrawal R. Prevalence of Gingivitis among Children of Urban and Rural Areas of Bhopal District, India //J.Clin. Diagn. Res.-2014. - № 8(11).-P.52-4

Леваков С.А., Мушкюрова Д.Р., Обухова Е.А.

Возможность применения тест-систем для самостоятельного забора материала на ВПЧ в рамках скрининга рака шейки матки

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Россия, Москва)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-05

Аннотация

Рак шейки матки многие годы занимает 2-е место по частоте среди злокачественных новообразований органов репродуктивной системы, уступая лишь раку молочной железы [1]. За открытие роли ВПЧ высокого канцерогенного риска в возникновении рака шейки матки, немецкому ученому Харальду цур Хаузену присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине в 2008 году. Роль ВПЧ в возникновении предраковых процессов и РШМ общепризнана [2–4]. ВПЧ способен вызывать пролиферацию и малигнизацию эпителия кожи и слизистых оболочек [5]. Сегодня диагностика ВПЧ находит свое основное применение в программах скрининга, и всё большее число стран дополняют цитологию шейки матки молекулярным тестированием на ВПЧ. Однако многие женщины не участвуют в программах скрининга по причине неудобства, отсутствия информированности, свободного времени и дискомфорта, особенно пожилые пациенты. Рутинный скрининг бессимптомных женщин является главным путем профилактики развития рака шейки матки. В странах, с организованным контролируемым скринингом доля охвата женского населения, подлежащего исследованию, достигает до 90 % и эффективность скрининга очень высока, тогда как при проведении неконтролируемого скрининга доля охвата женщин не превышает 30–35 %. При таком низком охвате в скрининге трудно рассчитывать на снижение показателей заболеваемости и смертности от рака шейки матки [6].

В последние годы в клинической практике получили распространение тесты для самостоятельного забора материала на ВПЧ. Тестирование на ВПЧ с помощью образцов, собранных самостоятельно, привлекло внимание из-за его потенциала увеличить число участников скрининговых программ и возможности раннего выявления диспластических процессов шейки матки.

Ключевые слова: рак шейки матки, программы скрининга, CIN, вирус папилломы человека, тесты для самозабора.

Цель

Изучить возможность применения и достоверность тест-систем для самостоятельного забора материала на ВПЧ.

Материалы и методы

Ретроспективно изучены амбулаторные карты 83 женщин, в возрасте от 18 до 45 лет, проживающих в г. Москва, состоящих на учете в ГКБ 85 и в лечебно-реабилитационном центре Минэкономразвития России. Женщины с положительными результатами на ВПЧ-ВКР были приглашены для самостоятельного забора материала на ВПЧ методом ПЦР.

Предварительно все участники ознакомились с ходом исследования и инструкцией, после чего им были выданы тест-системы для самостоятельного забора материала (Qvintip). Образцы исследовались в лаборатории на базе ГКБ85, в лечебно-реабилитационном центре Минэкономразвития России и в лаборатории ООО «Инвитро» г. Москва методом ПЦР в соскобе эпителиальных клеток. Все участники прошли опрос на тему доверия, болезненности и удобства применения данного метода обследования.

Результаты

Сравнительный анализ результатов ПЦР на ВПЧ двумя методами (забор материала врачом и самостоятельный забор пациентом) не выявил различий в чувствительности и специфичности.

Опрос женщин показал, что 69,1% считают метод самозабора комфортным в применении, по причине того, что не требуется предварительной подготовки и записи к врачу, так как зачастую необходимо длительное ожидание, более того на приёме одновременно производится забор материала для разных видов обследования, что может отражаться на достоверности результата, 85% участников отметили безболезненность при самостоятельном заборе материала на ВПЧ, о сомнениях в достоверности результатов обследования при самозаборе сообщили 30% женщин.

Таким образом, тест-системы для самостоятельного забора материала являются простыми в применении и имеют высокую диагностическую ценность. Самостоятельный отбор образцов для тестирования на ВПЧ, вероятно, может увеличить охват населения скринингом на рак шейки матки, в особенности если женщинам будет предоставлена возможность заказать тест-системы по телефону, приложению или на сайте с доставкой на дом.

Резюме

Обследовано 83 женщины в возрасте от 18 до 45 лет г. Москвы, отбор материала для исследования на вирус папилломы человека (ВПЧ) произведен двумя методами (самостоятельный забор женщиной с применением тест-системы и забор материала врачом с использованием урогенитального зонда). Проведен опрос женщин об удобстве, доверии и болезненности при использовании тест системы для самозабора.

Установлено, что для самостоятельного забора материала женщиной характерна высокая диагностическая достоверность, безболезненность и удобство в использовании. Метод может быть рекомендован для выявления ВПЧ с целью увеличения охвата населения программами скрининга на рак шейки матки.

1. Аксель Е.М. Заболеваемость и смертность от злокачественных новообразований органов женской репродуктивно системы в России // Онкогинекология. 2015. № 1.С. 6–15.
2. Шипулина О.Ю., Гончаревская З.Л., Романюк Т.Н., Лешкина Г.В., Роговская С.И., Шипулин Г.А. Использование ВПЧ-теста в скрининге онкологической патологии шейки матки, результаты пилотного исследования. В кн.: Покровский В.И., ред. Молекулярная диагностика. Сборник трудов. М.: 2014: 229–32.
3. Almeida A.M., Queiroz J.A., Sousa F., Sousa A. Cervical cancer and HPV infection: ongoing therapeutic research to counteract the action of E6 and E7 oncoproteins. Drug Discov. Today. 2019; 24(10): 2044–57. DOI: 10.1016/j.drudis.2019.07.011
4. Zur Hausen H. Papillomaviruses and cancer: from basic studies to clinical application. Rev. Cancer. 2002; 2(5): 342–50. DOI: 10.1038/nrc798
5. Bourmenskaya, Shubina E., Trofimov D., Rebrikov D., Sabdulaeva E., Nepsha O. et al. Host gene expression profiling of cervical smear is eligible for cancer risk evaluation. J. Clin. Pathol. 2013; 66(4): 282–5. DOI: 10.1136/jclinpath-2012-201313
6. Новик В.И. Скрининг и дифференциальная цитоморфологическая диагностика рака шейки матки. СПб.:ООО ИПП «Ладоба», 2012. 128 с.[Novik V.I. Screening for and differential cytomorphological diagnosis of cervical cancer. Saint Petersburg: Ladoga, 2012.128 p. (In Russ.)].

Путнева А.С., Мищенко М.Н., Караваева Т.М.
Оценка уровня противомикробных пептидов в ротовой жидкости у лиц с кариесом на фоне различного статуса витамина D

ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения РФ
(Россия, Чита)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-06

Аннотация

Изучено содержание антимикробных пептидов в ротовой жидкости у 100 человек в возрасте от 19 до 23 лет. Из них 40 человек были лица с кариесом и нормальным уровнем активной формы витамина D ($25(\text{OH})\text{D}_3 >30$ нг/мл) и 40 – с уровнем $25(\text{OH})\text{D}_3 <30$ нг/мл. Контрольную группу составили 20 человек с низким индексом КПУ (1,5) и нормальным уровнем $25(\text{OH})\text{D}_3$ в крови. Установлено, что содержание антимикробных пептидов – кателицидина LL-37 и α -дефензинов 1-3 в слюне у лиц с кариесом на фоне нормального уровня $25(\text{OH})\text{D}_3$ в организме увеличивается, а при недостатке – существенно снижается.

Ключевые слова: кариес, ротовая жидкость, противомикробные пептиды, витамин D.

Активный кариес зубов, являясь многофакторным заболеванием, широко распространенным как среди детей, так и лиц молодого возраста, представляет собой важную проблему общественного здравоохранения во всем мире. Считается, что в современном лечении кариеса от понятия «сверление и пломбирование» нужно переходить к оценке риска развития кариеса [5]. Имеющиеся многочисленные, но порой противоречивые данные о нарушениях некоторых показателей мукозального иммунитета полости рта при кариесе [1, 2] с одной стороны, и наличие информации о влиянии активной формы витамина D на эти показатели, а также выявленный дефицит витамина D у большей части населения, с другой стороны, определили целесообразность настоящего исследования.

Цель работы: установить особенности содержания антимикробных пептидов – кателицидина LL-37 и α -дефензинов 1-3 в слюне у лиц с кариесом на фоне различного статуса активной формы витамина D ($25(\text{OH})\text{D}_3$) в организме.

Материалы и методы. В исследование были включены 100 человек в возрасте от 19 до 23 лет. Из них 40 человек с кариесом и нормальным уровнем активной формы витамина D ($25(\text{OH})\text{D}_3 >30$ нг/мл) в сыворотке крови были разделены на 2 группы в зависимости от интенсивности кариозного процесса: 1 группа - лица со средней (индекс КПУ 4-8), 2 группа - лица с высокой активностью (индекс КПУ - 9 и более).

Аналогичным образом были сформированы две группы по 20 человек в каждой с кариесом и уровнем активной формы витамина D в сыворотке крови ниже нормы ($25(\text{OH})\text{D}_3 <30$ нг/мл): 3 группа - лица со средней интенсивностью кариозного процесса (индекс КПУ 4-8), 4 группа - лица с высокой активностью (индекс КПУ выше 9).

Контрольную группу составили 20 человек с индексом КПУ от 0 до 3 и нормальным уровнем $25(\text{OH})\text{D}_3$ в крови.

Группы были сопоставимы по возрасту, полу, социальному статусу.

Исследование стоматологического статуса проводилось традиционными методами и инструментами.

Содержание метаболита витамина D – $25(\text{OH})\text{D}_3$ в сыворотке крови проводилось методом хемиллюминесцентного иммунного анализа (Access 2).

У всех лиц, принявших участие в исследовании, собирали ротовую жидкость, в которой определяли концентрацию антимикробного пептида – кателицидина LL-37, α -

дефензинов 1-3 методом ИФА с использованием наборов реактивов «Hycult biotech», Нидерланды.

Анализ полученных проводили с помощью программы IBM SPSS Statistics для Macintosh версии 23.0 (IBM Corp., Армонк, Нью-Йорк, США).

Перед началом анализа вариационные ряды тестировались на нормальность, при помощи критерия Шапиро-Уилка. Для анализа данных использовали непараметрические методы статистики. Для количественных признаков множественные сравнения выполняли с применением критерия Краскела-Уоллиса, при выявлении различий проводили попарное сравнение групп с помощью критерия Манна-Уитни. Результаты представлены в виде медианы (Me), первого и третьего квартилей. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение собственных исследований.

Таблица 1

Содержание противомикробных пептидов в ротовой жидкости у лиц в зависимости от интенсивности кариозного процесса и уровня 25(OH)D₃

Показатели / Группы	25(OH)D ₃ (нг/мл)	Кателицидин LL-37 (нг/мл)	α-дефензины 1-3 (нг/мл)
Контроль (n=20)	47,21 (41,60; 50,15)	36,17 (18,45; 48,12)	684,2 (583,9; 798,9)
1 группа (n=20)	34,70* (32,20; 38,29)	49,34* (45,12; 57,11)	798,8 (674,5; 899,4)
2 группа (n=20)	32,80* (31,19; 39,11)	41,26 (31,78; 55,99)	807,2* (684,2; 1023)
3 группа (n=20)	20,34* (18,48; 26,89)	21,00* (17,21; 23,12)	432,1* (379,0; 569,1)
4 группа (n=20)	19,35* (17,49; 25,40)	19,10* (14,88; 26,12)	423,1* (378,9; 567,2)
Уровень достоверности различий между всеми группами	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$

* – достоверные различия по сравнению с контролем

Анализ полученных данных показал, что у лиц с кариесом средней степени интенсивности при содержании 25(OH)D₃ более 30 нг/мл была повышена концентрация кателицидина на 36,4% ($p < 0,001$) относительно контроля, однако в группе с кариесом высокой степени интенсивности при нормальном уровне витамина D значения данного пептида не отличались ни от контрольных, ни от таковых в первой группе. Тем не менее, в этой группе обследуемых выше контроля на 17,96% ($p = 0,009$) были концентрации дефензинов. В 3 и 4 группах (на фоне недостатка и дефицита витамина D) значения кателицидина были существенно снижены относительно контроля (на 41,94% ($p < 0,001$) и 47,19% ($p < 0,001$) соответственно и относительно групп с кариесом и нормальным уровнем 25(OH)D₃. То же самое демонстрировали уровни дефензинов, которые были ниже контрольных на 36,84% ($p < 0,001$) в 3 группе и на 38,16% ($p < 0,001$) – в 4 группе.

Как кателицидины, так и дефензины проявляют широкую антибактериальную и противогрибковую активность, а также противовирусные свойства [1, 3, 4].

То есть на фоне нормальных значений витамина D в организме у пациентов с кариесом в ротовой жидкости повышается уровень противомикробных пептидов, возможно, как ответ на действие бактерий, вызывающих кариес. Падение же концентраций кателицидинов и дефензинов в группах с дефицитом витамина D, вероятно, свидетельствует о снижении активности мукозального иммунитета.

Вывод. Содержания антимикробных пептидов – кателицидина LL-37 и α-дефензинов 1-3 в слюне у лиц с кариесом на фоне нормального уровня 25(OH)D₃ в

организме увеличивается, а при недостатке активной формы витамина D в организме – существенно снижается.

1. Fábíán T.K., Hermann P., Beck A., Fejérdy P., Fábíán G. Salivary defense proteins: their network and role in innate and acquired oral immunity. // *Int J Mol Sci.* – 2012. – V. 13(4). P. 4295-4320.
2. Frenkel E.S., Ribbeck K. Salivary mucins protect surfaces from colonization by cariogenic bacteria. // *Appl. Environ. Microbiol.* – 2015. – V. 81. – P. 332–338.
3. Kahlenberg J.M., Kaplan M.J. Little peptide, big effects: the role of LL-37 in inflammation and autoimmune disease. // *J. Immunol.* – 2013. – V. 15. – P. – 191- 201.
4. Khurshid Z., Naseem M., Yahya I., Asiri F. et al. Significance and Diagnostic Role of Antimicrobial Cathelicidins (LL-37). Peptides in Oral Health. // *Biomolecules.* – 2017. – V. 7(4). – P. 80.
5. Pitts N.B. Detection, Assessment, Diagnosis and Monitoring of Caries. // *Monogr Oral Sci.* Basel, Karger. - 2009, V. 21.- 222 p.

Чотчаев Р.М.

Анатомическое обоснование хирургических доступов к задней черепной ямке

*Медицинская академия имени С. И. Георгиевского
ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»
(Россия, Симферополь)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-07

Аннотация

В данной статье имеется подробное описание, а так же техника выполнения доступов к задней черепной ямке, которые используются как в отечественной нейрохирургической практике, так и за рубежом. А именно описание ретросигмовидного, срединного субокципитального, парамедианного субокципитального и теменно — затылочного доступов, в положении лежа и сидя.

Ключевые слова: астерион, ЗЧЯ, диссекция, иницион, инцизия, тракция, резекция.

В наше время, в области нейрохирургии прогрессивно практикуются оперативные методы лечения различных патологий задней черепной ямки (ЗЧЯ), таких как: злокачественные и доброкачественные новообразования основания черепа, мозжечка, различные посттравматические патологии.

Положения пациента на операционном столе при данных хирургических вмешательствах - полусидя и лежа. Наиболее предпочтения нейрохирурги отдают положению — лежа.

В полусидячем положении вентиляция легких обеспечивается лучше, а так же более лучшая визуализация оперативного поля, так-как жидкость стекает сама благодаря силе тяжести. Недостатком полусидячего положения является высокий риск возникновения воздушной эмболии, так же может наблюдаться изменение гемодинамики пациента, например — ортостатическая гипотензия.

Вышеуказанные осложнения не наблюдаются при лежачем положении пациента, по этому большинство нейрохирургов отдают предпочтения именно этому положению.

В наше время во всех крупных отечественных и зарубежных нейрохирургических центрах используют четыре основных вида доступов к задней черепной ямке: ретросигмовидный, парамедианно субокципитальный, срединный субокципитальный и теменно — затылочный доступы .

Ретросигмовидный доступ (РСД) — этот доступ практикуется нейрохирургами в течении многих лет.

Основными показаниями для выполнения данного доступа являются следующие патологии ЗЧЯ:

- Различные новообразования основания ЗЧЯ: менингиомы, невриномы слухового, лицевого, тройничного нервов.
- Новообразования гемисфер мозжечка.

В положении пациента — лежа на спине, голову поворачивают на бок и выполняют жесткую фиксацию головы т. е. фиксируют голову в скобе Мейфилда - Киса.

Установление шипов производится следующим образом: непарный шип устанавливается на лобный бугор с той же стороны, а парные на затылочную кость чуть выше астриона и верхнюю височную линию с другой стороны. Шипы необходимо плотно фиксировать, что бы предотвратить движения головы во время операции. При этом недопустимо фиксация шипов над участками костей свода черепа, где они наиболее тонкие (возле переднего края височной мышцы, и в области лобных пазух). Голова в скобе должна быть зафиксирована таким образом, что бы сагитальный шов был параллелен полу. Именно в этом положении достигается наиболее лучшая визуализация мостомозжечкового угла [1].

Ретросигмовидный доступ (РСД) — выполняется в шейно — затылочной области, преимущественно ниже верхней выйной линии. Васкуляризация указанной области осуществляется заушной и затылочной артериями, отток венозной крови осуществляется по одноименным венам, впадающие в наружную яремную вену. Иннервацию данной области обеспечивает большой затылочный нерв. [1,2]

Обычно выполняют линейный или клюшкообразный разрез [3]. Если рассматривать линейный, то ориентирами для его выполнения являются следующие анатомические структуры: от вершины сосцевидного отростка проводят перпендикуляр к срединной вертикальной линии. Через границу наружной и средней трети этого перпендикуляра проводится вертикальный разрез т. е. параллельно ушной раковине [3,4]. При клюшкообразном разрезе кожи, линия разреза повторяет ход сигмовидного синуса и место перехода в него поперечного синуса в области астриона. Вертикальная часть разреза начинается от основания и вершины сосцевидного отростка, далее направляется вверх до линии проекции поперечного синуса, потом отклоняется медиально под углом 45 градусов и направляется вниз до уровня начала разреза [5]. После кожного разреза, рассекают все остальные слои и доходят непосредственно до кости и далее формируют трепанационное окно. Важным условием для формирования трепанационного окна является обеспечение выхода на заднюю поверхность пирамиды височной кости, без значительной тракции и тем более без резекции гемисфер мозжечка [6]. Формировать фрезевое отверстие лучше всего в центре мозжечковой ямки т. к. в данной области толщина затылочной кости наиболее минимальна, по этому фрезевое отверстие формируется без особых усилий. Кость пилят по направлению к сигмовидным, поперечным синусам и в сторону большого затылочного отверстия. Резецировать задний край большого затылочного отверстия не нужно, так как это не имеет смысла. А вот кость над сигмовидным синусом необходимо распилить до середины, что бы обнажить половину ее задней стенки [9]. Медиально не обязательно доводить доступ до срединной линии, так как при ретросигмовидном доступе выполняется визуализация только латеральной части ЗЧЯ.

Очень аккуратно следует производить распилы над или рядом с поперечным и сигмовидным синусами, так как их повреждение может вызвать интенсивное венозное кровотечение. Но если повреждение произошло, то его быстро необходимо герметизировать гемостатической губкой, или другим гемостатическим материалом. Не в коем случае нельзя помещать гемостатический препарат в полость синуса, так как оно приведет к тромбообразованию и к летальному исходу [7].

Так же при работе с мягкими тканями может быть повреждена затылочная артерия. В глубоких слоях чрезвычайно опасным является контакт с позвоночной

артерией. По этому при рассечении мышц, перед каждым движением скальпелем, а еще лучше монополярным ножом надо пальпировать зону разреза на предмет пульсации артерии [7].

Срединный субокципитальный доступ — является одним из первых доступов к ЗЧЯ. Основными показаниями для выполнения данного доступа являются: патологические процессы срединного расположения (опухоли, артерио венозные мальформации (АВМ)), кровоизлияние соответствующей локализации.

Положение пациента на операционном столе чаще всего — лежа на животе. Голову пациента так же фиксируют в скобе, шипы устанавливают в аксиальной плоскости на верхней височной линии и несколько кпереди от теменных бугров.

Производится срединный кожный разрез, длиной около 15 см, начинают чуть выше наружного затылочного бугра и спускаются до остистого отростка 1-2 шейного позвонка, рассекаются все остальные слои и доходят до кости [1,8].

Трепанацию выполняют путем выпиливания костного лоскута или резекционным методом. Расположение латеральных границ костного окна вариабельно и зависит от локализации и объема патологического образования. Как правило при этом доступе удаляют заднюю дугу атланта (следует проводить крайне осторожно, так как близко располагаются позвоночные артерии) но не доходя до боковых масс, а в ряде случаев удаляют и остистый отросток аксиса. Верхнюю границу не следует доводить до наружного затылочного бугра, так как его условно можно считать проекцией синусного стока [10].

Тяжелыми осложнениями срединной субокципитальной краниотомии является повреждение слияния синусов, позвоночной артерии (при резекции задней полулулки атланта).

Субокципитальный парамедианный доступ — основными показаниями для выполнения данного доступа являются: опухоли, АВМ гемисфер мозжечка; посттравматические кровоизлияния в гемисферы мозжечка.

Наиболее оптимальным положением на операционном столе является — сидя. Голову фиксируют в скобе, шипы устанавливают несколько кпереди от теменных бугров. Браншу с одним шипом устанавливают на стороне операции.

Разрез кожи выполняется линейно. Для определения линии разреза используют следующие анатомические ориентиры. От проекции на кожу вершины сосцевидного отростка проводят перпендикуляр к срединной вертикальной линии. Посередине этого перпендикуляра проводят вертикальный или несколько изогнутый разрез длиной около 10 см [7,9].

Краниотомия выполняется из одного фрезевого отверстия которое формируется в центре мозжечковой ямки, резекцию кости выполняют резекционным способом. Граница трепанационного окна сверху и латерально определяется положением поперечного и сигмовидного синусов. Медиально кость удаляют до средней линии. Нижняя граница варьирует в зависимости от цели операции. Тем не менее чаще выполняют резекцию заднего края большого затылочного отверстия, а в некоторых случаях дополнительно удаляют заднюю дугу атланта на стороне операции [10].

При субокципитальном парамедиальном доступе существуют такие же хирургические риски, как и при срединном субокципитальном и ретросигмовидном. Кроме того при выполнении субокципитального парамедиального доступа возрастает вероятность повреждения позвоночной артерии при резекции заднего края большого отверстия и задней дуги атланта.

Теменно — затылочный доступ — этот доступ производится в пределах верхних отделов чешуи затылочной кости, по сравнению с другими доступами ЗЧЯ — выполняется редко. Размер трепанационного окна составляет 4 x 4 см.

Основные показания: новообразования затылочной и задних отделов теменной доли, черепно — мозговая травма, геморрагический инсульт.

Данный доступ выполняется при положении пациента сидя с наклоном головы вперед 10-20 градусов [1]. Производится фиксация головы в скобе, один шип фиксируется на стороне операции на 2-3 см впереди от теменного бугра. Остальные два шипа устанавливаются с противоположной стороны в проекции теменной кости.

При этом доступе существует две линии разреза. Самый простой — линейный разрез длиной 10 -15 см. Разрез выполняется параллельно срединной линии, на расстоянии 3 см от нее. Нижней границей будет участок на 2-3 см ниже верхней выйной линии [5,6].

S — образный разрез, выполняется по тем же ориентирам что и линейный. Длина инцизии при данном разрезе больше, но не смотря на это, этот доступ дает лучшие косметические результаты [5,6].

Если пациент молодой, то накладывается два обязательных фрезевых отверстия. Нижнее на 1,5 см вверх и 1,5 см в свою сторону от наружного затылочного бугра. Верхнее на 1,5 см латеральнее сагитального шва.

Если пациент старше 50 лет, то для полноценного отделения твердой мозговой оболочки от кости производят третье фрезевое отверстие по середине планируемого латерального края трепанационного окна [7,8].

Помимо неврологических осложнений, связанных с неправильной укладкой пациента, при выполнении данного доступа следует помнить о возможности повреждения поперечного и верхнего сагитального синусов твердой мозговой оболочки.

1. Гайворонский А. И., Кондаков Е. Н., Свистов Д. В., Гуляев Д. А. Оперативные доступы в нейрохирургии. СпецЛит 2015 г.
2. Хирургия тяжелой черепно — мозговой травмы. Под ред. Крылова В. В., Тальпова А. Э., Левченко О. В. Издательство АБВ — пресс 2019 г.
3. Гринберг Марк С. Нейрохирургия. МЕД — пресс информ 2010 г.
4. Древаль, Антонов, Астанина. Нейрохирургия. Лекции, семинары, клинические разборы. ЛитТера 2015 г.
5. Цымбалюк В. И., Лузан Б. Н., Дмитерко И. П. Нейрохирургия. Медицина 2008 г.
6. Мартынов Ю.С. - Практикум по нервным болезням и нейрохирургии . ЁЁ Медиа 2000 г.
7. Лебедев В. В., Крылов В. В. Неотложная нейрохирургия. Руководство для врачей. Медицина 1999 г.
8. Гусев, Коновалов, Скворцова. Неврология и нейрохирургия. Гэотар — Медиа 2018 г.
9. Коновалов А. Н., Скворцова В. И., Гусев Е. И. Неврология и нейрохирургия. Гэотар — Медиа 2018 г.
10. Христианто Б. Лумента, Кончезио Ди Россо, Йенс Хаасе, Ян Якоб А. Мозг. Нейрохирургия. Европейское руководство. Бинум 2013 г.

РАЗДЕЛ II. МАТЕМАТИКА

Карапетян М.А.¹, Пряхин В.Н.²

Применение систем массового обслуживания в промышленности и с.х. производстве

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева»
(Россия, Москва)

²Государственный университет «Дубна»
(Россия, Дубна)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-08

Аннотация

Рассмотрено применение систем массового обслуживания в промышленном и с.-х. производстве. Дана классификация основных моделей СМО. Представлены характеристики преобразования случайных величин. Охарактеризована работа системы массового обслуживания при поступлении требований. Приведён алгоритм расчёта СМО по обслуживанию поступающих требований.

Ключевые слова: модели систем массового обслуживания; преобразование случайных величин; дисциплина очереди; коэффициент загрузки системы.

Abstract

The application of queuing systems in industrial and agricultural sectors is considered. The classification of the main QS models is given. The characteristics of the transformation of random variables are presented. The work of the queuing system upon receipt of requests is characterized. An algorithm for calculating the QS for servicing incoming requests is presented.

Keywords: queuing systems models; conversion of random variables; queue discipline; system load factor.

Системы массового обслуживания (СМО) находят самое широкое применение в самых разных отраслях народного хозяйства РФ.

Это объясняется в первую очередь большим разнообразием СМО позволяющим использовать их в различных условиях испытаний как в промышленности, так и в сельском хозяйстве.

На рис. 1 представлены варианты классификации моделей СМО, которые наиболее часто используются в различных отраслях народного хозяйства.

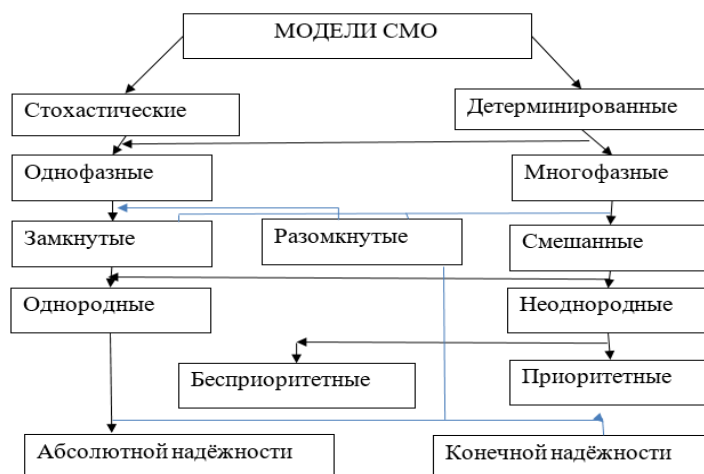


Рис. 1. Классификация моделей СМО.

Остановимся на характеристических преобразованиях случайной величины и на случайных процессах, наиболее часто используемых в ТМО. При этом пояснения даются только для тех результатов, которые непосредственно будут использованы при выводе и решении уравнений, описывающих поведение СМО, и служат для более полного уяснения физической картины происходящего.

К характеристическим преобразованиям случайной величины относятся:

- характеристическая функция (ХФ);
- преобразования Лапласа - Стилтеса (ПЛС);
- производная функция (ПФ).

Характеристические преобразования однозначно определяют функцию распределения (ФР) случайной величины. При этом ХФ имеет любая случайная величина, ПЛС – неотрицательная, ПФ – неотрицательная целочисленная.

Поскольку в ТМО имеют дело, в основном, с неотрицательными целочисленными случайными величинами, то и используют, как правило, ПЛС, и ПФ.

На практике часто используется преобразование Лапласа (ПЛ), которое хотя и не относится к характеристическим преобразованиям случайной величины, но имеет те же основные свойства и применяется при исследовании нестационарных характеристик функционирования СМО.

Следует отметить, что характеристические преобразования относятся как к случайным величинам, так и к ФР. Поэтому уместно использовать название «характеристические преобразования» (ХФ, ПЛС, ПФ) функции распределения».

При этом характеристические преобразования позволяют во многих случаях представить решения сложных уравнений для искомых характеристик СМО в простой форме.

На рис. 2 представлены основные характеристические преобразования, которые наиболее часто используются в СМО.

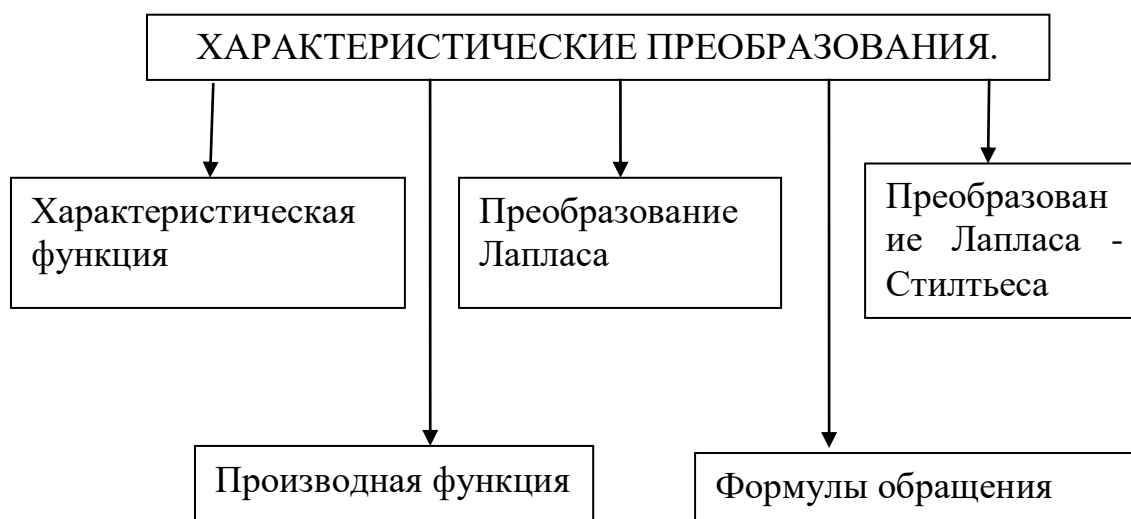


Рис. 2 Основные виды характеристических преобразований.

В последнее время высокими темпами ведутся исследования различных СМО, которые позволяют решать вероятностные задачи в промышленности и сельском хозяйстве.

Работа любой СМО состоит в обслуживании поступающих в неё потока требований.

При этом СМО считается заданной, если определены:

- 1) Входящий поток требований, т.е. момент поступления требований в систему;
- 2) Система обслуживания, состоящая из накопителя и узла обслуживания;
- 3) Время обслуживания требования каждым объектом обслуживания (ОО);
- 4) Дисциплина ожидания, т.е. совокупность правил, регламентирующих количество требований находящихся в один и тот же момент времени в системе;
- 5) Дисциплина очереди, т.е. совокупность правил, в соответствии с которыми требование отдаёт предпочтение той или иной очереди и располагается в выбранной очереди;
- 6) Дисциплина обслуживания, т.е. совокупность правил, в соответствии с которыми оно будет обслужено.

Для исследования СМО введём следующие обозначения:

q - число требований в системе обслуживания (в накопителе и в узле обслуживания);

v - число требований в накопителе;

j - число требований в узле обслуживания;

s - число ОО;

p - число принятых ОО

Заметим при этом, что $q = v + j$; $s = j + p$

На практике обычно моменты поступления требований в систему случайны. В этом случае поток требований является случайным. В большинстве случаев случайна и длительность обслуживания.

Пусть λ - математическое ожидание числа требований, поступающих в систему обслуживания за единицу времени (плотность потока требований);

μ_s - математическое ожидание числа требований, обслуженных s объектами обслуживания (ОО) за единицу времени, при условии, что все ОО заняты непрерывно.

При этом отношение $\varphi = \lambda / \mu_s$ называют коэффициентом загрузки системы. Как правило, рассматриваются только такие системы, в которых $\varphi < 1$. В противном случае при длительном функционировании СМО накопитель заполнится до отказа и разряжения очереди не происходит.

Для систем, проработавших достаточно длительное время, наибольший интерес представляют следующие вероятностные характеристики:

$-P_q$ -вероятность того, что в системе обслуживания q – требований ($0 \leq q \leq q_{max}$, где q_{max} - максимально возможное количество требований в СМО);

— математическое ожидание числа требований в системе обслуживания:

$$M(q) = \sum_{q=1}^{q_{max}} q * p_q ; \quad (1)$$

— математическое ожидание числа требований в накопителе.

$$M(v) = \sum_{q=s}^{q_{max}} (q - s) p_q ; \quad (2)$$

— математическое ожидание числа требований в узле обслуживания:

$$M(j) = \sum_{q=0}^s q p_q + \sum_{q=s+1}^{q_{max}} s p_q \quad (3)$$

— математическое ожидание числа свободных ОО:

$$M(p) = \sum_{q=0}^s (s - q) p_q \quad (4)$$

При этом очевидно, что:

$$M(q) = M(v) + M(j) \quad (5)$$

$$s = M(j) + M(p) \quad (6)$$

Тогда математическое ожидание времени ожидания в накопителе требований обслуживания:

$$\omega = M(v) / \lambda ; \quad (7)$$

— математическое ожидание времени пребывания требований в системе.

$$u = M(q) / \lambda. \quad (8)$$

Для нахождения полной стоимости C единицы времени ожидания обслуживания требованиями в накопителе и простоя приборов:

$$C = C_1 M(v) + C_2 M(p) = C_1 \sum_{q=s}^{q_{max}} (q - s) p_q + C_2 \sum_{q=0}^s (s - q) p_q, \quad (9)$$

где C_1 стоимость единицы времени ожидания одного требования;

C_2 – стоимость единицы времени простоя одного ОО.

Следует отметить, что вычисление вероятностей p_q , т.е. математическое ожидание процесса функционирования СМО, строится на базе теории случайных функций.

Этот математический аппарат, применяемый в сочетании с моделями СМО позволяет исследовать вероятностные процессы в автоматизированных системах промышленного и с.х. производства. Кроме того, этот подход широко используется во всякого рода социально экономических СМО.

Таким образом, теория массового обслуживания (ТМО) занимается исследованием показателей производительности СМО, предназначенных для обработки поступающих в них заявок на обслуживание. При этом существенную роль играют случайные функции в процессе поступления и обслуживания заявок.

1. Пряхин В.Н. Ткачёв Г.А. Большаков Н.А. Иванов Б.В. Моделирование замкнутых систем массового обслуживания с конечным числом заявок. Естественные и технические науки. - М.: изд.-во «Компания Спутник +», 2003, №6.
2. Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Мочунова Н.А. Экстремальное управление несколькими объектами АПК //Международный т.-э. журнал. – М., 2019, №6 – С. 110...116
3. Пряхин В.Н. Калинин А.О. Чибухчян Г.С. Надёжность и безопасность автоматизированных систем управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства // Международный т.-э. журнал. – М., 2017, №4. - С. 84...89
4. Зангиев А.А. Дидманидзе О.Н. Сулейманов Н.Х. Моделирование производственных процессов по уборке фруктов – М., 2005, МГАУ им. В.П. Горячкина. - 114 с.

РАЗДЕЛ III. БИОЛОГИЯ

Лапынина Е.П., Лизунова А.С.

Миграция тяжелых элементов в системе почва – медоносные растения – пчелы – продукты пчеловодства

ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства»
(Россия, Рыбное)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-09

Аннотация

В статье представлены результаты исследований характера миграции тяжелых элементов в системе почва – медоносные растения – пчелы – продукты пчеловодства. Установлено, что по уровню аккумуляции меди, цинка и кадмия в своем организме пчелы превосходят все продукты пчелиной семьи. Мышьяк не аккумулируется в теле пчел. Преобладающим элементом по накоплению в теле пчел, меде, пыльце и прополисе является цинк.

Ключевые слова: пчелы, токсичные элементы, объекты окружающей среды, продукты пчеловодства.

Изменение экологической обстановки заставляет обращать все более пристальное внимание на вопросы загрязнения продуктов питания токсичными элементами, среди которых тяжелые металлы стоят, практически, на первом месте.

Имеются данные по исследованию уровня загрязнения почвы и основных медоносов, а также характере миграции токсичных элементов (меди, цинка, кадмия, свинца) из почвы в растения и особенности распределения этих элементов в органах растений [1].

Концентрация токсичных элементов в цветках растений состоит в прямой зависимости от расстояния до возможного источника загрязнения. Чем ближе к источнику загрязнения, тем выше концентрация токсичных элементов в цветках растений.

Исследованиями Прохоровой Н.В. [1], Коркиной В.И. [2] установлено, что тяжелые металлы не выделяются нектаром и не накапливаются в генеративных органах – цветках и плодах. Значительная часть тяжелых металлов удаляется из нектара при переработке его в мед. Но отражается при этом на самих пчелах [3]. Мишин И.Н., Макаров Ю.И. отмечают, что чем больше пчелы перерабатывают тот или иной продукт, тем меньше в нем тяжелых металлов [4]. В этом случае пчел можно рассматривать как организм-очиститель, способный накапливать в своем теле токсичные элементы из нектара, пыльцы, пади, при этом сохранять свою жизнеспособность. Авторы считают, что пчелы прерывают миграцию токсичных элементов по трофическим цепям, очищая корм для расплода и молодых пчел.

Установлено, что растения одного вида из разных мест обитания имеют однотипный характер поглощения Cu, Zn, Cd, Pb. В отличие от цинка, в органах растений с меньшей интенсивностью накапливается медь и свинец. Уровень меди и цинка в растениях находился в прямой зависимости от расстояния до источника загрязнения.

Особенности жизни пчелиной семьи (сбор нектар, пыльцы и прополиса с больших территорий) делают возможным загрязнение этими элементами и продуктов

пчеловодства. Поэтому исследование миграции тяжелых элементов из почвы в растения и далее по цепочке – пчелы – продукты пчеловодства является актуальным.

Материалом исследования служили образцы почвы, растений, пчел и продуктов пчелиной семьи: сотового меда, пыльцы и прополиса.

Для оценки характера миграции тяжелых элементов Cu, Zn, Cd, Pb, As в системе почва-растения-пчелы-продукты пчеловодства были отобраны образцы почвы на территории пасеки КФХ «Бортники» Рыбновского района Рязанской области и за ее пределами в радиусе продуктивного лета пчел. Образцы почвы, отбирали в корнеобитаемом слое почвы (граница проникновения корней данного растения). Также в период массового цветения одуванчика собраны цветки этого медоноса, одного из основных в этот период развития пчелиных семей. Цветки собраны как на территории пасеки, так и за ее пределами. Параллельно от пяти пчелиных семей взяты образцы летных пчел, сотового меда, пыльцы, прополиса.

Определение содержания элементов проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

В таблице 1 представлены данные по содержанию Cu, Zn, Cd, Pb и As в образцах почвы и цветках одуванчика.

Таблица 1.

Содержание Cu, Zn, Cd, Pb, As в образцах почвы и цветках одуванчика (мг/кг)

Образец	Место сбора	Концентрация элемента, мг/кг				
		Cu	Zn	Cd	Pb	As
Почва	на пасеке	8,8	71,28	0,32	11,6	7,61
	вне пасеки	6,58	38,76	0,23	9,7	8,48
Цветки одуванчика	на пасеке	8,03	34,34	0,00	0,00	0,453
	вне пасеки	5,63	39,26	0,00	0,00	0,387

Преобладающим элементом как в почве, так и в цветках является Zn. Его уровень в почве на территории пасеки почти в 2 раза превосходил его концентрацию вне пасеки и в цветках одуванчика.

Почва и растения на пасеке отличаются так же большим содержанием Cu по сравнению с образцами, заготовленными вне пасеки.

Медь и цинк являются биогенными элементами, то есть являются компонентами растений, несмотря на то, что относятся к категории тяжелых металлов. Цинк участвует в процессах плодоношения и при его недостатке наблюдается отсутствие завязываемости семян, что позволяет объяснить относительно высокое содержание Zn в цветках растений в сравнении с другими токсичными элементами.

Таким образом, цветки растений больше аккумулируют биогенные элементы (Cu, Zn), чем токсичные (Cd, Pb, As).

Основным источником поступления токсичных элементов в тело пчел и продукты пчелиной семьи являются цветки растений, поэтому далее рассматривали динамику содержания Cu, Zn, Cd, Pb и As в цветках одуванчика, теле пчел и продуктах пчелиной семьи (рисунки 1-5).

Из рисунка 1 видно, что из всех анализируемых образцов именно пчелы отличаются высоким содержанием Cu, практически того же уровня, что растения в радиусе продуктивного лета пчел. В меде уровень Cu находился в пределах от 0,05 до 0,15 мг/кг, в пыльце - 1,35-2,05 мг/кг, в прополисе - 0,5-0,84 мг/кг.

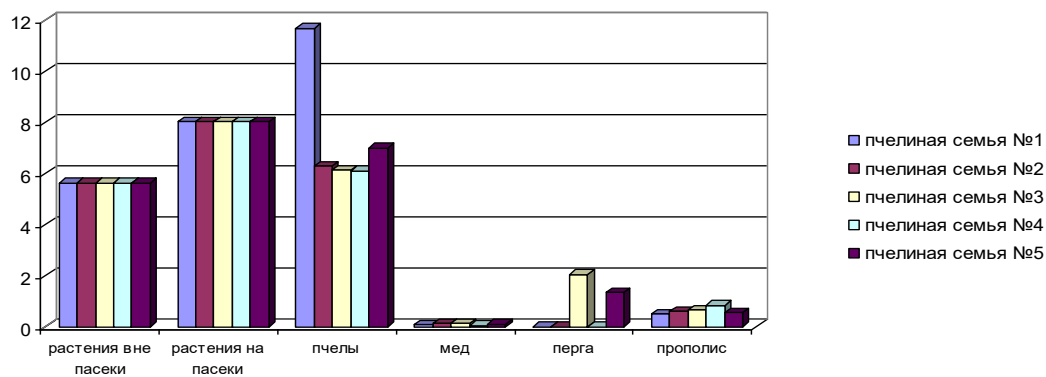


Рис. 1. Содержание Si в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Несколько иной характер распределения Zn (рисунок 2). Уровень этого элемента в теле пчел, отобранных из всех опытных семей, превосходил в количественном отношении, как другие продукты пчел, так и цветки одуванчика. Наименьшая концентрация Zn выявлена в образцах меда (1,1-1,64 мг/кг), в пыльце (29,96-42,83 мг/кг). Содержание Zn в образцах прополиса от семей 3 и 5 определялось в количестве 57,34 и 57,64 мг/кг, соответственно.

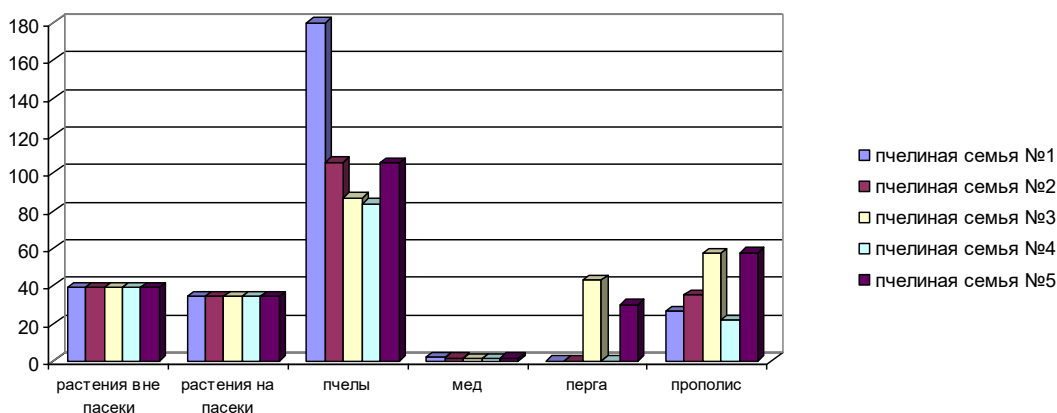


Рис. 2. Содержание Zn в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Cd определен только в пчелах, отобранных от всех пчелиных семей и прополисе из семьи 2 (рисунок 3).

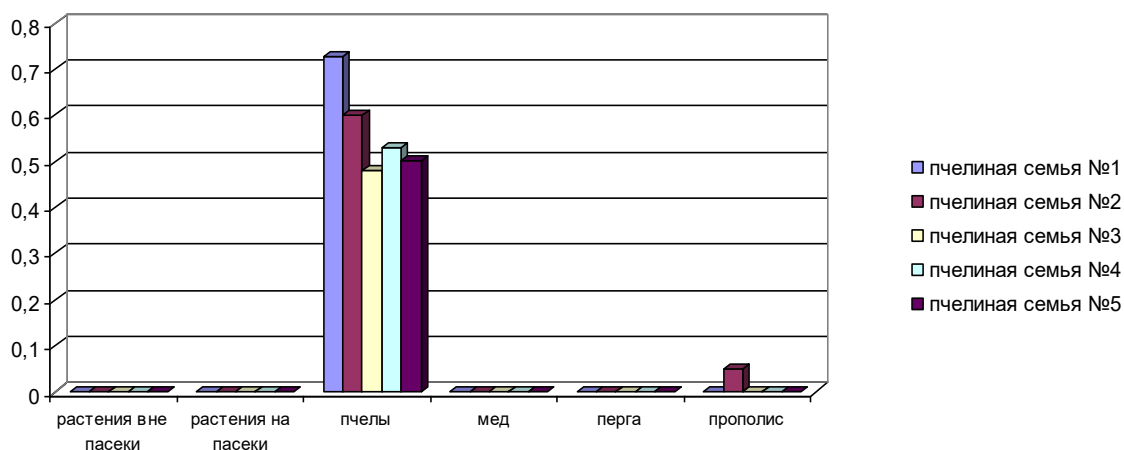


Рис. 3. Содержание Cd в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

При полном отсутствии Pb в цветках одуванчика и меда, его уровень в теле пчел колебался в пределах от 1,00 до 7,75 мг/кг с максимальным содержанием в пчелиной семье 1 (рисунок 4). В пыльце свинец определен в образцах 3 и 5 (0,708 и 1,425 мг/кг соответственно). Прополис из всех пчелиных семей содержал Pb, максимальное значение из пчелиной семьи 2 (9,39 мг/кг).

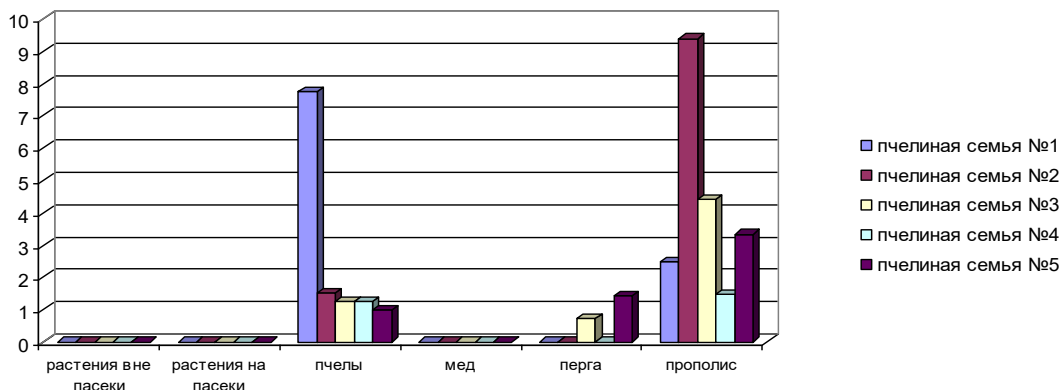


Рис. 4. Содержание Pb в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Из рисунка 5 видно, что концентрация As в теле пчел и продуктах пчелиной семьи была достоверно ниже, чем в цветках одуванчика. Образцы меда и пыльцы не содержали этот элемент, прополис из пчелиной семьи 3 показал концентрацию мышьяка в 0,335 мг/кг.

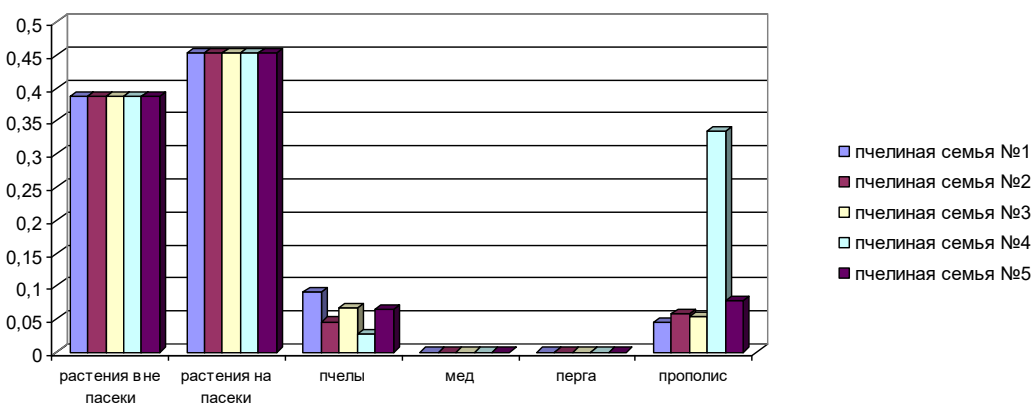


Рис. 5. Содержание As в растениях, теле пчел и продуктах пчеловодства

Из всех представленных выше рисунков можно сделать вывод, что по уровню Cu, Zn и Cd пчелы превосходят все остальные продукты пчелиной семьи. Концентрация этих элементов находится или на уровне (Cu) или выше (Zn, Cd) данных по цветкам одуванчика. Концентрация Pb в теле пчел также была выше, чем в цветках, однако отдельные образцы прополиса (пчелиные семьи 1,2,3,5) содержали свинец на уровне или даже выше, чем в пчелах. As не аккумулировался в теле пчел и был ниже уровня его содержания в цветках.

Суммируя полученные данные по содержанию токсичных элементов в продуктах пчелиной семьи, исследуемые образцы можно расположить в следующем порядке по уменьшению концентраций определяемых элементов Cu, Zn, Cd, Pb, As: пчелы-прополис-пыльца - мед.

Несмотря на содержание токсичных элементов в пыльце и меде, их концентрация во всех исследуемых образцах не превышала ПДК и соответствовала требованиям действующей нормативной документации. Пыльца и мед являются ценным биологически активными продуктами и по содержанию токсичных элементов безопасны для потребителей.

В пчелиных семьях отмечаются колебания, порой значительные, по содержанию в теле пчел и продуктах пчеловодства токсичных элементов. С одной стороны, это может быть связано с изменением (расширением) медоносной базы в течение сезона, посещением большего числа разнообразных растений с разным коэффициентом поглощения токсичных элементов. С другой стороны, - с индивидуальными особенностями развития пчелиных семей.

1. Прохорова Н.В. Тяжелые металлы в дикорастущих орехоплодных и плодово-ягодных растениях Самарской области // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения: материалы междунар. конф. (16-18 ноября 2004 г) – Киров, 2004.
2. Коркина В.И. Адекватность накопления биогенных микроэлементов в пыльцевой обножке медоносных пчел и биоценозах Новосибирской области // Инновационные тенденции развития агропромышленного комплекса Рос-сии: материалы 11 междунар. (заочной) науч.-практ. конф. молодых ученых / Краснояр. гос. аграр.ун-т. – Красноярск, 2009.
3. Еськов Е.К. Аккумуляция тяжелых металлов в теле пчел // Пчеловод-ство. – 2008. – № 2. – С.14-16.
4. Мишин И.Н., Макаров Ю.И. Критерии оценки экологического состо-яния окружающей среды, медоносных пчел, продуктов пчеловодства с ис-пользованием апимониторинга // Современные технологии производства и переработки меда: материалы международной научно-практической конфе-ренции по пчеловодству. – Новосибирск, 2008. – С.92-106.

Манукян И.Р., Басиева М.А., Мирошникова Е.С., Абиева Т.С.
Анализ исходного материала образцов озимой пшеницы адаптированных к
условиям предгорной зоны Северного Кавказа

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного
сельского хозяйства филиал ФГБУН Федерального научного центра «Владикавказский
научный центр РАН»
(Россия, Владикавказ)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-10

Аннотация

Создания адаптивных сортов озимой пшеницы для лесостепной зоны Центрального Кавказа обусловлено разнообразием природно-климатических условий региона. В статье представлены результаты исследований 73 образцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР, а также сортов других научно-исследовательских учреждений. Основными аспектами изучения являлись: устойчивость к болезням, полеганию, высокая продуктивность и др. В результате комплексной оценки коллекции озимой пшеницы получен перспективный исходный материал, из различных эколого-географических регионов, выделены генетические источники биологических и хозяйственно ценных признаков для селекции на продуктивность и устойчивость к болезням. Особую ценность представляли сортообразцы сочетающие высокую зерновую продуктивность с другими хозяйственно ценными и полезными признаками. К таким сортообразцам можно отнести: Genoveva (Словения), Blago (Украина), Zluka (Украина), Malvina (Словения), Malyska (Словения), Markola (Словения), Schedra nyva (Украина), Alauda (Германия), Alacris (Словения), Hermes (Германия), IS Karpatia (Словения), Sarlota (Словения), Zerda (Словения), Solara (Словения), Ringo Star (Венгрия).

Ключевые слова: селекция, озимая пшеница, исходный материал, продуктивность, устойчивость к болезням.

Устойчивое развитие производства зерна озимых зерновых культур, базируется на сортах, адаптированных к особенностям почвенно-климатических условий и фитосанитарной ситуации региона.

Особенностями условий возделывания озимой пшеницы в лесостепной предгорной зоне Центрального Кавказа относятся: избыточное увлажнение в период колошения и формирования зерна (май-июнь), преобладание севооборотов с короткой ротацией и повторными посевами кукурузы, высокий естественный фон развития фузариоза колоса, септориоза и др.

Сложившиеся условия среды обуславливают главные параметры модели адаптированных сортов, сочетающих большое количество признаков, среди которых главными и наиболее ценными являются: высокая продуктивность, качество получаемого зерна, устойчивость к полеганию и комплексу фитопатогенов и прежде всего к фузариозу колоса. В связи с этим, всестороннее изучение и оценка исходного материала озимой мягкой пшеницы по основным хозяйственно-ценным признакам в условиях лесостепной зоны Центрального Кавказа является актуальной и перспективной.

Материалы и методы

Исследования проводились на стационарном опытном поле СКНИИГПСХ в лесостепной зоне Центрального Кавказа, предшественник - картофель. Погодные условия 2019 года были близкими к среднегодовым, в марте-апреле наблюдался дефицит тепла на фоне избыточного увлажнения, ГТК=2,24, в мае-июне дефицита тепла не наблюдался, но количество осадков превышало среднегодовую норму на 83%.

В опыт были включены 73 коллекционных сортообразца озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР, а также сорта других научно-исследовательских учреждений: доля сортообразцов из Украины - 42,5%, Словении - 25%, России и США - 8,0%, Германии - 5,0%, Франции - 2,0%, а также Австрии, Венгрии, Китая, Румынии. Озимая пшеница была представлена разновидностями: лютеценс, эритроспермум, ферругенеум. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, оценивали устойчивость к болезням. Уборка снопов осуществлялась вручную. В лабораторных условиях проводили структурный анализ продуктивности (Методика, 1977,1985).

Результаты

По результатам фенологических наблюдений, учета болезней и элементов продуктивности выделены различные сортообразцы озимой пшеницы обладающие селекционно-ценными признаками.

Устойчивость к септориозу в период колошения - созревания показали образцы: Al'yns, Gorovyta, Lasuma, Khmel'nichanka, Blago, Zluka, Spasivka, Golubka odes'ka, Areal, Genoveva, Veldava, Venistar, Zerda, Solara, Alauda, Hermes, PGMAR 1542, Livius, Coker 9227, Ringo Star, Testo.

Первые признаки фузариоза колоса были отмечены в конце цветения. Поражаются этим заболеванием практически все сортообразцы, но по степени поражения есть различия. Выделены 34 сортообразца с количеством поражённых зёрен до 5% в том числе: 11 образцов из Украины, 10 - Словении, 3 - Германии, 3 - США, 1 - Венгрии, 1 - Китая, 1 - Австрии и 4 - России. К ним относятся: Vatazbok, Hermes, Alauda, Ringo Star, Povelija, Stanislava, Coker 9227, Malyska, Markola, Blago, Zluka, Genoveva, Alacris, Zolotoglava, Livius, Sumai aut, Areal, KS 90WGRC 1, Кума, Шарада, Дея, Батько, Schedranyv, Lasuma, Areal Yuvileinyj, IS Karpatia, KS 8018-7-2, Ritter, Transilvania, Zerda Venistar, Malvina, Lebidka odes'ka, Knyagynya Ol'ga. Среди них с

количеством фузариозных зёрен до 1% были: Schedra nyva (Украина), Ringo Star (Венгрия), Sumai aut (Китай), KS 8018-7-2(США) (табл.1).

По показателю масса 1000 зерен выделились 34 образца озимой пшеницы, в том числе: из Украины - 16, Словении - 9, Германии - 4, Франции - 1, Австрии - 1, России - 3. Некоторые украинские сортообразцы (Gordovyta, Poveleya), из Словении (Genoveva) сформировали зерно с массой 1000 зёрен 45,0г.

По показателю массы зерна с 1 колоса больше 1,5 г выделились 24 сортообразца: Словении - 10, Германии - 2, Румыния - 1, Венгрия - 2, Франция - 1, Украина - 7, Россия - 1. Вес зерна с колоса около 2,0 г имели образцы: Solaga (Словения), Hermes (Германия).

Важным селекционным признаком, связанным с продуктивностью растения является озерненность колоса.

Озерненность колоса больше 38 штук зёрен имели 35 образцов.

Среди выделившихся образцов из Украины - 13, Словении - 12, Германии - 3, Венгрии - 1, Франции - 1, Румынии - 1, России - 3, Китая - 1. Число зёрен больше 50 шт. отмечено у образцов из Китая (Sumai aut-51шт.), Румыния (Ringo Star -52шт.), Словении (Solaga 54шт., Vanda -55шт., Astella - 53шт.).

Таблица 1

Источники селекционно-ценных признаков озимой пшеницы

Признаки	Источники
Число зёрен в колосе, шт. (>38 шт.)	Schedra nyva, Zluka, Blago, Areal Yuvileinyj, Zorepad, Evklid, Areal, Zhajvir (Zdobutok), Poveleya, Alacris, Bona Dea, Genoveva, Malvina, Malyska, Verita, Astella IS Karpatia, Stanislava, Hermes, PGMAR 1543, Дея, Зира. Sarlota, Vanda, Veldava, Verita. Zerda, Solaga, Alauda, F 228 H 1-3, Ringo Star, Testo, Sumai aut, Кума, Антонина.
Высота растений (90-105 см)	Schedra nyva, Charodijka, Bilotserkivs'ka, Lazuma, Chygyrinka, Khmel'nychanka, Lymarivna, Zluka, Spasivka, Blago, Komertsijna, Pylypivka, Nebokraj, Vatazbok, Zorepad, Golubka odes'ka, Lebidka odes'ka, Lastivka odes'ka, Zhajvir (Zdobutok), Zolotoglava, Evklid, Areal, Alacris, Astella, Bona Dea, Ignis, IS Karpatia, Malyska, Markola, Stanislava, Sarlota, Vanda, Veldava, Venistar, Verita, Viador, Zerda. Кума, Шарада, Батько, Антонина.
Масса зерна с колоса (>1,5 г)	Areal, Gordovyta, Schedra nyva, Sarlota, RingoStar, Verita, Astella, Solaga, Bona Dea, Zluka, Markola, Hermes, Malyska, F 228 H 1-3, Poveleya, Malvina, Areal Yuvileinyj, Alacris, Alauda, Testo, Vanda, Антонина, Зира.
Масса 1000 зёрен (>35,0г)	Genoveva, Verita, Sarlota, Ritter, Blago, Bona Dea, Zluka, Markola, IS Karpatia, Gordovyta, Hermes, Charodijka, Malyska, Al'yns, PG MAR 1543, Malvina, Alauda, Livius, Alacris, Антонина, Батько, Дея, Schedra nyva, Lymarivna, Areal Yuvileinyj, Gestija, Golubka odes'ka, Testo, Кныагуня Ol'ga, Lebidka odes'ka, Poveleya, Лист 25, Солоха, Зира.
Устойчивость к фузариозу колоса (до 5% больных зерен)	Vatazbok, Hermes, Alauda, Ringo Star, Poveleya, Stanislava, Coker 9227, Malyska, Markola, Blago, Zluka, Al'yns, Alacris, Zolotoglava, Livius, Sumai aut, Areal, Кума, Шарада, Дея, Батько. Schedra nyva Lasuma, Areal Yuvileinyj, IS Karpatia, KS 8018-7-2, Ritter, Transilvania, Zerda Venistar, Malvina, Lebidka odes'ka, Кныагуня Ol'ga.

Таким образом, по результатам исследований сортообразцов озимой пшеницы коллекции ВИР им. Н.И.Вавилова выделены генотипы обладающие селекционно-

ценными признаками, которые могут быть использованы в качестве исходного материала для селекции этой культуры в условиях предгорной зоны Северного Кавказа.

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Москва.: Колос, 1979. – 416 с.
2. Драгавцев, В.А. Эколого-генетическая организация количественных признаков растений и теория селекционных индексов / В.А. Драгавцев // Экологическая генетика культурных растений: сб. докладов на Школе молодых ученых по экологической генетике. – Краснодар: ВНИИ риса. – 2012. – С. 31-50. 1.
3. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайности // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3-6.
4. Патент на изобретение РФ 2710056 С1. 2019. Манукян. И.Р., Бекузарова С.А., Басиева М.А. Мирошникова Е.С. Способ отбора высокопродуктивных селекционных образцов озимых зерновых культур.
5. Манукян, И.Р., Басиева М.А. Использование селекционных индексов для оценки адаптивного потенциала коллекционных образцов озимой тритикале к условиям предгорной зоны Центрального Кавказа // Горное сельское хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 33-37.

Мещурова Т.А.

К дополнению системы индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель для целей мониторинга

*ФГБУ «Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем»
(Россия, Пермь)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-11

Аннотация

В статье отражен результат исследования системы индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель, представленной в ряде действующих российских нормативных правовых актов в области выявления, диагностики, мониторинга и восстановления деградированных и нарушенных земель, их рекультивации и поддержания в устойчивом состоянии. Рекомендованы и обоснованы изменения и дополнения системы индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель для целей их федерального мониторинга.

Ключевые слова: деградация земель, нормативные правовые акты, система индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель, опустынивание.

Хозяйственная деятельность человека зачастую приводит к деградации земель, почвы теряют свое плодородие или полностью разрушаются. Такое происходит, когда деяния человека являются нерациональными, экологически необоснованными. Деградация земель – ухудшение качества земель в результате негативного воздействия хозяйственной и (или) иной деятельности, природных и (или) антропогенных факторов. Нарушенными являются земли, деградация которых привела к невозможности их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием [1].

Деградация земельных ресурсов вызвана не только действиями человека, она усугубляется природными процессами, в частности изменением климата. Наиболее значительными влияющими на продуктивность земель факторами являются обезлесение, чрезмерный выпас и расширение сельскохозяйственных, промышленных и городских районов. Косвенные движущие силы намного сложнее по своей природе и действуют в более крупных масштабах на большем расстоянии от района деградации. К ним относятся демографические тенденции, характер землевладения, хозяйственный

уклад, изменение потребительского спроса, макроэкономическая политика быстрого роста. Прямые и косвенные движущие силы взаимодействуют, усиливая друг друга и в совокупности приводят к деградации земель [2].

Для последующей разработки мероприятий по предотвращению или минимизации негативного влияния деградированных и нарушенных земель на компоненты природы необходимо выявлять такие земли, прогнозировать динамику и оценивать влияние их на окружающую среду.

Индикаторы и показатели деградированных и нарушенных земель были разработаны еще в начале 90-х годов. В конце прошлого столетия существовала направленность на борьбу с деградацией земель, на выявление и восстановление деградированных и загрязненных земель. В последние годы система мониторинга деградированных земель ослабла. Как отмечается в национальном докладе 2019 г. [2], в Российской Федерации отсутствует единая государственная система мониторинга деградации земель и опустынивания.

Для исследования системы индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель проводился анализ Методических рекомендаций по выявлению деградированных и загрязненных земель 1995 г. (далее Методические рекомендации) [3], Методики определения размеров ущерба от деградации почв и земель 1994 г. [4] и других действующих российских нормативных правовых актов в области выявления, диагностики, мониторинга и восстановления деградированных и нарушенных земель, их рекультивации и поддержания в устойчивом состоянии. Использовались научные публикации, доклады, материалы открытых источников по теме исследования.

Главными участниками системы государственного мониторинга земель являются Росреестр и Минсельхоз России, взаимодействуя в пределах своих полномочий с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, а также территориальными органами Росимущества, Россельхознадзора, Росприроднадзора, органов, учреждений и организаций, подведомственных Минсельхозу России, Минприроды России. Ряд показателей мониторинга засух фиксируются Росгидрометом. В целом функции участников государственного мониторинга земель носят разрозненный, ведомственный характер [2].

Система индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель представлена в Методических рекомендациях 1995 г. [3] и в Методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель 1994 г. [4]. На сегодняшний день эти документы требуют актуализации.

В Методических рекомендациях [3] более подробно представлена система индикаторов и показателей, по которым выявляют деградированные почвы и земли, чем в методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель [4]. При определении степени деградации почв и земель в Методических рекомендациях предложено 34 показателя. Кроме того по каждому типу деградации имеется перечень диагностических и дополнительных показателей для выявления деградированных почв и земель. Для оценки эрозии используются статистические или динамические показатели, последние могут отражать как состояние почвенного покрова, так и ландшафтов. В перечне приложения 3 представлены 46 диагностических и 23 дополнительных показателя (для разных видов деградации). Нарушение земель и физическая (земледельческая) деградация оцениваются только по основным диагностическим показателям. Методические рекомендации не распространяются на земли, загрязненные радиоактивными веществами [3].

В Методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель [4] представлена отдельная таблица «Определение степени деградации почв и земель», в которой выделены 23 индикаторных и 7 дополнительных показателей. Установление степени деградации почв и земель возможно по любому из предложенных

индикаторных и (или) дополнительных показателей. При наличии двух и более существенных изменений индикаторных показателей оценка степени деградации почв и земель проводится по показателю, устанавливающему максимальную степень.

В результате анализа установлено, что при сборе информации о состоянии и использовании земель (кроме сельскохозяйственных) в субъектах Российской Федерации применяется термин «опустынивание» (как один из видов негативных процессов) в приказе Росреестра от 26.06.2015 № П/343 (приложение 12) [5], в приказе Минэкономразвития России от 26.12.2014 № 852 [6] (как качественный показатель состояния земель) и встречается в тексте Методических рекомендаций [3], но определения термина «опустынивание» в этих документах не приводится и соответственно не представлены индикаторы и показатели этого явления.

По информации, содержащейся в государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» [7], основными негативными процессами, приводящими к деградации земель, почвенного и растительного покрова в федеральных округах, являются водная и ветровая эрозия, переувлажнение и заболачивание, подтопление, засоление, осолонцевание, опустынивание. Российская Федерация имеет сложные проблемы, связанные с процессами опустынивания земель, на юге страны. Глобальные изменения климата могут привести их к дальнейшему иссушению.

Автор [8] характеризует опустынивание как уменьшение или уничтожение биологического потенциала Земли, выражающееся в истощении наземных экосистем (уменьшении их биомассы, продуктивности, видового разнообразия), деградации земель, разрушении экологических ниш многих видов организмов, превращении продуктивных ландшафтов в пустынные в результате антропогенной деятельности и изменения климата.

Опустыниванию подвержены в первую очередь аридные или засушливые, земли тропиков с недостаточным и неустойчивым увлажнением. В Российской Федерации процесс опустынивания ярко выражен на так называемых «черных землях» в Калмыкии. Деградированные аридные земли в Астраханской, Волгоградской, Саратовской, Самарской областях и в Республике Татарстан занимают около 50 % территории. Наблюдается деградация и опустынивание ландшафтов на территории аридной зоны Северо-Восточного Кавказа. Разрушающими факторами названы распашка земель, перевыпас скота, несоблюдение пастбище-оборота, водная эрозия, гидростроительство, населенные пункты и коммуникации [2, 8].

Снижение продуктивности оленьих пастбищ в тундровой зоне, усиливающиеся процессы эрозии и загрязнения земель в арктическом регионе приводят к опустыниванию. Многие из таких процессов получили в последние годы название «арктического опустынивания», для естественного восстановления которых требуются десятки и сотни лет [2].

Опустынивание земель в той или иной мере наблюдается в 27 субъектах Российской Федерации на территории площадью более 100 млн га. [2] По данным Росгидромета периодические засухи фиксировались в 2018 г. на половине территории нашей страны [9]. Проявление опустынивания на столь обширной площади требует разработки современных подходов к его диагностике.

Деградация лесов, как и опустынивание, – одно из проявлений глобальных изменений, происходящих на Земле. В лесном поясе все больше проявляется процесс обезлесения и снижения доли малонарушенных лесов – как своеобразной формы опустынивания бореальных ландшафтов [2]. В нашей стране ежегодно сгорают и вырубаются миллионы га лесных массивов.

Рекомендуется включить термин «опустынивание» с определением, сведения по индикаторам и показателям данного явления в понятийный аппарат российских

нормативных правовых актов. Термин был введен Конвенцией Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в странах, которые испытывают серьезную засуху и (или) опустынивание, особенно в Африке в 1994 г. [10].

Существенное значение при решении современных проблем устойчивого землепользования и для обоснования индикаторов состояния земель, особенно в регионах, подверженных опустыниванию, имеет задача достижения «нейтральной деградации земель» (далее НДЗ), вошедшая в число целей устойчивого развития на период после 2015 года [2, 11].

На Генеральной Ассамблее ООН в «Плане действий по устойчивому развитию до 2030 г.» для измерения результатов достижения целей бороться с опустыниванием, восстановить деградированные земли и почвы, стремиться достичь нейтральной деградации земель на глобальном уровне, принят индикатор «Отношение площади деградированных земельных ресурсов к общей площади земельных ресурсов». Мониторинг этого индикатора осуществляется на основе комбинированного использования трех субиндикаторов, а именно: почвенного покрова, продуктивности земель и запасов углерода над и под землей. К ним добавляются прочие индикаторы, которые рассматриваются в совокупности с данными на национальном и субнациональном уровнях [11].

Многие страны имеют правовую основу для достижения нейтрального баланса деградации земель. Ряд ученых являются сторонниками научной концепции НДЗ [12–14].

В результате анализа исследованных действующих российских нормативных правовых актов рекомендованы предложения по дополнению и корректировке системы индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель для целей их федерального мониторинга:

1. Предлагается дополнить Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель и Методику определения размеров ущерба от деградации почв и земель термином «опустынивание». «Опустынивание представляет собой деградацию земель в аридных, субаридных и засушливых субгумидных районах в результате действия различных факторов, включая изменение климата и деятельность человека» [10].

2. Целесообразно дополнить 2 раздел «Проведение работ по выявлению деградированных почв и земель» Методических рекомендаций [3] подпунктом, содержащим определение: «Нейтральная деградация земель – это такое состояние, когда количество здоровых и продуктивных земельных ресурсов, необходимое для поддержания жизненно важных экосистемных услуг и укрепления продовольственной безопасности, остается стабильным или увеличивается в определенных масштабах времени и пространства» [11].

3. Рекомендуется добавить в Методические рекомендации диагностические показатели явления опустынивания:

- 1) почвенная засуха (запасы продуктивной влаги в пахотном (W_{0-20}) и метровом (W_{0-100}) слоях почвы), мм или %,
- 2) угнетение растений и снижение их биологической продуктивности (нарушаются основные физиологические процессы: фотосинтез, ростовые функции, дыхание, органогенез и др.).

Дополнительными показателями являются обезлесение, пастбищная дигрессия, сельскохозяйственная засуха. Обезлесение – исчезновение леса по естественным причинам и в результате хозяйственной деятельности человека [15]. Пастбищная дигрессия – ухудшение видового состава растительного покрова пастбищ под влиянием пастбы [16]. Надежным показателем интенсивности засухи является снижение урожая по сравнению со средним многолетним значением. В агрометеорологии используются следующие показатели сельскохозяйственной засухи: очень сильная – снижение

урожая более 50 %, сильная – снижение урожая от 20 до 50 %, слабая – снижение урожая на 20 % [17].

4. Предлагается Методические рекомендации [3] дополнить приложением: «Индикаторные показатели нейтральной деградации земель».

Для оценки нейтральной деградации земель используется индикатор «Отношение площади деградированных земельных ресурсов к общей площади земельных ресурсов». Мониторинг этого индикатора осуществляется на основе комбинированного использования трех показателей:

- динамика наземного покрова (га),
- динамика продуктивности земель (т сухой массы на га в год),
- динамика запасов почвенного органического углерода для разных территорий с учетом географического разнообразия, типов природных и антропогенных изменений (т углерода на га).

Наземный покров – это видимая физическая оболочка поверхности Земли (Межправительственная комиссия по климатическим изменениям). Является базовым параметром поверхности Земли. Под продуктивностью земель понимается общая чистая первичная наземная продуктивность, определяемая как постоянная энергия растений минус их дыхание. Запас почвенного органического углерода – количество органического вещества в почве [11].

Показатели вычисляются на основе сравнимых и стандартизированных источников официальных национальных данных.

Если в течение какого-то времени по всем трем индикаторам (показателям) не наблюдалось ухудшений, то это говорит о том, что территория не деградирует. Если хотя бы по одному индикатору наблюдается какая-то негативная динамика, то это означает, что происходят деградационные процессы [2, 11].

Источником информации для оценки показателя динамики наземного покрова может служить набор данных Инициативы Европейского Космического Агентства по изменению климата (ESA-CCI-LC, 2016 г.). 37 классов наземного покрова (по классификации Всемирной Продовольственной Организации), объединены в 6 укрупненных категорий: сельскохозяйственные земли, леса, земли под травянистой растительностью, кустарниками, мохово-лишайниковой растительностью, разреженной растительностью разных типов, болота, земли под застройкой, земли, лишенные растительного покрова, и прочие земли. Для определения показателя продуктивности земель используются данные Единого европейского исследовательского центра по динамике продуктивности земель. Глобальные данные по динамике запасов почвенного органического углерода в расчете на слой 30 см агрегированы на исходных сведениях, содержащихся в базе данных SoilGrids Международного информационного центра по почвам, собранных для слоя 0–30 см по 6 обобщенным классам наземного покрова. SoilGrids представляет собой открытый тематический геоинформационный Web-сервис, обеспечивающий открытый доступ. Оценка и мониторинг основных показателей проводится с использованием специального тематического модуля геоинформационной системы Trends.Earth (Trends.Earth. Conservation International, 2018). Согласно методике оценки производится анализ изменения продуктивности земель, наземного покрова и запасов почвенного органического углерода по сравнению с «базовой линией». Исходные показатели должны подсчитываться для каждого индикатора как среднее значение за 10–15 лет [2, 11].

Дополнительными показателями являются соотношения между деградированными и улучшенными землями, уничтоженными / отчужденными и восстановленными землями, между продуктивными и непродуктивными, загрязненными и очищенными, и т. д.

В результате проведенного анализа ряда нормативных актов в области выявления, диагностики, мониторинга и восстановления деградированных и нарушенных земель обоснованы рекомендуемые изменения и дополнения системы индикаторов и показателей деградированных и нарушенных земель для целей их федерального мониторинга. Предложено добавить термин «опустынивание» в Методические рекомендации [3] и в методику определения размеров ущерба от деградации почв и земель [4], термин «нейтральная деградация земель» в Методические рекомендации. Рекомендованы индикаторы и показатели «опустынивания» и НДЗ для внесения в нормативные правовые акты.

1. О проведении рекультивации и консервации земель: постановление Правительства РФ от 10.07.2018 № 800.
2. Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство): национальный доклад / под ред. Р. С.-Х. Эдельгериева. – Москва: ООО «Издательство МБА», 2019. – Т. 2. – 476 с.
3. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель: утв. Роскомземом от 28.12.1994, Минсельхозпродом России от 26.01.1995, Минприроды России от 15.01.1995.
4. О методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель: утв. Минприроды России и Роскомземом от 29.07.1994: письмо Роскомзема от 29.07.1994 № 3-14-2/1139.
5. Об утверждении порядка организации деятельности и взаимодействия территориальных органов и структурных подразделений Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии при осуществлении государственного мониторинга земель: приказ Росреестра от 26.06.2015 № П/343.
6. Об утверждении порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения: приказ Минэкономразвития России от 26.12.2014 № 852.
7. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году: государственный доклад. – Москва: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.
8. Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие для высш. пед. проф. образования / Н. Г. Комарова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: издательский центр «Академия», 2010. – 256 с.
9. Официальный сайт Росгидромета: раздел «Климатическая продукция»: Ежемесячный информационный бюллетень «Изменение климата», 2018. – № 71. – 32 с. – URL: <http://meteof.ru>.
10. По борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке: Конвенция Организации Объединенных Наций от 17.06.1994.
11. Постановка целей для нейтрального баланса деградации земельных ресурсов: Техническое руководство: Секретариат Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, 2016. – URL: https://www.unccd.int/sites/default/files/inlinefiles/LDN%20TS%20Technical%20Guide_Draft_Russian.pdf.
12. Птичников, А. В. Применимость международных индикаторов оценки нейтрального баланса деградации земель к бореальным лесам России / А. В. Птичников., Д. В. Карелин, В. М. Котляков [и др.] // Доклады академии наук. – 2019. – Т. 489. – № 2. – С. 83–87.
13. Куст, Г. С. Нейтральный баланс деградации земель – современный подход к исследованию засушливых регионов на национальном уровне / Г. С. Куст, О. В. Андреева, В. А. Лобковский // Аридные экосистемы. – 2020. – Т. 26. – № 2 (83). – С. 3–9.
14. Кудерина, Т. М. Атмосферное увлажнение как фактор нейтрального баланса деградации земель лесостепных ландшафтов / Т. М. Кудерина, С. Б. Сусллова [и др.] // Аридные экосистемы. – 2020. – Т. 26. – № 2 (83) – С. 80–85.
15. Реймерс, Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – Москва: Просвещение, 1992. – 320 с.
16. Кормопроизводство. Термины и определения: ГОСТ 23153-78: утв. и введен в действие постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 29.05.78 № 1453 с изменением № 1, утв. в дек. 1989 г. (ИУС 3-90).
17. Лосев, А. П. Агрометеорология / А. П. Лосев, Л. Л. Журина. – Москва: Колос, 2001. – 297 с.

РАЗДЕЛ IV. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Давыдкина О.И., Соколов А.С., Аманулаев Е.В.

Сравнительная оценка существующих методов обезвреживания нефтезагрязненных почв

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-12

Аннотация

В статье рассмотрена проблема загрязнения почв нефтегазовой отраслью и предложены современные направления их обезвреживания. Проведена сравнительная характеристика методов обезвреживания, рассмотрены их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: загрязнение почв, нефтепродукты, нефтезагрязненные почвы, ликвидация загрязнения, метод реагентного капсулирования.

Нефтегазовая отрасль по уровню воздействия на окружающую среду занимает одно из первых мест в мире, затрагивая практически все компоненты природной среды, в том числе, и почвы. Их загрязнение происходит на всех этапах производственного цикла: при строительстве, эксплуатации скважин, транспортировке и переработке углеводородного сырья и использовании. Существующий уровень технического оснащения и базы знаний в данной отрасли не позволяет полностью исключить возможный наносимый ущерб окружающей среде, что делает проблему оперативного обезвреживания нефтезагрязненных почв одной из наиболее актуальных.

Существующие способы обезвреживания нарушенных углеводородами земель, можно разделить на следующие группы:

- термические;
- механические;
- физико-химические;
- биологические.

Сравнительная характеристика способов обезвреживания представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика методов обезвреживания почв

Наименование группы методов	Способ обезвреживания	Преимущества	Недостатки
Термический	Выжигание	1. Быстрота ликвидации разлива. 2. Применение при обезвреживании малого количества технических средств. 3. Минимальные затраты.	1. Выделяется большое количество продуктов сгорания. 2. Необходима очистка и нейтрализация дымовых газов. 3. Полная гибель выжившей растительности. 4. Риск попадания несгоревшей нефти в грунтовые и подземные воды. 5. Риск повторного загрязнения из-за присутствия несгоревшей нефти. 6. Метод не эффективен при просачивании нефти в грунт.

	Сжигание в печах различных конструкций	1. Высокая эффективность обезвреживания 2. Применим для розливов любой местности	1. Высокие материальные затраты на сбор и транспортировку нефтезагрязненного грунта. 2. Высокие материальные и энергетические затраты на очистку дымовых газов.
Механический	Обвалка загрязнения, откачка нефти в ёмкости	1. Быстрота ликвидации разлива. 2. Минимальные затраты	1. Риск попадания просочившейся в грунт нефти в грунтовые и подземные воды. 2. Риск повторного загрязнения из-за присутствия нефти на глубине.
	Замена почвы	1. Быстрота ликвидации разлива. 2. Минимальные затраты	1. Возможность повторного загрязнения при неправильной транспортировке и нарушении условий складирования. 2. Нецелесообразен на больших площадях загрязнения.
Биологический	Биоремедиация (на примере препарата Деворойл)	1. Препарат экономичен в расходовании. 2. Высокая эффективность при низких концентрациях загрязнения. 3. Возможность проведения непосредственно на месте разлива. 4. Низкая цена. 5. Не требует сложного технического оснащения; 6. Нетоксичен, непатогенен, экологически безопасен.	1. Длительный процесс, зависящий от климатических условий, степени загрязнения, влажности и типа почвы. 2. Необходима периодическая подкормка растворами удобрений. 3. Неэффективен при просачивании нефтепродуктов на глубину.
Физико-химический	Метод реагентного капсулирования	1. Высокая скорость обезвреживания. 2. Технология может быть использована в любых климатических условиях. 3. Обезвреживание на месте разлива. 4. Невысокая стоимость.	1. Не рентабелен при больших загрязнениях. 2. Зависимость степени обезвреживания от эффективности перемешивания и чистоты реагента.

При проведении сравнения выше рассмотренных методов, можно сделать вывод, что метод реагентного капсулирования может быть использован при разливах углеводородного сырья.

Технологический процесс метода состоит в подборе компонентов для создания реагента, участвующего в реакции (загрязненный материал, реагент, вода, в некоторых случаях используются добавки молотой негашеной извести, гидрофобизирующее вещество), в введении реагента в почву путем механического перемешивания полученной в процессе смеси, сборке и перемещении капсулированного материала для последующего «созревания», утилизации или вторичного использования [1].

Метод является недорогим в использовании, так как для приготовления реагента используются доступные материалы (СаО), широко применимые во многих отраслях, имеется и производится в большом количестве на территории России, а также дает после реакции с водой гидроксид кальция (Са (ОН)₂), который служит основой для дальнейшего процесса изоляции загрязняющего вещества в смеси.

Немаловажным преимуществом метода реагентного капсулирования является высокая скорость протекания обезвреживания.

Кроме того, при растирании капсулированной почвы на пальцах не остается масляных черных нефтяных следов, почва не пахнет нефтью, на поверхности ее водной вытяжки нефтяная пленка не появляется, и она не пахнет нефтью [2].

Таким образом, технология капсулирования изолирует почвенную нефть внутри капсул, что позволяет предотвращать попадание почвенной нефти в окружающую среду, то есть изолировать (деактивировать) нефть, как загрязнителя окружающей среды [2].

1. Иванова А.Н. Технология реагентного капсулирования в нефтяной промышленности, Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов - 2012 г.
2. Пашаян А.А., Плотников А.С., Щетинская О.С., Аминов Д.О. Патент РФ: RU 2 723 182 C1: Способ изолирования нефти в почве химическим капсулированием;
3. Суфиянов Р.Ш., Мухтаров Я.С. Определение границы экономической целесообразности применения метода реагентного капсулирования при обезвреживании нефтезагрязненных грунтов.

Исмайылов Г.Х., Муращенкова Н.В., Исмайылова И.Г.

Влияние климатических факторов на многолетние изменения стока бассейна реки Волги

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-13

Аннотация

Одним из наиболее существенных последствий ожидаемого глобального потепления климата, может стать изменение водных ресурсов и гидрологического режима водных объектов и территорий. От этих изменений будут зависеть условия водообеспечения населения, промышленности, гидроэнергетики, сельского хозяйства, а также экологическая ситуация. В настоящей работе рассмотрены многолетние колебания речного стока бассейна реки Волги за период 1881/82 – 1994/95 гг. в связи с многолетними колебаниями атмосферной циркуляции (западной, восточной и меридиональной). Выполнена оценка статистических параметров временных рядов годового стока реки Волги за периоды, различающиеся типом атмосферной циркуляции. Проверка гипотезы однородности рассматриваемых параметров годового стока с использованием статистических критериев показала, что ряд годового стока реки Волги является неоднородным по математическому ожиданию и коэффициенту корреляции. В то же время можно полагать, что для отдельных временных интервалов с преобладанием того или иного типа атмосферной циркуляции выполняются условия их локальной стационарности.

Ключевые слова: речной сток, атмосферная циркуляция, многолетние колебания, однородность, годовой сток, атмосферные осадки.

В течение последних лет многие исследователи работали над разработкой проблемы посвященной изучению влияния внешних геофизических факторов на океан и атмосферу Земли. Результаты, полученные в ходе исследований, убедили нас в реальности воздействия внешних сил на изменения крупномасштабных процессов, протекающих в подвижных оболочках планеты и, следовательно, на формирование колебаний климата. Поэтому возникает мысль рассмотреть с этих позиций многолетние колебания речного стока представляющего одну из важных интегральных характеристик климата. В качестве объекта исследования были выбраны межгодовые изменения стока реки Волги, которые рассматривались в связи с многолетними

колебаниями атмосферной циркуляции, возникающими под влиянием солнечной активности, приливообразующих сил Солнца и Луны, движения полюса Земли.

Наибольшее воздействие на речной сток Волги оказывают воздушные массы морского происхождения, формирующиеся над северными районами Атлантического океана и арктическими морями, которые имеют наибольшую частоту повторяемости. Нередко наблюдается приход континентальных воздушных масс с азиатской территории. Наблюдаются также меридиональные вторжения с северных или южных районов. Благодаря своей огромной территории и особенностям расположения бассейн реки Волги может служить одним из индикаторов глобальных климатических изменений.

Многолетние колебания атмосферной циркуляции в соответствии с классификацией Г.Я. Вангенгейма - А.А. Гирса основаны на трех формах циркуляции: западной (W), восточной (E) и меридиональной (C). При западной форме над бассейном Волги преобладает быстрое движение с запада на восток атлантических циклонов и осадков выпадает выше нормы. Дефицит осадков формируется, как правило, при преобладании процессов восточной формы. При меридиональной циркуляции в целом в пределах бассейна Волги преобладают циклонические поля, но количество осадков не превышает климатической нормы. Исследование режима атмосферных осадков [1,2,3] показало, что в бассейне Волги в многоводные годы увеличилась роль атлантических циклонов. При этом увеличение числа циклонов наблюдалось не только зимой, но и летом, что свидетельствует о важной роли летнего увлажнения в формировании межгодовой изменчивости стока р. Волги.

Выполнен анализ межгодовой изменчивости стока р. Волги за период 1881/82 – 1994/95 гг., рассматриваемый в связи с многолетними колебаниями атмосферной циркуляции (западной, восточной и меридиональной).

В таблице 1. приведены статистические параметры (среднемноголетний объем стока ($W_{ср}$), среднеквадратическое отклонение σ_w , коэффициент вариации C_v , коэффициент стока смежных лет $R(1)$) условно-естественного годового стока р. Волги для периодов с преобладающим типом атмосферной циркуляции. Как видно из данных этой таблицы, диапазон изменения характеристик годового стока весьма значителен. Так, среднемноголетние значения годового стока изменяются от 214 до 308 км³/год, среднеквадратическое отклонение от 29,6 до 48,7 км³/год, коэффициент вариации от 0,12 до 0,19, а коэффициент корреляции стока смежных лет от - 0,358 до 0,678.

Таблица 1.

Основные статистические параметры условно-естественного годового стока р. Волги у г. Волгограда за периоды, различающиеся типом атмосферной циркуляции

Период	п, лет	$W_{ср}$, км ³ /год	σ_w , км ³ /год	C_v	$R(1)$
1881/82 – 1890/91 (тип C)	10	261,6	35,27	0,135	0,0265
1891/92 – 1928/29 (тип W)	38	257,9	48,04	0,186	0,358
1929/30 – 1939/40 (тип E)	11	213,5	40,14	0,188	0,678
1940/41 – 1948/49 (тип C)	9	258,7	40,67	0,157	0,433
1949/50 – 1964/65 (тип E+C)	16	251,3	29,66	0,118	0,220
1965/66 – 1988/89 (тип E)	24	262,7	42,19	0,161	0,268
1989/90 – 1994/95 (тип W)	6	308,5	48,72	0,158	-0,358

Проверка гипотезы об однородности рассматриваемых параметров годового стока с использованием критериев Бартлетта [4] и однофакторного дисперсионного анализа дала следующие результаты. Поскольку фактическое значение критерия Бартлетта $B=5,28$ меньше критического при $\alpha =0,05$, равного 12,59, отклонять гипотезу об однородности дисперсий нет оснований. Проверка однородности средних по

периодам объёмов стока с помощью критерия однофакторного дисперсионного анализа дала значение $f_6 = 3,60$. Критическое значение $F_{6,108}$ при $\alpha = 5\%$, равно 2,18. Следовательно, для периодов с разными типами атмосферной циркуляции расхождения между оценками m_1^*, \dots, m_7^* (таблица 1) может быть признано статистически достоверным. Также статистически достоверны и различия между оценками коэффициента корреляции $R(1)$. Следовательно, условно-естественный ряд годового стока Волги за период 1881/82 – 1994/95 гг. является неоднородным по математическому ожиданию и коэффициенту автокорреляции. В то же время можно полагать, что для отдельных временных интервалов с преобладанием того или иного типа атмосферной циркуляции выполняются условия их локальной стационарности. Переход же от одного состояния к другому происходит в естественных условиях под воздействием внешних климатообразующих факторов, существенно изменяющих соотношение между осадками и испарением в пределах территории бассейна Волги [5].

Ведущими климатическими факторами, определяющими сток Волги, являются осадки холодного и теплого периодов года, температура и дефицит влажности воздуха летом. Обнаруживается четкая закономерность, периодам повышенной водности ($P < 25\%$) соответствуют периоды повышенных осадков и пониженных значений испарения. И наоборот, периодам пониженной водности ($P > 75\%$) всегда соответствуют периоды пониженных осадков и повышенных значений испарения. Таким образом, в механизме многолетних колебаний годового стока Волги важную роль играет асинхронность колебаний формирующих его водно-балансовых процессов. Асинхронность колебаний осадков и испарения неизбежно приводит к чередованию периодов с относительно устойчивым ходом разности осадки-испарение и периодов с разнонаправленными градиентами водно-балансовых процессов. В результате важной особенностью процесса многолетних колебаний годового стока Волги, становится цикличность, т.е. проявление тенденции к группировке лет повышенной (пониженной) водности без устойчивой периодичности процесса.

Таким образом, обнаруженные закономерности в многолетних колебаниях речного стока генетически связаны с колебаниями барического поля Земли и циркуляцией атмосферы, возникающими под воздействием солнечной активности. Вследствие этого дальнейшие исследования изменчивости стока должны предусматривать причинно-следственные связи: внешние воздействия-колебания атмосферной циркуляции - циклические колебания стока.

1. Исмайылов Г.Х., Муращенкова Н.В. Оценка изменения и взаимосвязь элементов водного баланса бассейна реки Волги в условиях изменения климата / Г.Х. Исмайылов, Н.В. Муращенкова // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 2015. - №5. - С. 4-17.
2. Исмайылов Г.Х. Оценка и прогноз речного стока бассейна р. Волги с учетом возможного изменения климата. //Использование и охрана природных ресурсов в России. - 2018. - №4. - С. 56-61.
3. Исмайылов Г.Х., Муращенкова Н.В. К теории и методологии формирования элементов водного баланса речного бассейна в условиях меняющегося климата. // Экология. Экономика. Информатика. Сборник статей: в 2-х т. Т.1: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. Выпуск 1. - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ, 2016. - С. 615-628.
4. Христофоров А.В. Надежность расчётов речного стока / А.В. Христофоров. - М.: Изд-во МГУ. - 1993. - 168 с.
5. Саруханян Э.И., Смирнов Н.П. Многолетние колебания стока Волги. Л.: Гидрометеиздат, 1971. - 166 с.

РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ

Башмаков П.Ю.

Сравнение эффективности экстракционной очистки Газойля висбрекинга диметилформамидом при перекрёстном токе и противотоке

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-14

Газойль висбрекинга можно использовать как компонент сырья при производстве дизельного топлива гидроочисткой. Газойль висбрекинга содержит большое количество сера- и азоторганических соединений, являющихся каталитическими ядами процесса гидроочистки. Так же повышенное содержание непредельных углеводородов в газойле приводит к появлению окислительных и полимеризационных, а полициклоарены ускоряют закоксовывание катализаторов гидроочистки. Эти нежелательные компоненты хорошо удаляются при помощи селективного апротонного растворителя диметилформамида (ДМФА) [1].

Четырёхступенчатая экстракция проводилась в системе четырёх термостатированных делительных воронок по схеме, моделирующей работу экстракционной колонны, при 40 °С [2]. Цель работы – проверка эффективности извлечения азот- и сераорганических соединений при противоточной и перекрёстно точной четырёхступенчатой экстракции при различном массовом отношении ДМФА к газойлю висбрекинга (S/F).

Таблица

Характеристика рафинатов, полученных при различных массовых отношениях ДМФА:сырье (S/F) четырехступенчатой противоточной и перекрёстно точной экстракцией

Наименование показателя		S/F		
		0.4:1	0.5:1	0.75:1
Перекрёстный ток	Выход рафината, мас%	44,8	36,0	33,7
	Содержание серы, мас%	0,691	0,604	0,369
	Содержание азота, ppm	72	57	27
Противоток	Выход рафината, мас%	75,6	73,1	60,9
	Содержание серы, мас%	1,31	1,06	0,731
	Содержание азота, ppm	90	87	65

Как видно, из данных, приведённых в таблице, при увеличении массового отношения ДМФА к сырью, степень извлечения сера- и азоторганических соединений увеличивается, а выход рафинатов уменьшается.

Выход рафинатов, при переходе от экстракции в перекрёстном токе к экстракции в противотоке повышается на 30 % мас. и более, однако при этом качество рафинатов снижается, о чём говорит более высокое содержание сера- и азоторганических соединений в противоточной экстракции.

1. Шишкин С. Н., Гайле А. А., Бакаушина Д. А., Кузичкин Н. В. Экстракционная очистка легкого газойля висбрекинга // ЖПХ. 2013. Т.86. № 5. С. 707-710.
2. Альдерс Л. Жидкостная экстракция. М.: ИЛ, 1969. С.285.

Климов П.В., Рахматуллина А.П.

Организация производства модификатора на основе шунгита и фосфолипидного концентрата для резин

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-15

Аннотация

В статье рассмотрена возможность создания производства инновационного материала на территории Российской Федерации. Автором проведен анализ состояния рынка модификаторов для резин. Описаны материалы, которые входят в состав модификатора, их свойства и концентрация, способная раскрыть потенциал добавки. Исследование будет интересно менеджерам проектов, инвесторам и всем интересующимся построением эффективного бизнеса в химической индустрии.

Ключевые слова: модификатор, шунгит, фосфолипидный концентрат, натуральный каучук

В настоящее время в резиновой промышленности применяют широкий спектр каучуков, однако большую часть промышленного потребления составляют натуральный и синтетический полиизопрены. До сих пор натуральный каучук (НК) остается эталоном каучука общего назначения. Высокий уровень свойств изделий из НК в значительной степени обусловлен наличием в его составе некаучуковых компонентов: белков, липидов и др.

По ряду технических параметров, таких, как когезионная прочность, термомеханическая стабильность, устойчивость к раздиру и др., НК по-прежнему не имеет аналогов, и для обеспечения потребностей многих областей техники и медицины, наша страна вынуждена приобретать за рубежом натуральный каучук и латекс натурального каучука.

Отсутствие на территории нашей страны климатических зон, пригодных для произрастания каучуконосных растений, делает наиболее перспективным поиск путей направленной модификации синтетических каучукоподобных полимеров с целью получения материала, способного заменить НК по технически важным физико-химическим параметрам.

Модификация синтетического полиизопрена (СПИ) должна обеспечивать улучшение свойств смесей и резин по целому ряду показателей: когезионных свойств смесей, упруго-гистерезисных, адгезионных и усталостных свойств резин. Поэтому модификация СПИ некаучуковыми компонентами, например, ингредиентом на основе растительного сырья – фосфолипидным концентратом (ФЛК), представляется, одним из наиболее перспективных способов улучшения его потребительских свойств. Это подтверждается имеющимися, но пока недостаточными для практической реализации, данными по его модификации указанными в диссертациях исследователей М.Е. Цыгановой¹ и Х.Т. Чана² [1-2].

По оценкам экспертов в 2021 г. потребность в наполнителях для шинных и резинотехнических резин составила более 610 тыс. тонн. При этом прослеживается тенденция к частичной замене в составе резиновых смесей технического углерода из-за негативного воздействия на экологию, внося свой вклад в разогревание земной атмосферы, а также белой сажи и цинковых белил ввиду их высокой стоимости и токсичности на более дешевые и менее токсичные минеральные и органические наполнители.

В последние годы большой интерес резинщиков вызывает минеральный природный наполнитель - шунгит. Этот интерес вызван необычными свойствами шунгита, обуславливающими потенциальную перспективность его применения в качестве наполнителя для резин. Шунгит может быть использован при производстве

множества разновидностей резинотехнических изделий. Этот материал открывает перед изготовителями новые перспективы улучшения технологических свойств резиновых смесей, физико-механических и потребительских свойств вулканизатов. Благодаря этим свойствам будет оказан положительный эффект на технико-экономическую часть их производства и конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Для резин основе СКИ-3 были разработаны и приготовлены модифицирующие добавки на основе шунгита и фосфолипидного концентрата с содержанием от 1 до 10 % мас. Полученные композиции в количестве от 1 до 15 мас. ч. на 100 мас.ч. каучука использованы в рецептурах ненаполненных техническим углеродом резиновых смесей.

Было выявлено, что более высокими физико-механическими свойствами (сопротивлением раздиру, относительным удлинением и условной прочностью) характеризуется образец, содержащий 3 мас.ч. шунгита, модифицированного ФЛК в количестве 5 % мас. [3].

В ходе анализа конкурентной среды и маркетинговых операций проекта по производству модификатора для резин нами были сделаны следующие выводы:

Потребителями продукции являются предприятия, которые производят резиновую продукцию из каучука. Продукт находится на стадии жизненного цикла – рост. Тип рынка в РФ – монополистическая конкуренция. Маркетинговая стратегия – узкий рынок, фокус на издержках. Главными конкурентными преимуществами являются: цена, экологичный материал, географическая близость к потребителям, высокое качество.

Испытания модифицирующих добавок на основе шунгита и фосфолипидного концентрата продемонстрировали хорошие результаты. Маркетинговое исследование рынка доказало конкурентоспособность предприятия. Исходя из этих данных, можно с уверенностью сказать, что создание предприятия по производству модификатора на основе шунгита и ФЛК является перспективным.

1. Цыганова М.Е. Модификация синтетического изопренового каучука фосфолипидами: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Казань, 2012, 19 с.
2. Исследование влияния белково-липидных комплексов на свойства вулканизатов на основе синтетического полиизопрена / Х. Т. Чан, А. П. Рахматуллина, М. Е. Цыганова [и др.] // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2018. – № 1. – С. 14-21.
3. Аристова, А. А. Модификация синтетического полиизопрена добавкой на основе шунгита и фосфолипидного концентрата / А. А. Аристова, А. П. Рахматуллина // Актуальные проблемы науки о полимерах-2018 : Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 60-летнему юбилею кафедры Технологии пластических масс, Казань, 19–20 ноября 2018 года / Ответственный редактор О.Ю. Емелина. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – С. 124.

Пьянова Л.Г.¹, Седанова А.В.¹, Долгих В.Т.², Лавренов А.В.¹
Функционализация поверхности углеродных сорбентов для сорбционной
медицины

¹Центр новых химических технологий ФГБНУ "Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Омский филиал)

²ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии» (Россия, Омск)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-16

Аннотация

Представлены результаты исследований по функционализации поверхности углеродных сорбентов для сорбционной медицины. Описан комплекс методов

химической функционализации поверхности углеродных сорбентов. Приведены основные результаты исследований модифицированных углеродных сорбентов физико-химическими методами.

Ключевые слова: углеродные сорбенты, функционализация, модифицирование, физико-химические исследования, сорбционная медицина

В настоящее время основное внимание уделяется созданию модифицированных углеродных сорбентов медицинского назначения. Разработан комплекс методов химической функционализации поверхности углеродных сорбентов с закреплением функциональных групп с целью придания им избирательного характера сорбции токсичных веществ белковой природы, которые накапливаются в организме при определенных заболеваниях.

Химическое модифицирование углеродных материалов осуществляют путем химических реакций с участием «активных» (реакционноспособных) поверхностных групп. При этом происходит изменение функционального покрова (химической природы) поверхности. При химическом модифицировании углеродной поверхности возможно регулировать гидрофильно-гидрофобные свойства сорбента.

В Центре новых химических технологий ИК СО РАН разработано несколько направлений синтеза модифицированных углеродных сорбентов медицинского назначения:

- направление I (синтез гемосорбентов избирательного действия): поликонденсация amino- и гидроксикислот с целью повышения содержания функциональных кислородсодержащих групп на углеродной поверхности; возможна иммобилизация биолиганда;
- направление II (синтез гемосорбента избирательного действия): фторирование углеродной поверхности с последующим замещением фтора на аминогруппы (повышение содержания азотсодержащих групп на углеродной поверхности) и иммобилизацией биолиганда;
- направление III (синтез сорбента аппликационного назначения): полимеризация N-винилпирролидона с целью получения на углеродной поверхности полимера с антибактериальными свойствами;

Углеродные сорбенты гидрофобны по своей природе. Для повышения адсорбционных свойств сорбентов и гидрофильности необходимо высокое содержание поверхностных реакционноспособных функциональных групп на углеродной поверхности.

Используемые модификаторы для синтеза сорбентов медицинского назначения соответствуют требованиям сорбционной терапии. В научно-исследовательских работах использованы следующие модификаторы: адипиновая кислота и этиленгликоль, аминокaproновая кислота, молочная кислота, поли-N-винилпирролидон, бетулин. Они нетоксичны, мономеры модификаторов растворимы в водных растворах, доступны. Выбор мономеров, содержащих функциональные группы (азот- и кислородсодержащие), обоснован их подобием по химической природе с функциональными группами белка. Наличие гидрофильных концевых групп $-COOH$, $-NH_2$ и гидрофобных $-(CH_2)_n$ -цепей в структуре модифицирующих веществ позволят поддерживать определенный баланс между функциональными группами поверхности сорбента при контакте с белками. В структуре используемых мономеров присутствуют функциональные группы, способные вступать в реакцию поликонденсации/полимеризации с образованием олигомеров или полимерных цепей, обуславливающих малую подвижность модификатора в порах носителя

(применительно к гемосорбентам), либо способствующих свободной миграции модификатора в водный раствор (применительно к энтеро- и аппликационным сорбентам).

Использование физико-химических методов для контроля процессов поликонденсации/полимеризации является необходимым условием для получения образцов высокого качества, соответствующих медицинским требованиям.

При синтезе модифицированных сорбентов в качестве контрольного физико-химического метода использована термогравиметрия (термический анализ, прибор DTG-60H, SHIMADZU) (табл. 1). Он позволяет контролировать процесс полимеризации и определить количество нанесенного модификатора на поверхности углеродного материала.

Например, при сопоставлении термограмм образца, синтезированного при оптимальных параметрах процесса полимеризации, с термограммой сорбента с нанесенным коммерческим поли-N-винилпирролидоном, установлено, что характер кривых совпадает. Температура разложения полимера (300-400 °С) на модифицированном образце сопоставима с температурой разложения коммерческого поли-N-винилпирролидона медицинского назначения с молекулярной массой 10000 г/моль (направление III).

Для изучения свойств модифицированных углеродных материалов использован комплекс физико-химических методов, выполняемых в использовании оборудования Центра коллективного пользования «Национальный центр исследования катализаторов». Физико-химические свойства исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Исследование рельефа углеродных материалов методом растровой электронной микроскопии позволяет в целом представить характер распределения модификатора на поверхности сорбентов, оценить влияние способа нанесения на морфологию получаемого образца. В зависимости от поставленной задачи и используемого направления синтеза модификатор наносится на углеродный сорбент либо неравномерно и локально в виде «островков» (например, при синтезе гемосорбентов избирательного назначения), либо по всей поверхности с заполнением пор (при создании сорбентов аппликационного назначения).

Оценка текстурных характеристик позволяет контролировать процесс модифицирования, оценить количество нанесенного модификатора (табл. 1). При модифицировании углеродной поверхности наблюдается закономерное уменьшение удельной площади поверхности и объема пор, что связано с заполнением пористого пространства сорбента. Отличительной особенностью модифицированных углеродных сорбентов является мезопористая структура, обуславливающая их высокие адсорбционные свойства по отношению к токсинам с молекулярной массой $\leq 150\ 000$ г/моль.

Рентгеновский микроанализ позволяет определить элементный состав модифицированных образцов исследуемого участка на поверхности сорбента. Установлено, что нанесение на поверхность углеродного сорбента модификаторов приводит к повышению количества кислорода, в образце (табл. 1).

Титриметрическим методом анализа определен состав и содержание кислородсодержащих групп (табл. 1). Показано, что наиболее интересным является образец, модифицированный полимером молочной кислоты: образец содержит высокое количество карбоксильных групп.

Общий азот в структуре модифицированных углеродных сорбентов определен методом Къельдаля (табл. 1).

Таблица 1.

Физико-химические свойства исследуемых углеродных сорбентов

Наименование образца	Текстурные характеристики					Содержание общего азота, %	Элементный состав, вес. %	
	Удельная площадь поверхности, м ² /г	Объем пор, см ³ /г					С	О
		общий	макро-	мезо-	микро-			
Сорбенты медицинского назначения								
Исходный углеродный гемосорбент	425	0,961	0,079	0,860	0,022	0,00	100	0
Сорбент, модифицированный полимером адипиновой кислоты и этиленгликоля	241	0,761	0,094	0,667	-	0,00	95,5	4,5
Сорбент, модифицированный полимером аминокaproновой кислоты	125	0,541	0,091	0,450	-	1,14	93,8	6,2
Сорбент, модифицированный полимером молочной кислоты	114	0,444	0,035	0,409	-	0,00	85,7	14,3
Сорбент, модифицированный поли-N-винилпирролидоном	8	0,052	-	0,050	0,002	5,23	75,0	13,6

Изменения в составе функциональных групп на поверхности углеродного материала при модифицировании качественно определены методом ИК спектроскопии. Установлено, что при модифицировании

- происходит перераспределение состава и содержания кислородсодержащих групп (для используемых модификаторов): изменение интенсивности полосы поглощения при 1725 см⁻¹ для колебаний С=О в карбонильных и карбоксильных структурах;
- возможно образование пептидной (при поликонденсации аминокaproновой кислоты) или сложноэфирной связи (при поликонденсации молочной, адипиновой кислот): п.п. при 1635 см⁻¹, соответствующая образованию связи NH(CO) в амидах, и п.п. при 1695-1700 см⁻¹, описывающая колебания связи С=О для сложноэфирных групп;
- наличие/отсутствие токсичных мономеров, не вступивших в реакцию полимеризации: например, появление полос поглощения 1660 и 1561 см⁻¹, относящихся соответственно к валентным колебаниям С=О (амид I или амид II), при образовании поли-N-винилпирролидона.

Адсорбционные свойства углеродных сорбентов изучены для модифицированных сорбентов избирательного действия (направления синтеза I и II). Исследование проведено на маркерах, моделирующих токсичные соединения белковой природы (окситоцин, человеческий сывороточный альбумин, человеческий

сывороточный иммуноглобулин G) с использованием спектрофотометрического метода анализа.

На рис. 1 представлены «изотермы» адсорбции человеческого сывороточного альбумина (маркер токсичных соединений белковой природы средней молекулярной массы) на исходном и модифицированных образцах углеродного сорбента. Показано, что адсорбционная способность углеродных сорбентов по отношению к белкам средней молекулярной массы зависит от содержания кислород- и азотсодержащих групп на их поверхности. Наибольшей адсорбционной способностью обладает образец, модифицированный полимером молочной кислоты. Значение адсорбции на данном сорбенте достигает ~25 мг/г, что в 5 раз выше, чем на немодифицированном сорбенте (~5 мг/г).

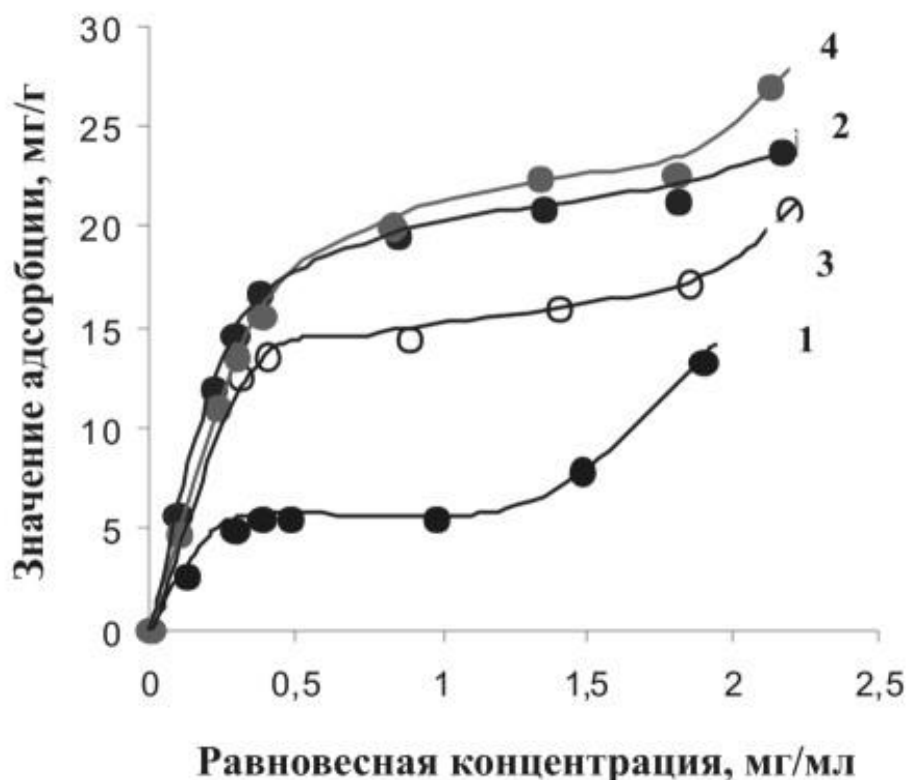


Рис. 1. Изотермы «адсорбции» альбумина из раствора на исследуемых образцах углеродного сорбента при времени контакта 24 ч:

1 - исходный сорбент; 2 - образец, модифицированный аминокaproновой кислотой; 3 - образец, модифицированный адипиновой кислотой с этиленгликолем; 4 - образец, модифицированный молочной кислотой

В Центральной научно-исследовательской лаборатории ОмГМА проведены работы по оценке эффективности сорбции цитокинов из плазмы крови больных острым панкреатитом, осложнившимся панкреонекрозом и разлитым гнойным перитонитом, углеродными сорбентами, модифицированными аминокaproновой кислотой и полимером адипиновой кислоты и этиленгликоля. Установлено, что модифицированные углеродные сорбенты проявляют избирательную адсорбцию в отношении ряда цитокинов: провоспалительного цитокина IL-1 β , хемокина IL-8 и цитокина Т-хелперного клона - IL-4.

Антибактериальные свойства углеродных сорбентов, модифицированных поливинилпирролидоном, исследовали по отношению к патогенным и условно патогенным микроорганизмам: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae*, а также к их смесям:

смесь № 1 – *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*; смесь № 2 – *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*. Культуры – это клинические штаммы, выделенные из ран пациентов. Идентификацию бактерий проводили на тест-системах производства «PLIVA» («Lachema Diagnostica», Чехия) в компьютерной программе «МИКРОБ Автомат». Предварительно тест-микроорганизмы были исследованы на чувствительность к современным антибиотикам (диски с антибиотиками компании «Becton Dickinson and Company», USA, производство Ireland, Venex, Limited).

Таким образом, стендовыми микробиологическими исследованиями установлено, что гранулированный углеродный сорбент, модифицированный поливинилпирролидоном обладает антибактериальной активностью в отношении грамположительных микроорганизмов. В отношении грамотрицательных бактерий при контакте со смесью культур (*Ps. aeruginosa* и *St. aureus*) отмечается небольшое снижение роста колоний для *Ps. aeruginosa* по истечении 6 часов после контакта; «скудный рост» патогенной микрофлоры для смесей культур № 1 и № 2 по истечении 24 часов после контакта.

По результатам проведенных медико-биологических испытаний методом прямого посева на питательные среды установлено, что сорбент, модифицированный олигомером гликолевой кислоты обладает антибактериальным действием по отношению к грамположительным и грамотрицательным монокультурам *St. aureus*, *Ps. aeruginosa*, *Kl. pneumoniae*, *E. coli* и их смесям (бактерии чувствительны при времени контакта не менее 3 часов). Установлено, что модифицированный сорбент проявляет также антимикотические свойства по отношению к патогенным дрожжеподобным грибам *C. albicans* и *C. krusei* при времени контакта не менее 1 и 3 часов соответственно.

Образец, модифицированный сополимером гликолевой и молочной кислот, проявляет антибактериальную активность по отношению к патогенным монокультурам *St. aureus*, *Ps. aeruginosa*, *E. coli*, *Kl. pneumoniae* и их смесям. Кроме того, установлено, что модифицированный сорбент активен по отношению к антибиотикорезистентной грамотрицательной бактерии *Acinetobacter calcoaceticus* и в отношении антибиотикорезистентных дрожжеподобных грибов рода *C. krusei*. Антибактериальное и антимикотическое действие данного образца отмечается уже после первого часа контакта с микроорганизмами.

Заключение

Результаты многолетних исследований по разработке модифицированных углеродных сорбентов медицинского назначения позволили получить широкий спектр эффективных углеродных материалов медицинского назначения нового поколения. Предложенные способы модифицирования используются впервые применительно к углеродным сорбентам. Химическое модифицирование углеродной поверхности указанными способами позволяет получить биоспецифические углеродные сорбенты целенаправленно «настроенные» на извлечение токсичных веществ. Использование комплекса физико-химических методов позволяет проводить процесс модифицирования и изучить физико-химические свойства полученных материалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания Института катализа СО РАН (проект АААА-А21-121011890076-8).

РАЗДЕЛ VI. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Анашкина В.С., Галушина П.С.

Современные технологии производства пищевых продуктов

Уральский Государственный Аграрный Университет
(Россия, Екатеринбург)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-17

Аннотация

Технологии пищевых процессов, как отрасль науки о продуктах питания, развивались годы с момента своего создания и до сих пор являются быстро меняющейся дисциплиной. В то время как традиционно основной целью науки было сохранение и стабилизация, сегодня акцент сместился на улучшение аспектов здоровья, аромата и вкуса, питания, устойчивого производства, продовольственной безопасности, а также для обеспечения большего разнообразия для растущего спроса потребителей.

Ключевые слова: технологии, пищевые продукты, пищевая промышленность, мясо.

Abstract

Food process technology, as a branch of food science, has evolved over the years since its inception and is still a rapidly changing discipline. While traditionally the primary goal of science has been conservation and stabilization, today the focus has shifted to improving aspects of health, flavor and taste, nutrition, sustainable production, food security, and to provide more diversity for growing consumer demand.

Keywords: technologies, food products, food industry, meat..

Влияние новых технологий производства пищевых продуктов.

Пищевая промышленность становится все более конкурентоспособной, динамичной и стремится разрабатывать высококачественные свежеприготовленные пищевые продукты. Для достижения этой цели производителям пищевых продуктов сегодня предоставляется все больше и больше новых технологий, которые могут улучшить или заменить традиционные технологии обработки. Чтобы предоставлять более качественные и более ориентированные на потребителя пищевые продукты, инновационные технологии находятся на различных стадиях разработки, в том числе некоторые из них все еще находятся на стадии исследований и разработок, а другие были коммерциализированы в качестве альтернативы традиционным технологиям обработки [1].

Пища – это любое питательное вещество, которое люди или животные едят, пьют или поглощают для поддержания жизни и роста. В настоящее время широко практикуется использование современных технологий при производстве пищевых продуктов. Во всем мире пищевая промышленность стала одной из ведущих отраслей развития человечества. Новые технологии представляют собой применение научных знаний в практических целях при производстве, отборе, переработке, упаковке, распределении для достижения лучших результатов.

Микрофлора пищевых продуктов очень важна для производителей, переработчиков и потребителей пищевых продуктов. Потребительский спрос на свежие, безопасные и питательные продукты побудил пищевую промышленность искать альтернативные технологии, позволяющие производить продукты более высокого качества, обеспечивать безопасность и разумную стоимость для потребителя за счет сокращения или устранения бактериальных патогенов пищевого

происхождения. Некоторые из этих новых концепций обработки включают передовые тепловые и нетепловые технологии, в которых используются механическая, электрическая и электромагнитная энергия [5].

Технологии пищевых процессов включают в себя серию единичных операций, традиционно применяемых в пищевой промышленности. Один из основных компонентов таких операций относится к применению тепла, прямо или косвенно, для получения пищевых продуктов, свободных от патогенных микроорганизмов, а также для усиления или интенсификации других процессов, таких как экстракция, разделение или модификация компонентов. Последние три десятилетия появляются и адаптируются некоторые операции, процессы и методы, которые направлены на производство высококачественных пищевых продуктов с минимальным изменением визуальных, физических и питательных свойств. Некоторые из этих инновационных технологий значительно снизили тепловую составляющую в пищевой промышленности, предлагая альтернативные нетепловые методы. Мы рассмотрим некоторые новые технологии обработки пищевых продуктов.

Технологии пищевой промышленности.

Последние достижения в области инновационной и нетермической обработки, такие как высокое давление, импульсные электрические поля, радиочастота, высокоинтенсивный импульсный свет, ультразвук и облучение.

Среди наиболее успешных и еще более многообещающих достижений – пищевая и сельскохозяйственная биотехнология, которая включает ряд преимуществ для обеспечения продовольствием с помощью различных селекционных методов. По своей сути, пищевая биотехнология – это наука об использовании инструментов современной генетики для улучшения полезных свойств растений, животных и их пищевых компонентов [2].

Для того, чтобы удовлетворить мировой спрос на продукты питания, требуются инновации и разнообразные технологии. На каждом этапе пути от фермы до магазинного прилавка технологии могут помочь производить безопасные и питательные продукты питания. Например, точное земледелие с помощью GPS-спутников позволяет обрабатывать отдельные виды культур на определенных участках почвы. Биотехнологические сорта сельскохозяйственных культур, защищенные от насекомых и устойчивые к вирусам, дают более выносливые растения, что приводит к более высоким урожаям. Они также могут помочь в защите окружающей среды, создавая устойчивые к гербицидам сорта, тем самым уменьшая количество пестицидов, используемых в сельском хозяйстве, это может оказать положительное влияние на здоровье и благополучие дикой природы. С помощью биотехнологий пищевая продукция может быть более полезной и питательной. Такие продукты могут помочь в борьбе с хроническими заболеваниями, предоставляя более полезные для здоровья человека соединения, они могут содержать высокий уровень антиоксидантов и витаминов и меньшее количество жиров [2].

Достижения в животноводстве: от контроля климата до питательных качеств кормов, улучшение здоровья и состояния животных, увеличение объема сельскохозяйственной отрасли, – благоприятно влияют на производство продукции. Холодильное оборудование и современные технологии упаковки повышают безопасность наших продуктов питания, увеличивают расстояние транспортировки, сохраняя их свежесть [3].

Технологии физического вмешательства.

Облучение пищевых продуктов - одна из недавно разработанных технологий консервирования пищевых продуктов. Это физический процесс, при котором мясо подвергается воздействию источника ионизирующего излучения, представляющего собой форму электромагнитной энергии. Для облучения пищевых продуктов

разрешается применять только гамма-лучи и рентгеновские лучи. Энергия излучения, применяемая к пищевым продуктам, выбрасывает электроны из атомов или молекул и производит свободные радикалы и ионы. Облучение мясных продуктов в основном используется для борьбы с болезнетворными микроорганизмами [4].

Электроимпедансная спектроскопия (ЭИС) – эффективный аналитический метод оценки качества и безопасности пищевых продуктов, который широко применяется в пищевой промышленности, заменяющий традиционные методы, в следствии чего экономится время, деньги и рабочая сила и обеспечивается качественная сортировка мяса и рыбы. Эта простая, но новая техническая информация может улучшить качество продукции и ее признание среди потребителей. Кроме того, применение ультразвука при производстве пищевых продуктов вызывает ультразвуковую кавитацию, образование и активность газовых или паровых пузырьков (полостей) в среде, облучаемой ультразвуком, которая изменяет физические, химические и функциональные свойства пищи. Комбинация ультразвука и дезинфицирующего средства может снизить количество микробов и, таким образом, сохраняет их качество. Однако необходимы дополнительные исследования, прежде чем применять эту технологию в более широком диапазоне промышленных секторов.

Обработка под высоким гидростатическим давлением успешно применяется для термочувствительных и твердых пищевых продуктов, например, джемы и желе, фруктовые соки, готовые к употреблению мясные продукты и морепродукты. Ученые из университетов в Бангладеше, Румынии, США, Индии и Японии провели исследования, которые показали эффективность обработки сырой говяжьей печени под высоким гидростатическим давлением. Такая обработка убивает патогены и, таким образом, итоговый продукт переработки безопасен для употребления [5]. Такой способ обработки также изменяет текстуру сырой говяжьей печени.

Технологии биологического вмешательства.

Биологические вмешательства, включая бактериофаги и бактериоцины, показали определенные перспективы в качестве дезинфицирующих средств и, следовательно, все чаще используются в пищевой промышленности. Срок годности и безопасность пищевых продуктов также могут быть увеличены за счет использования естественной или контролируемой микрофлоры, такой как молочнокислые бактерии и/или продукты их метаболизма, включая молочную кислоту и бактериоцины. Были проведены обширные исследования потенциального применения природных антимикробных агентов для консервирования пищевых продуктов. В отличие от технологий химического вмешательства, большинство биологических технологий все еще исследуются из-за отсутствия валидационных исследований. Несмотря на то, что исследования показали разные результаты, потенциал для широкого использования биологического вмешательства остается высоким. Это особенно ощутимо в связи с растущим спросом на натуральные и необработанные продукты.

Бактериофаги считаются безопасными для употребления в пищу и в значительной степени зависят от хоста. Эта специфичность также означает, что их применение ограничено: фаг против одного бактериального штамма может быть неэффективным против другого. Их противомикробная эффективность ограничена такими факторами, как потенциальное развитие устойчивости бактерий. Бактериофаги - это натуральный продукт, поэтому экологические проблемы, связанные с их утилизацией, будут незначительными [2].

Бактериоцины - это антимикробные пептиды, продуцируемые бактериями. Их можно добавлять во время обработки сырого мяса или в готовые мясные продукты перед упаковкой, чтобы предотвратить рост микроорганизмов, вызывающих порчу. В отличие от большинства других антимикробных агентов, бактериоцины не нацелены на определенные молекулярные участки. Кроме того, они могут быстро разрушать бактериальные мембраны, следовательно, минимизировать время, доступное для

бактериальной мутации, которая может решить проблему устойчивости к антибиотикам.

Технологии консервирования мяса, упаковка.

Упаковка в модифицированной атмосфере. Вакуумная упаковка может сохранить мясные продукты на некоторое время, однако это делает мясные полуфабрикаты менее насыщенным по окраске и с более твердой консистенцией. В мясе в вакуумной упаковке миоглобин остается в дезоксигенированной форме с нежелательным пурпурным цветом, хотя цвет мяса может измениться на ярко-красный после того, как мясо распаковано. Следовательно, эта упаковка не подходит для розничной продажи, и в этом случае потребители предпочитают мясо, имеющее яркий цвет, обусловленный окислением миоглобина.

Активная упаковка. В последние годы все чаще используются активные системы упаковки для мясных продуктов. Такая система включает добавки при упаковке продукции, которые могут действовать как регуляторы влажности, поглотители или генераторы O₂, регуляторы CO₂ или запаха, усилители вкуса и антимикробные агенты. Микробное заражение твердых мясных продуктов происходит в основном на поверхности мяса. В то время как включение противомикробных агентов в упаковочные системы позволяет эффективно контролировать рост микробов [1].

1. Бредихина, О. В. Инновационные технологии сырья животного происхождения : учебное пособие / О. В. Бредихина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2021 — Часть 1 : Мясо и мясные продукты — 2021. — 254 с. — ISBN 978-5-4377-0148-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161392> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гусейнова, Б. М. Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / Б. М. Гусейнова, М. М. Салманов, И. М. Ашурбеков. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159428> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Электронный ресурс] : учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по специальностям 260301 «Технология мяса и мясных продуктов», 260601 «Машины и аппараты пищевых производств» / В.И. Ивашов. — СПб. : ГИОРД, 2010. — 735 с. : ил. — ISBN 978-5-98879-103-4. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/294629>
4. Коновалов, С. А. Общая технология отрасли : учебное пособие / С. А. Коновалов, Н. Л. Чернопольская. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 180 с. — ISBN 978-5-89764-639-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113364> (дата обращения: 21.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Красуля, О.Н. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев, А.Е. Краснов, И.Г. Панин. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 318 с. : ил. — ISBN 978-5-98879-164-5. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/351915>

Галушина П.С.

Фортификация муки

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-18

Аннотация

На сегодняшний день распространена проблема потери полезных свойств продуктов питания в ходе их технологической обработки. Для решения этой проблемы используют фортификацию. Наиболее подходящим продуктом для фортификации

является мука. В статье дано определение муки, помола, виды помола: простые и сложные. Приведен химический состав муки, рассмотрены разновидности сортов муки: высший, первый, второй, обойная мука и крупчатка. Приведена технология производства муки, включающая следующие этапы: подготовительный и непосредственный. Приведено определение фортификации муки, обоснована необходимость применения фортификации муки, рассмотрены три типа фортификации муки. Рассмотрены два метода фортификации муки: порционные и непрерывные системы. Польза фортификации муки заключается в том, что она позволяет обогатить продукт без изменений его внешнего вида и вкуса.

Ключевые слова: фортификация пшеничной муки, мука, витамины, минералы, пищевая промышленность

Abstract

Today, the problem of the loss of the beneficial properties of food products during their processing is common. To solve this problem, use fortification. The most suitable product for fortification is flour. The article defines flour, grinding, types of grinding: simple and complex. The chemical composition of flour is given, varieties of flour varieties are considered: higher, first, second, wallpaper flour and grains. The production technology of flour is presented, which includes the following stages: preparatory and direct. The definition of flour fortification is given, the necessity of using flour fortification is substantiated, three types of flour fortification are considered. Two flour fortification methods are considered: batch and continuous systems. The advantage of flour fortification is that it allows you to enrich the product without changing its appearance and taste.

Keywords: wheat flour fortification, flour, vitamins, minerals, food industry

В настоящее время большая часть пищевой продукции подвержена потере своих свойств в ходе технологической обработки. Эта проблема решается при помощи восстановительного процесса – обогащения. Фортификация является экономически выгодным и эффективным способом обогащения большинства продуктов питания, в том числе муки, которая, в свою очередь, представляет собой наиболее подходящий продукт для фортификации, так как при обогащении расширяется круг ее потребителей.

Мука представляет собой продукт переработки зерна, который получают путем перемалывания зерен преимущественно злаковых культур. Муку изготавливают из следующих культур: пшеницы, ржи, полбы, ячменя, гречихи, кукурузы, риса, овса и других. При этом основная мучная масса вырабатывается из пшеницы. Мука является основным сырьем при приготовлении хлеба. В Российской Федерации выпускается три сорта ржаной и пять сортов пшеничной муки. Также на территории России можно найти ржано-пшеничную и пшенично-ржаную муку, производящуюся из смеси ржи и пшеницы.

Помолы классифицируют на: простые (обойные) и сложные (сортовые). При производстве обойной муки зерно измельчается целиком, остальные сорта изготавливают из смеси эндосперма и примеси оболочек. Сортовой помол подразделяется на одно-, двух- и трехсортной.

Химический состав муки зависит от вида помола и качества зерна. Наиболее ценными веществами в муке являются белки и углеводы. Нерастворимые в воде белки в составе пшеничной муки – глютен и глиадин – при набухании в воде образуют клейковину, которая оказывает влияние на свойства продукта. Ржаная мука содержит в составе растворимые белки, которые не набухают и не образуют клейковину. Содержание белков в муке колеблется от 6 до 16%, жира – от 0,9 до 1,9%, а крахмала – от 54 до 81,6%. [1]

Мука грубого помола имеет меньшую энергетическую ценность и труднее усваивается организмом, однако содержит больше минералов и витаминов.

Полезные вещества в муке высших сортов сосредоточены преимущественно в оболочке зерна, а также в зародыше, удаляемых при приготовлении муки. Полезные вещества муки высших сортов усваиваются организмом лучше, чем муки грубого помола. Для муки высших сортов характерен белый оттенок, содержание крахмала до 80%, клейковины – до 28%, белков – до 10%, до 0,15% - клетчатки, сахара и жира. Хлебопекарные свойства хорошие. Для кулинарных изделий из муки высших сортов характерны мелкая пористость и хороший объем.

Пшеничная мука первого сорта имеет характерный белый цвет, желтовато-серый оттенок, содержит до 75% крахмала, до 30% клейковины, до 15% белка, 2% сахара, 0,3% клетчатки, 1% жира. Используется для производства пирогов, булок и тд.

Муку второго сорта производят из мягких пшениц, для нее характерны желтовато-белый оттенок, более крупные неоднородные частицы муки. Клейковины в муке второго сорта не менее 25%, крахмала не менее 70%, а содержание зольности не превышает 1,25%. Мука второго сорта используется в основном при изготовлении вареников, кондитерских изделий, вафель. Выпечка при этом получается пористой и пышной.

Обойную муку изготавливают из мягких пшениц, при этом не производят отсеб отрубей. Выход продукта составляет до 96%. Для обойной муки характерны серовато-белый оттенок, содержание клейковины составляет 20%, а зольность – не более 2%. В основном обойная мука используется в выпечке хлебов, а также кондитерских изделий. [3]

Для крупчатки – пшеничной муки лучшего помола – характерны светло-кремовый оттенок, высокое содержание клейковины, а также высокие хлебопекарные свойства. Используется преимущественно в приготовлении дрожжевого теста для куличей и сдобы. Изделия быстро черствеют, так как имеют плохую пористость.

В составе муки находится множество витаминов и микроэлементов. К ним относятся: витамины группы В, холин, витамины РР, Н, Е. В дополнение мука содержит следующие макро- и микроэлементы: К, Са, Na, Mg, Fe, P, Cl, Al, Ti, Sn, Zn и другие. Таким образом, почти все необходимые для организма человека минеральные вещества, содержатся в муке.

К полезным свойствам муки относятся следующие: ускорение метаболизма, укрепление сердечно-сосудистой системы, стимулирование выработки эстрогена, стимулирование работы головного мозга, препятствие образованию в организме человека свободных радикалов, уменьшение риска образования камней в желчном пузыре, смягчение протекания воспалительных процессов в организме, способствование лечению астмы, бронхита, способствование лечению болезни Альцгеймера.

Однако мука является калорийным продуктом (342 ккал на 100 грамм продукта), вызывающим риск ожирения при чрезмерном его употреблении. Мука повышает давление, поэтому не рекомендуется к употреблению гипертониками.

Технология производства муки. На качество муки влияет технология производства и качество перерабатываемой продукции. Процесс производства муки включает два этапа – подготовительный и непосредственный помол зерна.

Во время подготовительного этапа зерновую массу очищают от примесей, составляют помольную смесь путем комбинирования партий разного качества. Зерно увлажняют, производят его тепловую обработку, отволаживают. Эти процессы направлены на ослабление связей между эндоспермом зерна и оболочками, которые способствуют увеличению эластичности оболочек, в результате чего улучшаются свойства зерна. Кондиционирование подразделяют на холодное, которое производится

при комнатной температуре, и горячее (температура составляет от 40 до 50 °С). Во время подготовки к помолу зерно подвергается исключительно холодному кондиционированию, поскольку температура клейстеризации крахмала более низкая.

Перед тем, как зерно отправят в отделение для помола, обязательно проведение процедуры контроля качества лабораторией. Необходимо определить содержание органической, вредной и сорной примесей, а также содержания клейковины и влажности.

Помол зерна включает следующие операции: дробление и последующее просеивание продуктов помола. Дробление производят на вальцовых станках, которые имеют гладкую, шероховатую либо рифленую поверхность. После каждого станка устанавливается набор находящихся друг под другом сит, для того, чтобы осуществлять сортировку продукта помола по размеру частиц. Система, образуемая вальцовым станком и рассевом, может быть драной (с рифленой поверхностью станков; предназначена для дробления зерна) или размольной (с гладкой поверхностью вальцов; предназначена для получения муки). [4]

Помол – это операции по переработке зерна в муку, последующие друг за другом. Различают разовые и повторительные помолы. Для разового помола характерно получение муки через специальную размалывающую машину за один проход. Качество муки при этом невысокое, а выход составляет до 96,5%. Для повторительного помола характерно получение муки путем неоднократного пропускания ее через драные или размольные машины. Повторительный помол делится на простой и сложный. При простом помоле мука изготавливается только одного сорта, измельчение происходит на трех или четырех системах. При сложном помоле зерно пропускают через драную систему, продукты помола сортируют, крупки размалывают на размольных системах. Сортировка продуктов помола осуществляется по плотности и размеру. На выходе получают следующие фракции: пеструю крупку, состоящую из эндосперма и оболочки; белую крупку, состоящую из эндосперма; дунсты – частицы большего, чем мука, размера; муку.

Крупки высокого качества размалывают на первых размольных системах, получая муку высших сортов. Крупки более низкого качества размалывают на последних размольных системах, при этом получают муку первого и второго сортов. Пестрые крупки проходят повторное дробление и просеивание, после чего их размалывают для получения муки. [2]

Фортификация муки. Фортификацией называется процесс, при котором муку в процессе помола обогащают минералами и витаминами, таким образом улучшая ее качество и питательную ценность продукта.

Минералы и витамины в муку добавляют в небольших объемах в виде порошка со смесью питательных элементов.

Необходимость фортификации муки обусловлена тем, что при помолу отруби и зародыши, содержащие основную часть витаминов и минералов, удаляются, при этом снижается питательная ценность продукта. Фортификация способствует сохранению естественного уровня минералов и витаминов в муке, этот тип называется «восстановлением» или «обогащением». [5]

Второй тип фортификации характеризуется тем, что в муку добавляют дополнительные минералы и витамины, обычно не попадающие в пшеницу. Например, витамины В12 или А.

Третий тип фортификации характеризуется добавлением в муку большего количества минералов и витаминов, чем содержится в зерновой пшенице. Этот тип обогащения распространен в регионах, где наиболее часто наблюдаются случаи дефицита витаминов. Для фортификации муки используют следующие элементы: цинк, железо, фолиевую кислоту, витамины группы В, иногда витамины А, В12, а также кальций. Добавление минералов и витаминов в муку не влияет на сроки хранения

продукта, поэтому сроки хранения фортифицированной муки не отличаются от небогатой муки и составляют от 6 до 12 месяцев. Для изделий с истекшим сроком годности характерен прогорклый вкус.

Необходимо отметить, что фортификация в муке не должна быть заметной потребителю. Мука, прошедшая фортификацию, не должна отличаться ни по внешнему виду, ни по сенсорным свойствам, ни по запаху, ни по цене.

Фортификация муки осуществляется двумя методами:

- Порционные системы. Минералы и витамины добавляют в муку и перемешивают миксером. Данный метод является медленным и трудозатратным, однако очень точным.
- Непрерывные системы. Данный метод используется большей частью перерабатывающих предприятий пищевой промышленности. Витамины и минералы добавляются в муку непрерывно потоком при помощи дозатора.

Подводя итоги, необходимо отметить, фортификация муки не только позволяет решить проблему потери питательных свойств муки в процессе ее переработки. Фортификация муки также является экономически выгодным и эффективным механизмом для предприятий, позволяющим получить продукт с высоким содержанием витаминов и минералов, при этом не отличающийся по внешнему виду и запаху свойствам от обычной муки, привычной для потребителя.

1. Аптрахимов, Д. Р. Сравнительная характеристика растительных компонентов разработанных макаронных изделий / Д. Р. Аптрахимов, Ф. Х. Смольникова, М. Б. Ребезов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 21 (125). — С. 111-114. — URL: <https://moluch.ru/archive/125/34892/> (дата обращения: 25.06.2020).
2. Бутковский В.А. Мукомольное производство. Изд. 3-е перераб. и доп. // М.: Агропромиздат, 1990. 382 с
3. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52189-2003> (Дата обращения: 25.06.2020)
4. Егоров Г.А. Технология переработки зерна. Учебник. 2-е изд // "Колос", 1977 г. , 376
5. Коденцова В.М. Обогащение продуктов витаминами: медико-социальный и экономический аспекты / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник, Д.Б. Никитюк // Пищевая промышленность, 2017

Грибкова И.Н.

Влияние полифенолов хмеля на качество пива

*Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал Федерального бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-19

Аннотация

В статье рассматривается влияние полифенолов хмеля на качество готового пива, отмечено их влияние на каждой стадии технологического процесса. Приведены данные о всестороннем влиянии фенольных соединений различной молекулярной массы на физико-химические и органолептические параметры готового напитка. Авторами приводятся новые данные о влиянии полифенолов хмеля на образование вкуса и аромата в зависимости от количественного аминокислотного состава сусле, рН среды и времени и стадии внесения хмелепродуктов.

Ключевые слова: полифенольные соединения, хмелепродукты, пиво, качественные показатели, вкус и аромат

Abstract

The article discusses the hop polyphenols influence on the finished beer quality, noted their influence at each stage of the technological process. The data on the comprehensive influence of various molecular weights phenolic compounds on the finished drink physicochemical and organoleptic parameters are presented. The authors provide new data on the hop polyphenols influence on the taste and aroma formation, depending on the quantitative amino acid composition of the wort, the medium pH and the hop products introduction time and stage.

Keywords: polyphenolic substances, hop products, beer, quality indicators, taste and aroma

Вкус и аромат пива формируется за счет многих показателей, в том числе и полифенолов. Источником полифенолов является растительное сырье (несоложеное и соложеное зерновое, хмель и хмелепродукты) в производстве пива [1]. Фенольные вещества пива представлены фенольными кислотами, дубильными веществами, а также флавононами и флавонолами [2].

Подробнее остановимся на полифенолах из хмеля – они на 20% состоят из доступных к гидролитическому высвобождению соединений (гликозиды галловой, р-гидроксibenзойной, ванилиновой, кумаровой и феруловой кислот), а остальные 80% - это конденсируемые соединения (флавоны, катехины, флаванолы (кверцетин, кемпферол), антоцианогены) [3,4]. Необходимо отметить, что растворению подвергаются 15% общего количества вышеуказанных соединений, остальные 85% остается в сырье и удаляется с хмелевой дробинкой (брухом) на стадии осветления охмеленного сусла [5]. Хмель является источником гликозидных форм рутина и изокверцетрина, ассоциированных с рамнозой, а изоксантогумол представлен в форме агликона в следовых количествах [6].

При различных условиях охмеления в сусло переходят ксантогумол (0,2 мг/дм³), ресвератрол (2,0-80 мкг/дм³), флаван-3-ол мономер (катехин), кемпферол, кверцетин [7,8,9].

Интересно отметить, что вид применяемого хмелепродукта влияет на состав полифенолов пива, данные представлены в таблице 1-2 [10].

Таблица 1.

Способ внесения хмелепродуктов

№ варианта	Тип хмелепродукта	Способ внесения
1	Экстракт изомеризованный	в конце охмеления
2	Гранулированный хмель	начало и конец кипячения и в вирпул
3		начало кипячения, через 30 мин, конец, и в вирпул
4		начало, через 30 мин, в конце и в вирпул
5		начало, через 30 мин, за 30 мин до окончания и в вирпул

Таблица 2.

Содержание полифенолов пива

Название	Содержание полифенолов пива с разными хмелепродуктами, мг/дм ³				
	1	гранулированный			
		2	3	4	5
проантоцианидин В3	1,5	2,0	2,2	2,5	2,4
кофеилхинная кислота	0,0	0,5	1,4	1,6	2,1
катехин	2,2	3,3	4,6	5,7	5,8
эпикатехин	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3
кверцетина гликозид	0,0	1,0	2,6	3,6	4,3
кемпферола гликозид	0,0	0,4	1,1	1,4	1,7
изоксантогумол	0,0	0,7	0,7	0,8	0,9

Таким образом, таблица 2 дает понятие о закономерности количества внесенного гранулированного хмеля и присутствия полифенольных соединений [10]. Отметим, что изомеризованный экстракт обедняет пиво полифенольными хмелевыми соединениями, однако его применение характеризуется малоотходностью и большим процентом извлечения горьких соединений.

Найдена линейная зависимость содержания линалоола (эфирного соединения хмеля) и общего содержания полифенолов от количества внесенного хмеля, данные представлены в таблице 3 [10].

Таблица 3.

Количественная взаимосвязь линалоола и полифенолов пива от количества применяемого гранулированного хмеля в технологии

Наименование	Содержание вещества при норме задачи гранул, г/г									
	0	20	40	60	80	100	120	140	160	200
линалоол, кг/дм ³	6	14,0	22,0	30,0	35,8	42,0	49,5	56,0	62,5	78,0
полифенолы, г/дм ³	41,0	43,0	46,0	48,5	51,5	54,0	58,0	60,0	63,0	69,0

Данные таблицы 3 говорят о том, что сесквитерпеновые соединения находятся в прямопропорциональной зависимости от полифенолов и можно утверждать, что в растительной матрице хмеля они ассоциированы между собой.

Дело в том, что летучие соединения или эфирные масла хмеля, к которым и принадлежит линалоол, а также полифенольные соединения составляют полное ощущение во рту во время дегустации пива [11].

Исследователями оценен вклад полифенолов в общий органолептический профиль готового пива - их присутствие снижает количество нежелательных летучих эфирных и ненасыщенных карбонильных соединений пива, характеризующих несвежие тона во вкусе [12].

Совсем недавно было установлено, что полифенолы хмелепродуктов влияют на образование вкуса и аромата в зависимости от количественного аминокислотного состава суслу, рН среды и времени и стадии внесения хмелепродуктов [13].

На рисунке 1-2 представлено изменение профиля охмеленного суслу в зависимости от ряда факторов (момента внесения, типа хмеля и способа охмеления) на органолептический профиль [13].

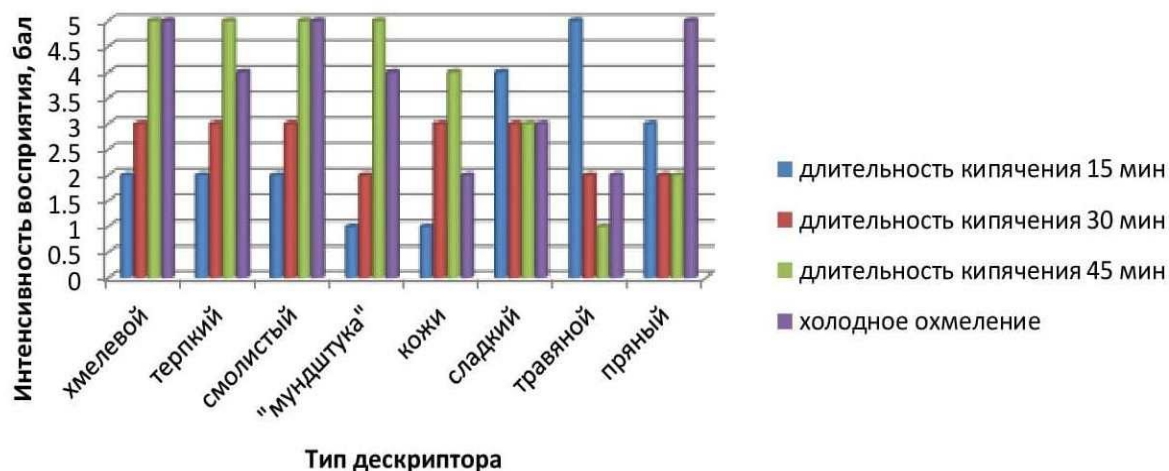


Рисунок 1. Изменение профиля охмеленного Магнумом суслу в зависимости от времени внесения при классическом охмелении

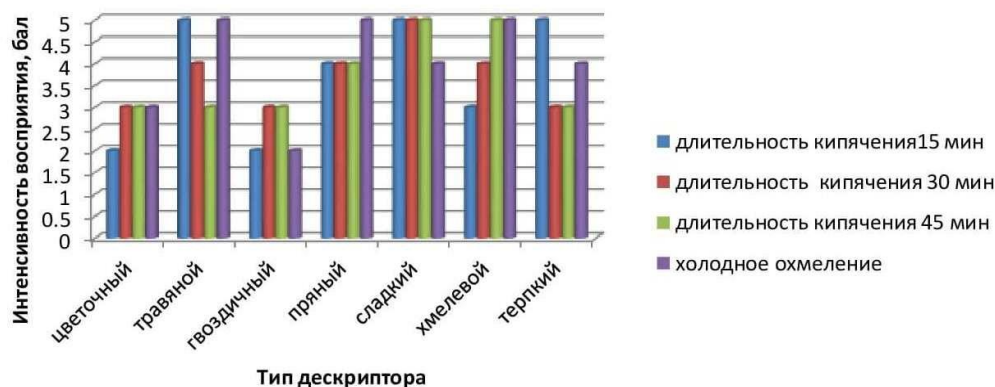


Рисунок 2. Профилограмма охмеленного Тетнангером суслу в зависимости от времени внесения при классическом охмелении

Влияние изменения рН среды также было изучено (рисунок 3) и показало изменение пространственной конфигурации полифенольных соединений в зависимости от кислотности среды [13].

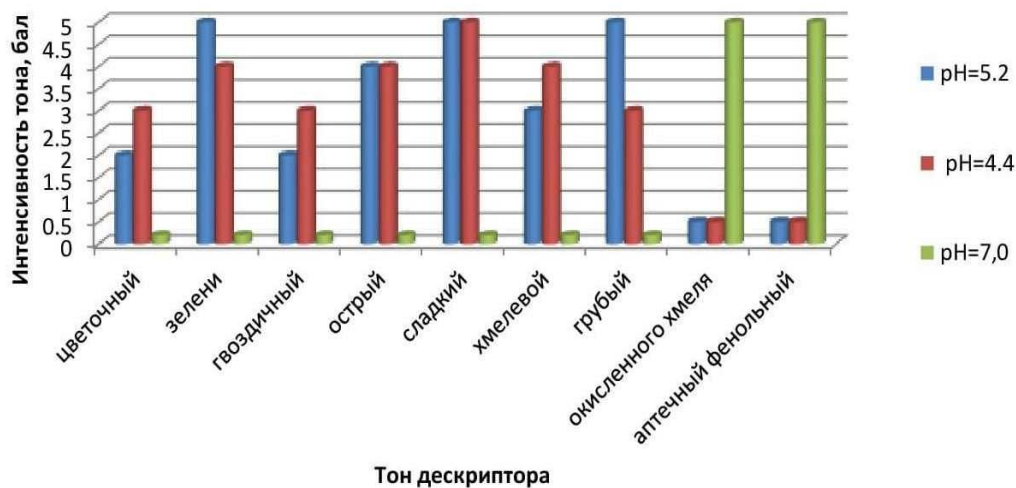


Рисунок 3. Зависимость органолептического профиля от рН среды при использовании тонко ароматного хмеля

Полифенолы более связывают со старением пива, поскольку соединения с высокой молекулярной массой (например, флавоноиды) действуют как антиоксиданты против активных форм кислорода (АФК) [14], образуя через гидроксильные радикалы связь с этанолом, вторым по распространенности соединением в пиве, для производства 1-гидроксиэтила [15]. Эта реакция усиливается с повышением температуры и концентрации ионов металлов (железа, меди), свободного кислорода [16].

Таким образом, роль полифенолов хмеля в пивоварении многообразна и влияет на разные аспекты качества продукции: формирование вкусовых профилей и окраски пива, регулирование степени осветления охмеленного суслу, взаимодействие с микроорганизмами, образование комплексов с другими соединениями коллоидной системы пива с образованием оседающих комплексов, окислительные превращения в ходе хранения, вызывающее образование пороков пива. Контроль качества пива с точки зрения мониторингования уровня и состава полифенольных соединений

различной молекулярной массы важен с точки зрения прогнозирования качества готовой продукции.

1. Mitić S.S., Paunović D.Đ., Pavlović A.N., Tošić S.B., Stojković M.B., Mitić M.N. Phenolic Profiles and Total Antioxidant Capacity of Marketed Beers in Serbia // *Int. J. Food Prop.* – 2014. – V. 17. – pp. 908–922. <https://doi.org/10.1080/10942912.2012.680223>.
2. Wannemacher J., Gastl M., Becker T. Phenolic Substances in Beer: Structural Diversity, Reactive Potential and Relevance for Brewing Process and Beer Quality // *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* - 2018. – V. 17. – pp. 953–988. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12352>.
3. Нарцисс Л. Пивоварение. Том II. Технология приготовления сусла. / Л. Нарцисс. – М.: НПО «Элевар», 1999. – 370с.
4. Biendl M. Polyphenols – plant components with marketing potential // *Hopfenrundschau International.* – 2005. – V. 05/06. – pp. 22-27.
5. Fărcas A., Tofană M., Socaci S. (et all.). Preliminary Study on Antioxidant Activity and Polyphenols Content in Discharged Waste from Beer Production. // *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.* - 2013. - V. 19. - № 3. – pp. 319-324.
6. Jelinek L., Karabin M., Kincl T.(et all.). Xanthohumol: Possible isolation and beer enrichment. // *Chem. Listy.* - 2013. - V. 107. – pp. 209–213.
7. Stevens J. F., Page J. E. Xanthohumol and related prenylflavonoids from hops and beer: To your good health! // *Phytochemistry.* – 2004. - V. 65. – no. 10. - pp. 1317–1330.
8. Chiva-Blanch G., Urpi-Sarda M., Rotch'es-Ribalta M. (et all.). Determination of resveratrol and piceid in beer matrices by solid-phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry // *Journal of Chromatography A.* – 2011. - V. 1218. - no5. – pp. 698–705.
9. Forster A., Beck B., Schmidt R. (et all.) U'ber die Zusammensetzung von niedermolekularen Polyphenolen in verschiedenen Hopfensorten und zwei Anbaugebieten. // *Monatsschrift f'ur Brauwissenschaft.* – 2002. – V. 55. – no. 5/6. – pp. 98–108.
10. Форстер А., Гар Ф., Гар А. и пр. О влиянии охмеления на качество пива // *Мир пива.* – 2013. - № 1. – С. 14-18.
11. De Keukeleire, D. Fundamentals of beer and hop chemistry // *Quimpica Nova.* – 2000. – V. 23. – no.1. – pp. 108- 113.
12. Steenackers B., De Cooman L., De Vos D. Chemical transformations of characteristic hop secondary metabolites in relation to beer properties and the brewing process: A review // *Food Chemistry.* – 2015. – V. 172. – pp. 742–756. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.09.139>.
13. Gernet M., Gribkova I., Zakharov M., Kobelev K. Research of Hop Polyphenols Impact on Malt Hopped Wort Aroma Formation Model Experiments // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Science.* - 2021. - V.15. - pp. 263-272. <https://doi.org/10.5219/1518>.
14. Bamforth C.W., Parsons R. New procedures to improve the flavor stability of beer // *Journal of the American Society of Brewing Chemists.* – 1985. – V. 43. – no.4. – pp. 197–202.
15. Andersen M.L., Skibsted L.H. Electron spin resonance spin trapping identification of radicals formed during aerobic forced aging of beer // *J. Agric. Food Chem.* – 1998. – V. 46. – no.4. – pp. 1272–1275.
16. Kaneda H., Kano Y., Koshino S., Ohyanishiguchi H. Behavior and role of iron ions in beer deterioration // *J. Agric. Food Chem.* – 1992. – V. 40. – no.11. – pp. 2102–2107.

Чернышева К.Ю.¹, Захаров М.А.², Склепович Т.С.²
Аспекты получения дистиллятов из зернового сырья

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

²ВНИИПБиВП – филиал ФГБНУ ФНЦ «Пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-20

Аннотация

В материалах статьи приведены данные по составу летучих компонентов в отдельных фракциях дистиллята, составлен баланс по группам компонентов. Установлено, что дистилляция сброженного зернового сусла, сопровождается не только перераспределением отдельных летучих компонентов по фракциям, но и

новообразованием. Даны рекомендации по приготовлению дистиллятов с заданными органолептическими характеристиками.

Ключевые слова: рожь, солод, сусло, дистиллят, летучие компоненты, спиртной напиток.

В последнее время, на рынках РФ и стран ЕС наблюдается устойчивый спрос на крепкие спиртные напитки, изготовленные на основе дистиллятов из различного сырья и обладающие уникальными органолептическими характеристиками.

При производстве различных дистиллятов используется оборудование, которое по принципу действия условно можно разделить на дистилляционные установки непрерывного и периодического действия.

Перегонные установки непрерывного действия для получения дистиллятов наиболее распространены в США. По сравнению с установками периодического действия они имеют значительно более высокую производительность, соответственно дистилляты, полученные на непрерывно действующих установках, обеднены ценными летучими компонентами, так как в процессе дистилляции удаляется основная часть продуктов брожения, ароматические соединения и сложные эфиры жирных кислот [1, 2, 3].

Для перегонки на периодически действующих аппаратах применяют разнообразные способы дистилляции. Технологические схемы перегонки должны быть подчинены основной цели: накоплению и сохранению в дистилляте высокоценных составных частей, участвующих в формировании готового продукта. При перегонке на аппаратах однократной сгонки дистиллят получают непосредственно из сброженного виноматериала, минуя получение спирта-сырца [1].

Изучение физико-химических и органолептических показателей висковых дистиллятов показало, что они зависят от исходных свойств сырья [4].

Другим фактором, влияющим на выход и качественные характеристики дистиллятов из растительного сырья, являются способы и режимные параметры получения сусла.

В технологии производства виски предлагаются два способа получения сусла высокотемпературный, основанный на разваривании помола из зерна на установках, работающих под давлением, с последующим осахариванием разваренной массы ферментами солода, либо ферментами ферментных препаратов и низкотемпературный, для производства сусла из солода [3].

При исследовании процесса получения сусла на основе переработки ржи, авторами работы [5] рекомендован «настоящий» способ, классически применяемый в технологии пивоварения, с измененными временными режимами на отдельных стадиях производства и с дополнительным введением стадии осахаривания.

С целью повышения эффективности технологического процесса производства дистиллятов из растительного сырья предложен способ, в котором проводят отдельную от дрожжевых осадков перегонку спирта из спиртосодержащей жидкости с фракционированием на головную, среднюю и хвостовую фракции [6].

Анализ литературных материалов по вопросу влияния отдельных факторов на процесс получения дистиллятов из растительного сырья показал, что исследования, посвященные производству зерновых дистиллятов очень малочисленны. В связи с чем, данная работа весьма актуальна, учитывая перспективность изучения и совершенствования технологии производства спиртных напитков на основе дистиллятов, полученных из зерновых культур.

Научный интерес работы представляет процесс изучения распределения и новообразования основных летучих компонентов сброженного сусла по фракциям на стадии дистилляции, а также выявление возможности получения зернового дистиллята с конкретными органолептическими показателями.

В качестве объектов исследования рассматривались рожь 1,3 и 4 классов и ячменный солод высокого качества и 2 класса.

Для получения дистиллятов использовалась перегонная установку периодического действия с укрепляющей колонной компании «Kothe Distillationstechnik» (Германия).

В работе применялись ферментные препараты амилолитического, гемицеллюлазного и протеолитического спектра действий, производства фирм Русфермент и Novozymes.

Было изучено распределение и новообразование основных летучих компонентов сброженного суслу при дистилляции по фракциям, позволившее обосновать возможность корректировки органолептических показателей получаемых дистиллятов. Процесс осуществляли путем однократной дистилляции с разделением на фракции с учетом их крепости и органолептических характеристик. Средняя фракция отбиралась дробно. Дистилляции подвергали образцы сброженного суслу из ржи разного биохимического состава и ячменных солодов двух классов. Для сбраживания использовали сухие спиртовые дрожжи Fermiol, а также пивоваренные дрожжи Sabrew WB-06, метаболизм последних, как установлено ранее, характеризуется повышенным образованием летучих компонентов.

Состав летучих компонентов в фракциях представлен в таблице 1.

Таблица 1

Распределение основных летучих компонентов при дистилляции по фракциям

Наименование летучих компонентов во фракции, мг/дм ³	Головная фракция	Средняя фракция					Хвостовая фракция
	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6	
Ацетальдегид	12300	620	30	20	60	50	
Этилацетат	2470	245	5	2	6	3	
Метанол	100	70	60	50	80	50	
Диацетил	25	8	3	2	15	10	
1-пропанол	220	260	400	600	400	25	
Изобутанол	440	510	850	1150	350	10	
Изоамилол	380	500	1070	3030	3100	90	
Фенилэтиловый спирт	40	2	3	7	60	470	
Фурфурол	-	-	-	-	-	45	
Сумма примесей	16190	2280	2500	5000	4200	790	

Анализ полученных данных позволил выявить общие закономерности распределения основных летучих компонентов при дистилляции сброженного зернового суслу по фракциям, не зависящие от исходного состава сброженного суслу:

- концентрирование ацетальдегида и этилацетата во фракции Ф1 и их повышенное количество во фракции Ф2;
- содержание метанола во всех фракциях, кроме Ф6, в сопоставимых значениях;
- перераспределение высших спиртов с их максимальным содержанием во фракциях Ф2 – Ф5;
- полный переход фурфурола во фракцию Ф6 и концентрирование в ней фенилэтилового спирта.

На основании данных по составу летучих компонентов в отдельных фракциях и их объема составлен баланс по группам компонентов. Установлено, что дистилляция сброженного зернового суслу, сопровождается не только перераспределением отдельных летучих компонентов по фракциям, но и новообразованием. Так содержание этилацетата и метанола возрастает по сравнению с исходным в сброженном сусле на 20-90 % и 80-140 %, соответственно (Рис. 1 и 2). В целом, средняя фракция (дистиллят)

содержит 10-20 % от исходного в сброженном сусле ацетальдегида; 50-80 % – этилацетата; 80-120 % – метанола; 90-100 % – высших спиртов.

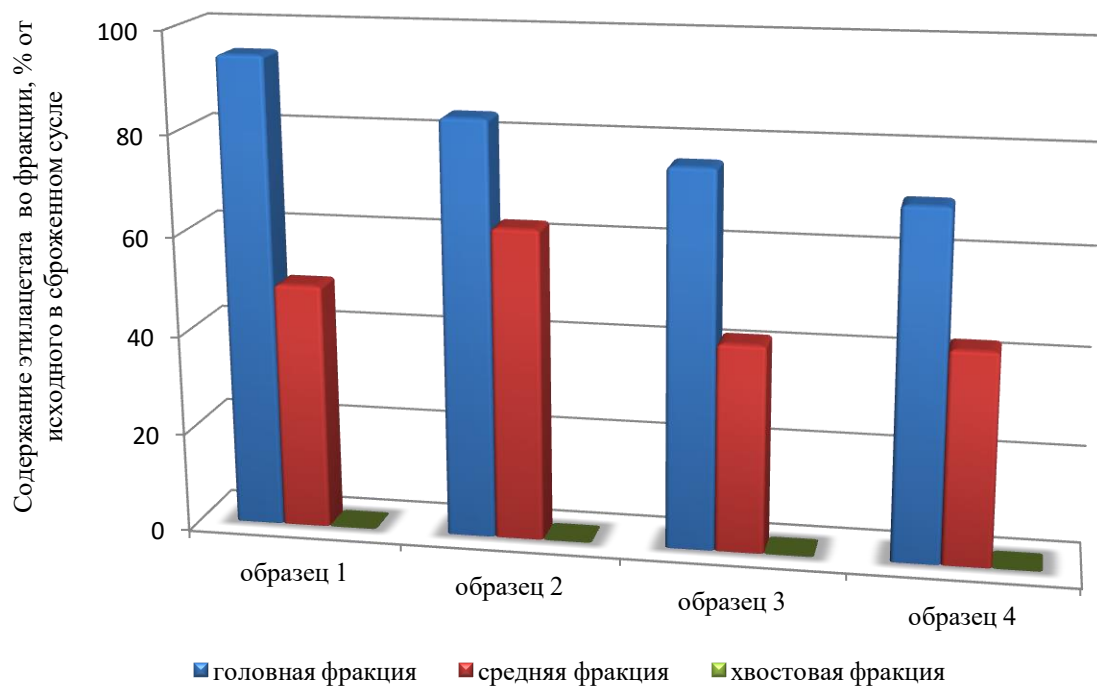


Рисунок 1 – Баланс распределения этилацетата при дистилляции по фракциям

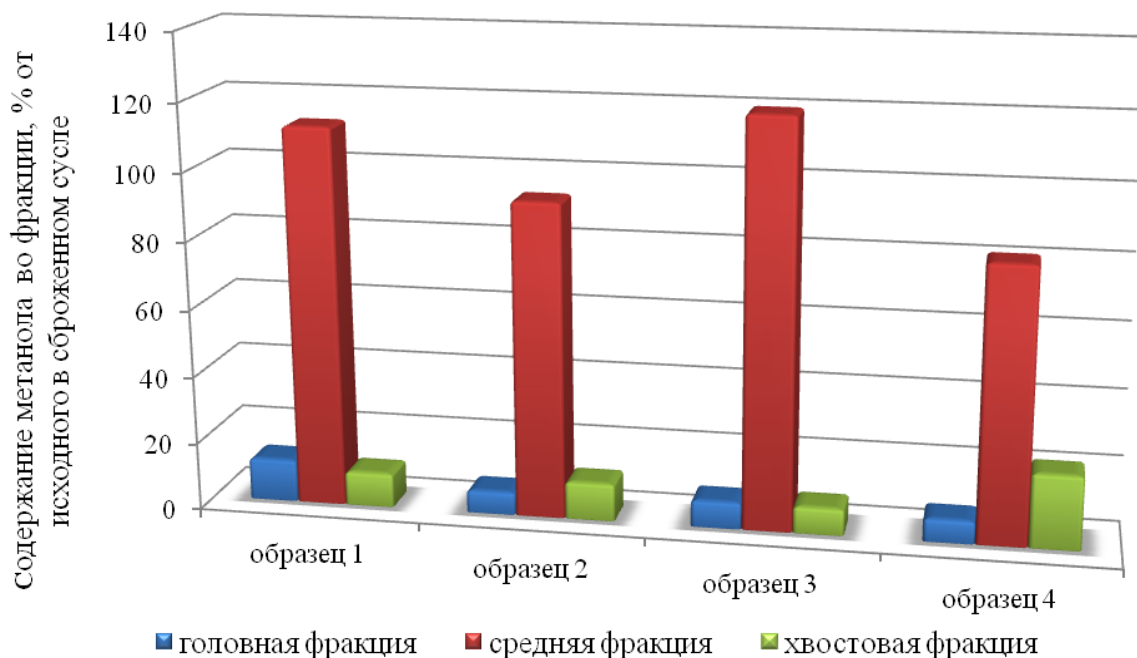


Рисунок 2 – Баланс распределения метанола при дистилляции по фракциям

Изучено влияние способа дистилляции и его режимных параметров на выход и качественные характеристики дистиллятов. Установлены закономерности пофракционного распределения летучих компонентов, а также их новообразование при дистилляции образцов зернового сусле. В связи с полученными результатами для практического моделирования готового спиртного напитка, предложена перегонка с использованием периодической пофракционной перегонки с соответствующим

купажированием для получения дистиллята с заданными органолептическими характеристиками.

1. Мартыненко, Э.Я. Технология коньяка / Э.Я. Мартыненко. – Симферополь: Таврида, 2003. – 320 с.
2. Ли, Э. Спиртные напитки: Особенности брожения и производства / Э. Ли, Дж. Пиготт (ред); перевод с англ. Под общ. ред А.Л. Панасюка. – СПб.: Профессия, 2006. – 552 с.
3. Макаров, С.Ю. Основы технологии виски / С.Ю. Макаров. – М.: ПРОБЕЛ, 2011. – 196 с.
4. Коростелев, А.В. Физико-химические и органолептические показатели спиртов-виски из различного сырья / А.В. Коростелев, С.В. Востриков, И.В. Новикова // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2010. – № 1. – С. 30 – 31.
5. Оганесянц, Л.А. Сравнительная характеристика способов получения суслу для производства зерновых дистиллятов / Л.А. Оганесянц и др. // Пиво и напитки. – 2014. – №3. – С. 44 – 47.
6. Способ производства дистиллята: пат. 2421509 Россия, МПК С 12 G 3/12 / Аванесянц Р.В., Агеева Н.М., Аванесянц Р.А., Кокорина К.В., Шаззо А.Ю. – № 2010105627/10; заявл. 16.02.2010; опубл. 20.06.2011. Бюл. № 17.

РАЗДЕЛ VII. ФИЗИКА

Polyakova R.V.¹, Perepyolkin E.E.^{1,2}, Kovalenko A.D.¹, Tarelkin A.A.²
The mathematical modeling of magnetic systems with rectangular structure for different experiments

¹Joint Institute for Nuclear Research (JINR)

²Physical Faculty of Moscow State University named after M.V. Lomonosov
 (Russia, Moscow)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-21

Abstract

Design, construction and operation of the magnetic systems of some electrophysical setups require a preliminary mathematical modeling as well as a constant maintenance of mathematical modeling when debugging and operating the setups. While calculating the fields of the mentioned magnetic systems (on the base of solving a number of the direct problems of magnetostatics), we are concerned with the inverse problem of magnetostatics, namely, an optimal construction of the current elements and ferromagnetic yoke was found resulting in the expected distribution of the magnetic field. This work discusses the results on the numerical modeling of the distributing magnetic field for some modifications of the spectrometric magnet SP-94, SP-40 and the magnet of solenoid type, weach used in some experimental setups.

Аннотация

Проектирование и конструирование магнитных систем электрофизических установок требует предварительного математического моделирования. Математическое моделирование необходимо также и в процессе наладки и в последующей эксплуатации установки. Хотя расчеты магнитных полей магнитных систем проведены нами на основе решения ряда прямых задач магнитостатики, мы их все же относим к классу обратных задач магнитостатики, так как осуществляем фактически поиск оптимальной конструкции токовых элементов и железного ярма для наперед заданного распределения магнитного поля. В данной работе представлены результаты численного моделирования распределения магнитного поля некоторых модификаций спектрометрических магнитов СП-94, СП-40 и магнита соленоидального типа, используемых в ряде экспериментальных установок.

1. Introduction

The significance of numerical modeling at the investigating of magnetic systems is defined not the only known dignities of computational experiment, but also that, what measurement of magnetic field is labor-intensive and by expensive problem. The self process of the mathematical modeling of magnetic systems (see Fig. 1 and Fig. 2), as the authors of this work have presented, need to divide on two large stages.

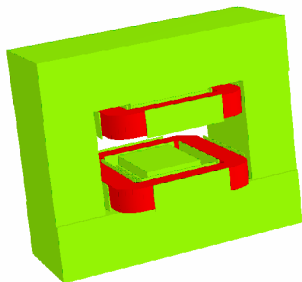


Fig. 1 General view of spectrometric magnet ISP-40-4B

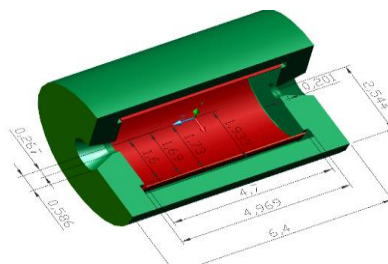


Fig. 2 Type of solenoidal magnet.

On the first stage of creation of new magnetic system, it is advisable to have possibility their quick and operative modeling with a help of program software, which have the properties of "logarithmic ruler", i.e. it have accessibility, simplicity of applications and the sufficient accuracy of numerical calculations. On the second stage, it study the chosen configuration of the magnetic system in more detail, i.e. it is making more accurate numerical calculations for two-dimensional and three-dimensional configurations. In the present work it is proposed a method of refinement of numerical solution of magnetostatic problem with piece wise smooth boundary in so - called "corner points". Using the stated above method it has done the numerical simulation of a whole number of magnetic systems. Lower (below) it is circumscribing (characterizing) the variants of mathematical models of magnetic system with the boundaries, containing the "corner points".

2. Geometry of magnet system (the two-dimensional case)

This coordinate system (the right-hand triplet) is chosen in such a way that Z axis is directed along the beam. The horizontal plain is XOZ . Fig. 3 shows a half of magnet core cross - section on the XOY plain (orthogonal to the beam), while Fig. 4 displays a 1/8 cross - section on the vertical plane YOZ. The domains Ω_f and Ω_c are filled with a ferromagnet and current sources respectively, $\Omega = \Omega_f \cap \Omega_c$. In the Table 1 given the linear sizes of the magnetic system (a basic version, without modifications).

The curve $\mu = \mu(B)$ corresponding to the steel used is given on Fig. 5.

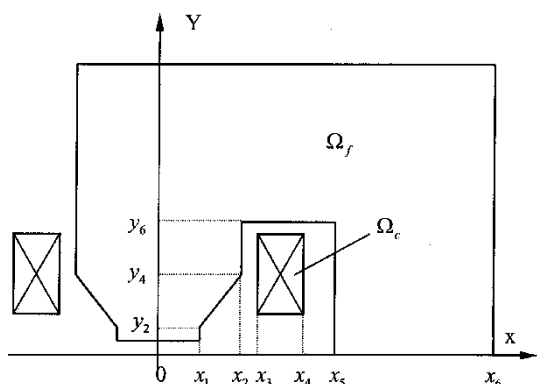


Fig. 3. 1/2 of magnet core cross - section on the XOY plane

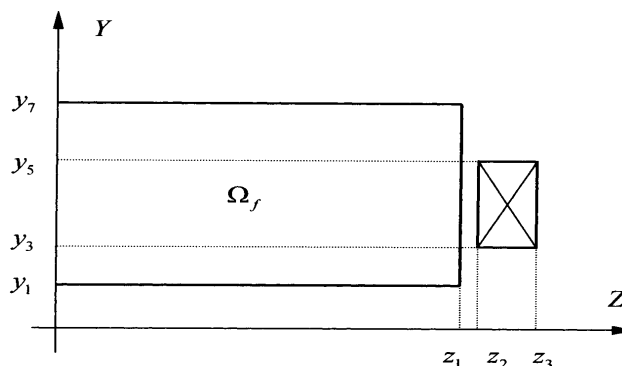


Fig. 4. 1/8 cross - section on the vertical plane YOZ

Table 1

The linear sizes of the magnetic system

x_1, m	x_2, m	x_3, m	x_4, m	x_5, m	x_6, m	z_1, m	z_2, m	z_2, m
0,15	0,3	0,36	0,49	0,605	1,175	0,65	0,62	0,81
y_1, m	y_2, m	y_3, m	y_4, m	y_5, m	y_6, m	y_7, m		
0,0645	0,114	0,144	0,302	0,46	0,49	1,06		

3. The description of the program software and the some algorithms

3.1 The program software

On first stage for the solution of magnetostatic tasks was created the complex of programs CPMMS -1.0 [1] for the numerical modelling of magnetic systems, witch including such known the program software, as POISSON [2] - the numerical modeling of two-dimensional magnetic fields, the package of graphic programs, so as GRAPHER, SURFER, PAW [3]. Into the complex of programs (CPMMS) is included the program of expert systems for optimal choice of the configuration of magnetic system and the program of polinomial representation of the components of magnetic field, weach is used in the tasks of the dynamics of charge particles. The suggested complex of programs CPMMS is formed in the

form the library of programs, which you may constantly, complete or replacement of been used programs. Authors those works stopped its choice on the package of programs POISSON for the numerical research of magnetostatic tasks. How shown the experience, this system of programs is the moust many usable from the entire known programs of such class, and have the high computational characteristics.

The complex of programs CPMMS-1. 0 [1] contains the accumulation of the data base of investigated the configurations of magnetic systems for further graphic study of the numerical results, therefore the process of the selection of the configuration of magnetic system for him technical realization is enough ease and accelerate. For mathematical modeling of three dimensional magnetic system was created by complex MFC programs. TOSCA software package was also used. The suggested numerical algorithms and the complexes of programs made the mathematical modeling of magnetic systems with enough high accuracy. The main criterion of the good results of modeling is the concurrence of numerical calculations with experimental data with the high accuracy. Follows to note, that the results of numerical calculation consisting with available experimental data not less, than $10^{-3} - 10^{-4}$.

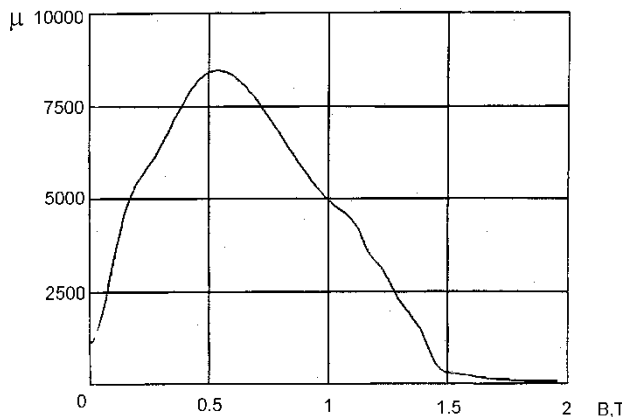


Fig. 5 The curve $\mu = \mu(B)$

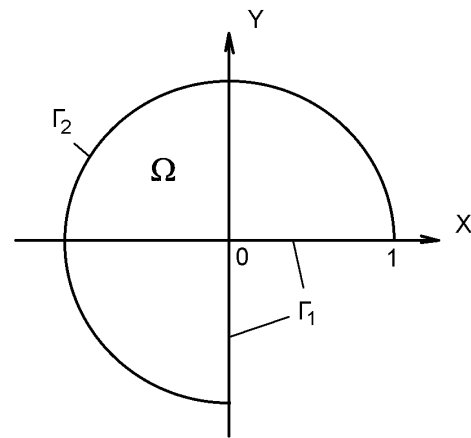


Fig. 6. The domain with the corner point

3.2 Numerical calculation in corner points

Very often in the calculation of particular magnetic system the domain (region) where is solving the boundary - value problem has smooth boundary everywhere with the exception of finite number of "corner points", in the vicinity (neighborhood) of which the boundary is formed by the intersection of two smooth curves. In those cases the solution of the problem or the derivatives of the solution may have singularity. It may be used for example the Dirichlet boundary problem for the laplace equation in the region represented on fig.6

$$\begin{cases} \Delta u(p) = 0, p \in \Omega \\ u|_{\Gamma_1} = 0 \\ u|_{\Gamma_2} = \sin(2\varphi/3) \end{cases} \quad (1)$$

(r, ϕ) - polar coordinate system; region $\Omega = \{(r, \phi) : 0 < r < 1, 0 < \phi < 3\pi/2\}$ boundary $\Gamma_1 = \Gamma' \cup \Gamma''$ where $\Gamma' = \{(r, \phi) : 0 \leq r \leq 1, \phi = 0\}$, $\Gamma'' = \{(r, \phi) : 0 \leq r \leq 1, \phi = 3\pi/2\}$ while the boundary $\Gamma_2 = \{(r, \phi) : r = 1, 0 < \phi < 3\pi/2\}$

The problem (1) has solution $u = r^{2/3} \sin(3\pi/2)$. Let us write the derivatives u_x, u_y and will get $u_x = -(2/3)r^{-1/3} \sin(2\pi/3), u_y = (2/3)r^{-1/3} \cos(2\pi/3)$. For the derivatives u_x and u_y grow

with no limit (indefinitely). Therefore, at the solution of those problems by numerical methods it is necessary to take into account the nature of its solution behavior in the vicinity of the corner point.

In the present work it is conducted the study of the question about the behavior of magnetic field in the vicinity of the corner points with the application of effective algorithms which give the improvement of the accuracy at the numerical solution of magnetostatics problem.

In the work [4] it is conducted the investigation of nonlinear differential equation $div[\mu(|\nabla u|)] = 0$, entering the setting of the magnetostatics problem on the presence of its solution with unlimited growing $|\nabla u|$. It is constructed the difference scheme for the Dirichlet boundary problem with the equation $div[\mu(|\nabla u|)] = 0$ in the region with corner. It is considered the question about the possibility of the construction of the solution with unlimited $|\nabla u|$ of the magnetostatics problem from solutions which are obtained for the equation $div[\mu(|\nabla u|)] = 0$ and from solutions which are well - known for the equation with unlimited $|\nabla u|$. Starting from the integral selling of the magnetostatics problem it was done the upper bound of admissible magnetic field growth near the corner point of ferromagnet. It is proposed the method of concentration of difference frame (net, mesh, grid, lattice) in the vicinity of the corner point. The obtained results may be used at the solution of various (different) nonlinear physical problems containing into its formulation of the equation type $div[\mu(|\nabla u|)] = 0$ in particular at the determination of magnetic field in the magnetostatics problem when the boundary of region of ferromagnet contains corner points, as in our particular (concrete) case. At the numerical calculation such method gives results by accuracy, obtained only in frames with 4-5 times large number of nodes along every axis than the initial frame (net). With the utilization of above stated method it is performed (produced) the simulation of the configuration of the spectrometric magnet SP-94 being used in the experiment DELTA - SIGMA (LHE, JINR).

3.3 Richardson's method of approximating conditions $u(\infty) = 0$

In the process of the numerical calculations of the spectrometric magnet field (Fig. 7) the complementary monitoring of the approximation accuracy of the $u(\infty) = 0$ condition is performed on the base of methods, using by analogy with [5], an extrapolation according to the parameter R^{-1} , where $R = \max(l_x, l_y)$ and l_x and l_y are the lengths of the sides of rectangle limiting computative region Ω . Using this numerical algorithm the all variants of the configurations of magnetic systems SP-40 and SP-94 calculated for two radii R_1 and R_2 . Then linear combination

$$\bar{u}(p) = \gamma_1 u_{R_1}(p) + \gamma_2 u_{R_2}(p) \tag{2}$$

satisfies the condition $\|u(p) - \bar{u}(p)\| \leq O(R^{-\beta})$, i.e. condition $u(\infty) = 0$ with larger accuracy, than each from u_{R_1} and u_{R_2} , and parameter γ is equal to 2. The graphs of the function $|\bar{B} - B(R_i)|$, $i=1,3$; \bar{B} corresponds to \bar{u} are presented on Fig. 7. It is seen, that the accuracy of the numerical results in the region, close to magnetic pole where are produced higher requirements to the accuracy of computation is enough high. Complex programs CPMMS - 1. 0 [1] contains the accumulation of the data base of investigated the configurations of magnetic systems for further graphic study of the numerical results, therefore the process of the selection of the configuration of magnetic system for him technical realization is enough ease and accelerate. The suggested numerical algorithms and the complex of programs made

the mathematical modeling of magnetic systems with enough high accuracy. The main criterion of the good results of modeling is the comparison of numerical calculations with experimental data with the high accuracy. Follows to note, that the results of numerical calculation consisting with available experimental data not less, than $10^{-3} - 10^{-4}$.

4. Results numerical modeling of magnet system SP-94 and SP-40

4.1 Magnet SP-94, IHEP

The computational results show (see Fig. 8) that the inhomogeneity of the magnetic field (of the 1 T level) in the air-gap of 13 cm is the highest at the edge of the pole (the pole size is of $xy = 30cm \times 130cm$). In the vicinity of the edge it can be more than 5 percent for $y = 5.2cm$

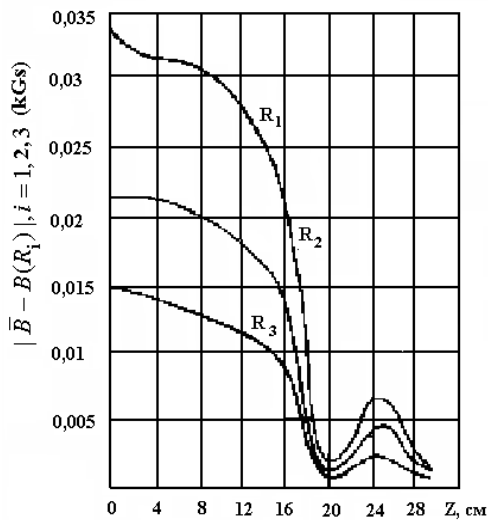


Рис. 7. Результаты уточнения решений с использованием аппроксимации условия $u(\infty) = 0$

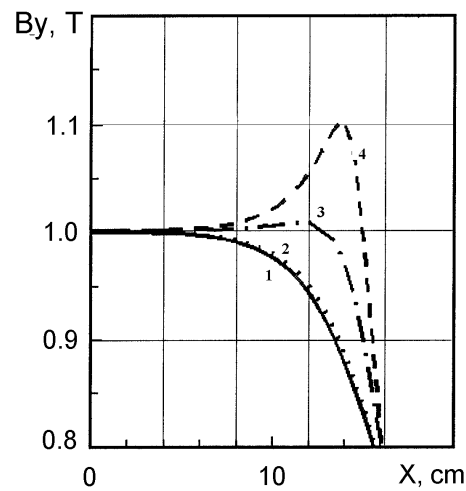


Fig. 8. Distribution of the magnetic field induction at the edge of the pole: 1- $y=0cm$, 2- $y=1.3cm$, 3- $y=3.9cm$, 4- $y=5.2cm$

On the other hand, the same extension of inhomogeneity is observed also for the median plane ($y = 0$) when the coordinate x is such that $x > 10cm$, i.e. at the edge of the pole for $x = 15cm$. In order to increase the area of the homogenous field, it is naturally to set up (in a reasonable way) the ferromagnetic brackets at the edge of the pole. Such brackets (see Fig. 9, Table 2) were made of steel which is close to steel - core by magnetic characteristics on the pole of spectrometric magnet SP-94 of the experiment EXCHARM-II on the 5H channel of the U70 IPHVE accelerator (Protvino). On Fig. 10 for the median plane $y = 0$, given the graphs for the basic (without brackets) and two versions with ferromagnetic brackets. One can certify that really we observe the significant increase in the size of the area with the homogenous field inside the inter - pole gap of 13 cm.

Table 2

The linear sizes of the ferromagnetic brackets

x_1, m	x_2, m	x_3, m	x_4, m	y_1, m	y_2, m	y_3, m	y_4, m
0,108	0,1235	0,1345	0,15	0,053	0,05587	0,06162	0,0645

4.2 A magnet SP-94, LHE, JINR

4.2.1 A dependence of the inter-poles air-gap with the pole width of 30 cm for different values of h

The Fig. 11 gives the results of numerical modeling of the magnetic field distribution for the air-gap (for the full current at the half coil $I = 0.73 \times 10^5 A$, generating a field of 1T in the 13 cm air-gap) with the values of inter - pole air - gaps $h = 7, 8, 9, 10$ and 13 cm. The

constructed dependencies allow one to compute the field for other configurations close to the presented ones. The nominal working current in a loop is equal to 635A while the full current in the half coil is $I = 1.016 \times 10^5$ A. Such a current creates a field distribution for the given configurations of the magnet with air-gaps $h=7, 8, 9, 10$ and 13cm , which is shown on Fig. 12. The numerical results of 3-dimensional computation ($h=9\text{cm}$, $s=30\text{cm}$) are shown on Fig.13. Here one can see the dependence of B_y on x for $z=0$ and for various values of y : $y=0$, $y=0.09$, $y=1.8\text{cm}$, $y=2.7\text{cm}$.

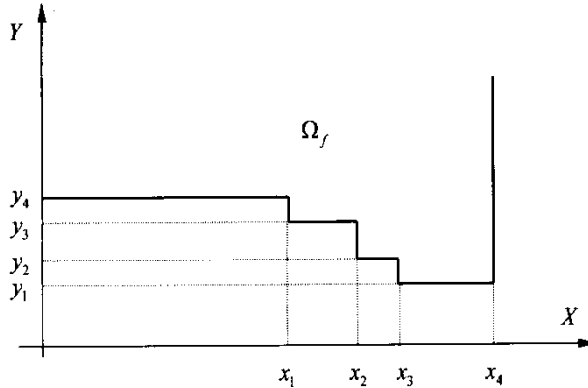


Fig. 9. 1/8 cross - section on the vertical plane YOZ

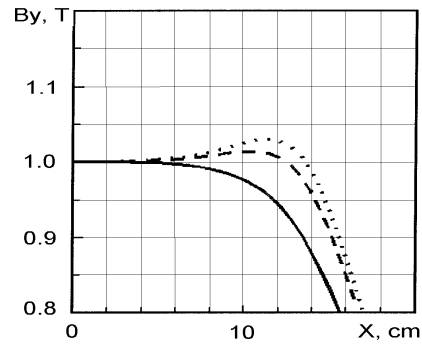


Fig. 10. 1- without brackets, 2- with ferromagnet brackets (variant A), 3- with ferromagnet brackets (variant B).

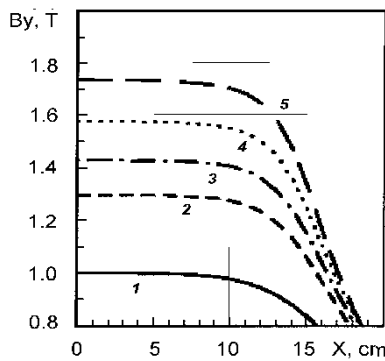


Fig. 11. 1- $h=13$ cm, 2- $h=10$ cm, 3- $h=9$ cm, 4- $h=8$ cm, 5- $h=7$ cm

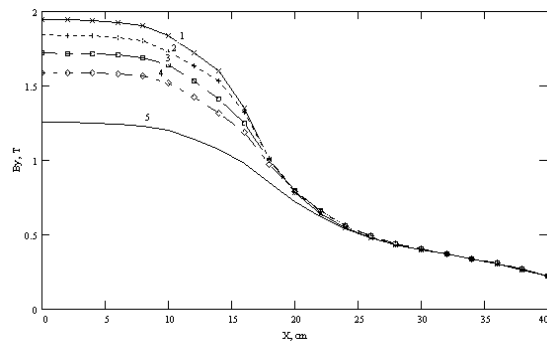


Fig. 12. The distribution of the magnetic field with air-gaps: 1- $h=7$ cm, 2- $h=8$ cm, 3- $h=9$ cm, 4- $h=10$ cm, 5- $h=13$ cm

At present the working version of the magnet SP-94 at LHE, JINR, at the "Delta-Sigma" experiment is the inter-pole air-gap with $h=9\text{cm}$ and pole - width $s=30\text{cm}$. A nominal field is the field at the center $B_y(0,0,0) = 1.75\text{T}$. A 3 - dimensional distribution of the magnetic field for this working version with the nominal current $I = 1.016 \times 10^5$ A is given on Fig. 14 - Fig. 15 shows the dependence $B_y = B_y(x,0,0)$, while the dependence of the field along the Z axis, i.e. $B_y(0,0,z)$ is given on Fig. 15. The quantity of $\int_{-L}^L B_y(0,0,z) dz$ is equal to 2.4Txm . Here $B_y(0,0,0) = 1.751\text{T}$, $L = 1.5\text{m}$ is the size (along the Z axis) of the region where the computations of the magnetic field were performed. The existence curve is shown on Fig. 16 for this magnetic configuration.

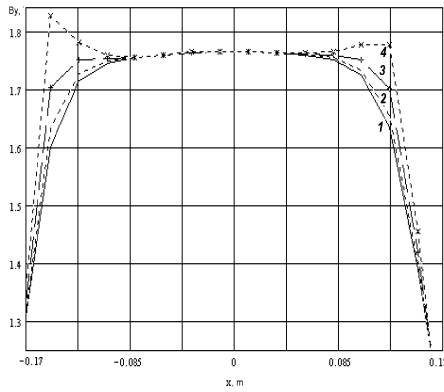


Fig. 13. The dependence of B_y on x for various values of y : 1- $y=0$, 2- $y=0.09\text{cm}$, 3- $y=1.8\text{cm}$, 4- $y=2.7\text{cm}$

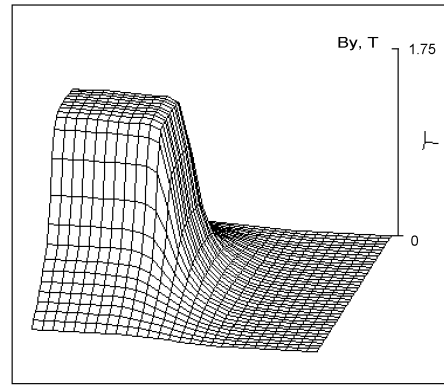


Fig. 14. 3-D the magnetic field

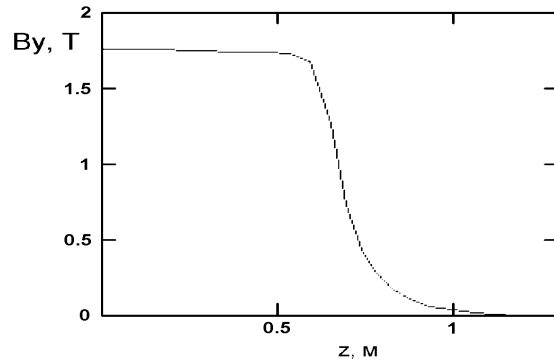
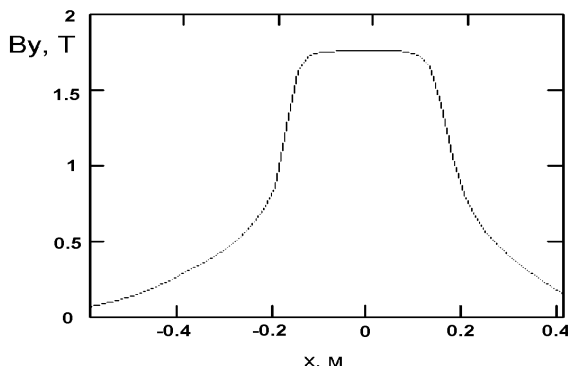


Fig. 15. The dependencies the field on corresponding coordinates the X axis and Z axis

4.2.2 Dependence of the field for the different values of pole - width s with the same inter-poles air-gap $h=13\text{cm}$

On Fig.17 we give a dependence of the magnetic field $B_y = B_y(0,0,0)$ computed (with $h=13\text{cm}$, $I=1.016 \cdot 10^5 \text{ A}$) for different values of s (the width of the pole), equal to 20 cm, 25cm, 30 cm, 35 cm, 60 cm. These graphs show a stringent dependence of the width of the homogeneous field region on the width of the pole. The width of the homogeneous field is always slightly less than the width of the pole.

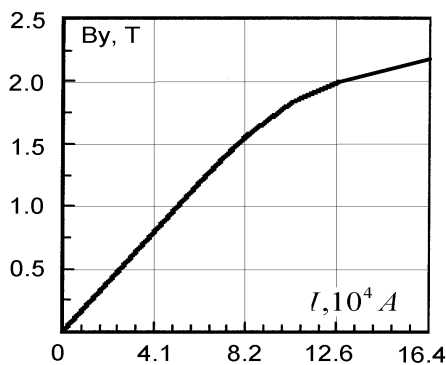


Fig. 16. The existence curve for this magnet configuration

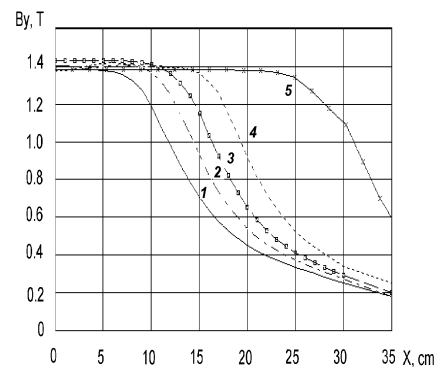


Fig. 17. A dependence of the magnetic field for different values of the pole-width

4.3 Magnet SP-94 with three coils

Further researches were directed toward the solving of the following inverse problem in magnetostatics. We were interested in finding out a magnet configuration which would provide a larger value of the working magnetic field inside the aperture as well as a larger value of the field integral and with a possibly larger width of the pole. A technological possibility exist in the form of placement an extra, a third coil, exactly the same in size as for example, the first (the upper) one or the second (the lower) half coil in the basic version of the magnet SP-94. The height of the ferromagnet core increases for 4 cm in this case. The nominal current in a loop would be, naturally kept the same and is equal to 635 A. The full current in such a loop consisting of three mentioned parts, increases 1.5 times. The suggested configuration (half a section of the XOY plane) of the magnet is given on Fig. 18. The results shown on graphs Fig. 19-20 were obtained by a numerical modeling. Fig.19 demonstrates the distribution of the component of the field B_y along the X axis for $h = 7, 8, 9, 10, 13$ cm. Fig.20a shows the distribution of B_y along the X axis for $y = z = 0$ and $h = 9$ cm, while fig.20b shows the distribution of B_y along the Z axis for $x = y = 0$ and $h = 9$ cm. The value of $\int_{-L}^L B_y(0,0,z)dz$ is equal to 3.019Txm. Here $B_y(0,0,0) = 2.21T, L = 1.5m$ is the size (along the Z axis) of the region, where the computation of the magnetic field was made. Thus, the value of the field integral for this configuration increases 1.3 times against its value for the configuration of the version of the magnet ($h = 9cm$) with two half coils.

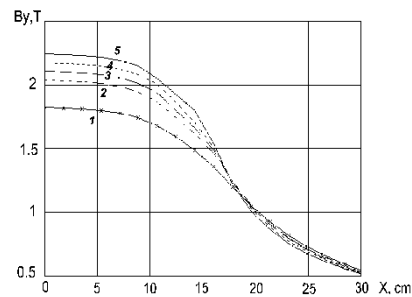
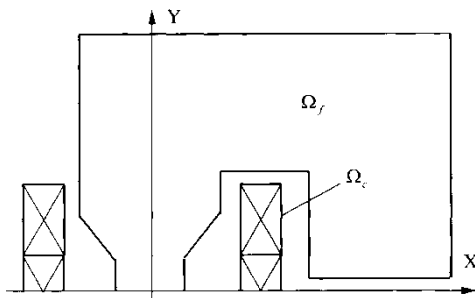


Fig. 18. The magnet with three mentioned parts Fig. 19. The distribution of the component of the field B_y along the X axis for 1- $h = 13$ cm, 2- $h = 10$ cm, 3- $h = 9$ cm, 4- $h = 8$ cm, 5- $h = 7$ cm.

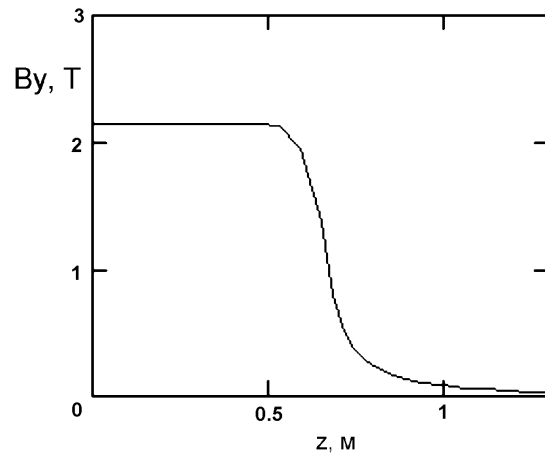
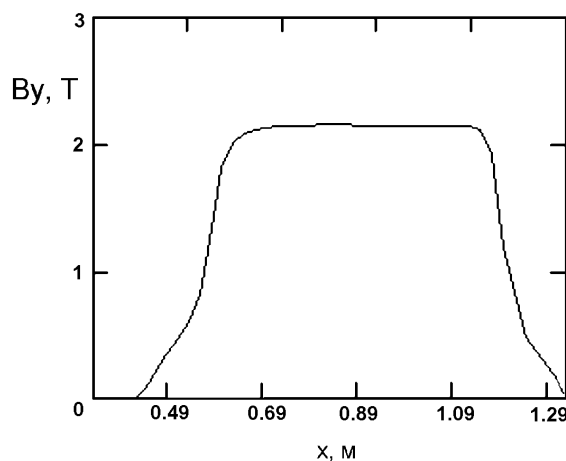


Fig. 20 a,b. The distribution of B_y along the X axis for $y = z = 0$ and $h = 9$ cm.

4.4 Magnet SP-40A for NIS-experiment

In this work are presented the results of the modelling of the magnetic systems SP-40A

(Fig. 21) for the setup EXCHARM [6], which are received in last 2 years by means of above described of the complex programs. The configurations of magnet SP-40A (accordingly var. a, b, c) are presented on the Fig. 22(a, b, c), for which were spent the numerical calculations of the magnetic fields, i.e. was decided actually nonlinear inverse magnetostatic task. The modelling purpose is calculated of the geometry of magnet, for which increased the region of the uniformity of magnetic field compared with the real configuration of magnet. In the process of computer modelling it is necessary to chose the location of additional iron bars for the increase the uniformity region of the magnetic field for magnet SP-40A , and to create the configuration of magnet with the least expenditure of the material resources. The choice of the configuration of magnet SP-40A with the most wide area of the uniformity of magnetic field was conducted on the basis of the investigations of the field of magnetic systems by means of the graphic comparisons. So from graphs on fig. 23(a, b) it is clearly, that the pattern of the magnet of variant (Fig.22c) replies to the main demands supplied task. The Fig. 24a, b are presented the distributions of magnetic field for the magnet of configurations c (Fig. 22c) in the region close to iron pole, i.e. for $y = 0$ and $y = 0.2025$. From these pictures it is clearly that the magnetic field have the enough high degree uniformitie in this area. The problem of using the obtained map of the measured field for physical data processing in other sessions of the experiment EXCHARM, where winding current differed from its value in carrying out measurements, is topical. Let us investigate a mode with the field in the center of the magnet $B_0^{(2)} = \alpha \cdot B_0^{(exp)}$ where $\alpha = 0.85$ in our case. The received calculation values of the magnetic field components for this mode are designated as $B_x^{(2)}(x, y, z)$ and $B_y^{(2)}(x, y, z)$. Further, we determine the differences as

$$\begin{cases} \Delta B_x(x, y, z) = B_x^{(2)}(x, y, z) - \alpha B_x^{(1)}(x, y, z) & (2) \\ \Delta B_y(x, y, z) = B_y^{(2)}(x, y, z) - \alpha B_y^{(1)}(x, y, z) & (3) \end{cases} \quad (3)$$

For experimental physical data processing received under the conditions of the second work mode, one can suggest the following computed map of the magnet field:

$$\begin{cases} B_x(x, y, z) = \alpha B_x^{(exp)}(x, y, z) + \Delta B_x(x, y, z) & (5) \\ B_y(x, y, z) = \alpha B_y^{(exp)}(x, y, z) + \Delta B_y(x, y, z) & (6) \end{cases} \quad (4)$$

where $\alpha = 0.85$, and $\Delta B_x(x, y, z)$ and $\Delta B_y(x, y, z)$ are determined from (4).

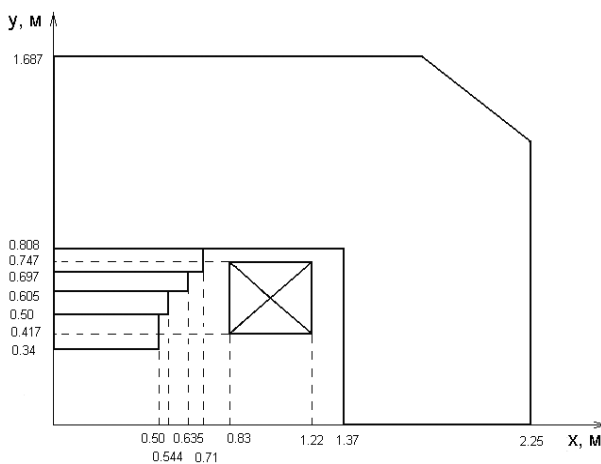


Fig. 21 1/4 of magnet SP-40A on the XOY plane

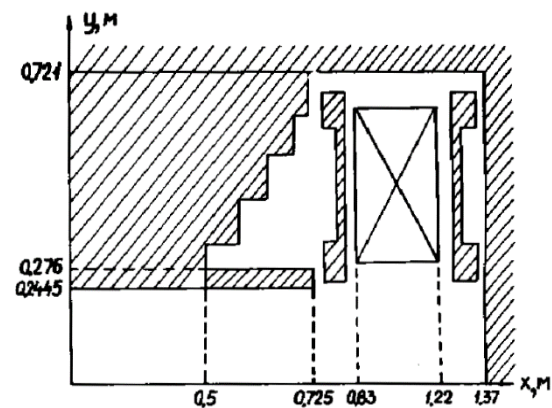


Fig. 22a

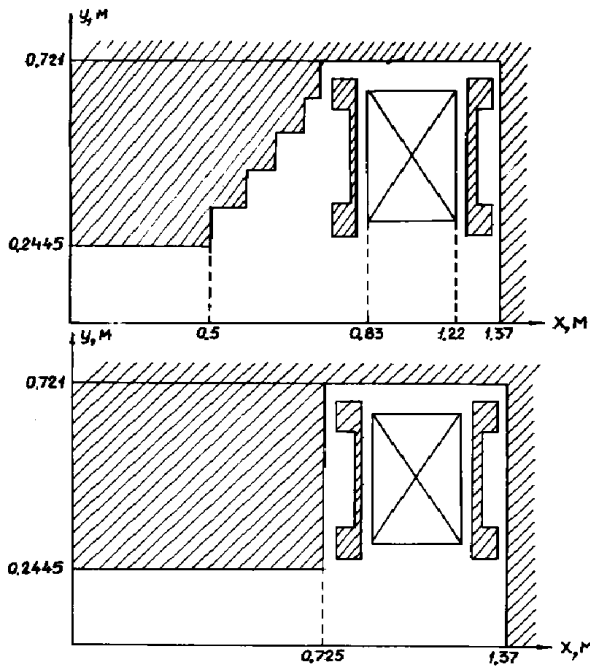


Fig. 22b

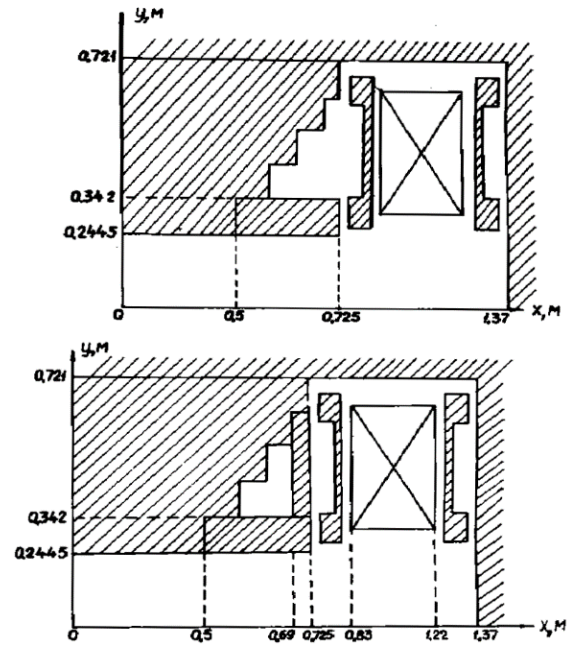


Fig. 22c

The computed map lets to use measured magnet field, and also take into account nonlinear effects of the real magnet field.

The Fig. 25 is presented of the meaning of deviations $\Delta B_x(x, y, z)$ and $\Delta B_y(x, y, z)$ for the real magnet SP-40A (variant I: Fig. 21) and his modification (variant II: Fig. 22c). From this figure it is clearly, that meanings of these values for the configuration c (Fig. 22c) are essentially less, than for the really existent magnet.

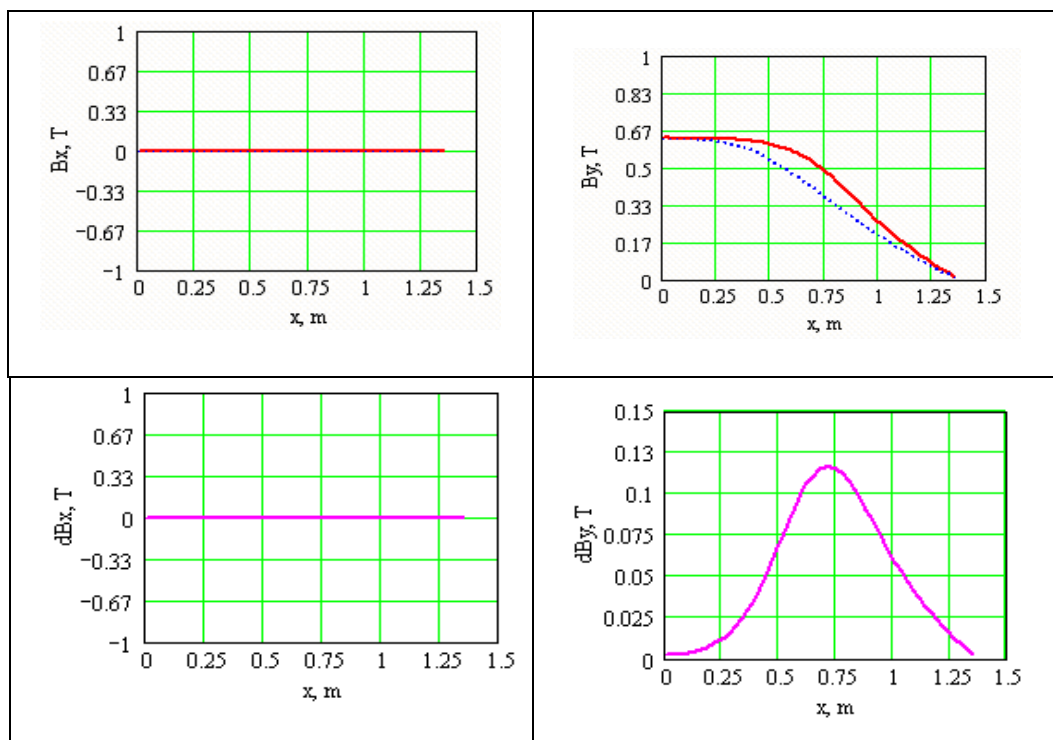


Fig. 23(a,b) According $B_x(x), B_y(x)$ for $y = 0$ to current 1100 A and the difference calculated fields for 2-piece magnet configuration options

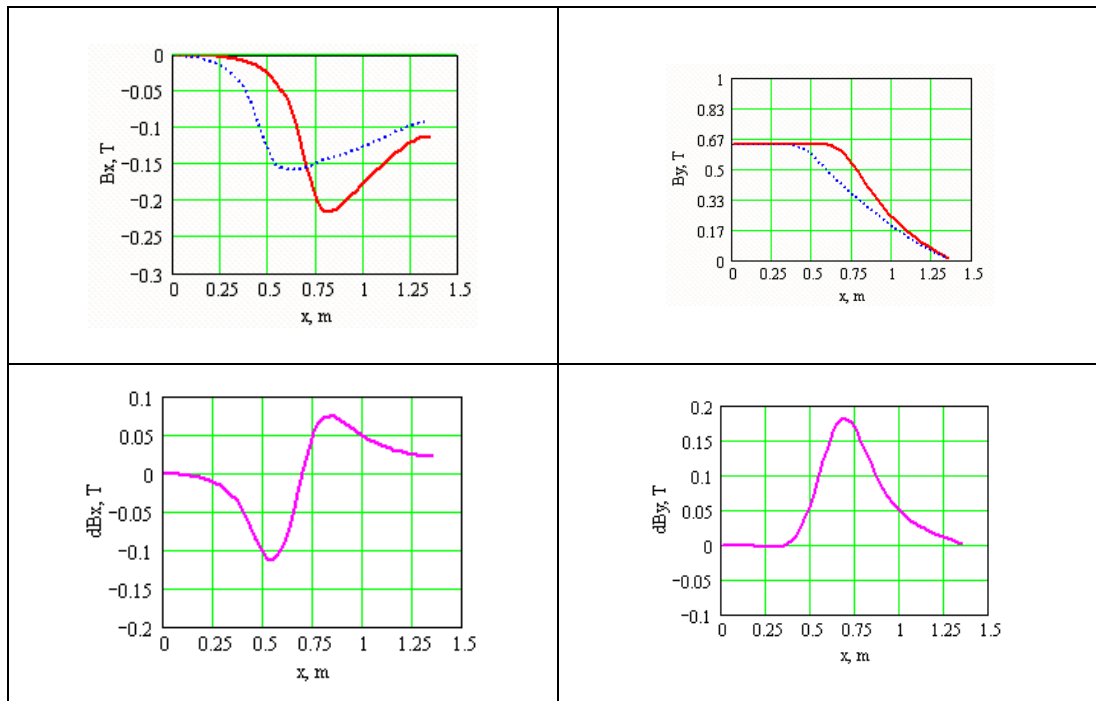


Fig. 24(a,b) According $B_x(x), B_y(x)$ for $y = 0.2$ to current 1100 A and the difference calculated fields for 2-piece magnet configuration options

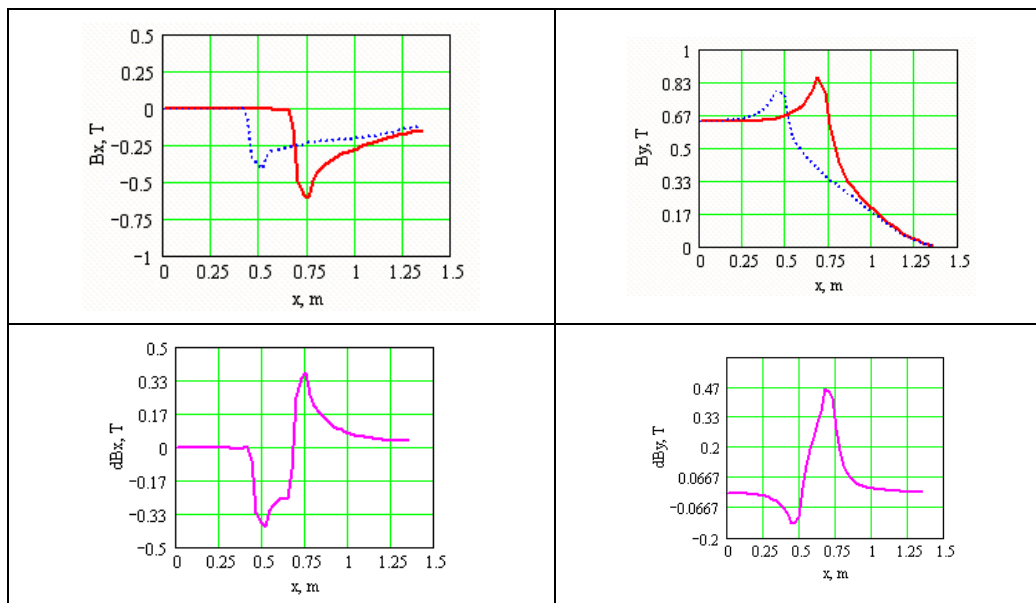


Fig. 25 According $B_x(x), B_y(x)$ for $y = 0.32$ to current 1100 A and the difference calculated fields for 2-piece magnet configuration options

The above circumscribed procedure resolves a practical problem for a spectrometric magnet SP-40A, figured on a Fig. 21. In a Fig. 26 the allocation, obtained in computing experiment, the distribution $B_y(x,0)$ along a line $y=0$ is given. A field at centre $B_y(0,0)=0.62\text{T}$ at a current in a coil of a winding $I=1100\text{ A}$. Quantities a builder $B_x(x,0)$ and $B_y(x,0)$ along a line $y = 0.30\text{ m}$ we give in a Fig. 27. The crruption outbursts on edges of poles ($x=0.50\text{ m}$) are visible. The obtained effects(results) are indispensable for conducting model operation of setting of experiment on measuring section pp - collisions in a gamut of energies 1-4 Gev on the accelerator Nuclotron LHE JINR, DUBNA.

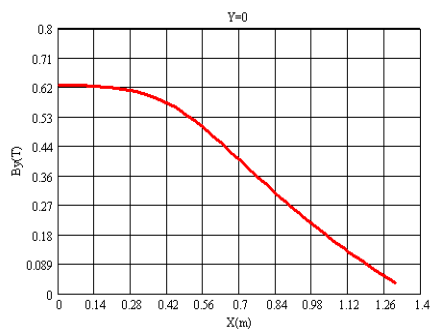


Fig. 26. The distribution of the component of the field B_y along a line $y = 0.30$ m.

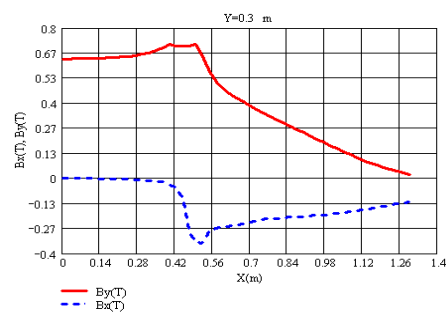


Fig. 27. A distributions of $B_x(x, 0)$ and $B_y(x, 0)$ along a line $y = 0.30$ m.

In Figure 28-29 shows the distribution of the magnetic field component for our two options for magnet configuration in the three-dimensional case. It can be seen that option II field component allocation has become smoother. For approximate calculations use a homogeneous field, induction of induction into the center of the magnet (B_c) and effective length (L_{eff}) is calculated by the formula: $L_{eff} = \Sigma / B_c$, where $\Sigma(x, y) = \int_{-L_1}^{+L_2} B_y(x, y, z) dz$ is the integral of the fields along the central trajectory from a distance $-L_1$ - the beginning of the action of magnetic field to the distance $+L_2$ - the end of the field. The relevant results of the calculations of the main characteristics of a magnet for two configurations are given in tables 3-6 for four lines: $(0, 0, Z)$, $(0, 0.30 \text{ m}, Z)$ $(0.5 \text{ m}, 0, Z)$ $(0.5 \text{ m}, 0.30 \text{ m}, Z)$.

Table 3.

The main characteristics of the magnet for the line $(0, 0, Z)$ for approximate calculations.

I (A)	B_c (T)		Σ (T*m)		L_{eff} (m)	
	variant I	variant II	variant I	variant II	variant I	variant II
1100	0.5720	0.5747	1.004	1.006	1.755	1.751
700	0.3980	0.4005	0.708	0.710	1.778	1.774
350	0.1992	0.2004	0.356	0.358	1.785	1.784

Table 4.

The main characteristics of the magnet for the line $(0, 0.30\text{m}, Z)$ for approximate calculations.

I (A)	B_c (T)		Σ (T*m)		L_{eff} (m)	
	variant I	variant II	variant I	variant II	variant I	variant II
1100	0.5782	0.5784	1.009	1.016	1.751	1.756
700	0.4058	0.4063	0.715	0.719	1.764	1.769
350	0.2011	0.2019	0.358	0.364	1.784	1.789

Table 5.

The main characteristics of the magnet for the line $(0.5\text{m}, 0, Z)$ for approximate calculations.

I (A)	B_c (T)		Σ (T*m)		L_{eff} (m)	
	variant I	variant II	variant I	variant II	variant I	variant II
1100	0.4885	0.5533	0.861	0.957	1.764	1.731
700	0.3453	0.3887	0.614	0.678	1.778	1.744
350	0.1742	0.1928	0.315	0.343	1.808	1.776

Table 6.

The main characteristics of the magnet for the line (0.5m, 0.3m, Z) for approximate calculations.

I (A)	B_c (T)		Σ (T*m)		L_{eff} (m)	
	variant I	variant II	variant I	variant II	variant I	variant II
1100	0.6742	0.5989	1.112	1.040	1.650	1.736
700	0.4621	0.4607	0.777	0.763	1.682	1.676
350	0.2250	0.2137	0.389	0.373	1.729	1.745

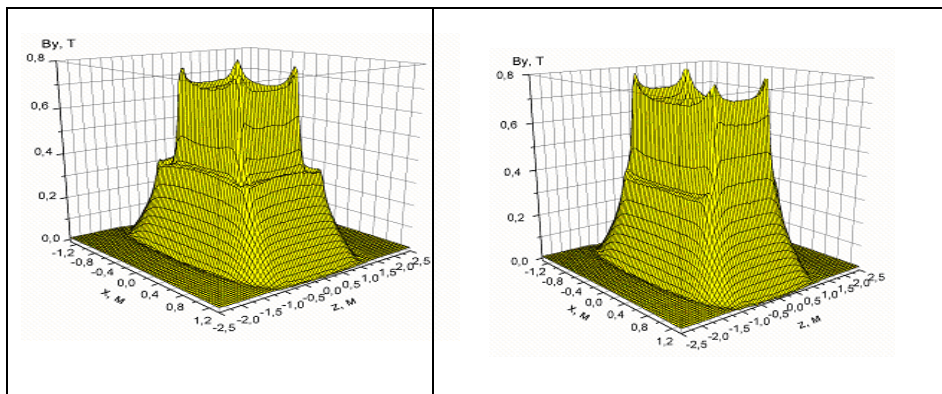


Fig. 28. According $B_y(x, 0.3, z)$ to two current magnet configurations and 1100A.

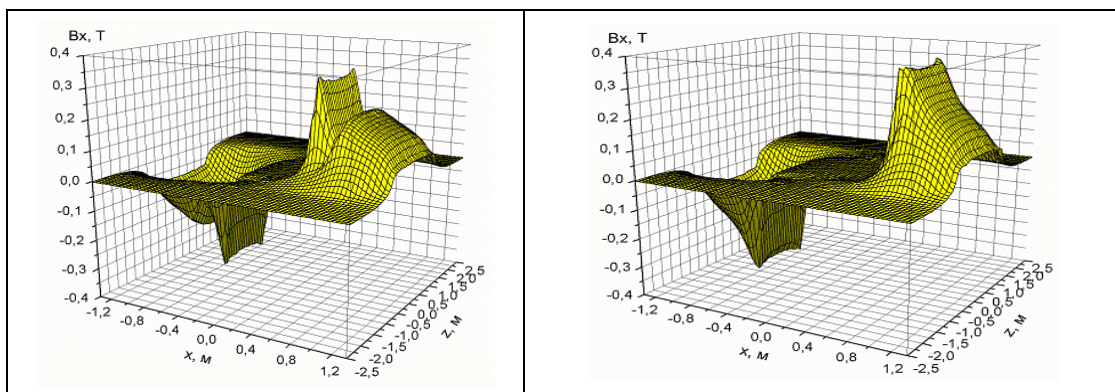


Fig. 29. According $B_x(x, 0.3, z)$ to two current magnet configurations and 1100A.

1. The solenoid type magnetic field detector modeling

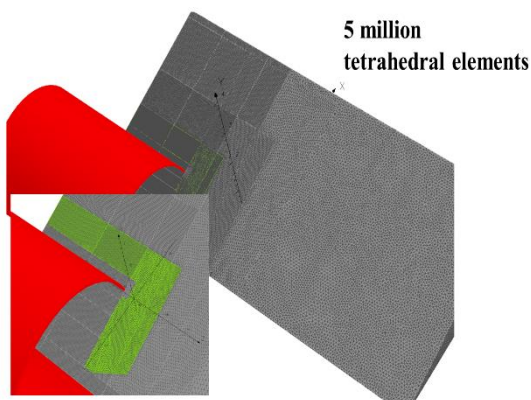


Fig.31 Mesh

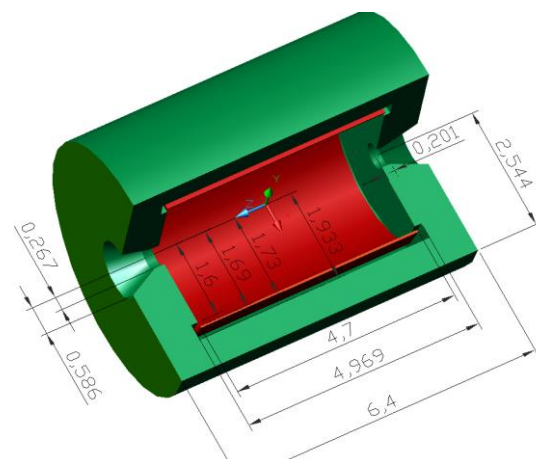


Fig.30 Magnet geometry

2. Results of the numerical simulation of the magnetic system of installation MARUSYA, VBLHE, JINR

Works [9-10] presents the results of mathematical simulation and comparison of a computer distribution of the magnetic field with the conducted measurements of the field of the modified magnet SP-40 of installation MARUSYA (JINR). As an example, this work shows part of the results of numerical simulation of the mentioned above magnetic system. Fig. 35 shows the dependences $B_y(x,0,z)$, $B_x(x,0.05m,z)$, $B_x(x,0.05m,z)$, $B_z(x,0.05m,z)$ for 600 A current. Fig.35a gives a distribution of the basic component of field $B_y(x,0,z)$ on the median planes ($y=0$). The area of a homogeneous field at the level 1.21 Tl is located entirely under the magnet's pole falling down on the edges of the pole (both in a cross direction and on the beam) up to sizes of the order of 8 Gs for $z=2.50m$ ($x=y=0$) and up to 0 Gs in a cross direction for $x=1.35m$ ($y=z=0$). Fig. 35b shows a distribution the basic component of field $B_y(x,0.05m,z)$ on plane $y=0.05m$. The area of the homogeneous field at the level of 1.21 Tl is also located under the magnet pole. Further the field also falls down at the edges of the pole (both in a cross direction and on the beam) up to sizes of the order of 5 Gs for $z=2.50m$ ($x=y=0$) and up to 0 in a cross-direction for $x=1.35m$ ($y=z=0$). Figs. 35c, 35d give distribution of cross and longitudinal components of field $B_x(x,0.05m,z)$ and $B_z(x,0.05m,z)$ on plane $y=0.05m$. As shown on fig.1, the proposed procedure of numerical modeling of the magnetic system under consideration adequately describes the nonlinear measurements of the form of the magnetic field depending on the current in winding.

The obtained numerical results are used for carrying out the computer modeling of installation MARUSYA and experiment on this installation and, after carrying out physical data gathering sessions, are used for processing those data.

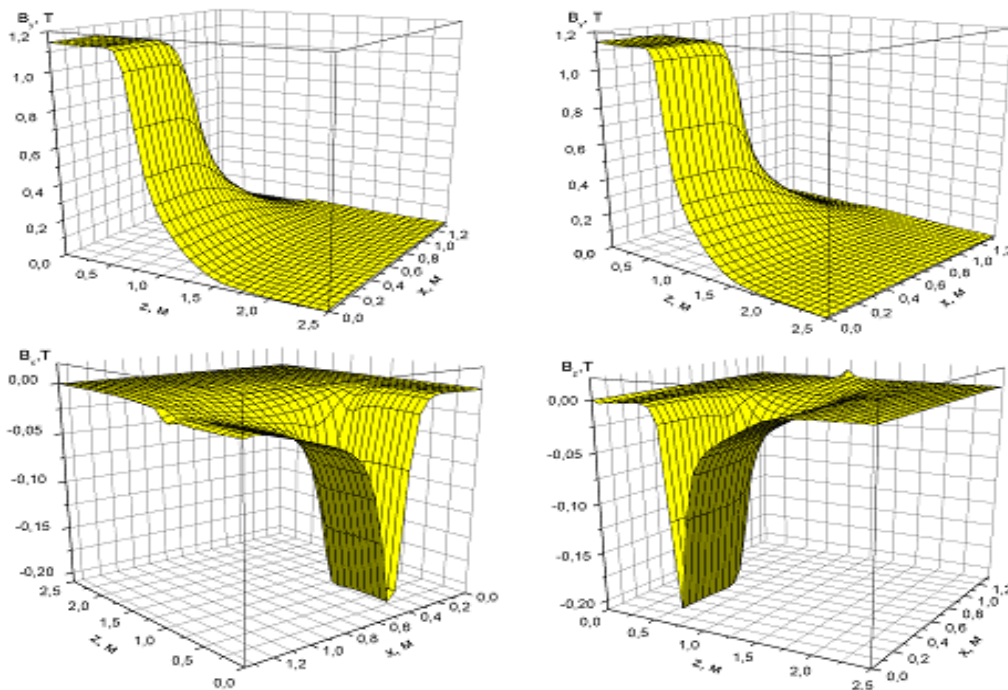


Fig.35(a,b,c,d) Spatial distribution of B_x, B_y, B_z magnetic field SP-40 for $I=600A$.

Main conclusions

1. The software complex KPMMS has been created that allows one to solve a wide class of magnetostatic problems in a 2-dimensional case in the cartesian and cylindrical systems of coordinates. It also allows one to accumulate a

databank of numerical models of magnetic systems that enables to facilitate and accelerate considerably the process of creation and reconstruction of magnetic installations. A software complex for calculation of 3D-distribution of a field of magnetic systems has been developed.

2. Numerous calculations of magnetic systems and comparison of numerical calculations with experimental data have shown that the computer distribution of the magnetic field in most cases with 1% accuracy (or less) coincides with experimental data. It seems sufficient for carrying out a numerical research on the influence of various parameters of the magnetic system on the size and the form of the magnetic field.
3. Two and three - dimensional distributions of the magnetic field for some modifications of the spectrometric magnet SP-94, that is in wide use in various nuclear-physical experiments, are obtained through the numerical modeling. The optimal configuration for the magnet, well suitable to the implementation of different experiments, has been found.
4. Using this program package, a set of practical problems have been solved the results of which were used in the reconstruction and design of the magnetic system for the EXCHARM setup. By the numerical modelling it is constructed the configuration of magnet SP-40A, its uniformity of the magnetic field is increased on 60% compared with the really existent configuration of the magnet.
5. As a result of optimization, the geometric parameters of the solenoid type magnetic field detector were chosen in such a way so as to get maximal size of the domain of homogeneity of the magnetic field.
6. With the help of the suggested procedure, a lot of important practical problems have been solved. The results of which have been put as a basis for reconstruction and creation of magnetic systems of NIS, EXCHARM, DELTA-SIGMA, MARUSYA installations (JINR) and EXCHARM-II on the 5H channel of U70 IPHVE accelerator (PROTVINO).

1. Zhidkov E.P., Lima S., Polyakova R.V., Fernandes Nodarse F., Yudin I.P. The complex of programs for the modelling of magnetic systems, *h11-93-256*, Dubna, 1993.
2. Holsinger R. F., Iselin C., POISCR, User Guide, CERN, SPS/EMA, 1982.
3. Brun R. et.al. PAW, CERN Program Library Entry Q121, Geneva, 1989.
4. Zhidkov E.P., Perepelkin E.E //An analytical approach for quasi-linear equation in secondary order" *CMAM*, vol 1(2001), No.3 pp. 285-297.
5. Zhidkov E.P., Khoromsky B.N. Preprint OVM AN USSR, n 137, M., 1987, p.40.
6. Potrebenikov Yu.K., Yudin I.P. et al. Measurements of the magnet field of spectrometer EXCHARM.-In *Proceedings of XV*.
7. Perepelkin E. and ATLAS collaboration, The ATLAS Experiment at the CERN Large Hadron Collider, *Aad, JINST 2008, S08003*, vol.3, p.437
8. Perepelkin E. and ATLAS collaboration, Commissioning of the magnetic field in the ATLAS muon spectrometer, *Nucl.Phys.Proc.Suppl.*, ISSN:0920-5632, vol. 177-178, pp. 265-266, 2008.
9. Baldin A.A., Yuudin I.P. Numerical modelling of distribution of the magnetic field of magnet SP-40 of installation MARUSYA and comparison of results with experimental data. *JINR Pre- TOSCA print P11-2006-99*. Dubna, 2006.
10. Polyakova R.V., Perepelkin E.E., Shavrina T.V., Yudin I.P.. Calculation of distribution of the spectrometer magnet field // *Part. Nucl. Letters*, (2006), v.3, issue 7, pp.74-77. (Proceedings of the Conference devoted to the memory of Prof. V.P.Sarantsev, Alushta, 8-10 Sept. 2005)

РАЗДЕЛ VIII. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Бобков С.Ю., Хылинский А.Д.

Особенности разработки транспортной системы в установках отмывки пластин

*Национальный исследовательский университет «Московский институт
электронной техники»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-22

Аннотация

Предложена конструкция транспортной системы для перемещения полупроводниковых пластин в установке автоматической индивидуальной двухсторонней очистки и сушки пластин, включающая линейные приводы. В связи с тем, что на данном автомате обрабатываются пластины больших размеров, во избежание их поломки, к точности их перемещения механизмов, к плавности хода, разгону и торможению предъявляются повышенные.

Ключевые слова: установка очистки и сушки полупроводниковых пластин, транспортная система, система управления, особенности.

Abstract

The design of a transport system for moving semiconductor wafers in an installation for automatic individual double-sided cleaning and drying of wafers, including linear drives, is proposed. Due to the fact that this machine processes large plates, in order to avoid their breakage, higher ones are presented to the accuracy of their movement of mechanisms, to the smoothness of movement, acceleration and braking.

Keywords: semiconductor wafer cleaning and drying plant, transport system, control system, features

Требования к подготовке поверхности с точки зрения однородности процесса в каждой точке пластины, минимизации вносимых загрязнений, увеличения скорости обработки, снижения расхода реагентов и точного контроля технологического процесса постоянно повышаются [1]. В результате стандартный процесс групповой обработки полупроводниковых пластин в кассете становится неприменимым из-за его низкой точности и возможного переноса загрязнений с одной пластины на другую [2]. В качестве решения данной проблемы предлагается переход к индивидуальной очистки и сушки пластин и разработка нового специального технологического оборудования, которое обеспечит непрерывность технологического процесса очистки и сушки пластин за счет своей конструкции, представленной отдельными механизмами.

Предлагаемая конструкция установки имеет две позиции обработки, которые обеспечивают автоматическое проведение процесса очистки поверхности пластин путем обработки двухсторонней гидромеханическим способом, и двухсторонняя мегазвуковой очистки и сушки, скомпилированный в линейную конфигурацию. Такой тип линейной конфигурации является предпочтительным, поскольку позволяет выполнять технологические операции последовательно. Основными элементами разработанной транспортной системы являются линейные приводы, которые отвечают за горизонтальное и вертикальное перемещение пластин.

Работа транспортной системы осуществляется следующим образом: кассета с пластинами устанавливается на платформу механизма перемещения разгрузочной кассеты. При пуске автомата в работу, механизм перемещения разгрузочной кассеты перемещает кассету с помощью привода до тех пор, пока нижний торец первой

пластины не установится точно под толкателем механизма выгрузки пластин. Механизм выгрузки пластин (лифт 1) перемещает свой толкатель вверх, с помощью линейного привода, с помощью подключенного к нему шагового электродвигателя, по пути захватывая пластину и поднимает её вверх.

Транспортёр 1 перемещается по линейному приводу, с помощью шагового электродвигателя свой носитель под пластину, лифт 1 опускает свой толкатель, и пластина остаётся на носителе транспортёра 1. Транспортёр 1 перемещает пластину на позицию БГМО и останавливается. Механизм вертикального перемещения в блоке БГМО (лифт 2) поднимается вверх по линейному приводу, с помощью шагового электродвигателя и снимает пластину с носителя транспортера 1. Транспортёр 1 уходит на исходное положение, а лифт 2 опускает пластину в ванну БГМО и устанавливает ее на ролики. После очистки лифт 2 поднимается вверх, снимает пластину с роликов и поднимает ее вверх, вынося из ванны БГМО. Транспортёр 1 своим носителем заходит под пластину, размещенную на лифте 2, лифт 2 опускается вниз, оставляя пластину на носителе транспортера 1 и переносит пластину на позицию обработки БЦ. Лифт 3 поднимается вверх, снимает пластину с носителя транспортера 1, транспортёр 1 уходит за следующей пластиной, а лифт 3 опускается пластину на ротор центрифуги. После мезазвуковой очистки, отмывки и сушки пластин лифт 4 опускается вниз, заходит под пластину и поднимает ее вверх. Датчик определяет целостность пластины. Транспортёр 2 перемещает свой носитель под обработанную пластину, лифт 4 опускается вниз, оставляя пластину на транспортере 2.

Транспортер 2 перемещает обработанную пластину на блок размещения приемной кассеты, останавливаясь над первым свободным пазом приемной кассеты. Транспортёр 2 отходит в исходное положение, а лифт 5 загружает пластину в кассету.

После загрузки обработанной пластины в кассету, механизм перемещения кассеты перемещает приемную кассету на один шаг. На этом цикле обработки первой пластины заканчивается. Все остальные пластины обрабатываются аналогичным образом.

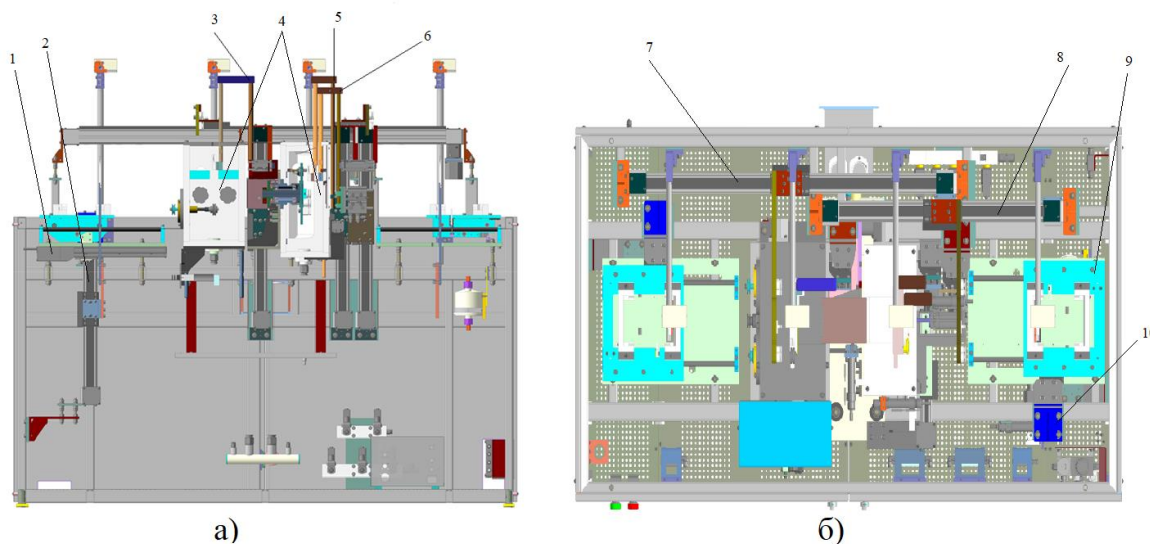


Рисунок 1. Трёхмерная модель автоматической индивидуальной двухсторонней очистки и сушки полупроводниковых пластин:

- а) 1 – механизм перемещения кассеты; 2 – механизм выгрузки пластин из кассеты; 3 – механизм вертикального перемещения из блока БГМО; 4 – технологические позиции; 5 – механизм загрузки пластин в центрифугу; 6 – механизм выгрузки пластин из центрифуги.
- б) 7 – транспортёр 1; 8 – транспортёр 2; 9 – механизм перемещения кассеты; 10 – механизм загрузки пластин в кассету.

Логика разработанной системы управления установки индивидуальной автоматической двухсторонней отмычки и сушки пластин основана на параллельности подаваемых сигналов к осуществление разных команд [3] посредством следующей схемы: главным органом управления является панельный компьютер, являющийся «верхним уровнем» для всей системы. Он отдает команды главному программируемому логическому контроллеру (ПЛК), являющемуся «средним уровнем». Главный ПЛК, в свою очередь, отдает команды второстепенным ПЛК, управляющим каждый своим модулем, называемым «Slave» (рис.2). Второстепенные ПЛК управляют электроклапанами, шаговыми, серво- или бесколлекторными электродвигателями, нагревателями и т.п., называемыми «нижним уровнем» [4]. На основе заданных технических требований для разработанной системы управления был подобран контроллер National Instruments CompactRIO.

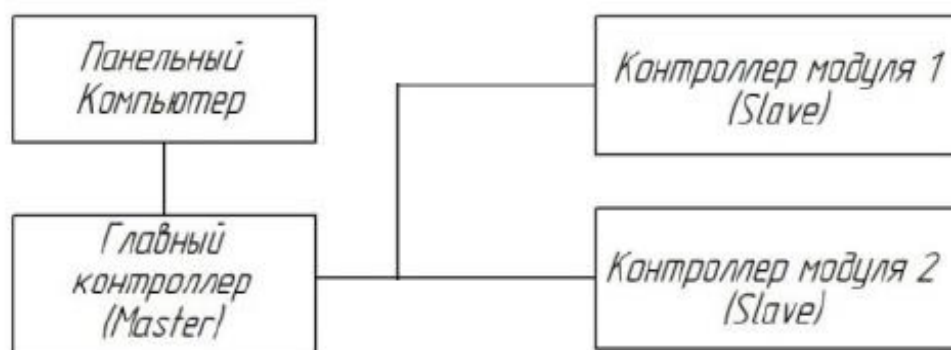


Рисунок 2. Блок-схема системы управления в установке

Высокая точность позиционирования пластин достигается посредством применения в транспортной системе шаговых двигателей отвечает шагом 0,9 вместо ранее применяемого с шагом 1,8 °, что дает возможность увеличить количество шагов, нужное для передвижения носителя с пластиной до следующей технологической операции на 1° с 14 до 28 шагов.

Таким образом, предложенный в подлинной работе конструктивный подход к разработке систем транспорта полупроводниковых пластин, основанный на замене шагового двигателя с шагом 1,8° на двигатель с шагом 0,9° повысил точность позиционирования пластин на технологических позициях автоматической индивидуальной двухсторонней очистки и сушки для исключения биения во время перемещения пластин.

1. Qin K., Li Y. Mechanisms of particle removal from silicon wafer surface in wet chemical cleaning process // Journal of Colloid and Interface Science. 2003. Vol. 261. P. 569 - 574.
2. Тупикин В.Ф., Герасименко Ю.В., Ермакова А.С. Технологические особенности теххимической обработки МЭМС и микросборок и перспективные конструктивные решения для их реализации // Наноиндустрия. 2019. С. 539 - 542.
3. Липатов Г.И. Методы анализа и синтеза линейных систем автоматического управления: учебное пособие. Воронеж: Воронежский гос. технический ун-т, 2012. 173 с.
4. Куо Б. Теория и проектирование цифровых систем управления: Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1986. 448 с.

Крылов М.К., Нарыкина А.С.

Разработка и исследование стенда электротермотренировки с модульными камерами

*Национальный исследовательский университет «МИЭТ»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-23

Аннотация

Предложена новая концепция контрольно-испытательного оборудования. Был проведен практический опыт по исследованию термических характеристик теплоизоляционных материалов, входящих в состав камеры тепла исследуемого оборудования. На основании результатов опыта был проведен тепловой расчет в САПР с проектированием камеры тепла в различных конфигурациях. Получены оптимальные варианты компоновки теплоизоляционных материалов в стенках камеры, позволяющие дальнейшее конструкторское проектирование оборудования.

Ключевые слова: электротермотренировка, теплоизоляционные материалы, камера тепла.

В век информационных технологий человечество окружено высокотехнологичной электронной аппаратурой, будь то бытовая техника, мобильные устройства связи, которыми мы пользуемся каждый день, специальное электронное оборудование. Каждое электронное устройство в той или иной степени работает в определенно сложных условиях эксплуатации. В практически идеальных условиях работает лабораторное оборудование: не подвергается резким перепадам температур, нормализованная влажность воздуха, стабильное электропитание и, как правило, стационарная установка без частых перемещений. Хотя при этом, не смотря на все созданные благоприятные условия работы, рассеиваемая в кристалле полупроводникового прибора мощность часто нагревает его до предельно высокой температуры, составляющей от плюс 70 °С до плюс 120 °С и выше в зависимости от типа прибора.

Чего нельзя сказать об устройствах мобильной связи, ведь это высокотехнологичный прибор, в составе которого применяется масса полупроводниковых комплектующих. Среднестатистический человек ежедневно эксплуатирует свое мобильное устройство в разных целях, подвергая как сильным аппаратным нагрузкам, так и разнообразным условиям работы в окружающей среде. Постоянные встряски, вибрации, перепады температур, все эти неблагоприятные факторы влияют на работоспособность и долговечность, как отдельных компонентов, так и устройства в целом.

Наиболее тяжелые условия эксплуатации электронного оборудования в военной технике. Например, в самолете, при подъеме на высоту в несколько километров температура за короткое время может измениться с плюс 40 °С до минус 55 °С. Такие резкие перепады температуры создают значительную нагрузку на конструктивные элементы полупроводниковых приборов, особенно на металлостеклянные спаи и спаи кристалла с кристаллодержателем. Эксплуатация военной техники в условиях высокого атмосферного давления, повышенной влажности, критически высоких температурах или постоянной тряски требует от электронной аппаратуры повышенной надежности.

Поскольку условия эксплуатации в таких целях являются наиболее жесткими, повысились требования к работоспособности и долговечности полупроводниковых элементов, так как выход из строя полупроводникового элемента влечет за собой ущерб, который может исчисляться сотнями тысяч и даже миллионами рублей.

За активно развивающимся процессом создания более совершенных электронных приборов, стоит проблема надежности – одна из самых серьезных и важных проблем в электронике, а так как электроника почти полностью стала полупроводниковой, то надежность электронных устройств в значительной мере зависит от надежности полупроводниковых элементов [1].

Выпуск заводом-изготовителем большинства современных полупроводниковых приборов ежедневно исчисляется десятками и даже сотнями тысяч. В связи с несовершенством оборудования и сложностью технологического процесса изготовления, вполне ожидаемо, что среди такого огромного количества изготовленных приборов будет не малый процент, имеющих по той или иной причине дефекты. Одни приборы имеют явно выраженные дефекты и их легко вычислить и забраковать на каком-либо из этапов технологического процесса, а другие обладают так называемыми скрытыми дефектами, их можно выявить только с помощью специального оборудования. Скрытые дефекты могут быть тоже слабо или резко выраженными.

Важно понимать, что в основе задачи испытаний лежит не обеспечение, а проверка уровня качества. Испытания проводятся по завершению полного технологического цикла производства на уже готовой продукции [2].

Большая часть механизмов отказа изделий электронной компонентной базы ускоряется при воздействии повышенной температуры и больших токах, поэтому в процессе тестирования оборудование работает при максимальном напряжении и максимальной температуре. Электротермотренировка является одним из самых эффективных инструментов совершенствования оперативных механизмов отказа. Этот метод тренировки микросхем дает массу информации в короткие сроки, но достоверные результаты могут быть получены только в том случае, если электрическая и тепловая нагрузка заданы правильно, а также определены типы и механизмы отказов, которые соответствуют фактическим условиям и статистической обработке полученных результатов. Температуры для проведения тренировки микросхем выбираются из ряда: плюс 70 °С, плюс 85 °С, плюс 100 °С, плюс 125 °С, плюс 150 °С. Электротермотренировка проводится в специальных стендах при строгом соблюдении температуры [3].

В данной статье отображен процесс исследования и проектирования стенда электротермотренировки с модульными камерами. Концепция модульности камер выбрана не случайно, в ходе изыскательных работ было выявлено современное оборудование зарубежного и отечественного производства и путем аналитических исследований вынесены основные конструкторские решения ключевых узлов проектируемого оборудования. Модульные камеры в составе испытательных стендов – нечто новое для Российского потребителя, ведь каждая камера, вместимостью до двух плат загрузки может производить тренировку микросхем по определенным заданным оператором параметрам. Такая реализация оборудования дает возможность проводить одновременную тренировку различных микросхем в различных условиях на одном оборудовании. Стенд имеет варианты исполнения от одной до четырех камер тепла, что позволяет проводить тренировку от двух до восьми плат загрузки.

Концепция модульного мобильного стенда электротермотренировки подразумевает собой исполнение с минимальными габаритными размерами, что возможно достичь лишь с применением современных материалов. Так, например, каркас оборудования выполнен из легких алюминиевых конструкционных профилей и специальных стыковочных элементов, что упрощает сборку узла и облегчает оборудование в целом. Что касается основного узла проектируемого стенда – камеры тепла, то здесь тоже не обошлось без применения специализированных современных теплоизоляционных материалов с наилучшими характеристиками, ведь за

компактностью и технологичностью камеры стоят отличные технические характеристики.

Для начала был проведен опыт с доступными к приобретению и подходящими по конструкционным характеристикам теплоизоляционными материалами.

В качестве образцов для теплового опыта были выбраны:

- фольгированная суперсилика
- стеклотекстолит конструкционный КАСТ-8
- гетинакс
- вспененное стекло
- базальтоволоконный материал

Кубы равных небольших размеров из каждого материала были помещены на равномерно нагретую до 180 °С поверхность. Датчики термосопротивления установлены на верхней грани каждого куба и спустя 90 минут нагрева были зафиксированы температурные значения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Результаты замера температур

Теплоизоляционный материал	Температура верхней грани испытуемого образца, °С
Суперсилика	38,4
Стеклотекстолит	53,2
Гетинакс	54,5
Вспененное стекло	44,8
Базальтоволоконный материал	43,9

В связи с тем, что кубы из испытуемых теплоизоляционных материалов находились на открытой поверхности, что не затрудняло рассеивание горячего воздуха сквозь материал под воздействием естественной конвекции в окружающую среду, суперсилика и базальтоволоконный материал показали наименьшие температурные значения за счет низкой плотности. Данное предположение было решено подтвердить, проведя дополнительный опыт. Дабы условия проведения опыта были более реальными, были установлены дополнительные слои теплоизоляции, чтобы ограничить естественную конвекцию воздуха. Результаты дополнительного опыта приведены в таблице 2.

Таблица 2

Температурные значения дополнительного опыта.

Теплоизоляционный материал	Температура верхней грани испытуемого образца, °С
Суперсилика	97,3
Стеклотекстолит	96,7
Гетинакс	103,6
Вспененное стекло	84,2
Базальтоволоконный материал	110,3

По результатам испытания вспененное стекло показало наилучшие тепловые характеристики, а значит, необходимо провести дополнительные расчеты и принять решение о целесообразности использования данного теплоизоляционного материала в конструкции камеры тепла.

Следующим этапом исследования теплоизоляционных материалов является тепловой расчет в САПР. Для этого в программе Creo Parametric был спроектирован упрощенный вариант камеры тепла: исключены мелкие детали и элементы, лишь косвенно влияющим на распределение температур. В данной программе можно успешно провести сложный тепловой расчет и наглядно посмотреть на весь градиент

распределения температур, но для этого необходимо построить упрощенную, но с точными характеристиками камеру тепла проектируемого стенда. Внутренняя часть камеры исполнена из листа нержавеющей стали 1,5 мм, представляет собой прямоугольный короб с воздуховодами внутри для равномерного распределения горячего воздуха от нагревательного модуля. Следующий слой теплоизоляции основной – в базовом исполнении камеры это лист базальтоволоконного материала толщиной 50 мм, задача данного слоя максимально сдерживать температуру внутри камеры. Затем листы стеклотекстолита толщиной 8 мм и внешний корпус камеры образует кожух из нержавеющей стали Десо-8 «Кожа». Он имеет определенный рисунок с одной стороны листа, выступает внешним корпусом камеры тепла и имеет декоративный и защитный функционал. Крышкой является плита из тех же слоев, что стенка камеры.

Этапов выполнения данного теплового расчета несколько:

1. Построили модель в базовом исполнении.
2. Увеличили толщину стеклотекстолита до 16 мм.
3. Увеличили толщину базальта до 100 мм.
4. Добавили слой нержавеющей стали перед защитным кожухом.
5. Заменяли основной теплоизоляционный материал на пеностекло толщиной 30 мм.
6. Уменьшили толщину стеклотекстолита до 8 мм.
7. Увеличили толщину пеностекла до 50 мм.

В процессе теплового исследования за замер температур отвечали 6 датчиков, расставленные по периметру внешних стенок камеры. Среднее значение этих датчиков после каждого изменения выведено на графике 1.

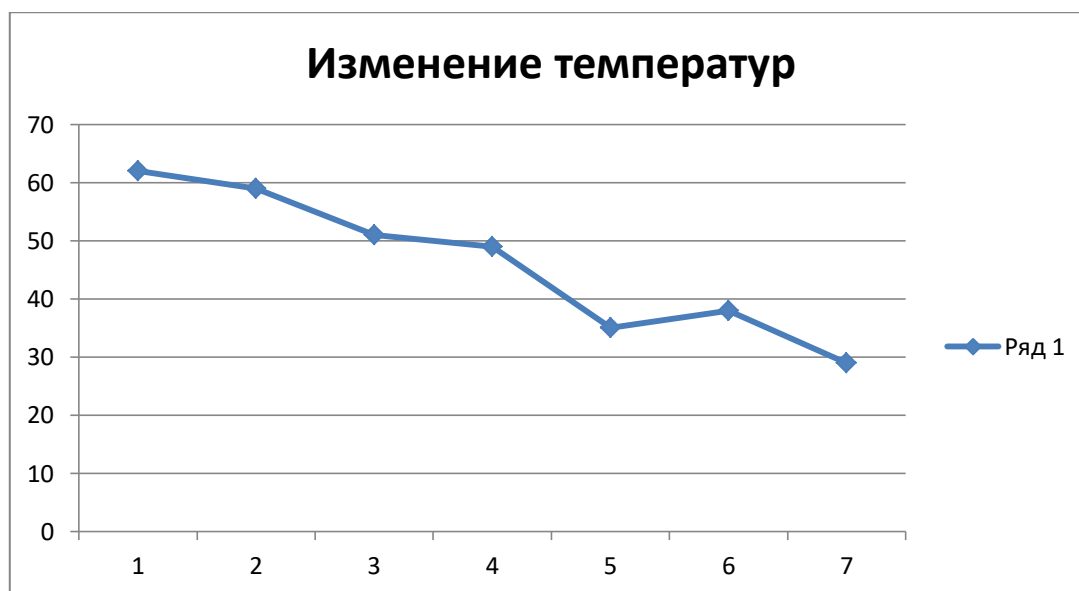


График 1 – температурные показания датчиков после каждого изменения

На оси ординат отложены температурные значения, а на оси абсцисс порядковый номер каждого изменения камеры. На графике наглядно видно как менялись показания датчиков температуры от вносимых нами изменений в процессе расчета. Конфигурация камеры в пятом пункте по температурным характеристикам в 35 °С нас бы вполне устроила, но для облегчения и удешевления конструкции было принято решение в 6 пункте убрать дополнительный слой стеклотекстолита, за счет чего температура повысилась до 38 °С, а в 7 пункте увеличить толщину слоя вспененного стекла до 50 мм, что дало прекрасный результат в 29 °С. Такой результат

теплового расчета нас удовлетворяет, конструкция камеры получилась достаточно теплоемкая, конструкционно надежная и не дорогостоящая.

Проведенные в данной статье исследования позволяют выполнять конструкторские работы по проектированию нового стенда электротермотренировки. Его конструкция позволит использовать различные конфигурации под нужды конечного потребителя, а камера тепла имеет наилучшие технические и нормированные характеристики, аналогов которой в Российской Федерации не существует.

1. Чернышев А.А. Основы надежности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. – М.: Радио и связь, 1988. – 256 с.
2. Горлов М.И. Современные диагностические методы контроля качества и надежности полупроводниковых изделий / М.И. Горлов, В.А. Сергеев; под науч. ред. М.И. Горлова. – 2-е изд. – Ульяновск: УлГТУ, 2015. – 406 с.
3. Технологические тренировки интегральных схем/ М. Горлов, А. Строгонов, Д. Митрофанов // Компоненты и технологии. – 2009. – № 4. – С.196-199.

**Лепешинский И.А., Решетников В.А., Кучеров Н.А., Зотикова П.В.
Метод расчета эжектора с двухфазным рабочим телом**

*ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-24

Аннотация

В данной работе рассматривается метод расчёта прямой задачи в эжекторе с двухфазным рабочим телом, профиль которого определяется на основе обратной задачи одномерного течения. При этом в одномерной задаче задаётся распределение давления в виде двух-параметрической функции, обеспечивающей автоматическое выполнение граничных условий.

Ключевые слова: двухфазное рабочее тело, газ, капли, эжектор, прямая задача, обратная задача.

При решении прямой задачи течения в канале с двухфазным рабочим телом возникает проблема выбора профиля канала, обеспечивающего получение определенных характеристик устройства при заданных граничных условиях. Поскольку задача является краевой, подбор профиля канала методом последовательного приближения вызывает серьезные трудности, в особенности, если задача неоднородная. В работе [1], был предложен метод решения одномерной задачи на основе задания распределения закона распределения давления, обеспечивающего автоматическое выполнение граничных условий, и сводящего краевую задачу к задаче Коши. В работах [2,3] метод был успешно опробован для расчета течений в соплах с двухфазным рабочим телом. В данной работе рассматривается использование этого метода для расчета неоднородного течения в эжекторе с двухфазным рабочим телом. Метод заключается в следующем. Для решения задачи задаются граничные условия на входе в эжектор, и статическое давление на выходе из эжектора. Формируется или используется одномерная модель расчета, учитывающая необходимые особенности рассматриваемой задачи. Система замыкается двухпараметрическим законом распределения давления [1] в виде

$$\bar{P} = \frac{1 + \frac{1}{\Pi_3}}{2} + \frac{1 - \frac{1}{\Pi_3}}{2} \operatorname{sign} \left[\cos \left(\pi \left(\frac{x}{l_{\text{эж}}} \right)^m \right) \right] \cdot \left| \cos \left(\pi \left(\frac{x}{l_{\text{эж}}} \right)^m \right) \right|^n, \quad (1)$$

Здесь $\bar{P} = \frac{P}{P_0}$ - безразмерное давление, $l_{\text{эж}}$ -длина эжектора, x -текущая

координата вдоль оси эжектора, так что $0 \leq x \leq l_{\text{эж}}$, $\Pi_3 = \frac{P_n}{P_0}$, m_1 и m_2 -константы

характеризующие закон распределения. Индекс «0» обозначает параметры на входе в эжектор, индекс «n» параметры окружающей среды. Решается обратная задача в одномерном приближении, в результате определяется профиль канала эжектора. Полученный профиль канала используется для расчета двумерного течения в эжекторе. Пример такого расчета рассматривается ниже. Для проведения одномерного расчета задавались следующие граничные условия: начальная скорость воздуха и водяных капель 122 м/с, расход жидкости 1 кг/с, расход воздуха 25 г/с, температура фаз 300 К статическое давление на выходе 1 атм., а на входе 0.9 атм. С использованием этих граничных условий на основе решения обратной одномерной задачи была получена геометрия канала, представленная на рис. 1.

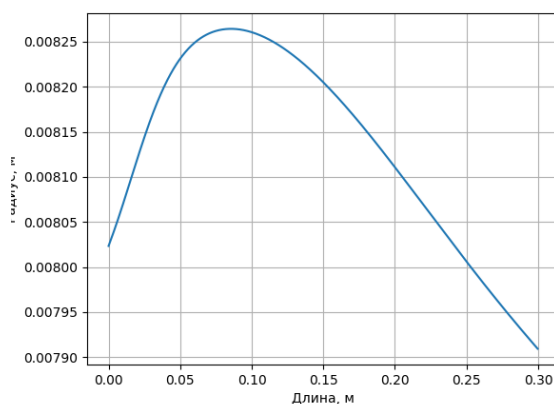


Рисунок 1. Профиль эжектора

Далее, на основе этой геометрии, в пакете Ansys Fluent при заданных на входе расходах и выходного статического давления было рассчитано двумерное течение в эжекторе. В расчёте использовалась гетерогенная Эйлера модель. Сравнение данных расчётов представлено на рисунках 2, 3, 4.

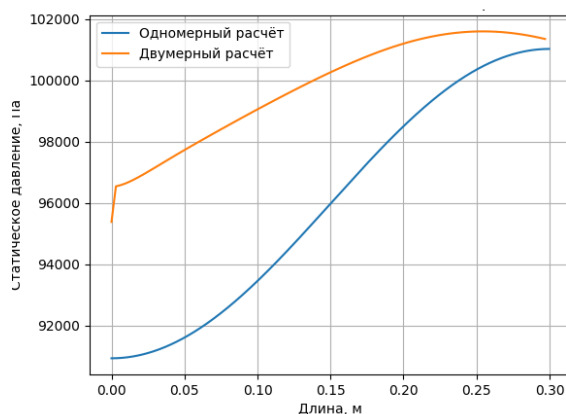


Рисунок 2. Сравнение статических давлений по оси эжектора

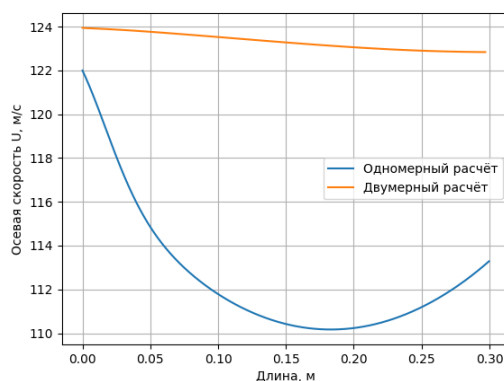


Рисунок 3. Сравнение скоростей капль воды по оси эжектора

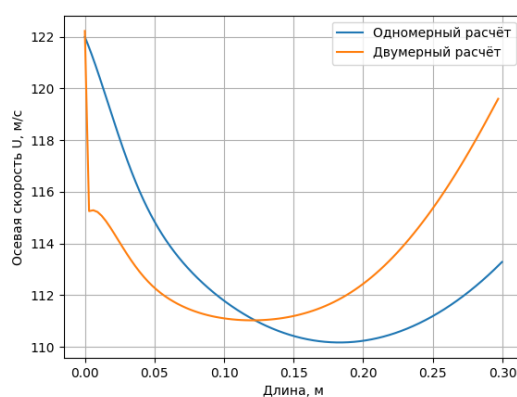


Рисунок 4. Сравнение скоростей воздуха по оси эжектора

Сравнение полученных результатов показывает, что отличие граничных условий одномерной и двумерной задачи не превышает одного процента. Это подтверждает возможности предлагаемого метода для решения прямых задач расчета двухфазных и однофазных течений в эжекторах, соплах и различных каналах.

1. Лепешинский И.А. Газодинамика одно- и двухфазных течений в реактивных двигателях. – М.: Изд-во МАИ, 2003. – 276 с.: ил.
2. Лепешинский И.А., Антоновский И.В., Гузенко А.А., Истомин Е.А., Решетников В.А. Оптимизация двухфазных течений с помощью решения обратной задачи. МЖГ 1916, №1. с.72-77.
3. Лепешинский И.А., Кучеров Н.А., Карпекина Э.О. «Расчёт сопла Лавалья методом решения обратной задачи». Материалы XIII Международной конференции по прикладной математике и механике в аэрокосмической отрасли (АММАГ'2020), 6–13 сентября, 2020 г., Алушта. — М.: Изд-во МАИ, 2020. С. 43-45
4. Лепешинский И.А. Теоретическое исследование течения в сопле с двухфазным рабочим телом//Теплофизика высоких температур. 1974.Т12. №3. С.578-584
5. Лепешинский И.А., Антоновский И.В., Гузенко А.А., Зуев Ю.В., Истомин Е.А., Решетников В.А. Решение краевых задач двухфазных течений на основе обратной задачи. Материалы XIX Международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным системам (ВМСППС'2015), 24–31 мая 2015 г., Алушта. — М.: Изд-во МАИ, 2015. С. 48 – 486
6. Лепешинский И. А., Яковлев А. А., Молессон Г. В., Воронцовский А. В., Онес В. И, Ципенко А. В. Численное и экспериментальное исследование газокapельного течения в сопле с большими концентрациями дисперсной фазы. Математическое моделирование, 14:7 (2002), 121–127
7. Зуев Ю.В., Лепешинский И.А., Решетников В.А., Истомин Е.А. Особенности двухфазных струй с большой концентрацией дисперсной фазы // Математическое моделирование. 2012. Т. 24, № 1. С. 129-142.

Хылинский А.Д., Бобков С.Ю.

Очистка кремниевых пластин с применением современных технологических решений в конструкции оборудования

*Национальный исследовательский университет «Московский институт
электронной техники»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-25

Аннотация

Данная статья является обзором на методы очистки кремниевых пластин, а в частности на установки, которые используются для этого. Целью является выявление наиболее автоматизированных линий или узлов оборудования для более эффективного достижения конечного результата.

Ключевые слова: полупроводниковые пластины, очистка, оборудование, автоматизация, транспортная система

Abstract

This article is an overview of the methods for cleaning silicon wafers, and in particular the installations that are used for this. The goal is to identify the most automated lines or equipment assemblies to more effectively achieve the end result.

Keywords: semiconductor wafers, cleaning, equipment, automation, transport system.

Целью процесса очистки кремниевых пластин является удаление химических примесей и частиц без изменения или повреждения поверхности, или подложки. Поверхность пластины должна быть сохранена незатронутой, чтобы шероховатость, коррозия или изъязвление не отрицали результатов процесса очистки.

Выход годных кремниевых пластин связан с плотностью дефектов (чистотой и количеством частиц) в результате обработки, выполненной на изделии. Одним из способов снижения плотности дефектов и повышения “урожайности” является использование эффективных процессов очистки пластин, которые эффективно удаляют частицы загрязняющих веществ. С меньшими полупроводниковыми приборами и геометрией удаление более мелких частиц из кремниевых пластин стало более критичным. Мелкие частицы могут быть трудно удалены, так как между частицами и пластинчатой подложкой существуют сильные электростатические силы.

Необходимо добиться удаления загрязнений и частиц, которые могут осесть на поверхности пластин или, возможно, остаться после выполнения операций с пластинами. Это необходимо сделать, чтобы уменьшить вероятность появления дефектов в конечных продуктах, которые должны быть получены. Нежелательные частицы или примеси могут блокировать поверхности, где в процессе травления должно происходить травление, и нежелательные результаты неизбежны. Кроме того, поскольку размер текущей микроструктуры кремниевых пластин невелик, эффект, если загрязняющие вещества или осажденные частицы также будут влиять на процесс диффузии. В дополнение к изложенным причинам очистка пластин способствует уменьшению размеров элементов интегральных схем. Ожидается, что конечный продукт, подвергшийся воздействию указанных ингибиторов, будет иметь пониженную надежность, стабильность и качество [1].

Задача очистки – это одна из наиболее многократно выполняемых процедур, которая предпринимается при изготовлении пластин. С постоянно меняющимися технологиями и свойствами усадки устройств процессы очистки действительно усложняются с каждым разом. Процесс очистки должен выполняться не только с пластинами каждый раз, так как используемые машины и оборудование также должны быть очищены. Загрязняющие вещества пластин варьируются от частиц диаметром от

0,1 до 20 мкм, органических и неорганических загрязнений, а также примесей. Методы очистки можно разделить на влажные и сухие. Влажная чистка включает в себя растворители, кислоты или воду. С другой стороны, в химчистке используются лазеры, аэрозоли или озонированная химия. Метод влажной очистки кремниевых пластин является наиболее часто используемым способом очистки пластин. Сухие методы наиболее подходят для металлизированных поверхностей [2]. Очистка должна производиться без внесения каких-либо дополнительных примесей или загрязнений на конечную поверхность (рис.1.).

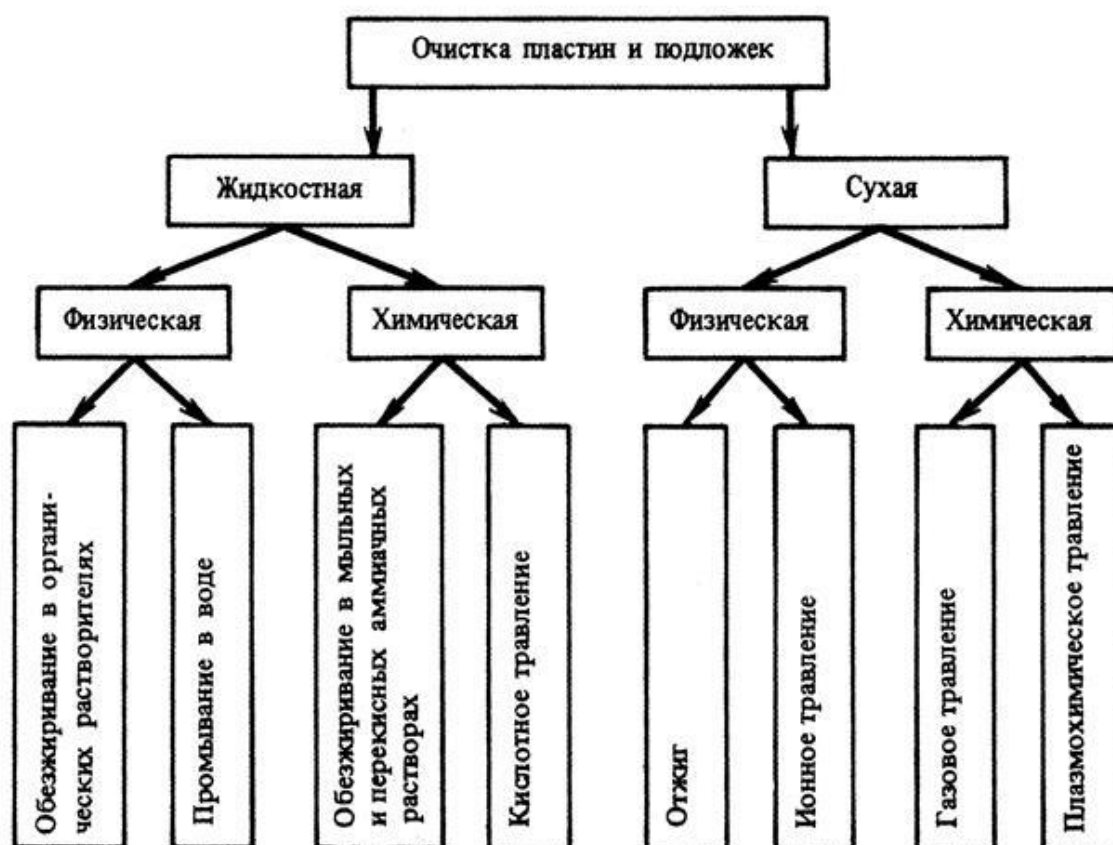


Рисунок 1. Способы обработки кремниевых пластин

В современном мире на этапе разработки технологического оборудования необходимо учитывать множество тонкостей для достижения более высококачественного оборудования. По сравнению с зарубежными странами, отечественное производство несколько отстает по некоторым параметрам из-за более старых методов разработки оборудования. Наши высококвалифицированные работники стараются использовать старую технологию, которая проверена временем и работает с большей гарантией, чем что-то новое и не до конца изученное. В течении долгого времени практикуется ручная работа, что занимает более долгий процесс производства какого-либо изделия. Поэтому для достижения большей скорости производства все больше используют автоматические методы работы и регулировки установок [3].

Для реализации перехода от ручного перемещения пластин в установках химической обработки кремниевых пластин до автоматического используют несколько вариантов транспортных систем, которые схожи между собой, но есть некоторые отличия, которые отличают их друг от друга.

Из каталога популярной в производстве автоматизированных систем фирмы «Festo» был выбран в качестве примера линейный портальный манипулятор (рис. 2).

Движение осуществляется за счет двух приводов и серводвигателя, устанавливаемого отдельно от него самого. Равномерное перемещение проводится вверх-вниз и влево-вправо.

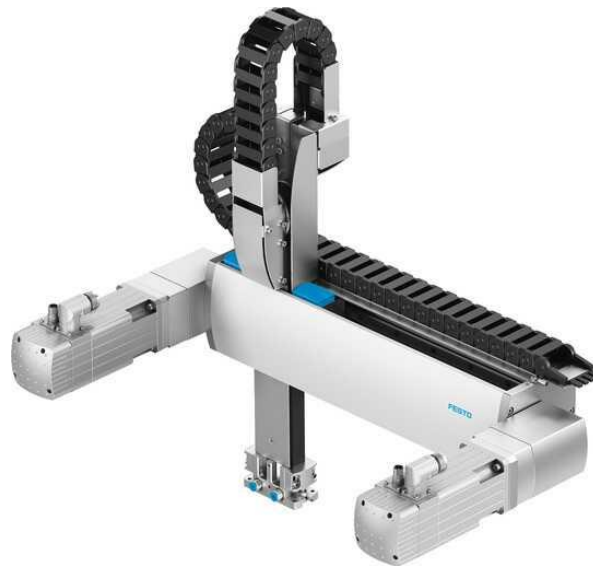


Рисунок 2. Линейный портальный манипулятор

Несколько другое устройство (рис. 3) производится компанией JET TRACK. Перемещение по горизонтальной оси происходит за счет серводвигателя, а вертикальное за счет робота. У такой конструкции есть возможность перемещать предметы не только вверх-вниз, а также и под любым углом в заданном направлении. Пожалуй, единственным минусом данного механизма перемещения является его сверхдороговизна из-за сложности конструкции.



Рисунок 3. Робототехническая система KR 30 JET

Самое простое исполнение транспортной системы являются рельсовые салазки (рис. 4). Кассеты устанавливаются на платформы. Цепляются друг с другом за счет жесткой сцепки друг за друга и начальную платформу тянет ремень, накручивающийся на барабан [4].

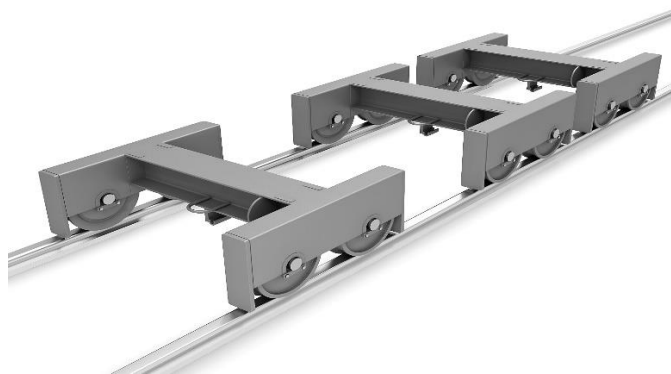


Рисунок 4. Рельсовые салазки

В конце данного обзора мы можем подытожить весь изложенный выше материал, и сформировать несколько суждений. Обработка полупроводниковых пластин сложный технологический процесс, который требует современного оборудования. В нынешнее время большинство крупных машиностроительных предприятий получают заказы на линии автоматической обработки без вмешательства человека. Поэтому важность замены составляющих установок для автоматизации процесса выросла за последние 20 лет.

1. Курносков А. И. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, учебное пособие для вузов, издание третье, переработанное и дополненное / Курносков А. И., Юдин В.В., — Москва, Высшая школа, 2007. -368 с.
2. Reinhardt K., Kern W. Handbook of silicon wafer cleaning technology. – Elsevier. – 2018. – 794 p.
3. Тупикин В.Ф., Герасименко Ю.В., Ермакова А.С. Технологические особенности технокимической обработки МЭМС и микросборок и перспективные конструктивные решения для их реализации // Наноиндустрия. 2019. С. 539 - 542.
4. Степыгин В.И., Чертов Е.Д., Елфимов С.А. Проектирование подъёмно-транспортных установок: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2005. – 288с.

РАЗДЕЛ IX. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Виноградов И.И.^{1,2}, Нечаев А.Н.^{1,2}, Арно Россю^{1,3}

Композитные мембраны на основе трековой мембраны и нано-каркасов хитозана

¹Объединенный институт ядерных исследований

²Государственный университет «Дубна»

(Россия, Дубна)

³Stellenbosch University

(South Africa, Stellenbosch)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-26

Аннотация

В статье кратко представлены результаты модификации полиэтилентерефталатной (ПЭТФ) трековой мембраны (ТМ) нано-каркасом хитозана (НХ) полученным методом электроформования. Для обеспечения повышенной адгезии НХ в работе использовалась ТМ с электропроводящим слоем Ti. Рассмотрено влияние растворителя на нано-каркас хитозана. Для стабилизации нано-каркаса хитозана использовались термические и химические методы сшивки. Изучена водопроницаемость и газопроницаемость композитной мембраны. Исследованы электрокинетические характеристики композитной мембраны от pH раствора 0,01M KCl. Изучен предел прочности композитной мембраны. Проведен морфологический анализ поверхности композитной мембраны. Изучены структурные особенности НХ. Методом ИК-спектроскопии изучено химическое строение НХ.

Ключевые слова: трековая мембрана, нано волокно, хитозан, электроформование, композитная мембрана.

Введение

Создание новых типов полимерных мембранных материалов с комплексом заданных свойств поверхности и, в частности – трековых мембран, является перспективным и актуальным, особенно для решения задач в биотехнологии и медицине. Основными подходами к созданию композитной мембраны являются методы химической и физической модификации поверхности. Трековые мембраны получают путем облучения полимерных пленок на ускорителе тяжелых ионов и последующего химического травления. [1, 3]

Одним из новых подходов к модификации ТМ является создание наноструктур методом электроформования на поверхность. В качестве веществ для наноструктур могут выступать высокомолекулярные, полимерные соединения различной природы, способные переходить в состояние гомогенного раствора. [4] Хитозан и некоторые его производные представляют интерес для электроспиннинга благодаря своим особым физико-химическим свойствам. Хитозан – это природный полимер, полученный в результате частичного деацетилирования отходов ракообразных и обладающий противогрибковыми и антимикробными свойствами [5, 6]. Хитозан может быть использован для адсорбции токсичных металлов из-за наличия аминных и гидроксильных функциональных групп [7], но электроспиннинг хитозана чрезвычайно сложен и это обусловлено низкой гибкостью цепи, низкими механическими свойствами и высокой вязкостью. [8] Механические свойства нановолокон хитозана могут быть улучшены при смешивании его с такими полимерами, как нейлон-6, поливиниловый спирт, полиэтиленоксид (ПЭО), целлюлоза и полимолочная кислота [9]. Наиболее распространенным волокнообразующим полимером выступает ПЭО, который является био/мукоадгезивным, полукристаллическим и биосовместимым синтетическим

полимером из-за его способности образовывать водородные связи [10, 11]. Обычно в качестве растворителя хитозана выступает уксусная кислота. [12,13]

Целью работы является создание композитной мембраны на основе ПЭТФ ТМ и нано-каркаса хитозана полученного методом электроформования для решения задач в биотехнологии, экологии и медицине. Кроме того одной из задач работы является создание условий электроформования хитозана в растворах с пониженным количеством уксусной кислоты, для дальнейшего применения в комбустологии и регенеративной медицине. [14]

Экспериментальная часть

Электроформование нано-каркаса хитозана, осуществляемого на базе коммерческой установки Nanon – 01A компании MECC Co. LDT (Япония), позволяет получать композитные мембраны на основе ПЭТФ ТМ рулонными технологиями. В качестве осадительного электрода коллектора, для получения однородного, повторяющегося слоя нано-каркаса хитозана была использована специально разработанная ПЭТФ ТМ металлизированная титаном, на базе коммерчески выпускаемой ЛЯР ОИЯИ ТМ с диаметром пор 0.3 мкм (по точке пузырька) и пористостью 12-15% (Рис. 1). Металлизация ТМ выполнена магнетронного напыления на коммерческой установке УМН-180 ООО “Ивтехномаш”. Толщина напыленного слоя титана составила 40 нм. Для напыления нано-каркаса хитозана были определены следующие показатели: напряжение: 28 кВ; скорость дозирования раствора: 1 мл/час; расстояние от дозирующего сопла формирования до электрода: 15 см; угол между дозирующего сопла формирования и электрода: 90о; скорость вращения барабанного коллектора: 50 об/мин; скорость движения иглы по оси X: 1 см/с.

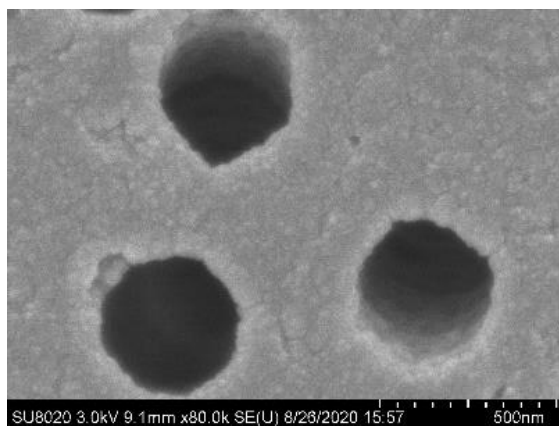


Рис.1 . Микрофотографии SEM Ti-ТМ

В качестве формовочного раствора хитозана использовали:

Хитозан/ПЭО 90/10 4% растворитель уксусная кислота 90%; [12, 13]

Хитозан/ПЭО 90/10 4% растворитель Вода/Спирт (96%)/Уксусная кислота (90%) 55/40/5. Минимальное количество уксусной кислоты растворяет хитозан, а спирт поддерживает электропроводность раствора.

Свежесформованные нано-каркасы хитозана быстро деградируют в водной среде. Для предотвращения быстрой деградации производилась термическая и химическая сшивка. [15, 16] Так как в формовочном растворе присутствует уксусная кислота, термическая обработка приводит к образованию формамидных, ацетамидных (хитиновых) пропиониламидных заместителей в макромолекулах хитозана. [17] Возникновение межмолекулярных сшивок приводит к уменьшению количества свободных аминогрупп, что влечет за собой способность нано-каркаса хитозана не растворяться в воде. [16] Термическая обработка образцов производилась в сушильном шкафу при температуре 120 °С в течение 1 часа.

Химическая сшивка НХ производилась глутаровым альдегидом (ГА) в водной среде. Образцы помещались в 2% водный раствор глутарового альдегида в течении 1 часа. После обильно промывались водой. Химическая сшивка в парах ГА производилась в вакуумном сушильном шкафу. Раствор 25% глутарового альдегида объемом 10 мл помещался в вакуумный сушильный шкаф к образцам, устанавливалась температура 37°C, откачивался воздух до предельного вакуума $3 \cdot 10^{-3}$ мбар внутри камеры вакуумного лабораторного шкафа и нановолокна подвергались химической сшивке в течении 24 часов. В результате химической сшивки альдегидные группы, глутарового альдегида, вступают в реакцию с аминогруппами вдоль цепей хитозана, что образует не растворимую форму нановолокон в воде. [15]

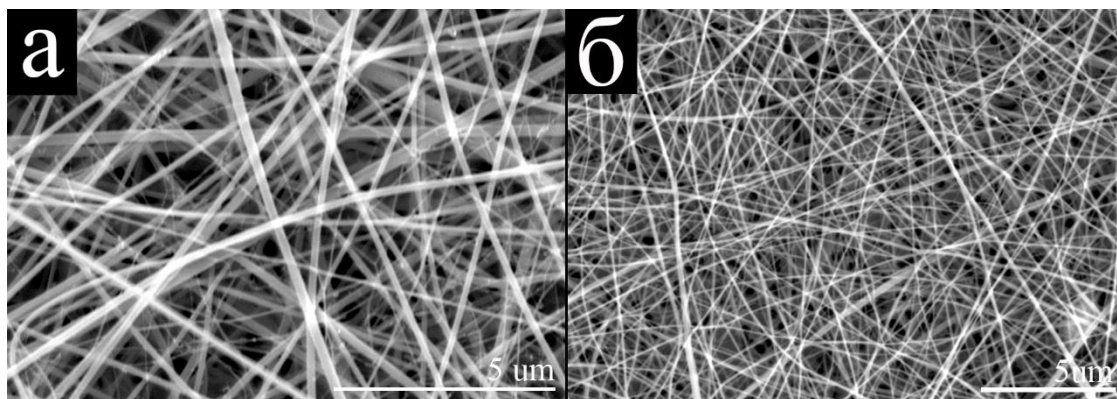


Рис.2. Типичная микрофотография образцов ПЭТФ ТМ модифицированной титаном и нано-каркасом хитозана: **а** – Хитозан/ПЭО 90/10 4% растворитель уксусная кислота 90%; **б** – Хитозан/ПЭО 90/10 4% растворитель Вода/Спирт (96%)/Уксусная кислота (90%) 55/40/5

Получаемые в результате электроформования нано-каркасы хитозана имеют «паутинообразную», хаотично сплетенную структуру волокон диаметром меньше 100 нм. (Рис.2) Для получения однородного, повторяющегося слоя нано-каркаса хитозана рекомендуется использовать металлизированную ПЭТФ ТМ. Для электроформования нано-каркаса хитозана на поверхность металлизированной ПЭТФ ТМ подходит, как раствор содержащий концентрированную уксусную кислоту, так и раствор с низко концентрированной уксусной кислотой, который не относится к веществам повышенной вредности и может быть использован для раневых покрытий в комбустиологии. Уменьшение концентрации уксусной кислоты приводит к уплотнению нано-каркаса хитозана, что в свою очередь увеличивает прочностные характеристики получаемой композитной мембраны. Термическая и химическая сшивка ГА нано-каркасов хитозана позволяет получать нано-каркас устойчивый в водных средах. Термическая сшивка нано-каркаса не значительно уменьшает водопроницаемость композитных мембран за счет частичного набухания нано-каркаса в воде. Влияние нано-каркаса хитозана сшитого ГА на водопроницаемость композитной мембраны установлено не было. Эксперимент по определению поверхностного заряда показал, что изоэлектрические точки композитных мембран с нано-каркасом хитозана, сшитого термически, смещаются в нейтральную область ($pI = 6.02$ и $pI = 5.95$). В кислой среде заряд положительный, в щелочной отрицательный. Изоэлектрические точки композитных мембран с нано-каркасом хитозана, сшитого ГА, смещаются в кислую область ($pI = 3,22$ и $pI = 3.76$).

Выводы

В результате выполненной работы была создана композитная мембрана на основе ПЭТФ ТМ и нано-каркаса хитозана полученного методом электроформования для решения задач в биотехнологии, экологии и медицине. Разработанная методика позволяет получать композитные мембраны на основе ПЭТФ ТМ с использованием рулонных технологий.

Предполагается, что композитные мембраны с нано-каркасом хитозана полученным из раствора с низким содержанием уксусной кислоты и сшитого термическом методе могут применяться в регенеративной медицины из-за отсутствия большого количества уксусной кислоты и химически вредных соединений образующихся в процессе сшивки. Композитные мембраны с нано-каркасом хитозана полученным с высоким содержанием уксусной кислоты и сшитые ГА могут применяться в аналитических композитных мембранах для сорбции тяжелых металлов из воды.

1. Apel P.Y. Track-Etching // Encyclopedia of Membrane Science and Technology. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2013. Т. 192. С. 1–25.
2. Apel P. Track etching technique in membrane technology // Radiat. Meas. 2001. Т. 34, № 1–6. С. 559–566.
3. Berber M.R. Current Advances of Polymer Composites for Water Treatment and Desalination // J. Chem. 2020. Т. 2020. С. 1–19.
4. Филатов Ю.Н. Электроформование Волокнистых Материалов (Эфв-Процесс). Москва, 2001. 297 с.
5. Al-Naamani L. и др. Chitosan-zinc oxide nanocomposite coatings for the prevention of marine biofouling // Chemosphere. Elsevier Ltd, 2017. Т. 168. С. 408–417.
6. Augustine R. и др. Electrospun chitosan membranes containing bioactive and therapeutic agents for enhanced wound healing // Int. J. Biol. Macromol. 2020. Т. 156. С. 153–170.
7. Cardenas Bates I.I., Loranger É., Chabot B. Chitosan-PEO nanofiber mats for copper removal in aqueous solution using a new versatile electrospinning collector // SN Appl. Sci. Springer International Publishing, 2020. Т. 2, № 9. С. 1540.
8. Kianfar P. и др. Photo-crosslinking of chitosan/poly(ethylene oxide) electrospun nanofibers // Carbohydr. Polym. Elsevier, 2019. Т. 217, № February. С. 144–151.
9. Ahmed A. и др. High-throughput Fabrication of Chitosan/Poly(ethylene oxide) Nanofibers by Modified Free Surface Electrospinning // Fibers Polym. 2020. Т. 21, № 9. С. 1945–1955.
10. Saatchi A. и др. Synthesis and characterization of electrospun cerium-doped bioactive glass/chitosan/polyethylene oxide composite scaffolds for tissue engineering applications // Ceram. Int. Elsevier Ltd and Techna Group S.r.l., 2021. Т. 47, № 1. С. 260–271.
11. Amiri N. и др. Teicoplanin-loaded chitosan-PEO nanofibers for local antibiotic delivery and wound healing // Int. J. Biol. Macromol. 2020. Т. 162. С. 645–656.
12. Хоменко А.Ю. и др. Матрицы на основе нановолокон хитозана для клеточных технологий // Российские нанотехнологии. 2013. Т. 9. С. 41–45.
13. Дмитриев Ю.А., Шиповская А.Б., Коссович Л.Ю. Влияние характеристик прядильного раствора и параметров электроформирования на скорость образования и диаметр волокон из хитозана // Химия и химические технологии. 2011. Т. 54, № 11. С. 109–112.
14. Прохоров Л.Ю. Влияние уксусной кислоты и этанола на рост и продолжительность жизни трансформированных клеток китайского хомячка, растущих без пересева // Мл ВИНТИ. 2002. Т. 8, № N 679-B2002. С. Депонировано в ВИНТИ 12.04.2W2.
15. Bin L. и др. Synthesis, Characterization, and Antibacterial Activity of Cross-Linked chitosan - Glutaraldehyde // J. Chem. Inf. Model. 1981. Т. 53, № 9. С. 1689–1699.
16. Панарин Е.Ф., Нудьга Л.А., Петрова В.А., Бочек А.М., Гофман И.В., Лебедева М.Ф., Блинова М.И., Спичкина О.Г., Юдинцева Н.М. П.Г.Л. Матрицы Для Культивирования Клеток Кожи Человека На Основе Природных Полисахаридов -Хитина И Хитозана // Гены И Клетки. 2009. Т. 4, № 3. С. 42–46.
17. Зоткин М.А., Вихорева Г.А., Кечекьян А.С. Термомодификация хитозановых пленок в форме солей с различными кислотами // Высокомолекулярные соединения. 2004. Т. 46, № 2. С. 359–363.

РАЗДЕЛ X. РАДИОТЕХНИКА

Сысолятин Е.А., Хазан В.Л.

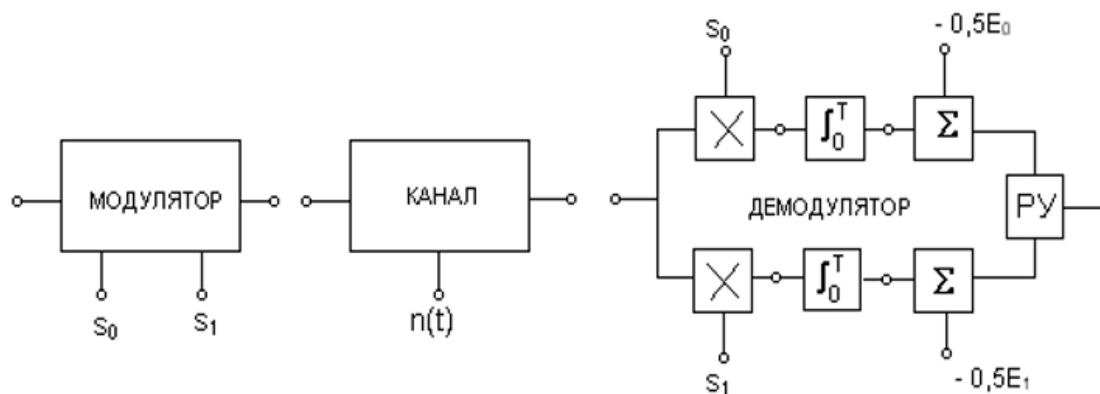
Модем с частотно-фазовой модуляцией для адаптивных каналов связи декаметрового диапазона радиоволн

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-27

Каналы связи коротковолнового (декаметрового) диапазона радиоволн являются нестационарными, то есть каналами связи с переменными параметрами. Условия связи в такого рода каналах передачи сообщений постоянно меняются и оцениваются как «плохие», «средние» и «хорошие». В плохих и средних условиях связи более предпочтительным методом манипуляции является частотный метод, который по сравнению с фазовым методом манипуляции менее чувствителен к доплеровскому рассеянию спектра сигнала, которое характерно для этих условий связи. В хороших условиях связи более предпочтительным методом манипуляции является метод относительной фазовой манипуляции, который в канале с аддитивным шумом имеет наиболее высокую помехоустойчивость. Так как во время сеансов связи качество канала непрерывно изменяется, то средства связи необходимо непрерывно адаптировать к тем условиям связи, которые существуют в текущий момент времени.

Обычно, если передача ведется методом частотной манипуляции, то при улучшении условий связи повышают либо скорость манипуляции, либо переходят на многочастотную, например, двойную частотную манипуляцию, увеличивая как в том, так и в другом случае пропускную способность канала связи и, соответственно, расширяя полосу частот, которую занимает спектр передаваемого сигнала, что приводит к соответствующей потере помехоустойчивости.

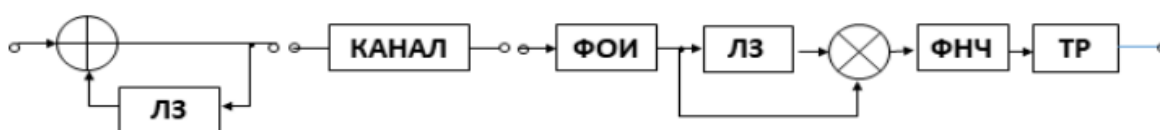
Однако можно избежать расширения спектра ЧМ сигнала при увеличении пропускной способности канала связи в хороших условиях связи увеличивая ее не за счет, например, увеличения скорости манипуляции, а за счет того, что в хороших условиях связи возможно организовать одновременную манипуляцию несущего колебания как по частоте, так и по фазе с сохранением скорости манипуляции, увеличивая его пропускную способность в два или большее число раз без увеличения полосы частот с минимальными потерями помехоустойчивости сигнала.



На рисунке 1 приведена блок-схема модема с ЧМ сигналами.

В отличие от амплитудной и фазовой манипуляции частотная манипуляция занимает более широкую полосу при передаче сообщений с той же скоростью манипуляции.

Сущность сигналов ЧТ заключается в том, что для каждого значения элементов сообщения «1» или «0», передаваемых в тот или иной момент времени, выделяются соответствующие частоты: F_1 и F_0 .



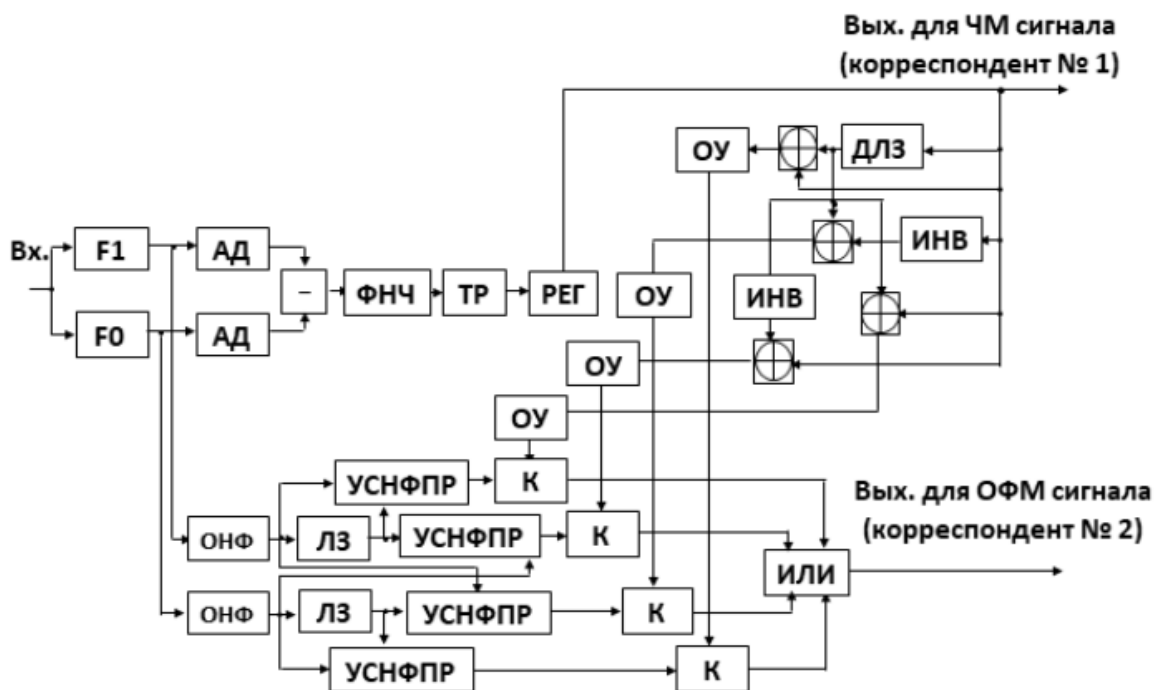
На рисунке 2 приведена блок-схема модема с сигналами, манипулированными методом ОФМ.

В присутствии аддитивного шума однократная относительная фазовая манипуляция энергетически выигрывает у частотной манипуляции порядка 3-х дБ по той причине, что для передачи сообщений использует в два раза менее широкую полосу частот. Суть относительной фазовой манипуляции заключается в том, что значение передаваемого символа сообщения («1» или «0») содержится в двух соседних, следующих друг за другом, элементах. Если начальные фазы этих элементов одинаковые, то передается одно значение символа, а если начальные фазы соседних элементов разные, то передается другое значение символа.

Преимуществом предлагаемого способа повышения пропускной способности канала связи с частотно-манипулированными сигналами за счет дополнительной относительной фазовой манипуляции является то, что при увеличении пропускной способности канала связи не путем увеличения скорости манипуляции и не путем увеличения числа поднесущих, как это делается при двойной частотной манипуляции, а за счет дополнительной манипуляции поднесущих по фазе, полоса частот не изменяется, а относительная фазовая манипуляция в хороших условиях связи превосходит по помехоустойчивости частотную манипуляцию, что в итоге не влечет за собой снижение помехоустойчивости канала в хороших условиях связи при увеличении его пропускной способности при одновременной частотной и относительной фазовой манипуляции.



На рисунке 3 изображена блок-схема модулятора сигнала с ЧМ-ОФМ для одновременной передачи по одному радиоканалу дискретных сообщений от двух корреспондентов.



На рисунке 4 изображена блок-схема соответствующего демодулятора сигналов с ЧМ-ОФМ.

На рисунке 4 обозначено:

F1 – фильтр для колебания с поднесущей частотой, на которой передается символ «1»;

F0 – фильтр для колебания с поднесущей частотой, на которой передается символ «0»;

АД – амплитудные детекторы;

«-» - вычитатель сигналов;

ФНЧ – фильтр нижних частот;

ТР – триггер;

РЕГ – регенератор;

ОНФ – определитель начальных фаз поднесущих (фазометр);

ЛЗ – линии задержки результатов измерений начальных фаз поднесущих на один элемент сообщения;

УСНФПР – устройства сравнения начальных фаз элементарных посылок и принятия решений;

К – ключи;

ИЛИ – схема, пропускающая на выход те сигналы, которые поступают на любой из ее входов;

ДЛЗ – дискретная линия задержки;

ИНВ – инверторы сигнала;

⊕ сумматоры напряжений;

ОУ – определители уровней напряжений.

Входной сигнал подается на вход фильтров F1 и F0. Если передается символ «1», то на выходе фильтра F1 появляется гармоническое колебание. Если передается символ «0», то гармоническое колебание появляется на выходе фильтра F0. После амплитудных детекторов АД, стоящих после фильтров F1 и F0 выпрямленные напряжения вычитаются друг из друга и поступают на вход фильтра нижних частот (ФНЧ), после которого стоит триггер ТР. Принятое триггером дискретное решение

преобразуется регенератором РЕГ в окончательную форму, которая может быть принята декодером ЧМ сигнала (для 1-го корреспондента).

Для демодуляции сигнала 2-го корреспондента необходимо сравнивать начальные фазы двух следующих друг за другом элементарных посылок. Эти две, следующие друг за другом, элементарные посылки могут иметь одинаковые или разные частоты. Всего возможно четыре сочетания частот: (F_1 и F_1), (F_1 и F_0), (F_0 и F_1) и (F_0 и F_0). Поскольку в отдельно взятые моменты времени невозможно заранее знать номинал частоты, на которой придет очередная элементарная посылка, то необходимо все время сравнивать начальные фазы элементарных посылок для всех 4-х возможных сочетаний передаваемых пар элементов (задержанных и не задержанных по времени). Окончательный выбор наиболее вероятного варианта производится после того, как определяется фактический результат принятого решения о приеме двух следующих друг за другом элементарных посылок для варианта ЧМ модема (для 1-го корреспондента). Эта операция может быть организована с помощью дискретной линии задержки, которая позволяет производить сравнение решений для 1-го корреспондента, принятых до наступления текущего времени элементов сообщения и принимаемых в текущий момент времени. Организация такого рода операции возможна посредством суммирования принятых регенератором ЧМ частотного демодулятора решений (0 и 1) и инверторов сигнала, превращающих решения «1» в «0» и наоборот решения «0» в «1». При этом, если две следующих друг за другом элементарных посылки имеют значения «1» и «1», то инверторы не требуются и на выходе соответствующего сумматора будет напряжение, равное удвоенному напряжению, подаваемому на индивидуальные входы этого сумматора. На выходах остальных сумматоров в этом случае напряжение будет, как минимум, в два раза меньше. Если друг за другом передается пара элементарных посылок «0» и «0», то на выходе сумматора, который стоит в цепи с двумя инверторами сигналов (без задержки и с задержкой элементов сообщения) напряжение будет тоже, как минимум, в два раза большим по сравнению с напряжением на выходах остальных трех сумматоров. Для сумматора последовательностей «1» и «0» требуется инвертировать элемент, который имеет задержку по времени, а для сумматора последовательностей «0» и «1» требуется инвертировать элемент, который не имеет задержку по времени.

Уровни напряжений на выходах сумматоров анализируются определителями уровней напряжения ОУ и наибольшее из всех напряжений (равное удвоенному напряжению, подаваемому на входы сумматоров), открывает соответствующий ключ К и пропускает на выход демодулятора ОФМ (2-го корреспондента) через элемент ИЛИ решение, которое имеет наибольшую вероятность быть правильным.

Преимуществом предлагаемого способа повышения пропускной способности каналов связи является то, что предлагаемый способ за счет частотной манипуляции позволяет обеспечивать высококачественную связь в средних и плохих условиях, а в хороших условиях связи пропускная способность канала связи за счет дополнительной фазовой манипуляции увеличивается и при коэффициенте увеличения пропускной способности в 2-3 раза существенного снижения помехоустойчивости канала связи не происходит. Коэффициент увеличения пропускной способности зависит от кратности, используемой относительной фазовой манипуляции. Если используется однократная относительная фазовая манипуляция, то пропускная способность канала связи с частотно-манипулированными сигналами увеличивается в два раза. Если используется двукратная относительная фазовая манипуляция, то пропускная способность канала связи с частотной манипуляцией увеличивается в три раза

РАЗДЕЛ XI. МОДЕЛИРОВАНИЕ

Пряхин В.Н., Карапетян М.А., Максимов В.М.

Применение имитационного моделирования, как логико-математического описания технико-экономических объектов

*Государственный университет «Дубна»
(Россия, Дубна)*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-28

Аннотация

Приведено логико-математическое описание объектов промышленного и с.-х. производства. Рассмотрен метод стохастического моделирования объектов. Описаны основные законы распределения вероятностей. Представлены этапы разработки имитационной модели реального объекта. Исследованы различные технико-экономические объекты производства.

Ключевые слова: патентная чистота; аналоги системы массового обслуживания; математическое ожидание; случайная функция; имитационная модель системы.

Abstract

A logical and mathematical description of industrial and agricultural objects is given. production. The method of stochastic modeling of objects is considered. The basic laws of probability distribution are described. The stages of development of a simulation model of a real object are presented. Various technical and economic objects of production have been investigated.

Keywords: patent clearance; queuing system analogues; expected value; random function; simulation model of the system.

Установлено, что имитационное моделирование, как частный случай математического моделирования широко применяется при исследовании различных объектов экономики, а также промышленного и с.-х. производства. Оно может быть использовано на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования исследуемой системы, процесса или явления.

Данный метод позволяет имитировать поведение системы во времени. Причём плюсом является то, что временем в модели можно управлять, т.е. замедлять – в случае с быстротекущими процессами и ускорять для – для моделирования систем с медленной изменчивостью.

В случае, если имитируемый объект, подверженный влиянию случайных факторов, говорят о стохастическом (вероятностном) моделировании на ПК.

Метод стохастического моделирования (метод Монте-Карло, метод статических испытаний) представляет собой совокупность приёмов, позволяющих с помощью ПК имитировать (воспроизводить случайные объекты с целью нахождения их статистических характеристик.

При помощи этого метода можно искусственно воспроизвести любой случайный процесс с заданными законами распределения.

В технико-экономических процессах большое распространение для описания различных характеристик получило гамма-распределение, называемое также

распределением Пирсона типа III с плотностью распределения вероятностей следующего вида:

$$f(x) = \frac{\lambda^k}{\Gamma(k)} * x^{k-1} * e^{-\lambda x}, (x > 0), \quad (1)$$

где k, λ – любые положительные числа, причём k – целое;

$\Gamma(k)$ гамма функция Эйлера.

Для получения случайных чисел, имеющих гамма-распределение, можно воспользоваться следующим преобразованием:

$$\eta_i = -\frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^n \ln(1 - \varepsilon_j), \quad (2)$$

где ε – случайное число с равномерным законом распределения.

Для имитации СМО воспользуемся одним из методов статистического моделирования – имитационным моделированием.

При этом будем использовать пошаговый подход. Суть этого подхода в том, что состояния системы рассматриваются в последующие моменты времени, шаг между которыми является достаточно малым, что бы за его время произошло не более одного события.

Этапы создания имитационной модели следующие:

- 1) этап описания реально существующей системы в терминах характеристик основных событий. Эти события, как правило, связаны с переходами изучаемой системы из одного возможного состояния в другое и обозначаются как точки на временной оси. Для достижения основной цели моделирования достаточно наблюдать систему в момент реализации основных событий;
- 2) этап выбора единицы времени. В зависимости от природы моделируемой системы такой единицей может быть микросекунда, час, год и т.д.;
- 3) этап достижения изучаемой системой стационарного режима функционирования. В этом случае резко уменьшается выборочная дисперсия.

Для того чтобы получить данные с меньшей ошибкой можно выполнить следующие действия:

- 1) увеличить длительность времени имитационного моделирования процесса функционирования изучаемой системы. В этом случае не только увеличивается вероятность достижения системой стационарного режима функционирования, но и возрастает число n используемых псевдослучайных чисел, что также положительно влияет на качество получаемых результатов;
- 2) при фиксированной длительности времени T имитационного моделирования провести N вычислительных экспериментов, называемых ещё прогонами модели, с различными наборами псевдослучайных чисел, каждый из которых даёт одно наблюдение. Все прогоны начинаются при одном и том же начальном состоянии моделируемой системы, но с использованием различных наборов псевдослучайных чисел.

Если число N модели достаточно велико, то границы симметричного доверительного интервала для параметра x определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \underline{x} - t_v \frac{S}{\sqrt{N}}, \\ \bar{x} &= \bar{x} - t_v \frac{S}{\sqrt{N}}, \end{aligned} \quad (3)$$

где x – математическое ожидание (среднее значение) находится по формуле:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N x_k, \quad (4)$$

где S исправленная дисперсия.

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{k=1}^N (x_k - \bar{x})^2, \quad (5)$$

где N число прогонов программы;

v – надёжность;

$$t_v = t(v, N).$$

При исследовании различных технико-экономических объектов было установлено, что в их основе лежит многофункциональная СМО, т.е. система в которой поступившее требование может быть обслужено одним из нескольких каналов, входящих в блок обслуживания.

Задавшись целью провести поиск на патентную чистоту новых разработок, были выявлены аналоги разрабатываемой СМО (табл. 1)

Таблица 1

№ документа	Дата публикации	Авторы	Название
1	2	3	4
SU1649563A1	1991.05.15	Козлов А.Л.	Устройство для моделирования двухканальной СМО
RU21855706C1	2002.07.20	Гурева А.Ю.	Многоканальный ретранслятор
SU404092A1	1973.10.26	Баканович Э.А.	Стохастическая модель двухканальной СМО
SU1603397A1	1990.10.30	Козлов А.Л.	Устройство для моделирования СМО
SU983712A1	1982.12.23	Карбашов Ю.М.	Устройство для контроля хода программ
SU1064285A1	1983.12.30	Кузьменко В.Л	Устройство для моделирования нейронных ансамблей
SU1732490A1	1992.05.07	Коробцев Н.П.	Телефонный блокиратор.
RU2465647C1	2012.10.27	Парамонов Н.П (RU)	Устройство для моделирования СМО
SU1119024A1	1984.10.15	Баранов А.И.	Устройство для моделирования сетевых графиков
SU511583A1	1976.04.25	Ковалёв В.Н.	Устройство для опроса абонентов
RU2510953C2	2014.04.10	ФУРУТА Cure (jp)	Сдвиговый регистр. Схема управления дисплеем.
SU1432543A1	1988.10.23	Загурский В.Я.	Устройство передачи данных с звездообразной топологией
SU1061056A1	1983.12.15	Беззубцев В.В.	Цифровой измерительный многоточечный мост.
RU2488895C1	2013.07.27	ОКАВА хирокски (jp)	Сдвиговый регистр схема управления дисплеем, панель отображения и устройство отображения.
SU1406597A1	1988.06.30	Карабещкий М.Д.	Устройство для опроса источников дискретных сообщений.
SU1388885A1	1988.04.15	Козлов А.Л.	Устройство для моделирования СМО
RU2112272C1	1988.05.27	Зотов И.В.	Модуль микроконтроллерной сети
SU1115057A1	1984.09.23	Адерихин И.В.	Устройство для контроля проводных каналов связи.

В практических расчётах часто для сокращения объёма вычислений приходится заменять математическое ожидание (МО) функцией от МО: Такие упрощения

неизбежны, особенно в сложных многошаговых моделях. Однако применять их надо осторожно, представляя последствия, к которым это может привести.

Во всех случаях надо стремиться сначала найти точные зависимости и осреднения проводить на конечных, а не на начальных этапах решения задачи. Всякие осреднения надо соразмерять с требуемой точностью результата расчёта.

При этом, как правило, точность применяемых приближений в общем виде оценить практически невозможно. Тем большую важность приобретают проверки на отдельных частных случаях.

1. Иванов П.В., Ткаченко И.В. Экономико-математическое моделирование В АПК: учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. 254с
 2. Пряхин В.Н. Большаков Н.А. Зилонов М.О. Жуйков Ю.Ф. Вероятностное прогнозирование в условиях сельскохозяйственного производства. Аспирант и соискатель. М.: Изд-во Компания Спутник+, 2003, №5. С.213...215.
 3. Большаков Н.А. Зилонов М.О. Иванов Б.В. Пряхин В.Н. Пространственные распределения отказов, возникающие в стохастических системах. – М.: «Норма», 2003, вып. 4 - С. 111...113.
 4. Моделирование систем [Электронный ресурс]: <http://sardis-music.com/t3.html>.
-

РАЗДЕЛ XII. ЛОГИСТИКА

Фролов О.Ю., Якунина Н.В., Якунин Н.Н., Постников А.А.

Методика прогнозирования количества автотранспортных средств в регионе

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

(Россия, Оренбург)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-29

Аннотация

Актуальность статьи обусловлена необходимостью прогнозирования социально-экономического развития регионов на долгосрочную и среднесрочную перспективу. Базовой отраслью такого развития является автомобильный транспорт. В этой связи тема статьи направлена на решение важной народно-хозяйственной задачи. Разработана методика прогнозирования количества автотранспортных средств в регионе, основанная на общенаучных принципах прогнозирования.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, методы прогнозирования, количество подвижного состава.

Цель работы – спрогнозировать численность подвижного состава автомобильного транспорта в регионе на долгосрочную и среднесрочную перспективы.

Прогнозирование количества подвижного состава автомобильного транспорта – процесс научно-обоснованного определения изменения численности автотранспортных средств в регионе на перспективу.

Существуют различные методы прогнозирования. Они подразделяются на формализованные и неформализованные. К формализованным методам относятся: метод экстраполяции (метод аналитического выравнивание рядов, метод экспоненциального сглаживания, метод гармоничных весов, метод скользящих средних и др.) и моделирование (имитационное, структурное, регрессионные модели и др.)

Необходимо соблюдать следующие принципы прогнозирования – системность, адекватность прогноза объективным закономерностям, альтернативность, обоснованность и достоверность.

Выбор метода зависит от целей исследований, а также от доступности необходимых данных и инструментария, используемого для прогнозирования. Трудности прогнозирования заключаются в недостатке данных, а также при резких или неоправданных изменениях данных временных рядов, приводящих к результатам, которые можно описать малым коэффициентом детерминации, при котором снижается точность прогнозирования.[1, 4, 5]

Для прогнозирования численности транспортных средств региона предлагается использовать следующую методику (рисунок 1).

В данной методике используется метод экстраполяции, при котором прогнозные значения определяются как продолжение выявленных закономерностей с учётом значений прошлого временного ряда, и позволяет определить значения со сложившейся тенденцией. В данной методике определяется фактическая численность грузовых, легковых автомобилей и автобусов в РФ, зависимости изменения численности транспортных средств в РФ, а также в выбранном регионе. На основании этого определяются прогнозные значения на рассматриваемый период.

С помощью метода аналогии, предполагающего перенос знаний о численности транспортных средств в РФ на регион с учётом масштабирования в случаях, когда полученные характеристики имеют неявную зависимость.

Критериями качества подгонки модели к исходному ряду являются условия, когда коэффициент детерминации равен и более 0,7, а также F- статистика Фишера, расчётное значение которой должно быть больше табличного $F_{расч} > F_{табл}$. [2, 3].

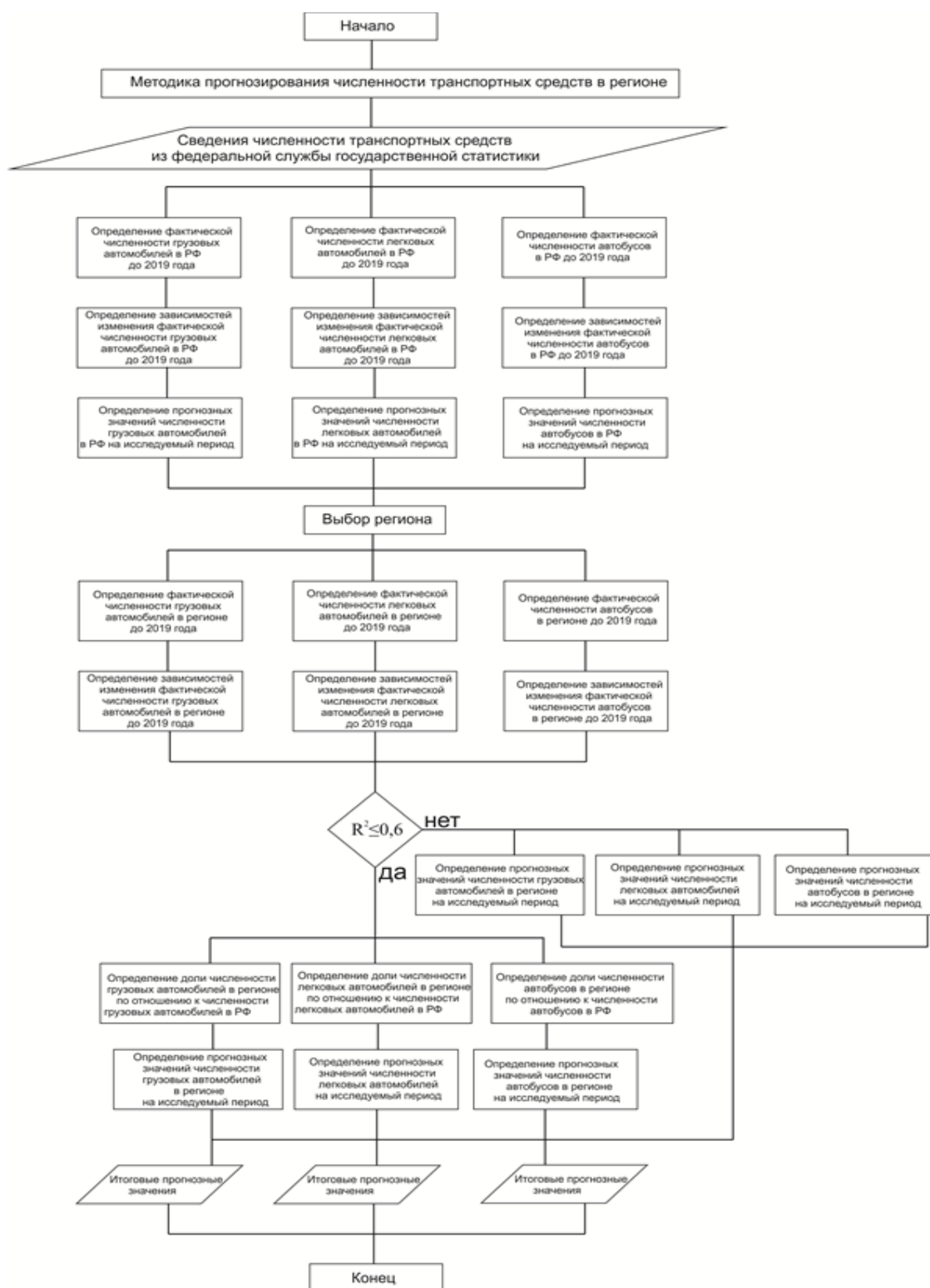


Рисунок 1 – Блок – схема методики прогнозирования численности транспортных средств в регионе

Автомобильный транспорт является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры. Для того чтобы спрогнозировать численность транспортных средств в регионе, необходимо реализовать предложенный алгоритм действий.

На начальном этапе на основании статистических данных (например, за 10 лет – 2010-2019 г.г.) определяются временные ряды численности автобусов, грузовых и легковых автомобилей для Российской Федерации. На основании этого, например, в Microsoft Excel можно определить линию тренда для заданного временного ряда, а также коэффициент детерминации.

Аналогичные действия производим для временных рядов выбранного региона. Однако для регионов критерий качества подгонки модели к исходному ряду (коэффициент детерминации R^2) часто оказывается мал из-за множественных ротаций транспортных средств и выполнения транспортной работы вне своего региона. При вычислении коэффициента детерминации в зависимости от его уровня, принято разделять модели на 3 группы:

- 1) 0,8 - 1 – модель хорошего качества;
- 2) 0,7 - 0,8 – модель приемлемого качества;
- 3) менее 0,7 – модель плохого качества.

В данном случае качество модели говорит о невозможности ее использования для прогноза. Для таких случаев допустимо использовать метод аналогий. Основным содержанием этого метода является перенесение тенденции развития автомобильного транспорта в РФ на уровень развития транспорта в регионах:

1. Определяем доли численности транспортных средств в регионе по отношению к численности транспортных средств в РФ:

- долю численности грузовых автомобилей в регионе по отношению к численности грузовых автомобилей в РФ (формула 1)

$$d_{ГАi} = \frac{N_{ГА.рег.i}}{N_{ГА.РФi}}; \quad (1)$$

где $N_{ГА.рег.i}$ – численность грузовых автомобилей в регионе за i -ый год, ед;

$N_{ГА.РФi}$ – численность грузовых автомобилей в РФ за i -ый год, ед.

- долю численности легковых автомобилей в регионе по отношению к численности грузовых автомобилей в РФ (формула 2)

$$d_{ЛАi} = \frac{N_{ЛА.рег.i}}{N_{ЛА.РФi}}; \quad (2)$$

где $N_{ЛА.рег.i}$ – численность легковых автомобилей в регионе за i -ый год, ед;

$N_{ЛА.РФi}$ – численность легковых автомобилей в РФ за i -ый год, ед.

- долю численности автобусов в регионе по отношению к численности автобусов в РФ (формула 3)

$$d_{авт.i} = \frac{N_{авт.рег.i}}{N_{авт.РФi}}. \quad (3)$$

где $N_{авт.рег.i}$ – численность автобусов в регионе за i -ый год, ед;

$N_{авт.РФi}$ – численность автобусов в РФ за i -ый год, ед.

2. Определяем математическое ожидание долей численности для каждого типа транспортного средства:

- для грузовых автомобилей

$$md_{ГА=} = \frac{\sum d_{ГА.i}}{n}.$$

где n – количество лет в исследуемом периоде, ед.;

- для легковых автомобилей

$$md_{ЛА=} = \frac{\sum d_{ЛА.i}}{n}.$$

- для автобусов

$$md_{авт=} = \frac{\sum d_{авт.i}}{n}$$

3. Определяем прогнозные значения численности транспортных средств в регионе на исследуемый период времени с учетом расчета доли численности транспортных средств

— прогнозные значения численности грузовых автомобилей в регионе на исследуемый период времени (формула 4)

$$N_{ГА.рег.i} = N_{ГА.РФ.i} \cdot md_{ГА}; \quad (4)$$

— прогнозные значения численности легковых автомобилей в регионе на исследуемый период времени (формула 5)

$$N_{ЛА.рег.i} = N_{ЛА.РФ.i} \cdot md_{ЛА}; \quad (5)$$

— прогнозных значений численности автобусов в регионе на исследуемый период времени

$$N_{авт.рег} = N_{авт.РФ} \cdot md_{авт}. \quad (6)$$

Определение прогнозных значений численности подвижного состава автомобильного транспорта необходимо для дальнейших исследований, таких как выявление закономерностей в численности персонала автотранспортной направленности региона.

1. Лебедева И.М., Федорова А.Ю., Макроэкономическое планирование и прогнозирование / И.М. Лебедева, А.Ю. Федорова; под ред. А.Ю. Федоровой. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 54 с.
2. Кузык Б.Н. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование: учебник / Б.Н. Кузык, В.И. Кушлин, Ю.В. Яковец. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономика, 2011. – 604 с.
3. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов, прогноз и управление: Пер. с англ. // Под ред. В.Ф. Писаренко. – М.: Мир, 1974, кн. 1. – 406 с.
4. Дедилова Т.В. Прогнозирование социально-экономических процессов: конспект лекций [Электронный ресурс]/Т.В. Дедилова. Режим доступа к сайту: <http://bibook.ru/books/37369/default.htm>
5. Бабич Т. Н. Прогнозирование и планирование в условиях рынка / Т. Н. Бабич, Э. Н. Кузьбожев, И.А. Козьева, Ю. В. Вертакова. М.: Инфра-М, 2012.- 336 с.

Babich N.S., Kobzeva I.R.

Supply chain management systems in transport

Russian University of Transport (MIIT)

(Russia, Moscow)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-30

Abstract

The paper analyzes various inventory management systems used in large foreign firms, based on integrated planning in matters of movement of information and material resources. Logistic systems are characterized by the presence of complex random relationships within these systems, which requires not only the distribution of logistics functions among all participants in the supply chain, but also the integration of individual links in the supply chain into a single system enabling to optimally solve the problems of material and information support at all levels of manufacturing processes and to adequately respond to the effects of external factors. These tasks in modern logistics practice are solved by various planning models described in this paper.

Аннотация

В статье рассмотрены современные системы управления запасами, нашедшие применение в ряде крупных зарубежных фирм, основанные на интегрированном планировании в вопросах движения информационных и материальных ресурсов. Функционирование реальных логистических систем характеризуется наличием сложных случайных связей как внутри этих систем, так и в их отношениях с окружающей средой, что требует не только распределения логистических функций между всеми участниками цепей поставок, но и интегрирования отдельных звеньев цепей поставок в единую систему, позволяющую оптимально решать задачи материального и информационного обеспечения на всех уровнях производственных процессов и адекватно реагировать на воздействия внешних факторов. Эти задачи в современной логистической практике решаются различными моделями планирования приведенными в статье.

Late deliveries of raw stock, especially to life-supporting enterprises, due to the fault of transport systems can lead to heavy technical, economic and human losses. Therefore, in order to avoid critical situations because of force majeure factors, appropriate stocks are created at enterprises.

Too low level of stock, in conditions of force majeure, will not allow avoiding serious consequences, such as those indicated above. An increased level of stock leads to freezing of material resources and places a heavy economic burden, leading to severe consequences.

Thus, conflicting requirements are imposed on the level of stock, and the task of logistics is to combine them intelligently. This leads to the emergence of a large number of techniques and inventory management systems (IMS) in economically developed countries, in particular, such as in the USA – Economic Ordering Quantity model (EOQ), Material Requirements Planning (MRP), in the EU countries – Lean production, Enterprise Resource Planning (ERP), in Japan - Kanban.

In the published studies, attention is drawn to such inventory management systems as DDT – Demand-Driven Techniques/Logistics, RP – Requirements/Resource Planning, Rules-Based Reorder (RBR), Quick Response (QR), Continuous Replenishment (CR), Automatic Replenishment (AR), Effective Customer Response (ECR), Vendor Managed Inventory (VMI), JIT II, CSRP-class systems, APS/SCM System (Advanced Planning & Scheduling Supply Chain Management), JIS (Just-in-Sequence), SCP (Supply Chain Planning), SRM (Supplier Relationship Management), CRM (Customer Relationship Management), Lean Production + Six σ , CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment), S&OP (Sales and Operation Planning), VMI (Vendor Managed Inventory).

It should be noted that the 21st century has brought powerful algorithms and planning technologies. A new age of planning has begun, based on objective consistent models of supply chains, advanced algorithms for optimizing powerful systems for collecting and processing information.

Currently, enterprises use the most complex planning models for key business processes in the logistics systems of inventory management. Through the development of techniques for joint decision-making, modeling of a common business, balancing and multi-structural planning models are complicated by the mixture of planning methods and tasks.

The need for deep interaction between supply chain counterparties, the integration of processes in various elements of the chain, the development of technologies for joint decision-making between supply chain counterparties in planning increase the depth of interaction between participants in the supply chain.

The abundance of techniques, on the one hand, increases the quality of interaction in the “supplier-consumer” system, on the other hand, it indicates the complexity of the problem of optimizing the inventory management system. Despite the abundance of inventory management methods, according to the published research, even in well-oiled systems, for

example, in *Toyota*, the cost of spare parts for one car is USD 77, while in America it is USD 500.

In the Russian Federation, with its road transport network being far from the highest quality, in comparison with the roads of developed industrial countries, this figure is even higher.

Thus, the task of optimizing the inventory management system is far from complete, which explains the authors' interest in this task.

1. Baburina, D.A. (2018). Necessity of new approaches to the management of commodity stocks of a trading enterprise. *Scientific Almanac*, 7-1 (21), 32-36.
 2. Tyurin, A.Yu. (2009). Features of the operation of vehicles in the sales systems of the food industry. *Bulletin of Kuzbass State Technical University*, 4, 132-134.
 3. Anily, S., Federgruen, A. (1993). Two-Echelon Distribution Systems with Vehicle Routing Costs and Central Inventories. *Oper. Res.*, 41 (1), 37-47.
 4. Bertazzi, L., Paletta, G., Speranza, M.G. (n.d.). Deterministic Order Up to Level Policies in an Inventory Routing.
 5. Fumero, F., Vercellis, C. (1999). Synchronized Development of Production, Inventory and Distribution Schedules. *Transp. Science*, 33 (3), 330-340.
-

РАЗДЕЛ XIII. ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

Блинова О.Г.

Реализация принципа состязательности в уголовном судопроизводстве

ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»

(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-31

Аннотация

В статье рассматривают проблемы, связанные с противоречиями, которые возникают между законодательными положениями о состязательности уголовного судопроизводства, связанные с участием суда в доказывании обстоятельств уголовного дела.

Ключевые слова: принципы, уголовный процесс, функции, правосудие, обвинение, защита

Уголовное судопроизводство построено на основе состязательности сторон. Следуя смыслу закона, состязательность – это форма организации уголовного судопроизводства, для которой характерны следующие особенности:

- 1) строгое разграничение основных процессуальных функций: обвинения, защиты и разрешения уголовного дела;
- 2) равноправие стороны обвинения и стороны защиты;
- 3) создание судом условий для исполнения сторонами их обязанностей и реализации своих прав.

Конституционный принцип состязательности сторон предполагает такое построение уголовного судопроизводства, при котором функция разрешения уголовного дела, осуществляемая судом – как основным органом, отвечающим за вынесение правосудного итогового решения по уголовному делу, отделена от функций обвинения и защиты, которыми наделены стороны в процессе. При этом суд обязан обеспечивать в ходе судебного разбирательства сторонам равные возможности для отстаивания своих интересов. И, соответственно, суд не может брать на себя выполнение их процессуальных функций. В уголовном судопроизводстве состязательность означает строгое ограничение функции суда по разрешению уголовного дела по существу от функций обвинения и защиты, которые возложены на определенных участников процесса со стороны обвинения и стороны защиты.

Одним из первых вопрос о содержании принципа состязательности исследовал профессор М.С. Строгович, который выделял следующие признаки рассматриваемого принципа: отделение обвинения от суда; процессуальное равноправие сторон; активная роль суда [11, с. 149]. Некоторые процессуалисты, разделяя его мнение относительно активной роли суда в доказывании, отмечают, что состязательный порядок рассмотрения уголовных дел отнюдь не исключает активности суда и инициативы суда в собирании доказательств, необходимых для законного и обоснованного разрешения уголовного дела по существу дела [7, с. 55]. Другие авторы утверждают, что суд – это «арбитр» в споре сторон, он судит, а не доказывает что-либо, обязанность собирать доказательства – это прерогатива сторон [6, с. 31; 13, с. 56].

На наш взгляд, суд собирает доказательства с целью проверки достоверности, относимости и допустимости доказательств. Суд не должен в ходе судебного заседания

восполнять пробелы доказательственной базы, а все возникающие в ходе судебного разбирательства сомнения разрешать в пользу подсудимого.

В настоящее время вопрос о содержании принципа состязательности не претерпел особых изменений. Процессуалисты также выделяют следующие его элементы: разделение функций обвинения, защиты и разрешения уголовного дела; наделение сторон равными процессуальными правами для осуществления своих функций; руководящее положение суда в уголовном процессе и предоставление только суду права принимать решение по уголовному делу [12, с. 258; 14, с. 43].

До сих пор ученые процессуалисты не пришли к единому мнению по вопросу – является ли равноправие сторон самостоятельным принципом уголовного процесса или составляет неотъемлемую часть одного принципа – принципа состязательности. Одни авторы полагают, что равноправие сторон является неотъемлемым элементом принципа состязательности [4, с. 10], другие же напротив относят равноправие сторон к самостоятельному принципу уголовного судопроизводства [3, с. 71]. С.Д. Шестакова в своей работе делает вывод о том, что связь между состязательностью и процессуальным равноправием может проявляться в двух формах. Первая возможна при наличии полного разделения основных процессуальных функций, где равноправие сторон будет выступать в качестве неотъемлемого элемента принципа состязательности. И, наоборот, в условиях отсутствия полного разделения функций процессуальное равноправие участников процесса приобретает самостоятельное значение и действует, например, в стадиях предварительного расследования и судебного разбирательства [14, с. 48].

Конституция РФ перечисляет «основы» уголовного судопроизводства – состязательность и равноправие сторон с союзом «и» (ч. 3 ст. 123 Конституции РФ). В УПК РФ равноправие сторон включено в содержание принципа состязательности (ст. 15 УПК РФ).

В теории уголовного процесса существуют и различные суждения по вопросу о сфере действия принципа состязательности. Одни авторы полагают, что принцип состязательности действует исключительно в стадии судебного разбирательства, [5, с. 135-140; 8, с. 65]. По их мнению, предварительное расследование характеризуется отсутствием равенства сторон, так как оно практически неосуществимо в связи с тем, что «обвинитель не только от защитника, но и от суда может скрыть ряд обстоятельств, которые опровергают обвинение или ставят его под сомнение или же смягчают ответственность обвиняемого» [1, с. 49]. Сторонники данной точки зрения считают, что и четкое разделение функций обвинения, защиты и разрешения уголовного дела также предусмотрено в УПК в полной мере только для стадии судебного разбирательства и приводят свою аргументацию. На стадии предварительного расследования судьбой уголовного дела распоряжается не суд как независимый орган, а одна из сторон – сторона обвинения. Прокурор, следователь, дознаватель, будучи стороной обвинения, в данной стадии наделяются достаточно широким кругом прав, определяющих направление уголовного дела, его дальнейшую судьбу. Более того, А.Б. Чичканов пишет о том, что реализация принципа состязательности на досудебных стадиях уголовного процесса «не только не принесет положительных результатов, но и навредит ему» По его мнению, предварительное расследование по своей природе не может быть состязательным, так как оно имеет своей целью не окончательное разрешение вопроса о совершении преступления и виновности лица, его совершившего, а установление фактических обстоятельств деяния, являющихся поводом для рассмотрения их судом, их предварительную квалификацию [15, с. 127].

Согласно другой точки зрения не существует объективных препятствий для действия принципа состязательности не только в стадии судебного разбирательства, но и в стадии предварительного расследования [2, с. 177-178; 10, с. 86]. Так, например, С.Д. Шестакова пишет, что принцип состязательности четко прослеживается не только в стадии судебного разбирательства, но и на досудебных стадиях процесса, и, в частности, в стадии предварительного расследования с момента появления обвинительных доказательств против конкретного лица. В этом случае функции обвинения и разрешения уголовного дела трансформируются соответственно в функции уголовного преследования и юстиции [14, с. 49].

На наш взгляд, элементы состязательности присутствуют в стадии предварительного расследования, хотя в полной мере, как в стадии судебного разбирательства, и не проявляются. Об этом свидетельствуют в первую очередь положения действующего УПК РФ. Так, уголовно-процессуальным законом предусмотрены дополнительные гарантии прав подозреваемого, обвиняемого и других участников процесса. В частности, ч. 1 ст. 125 УПК РФ допускает возможность обжалования в суд любых решений и действий (бездействий) дознавателя, следователя, прокурора, которые способны причинить ущерб их конституционным правам и свободам. В ч. 2 ст. 29 УПК РФ перечисляются полномочия суда по ограничению конституционных прав граждан.

Нельзя не согласиться с мнением Л.В. Никитиной, которая считает, что принцип состязательности действует и в апелляционной, кассационной и надзорных инстанциях. Наиболее полно он осуществляется в апелляционной инстанции, поскольку производство в этой инстанции производится по правилам производства в суде первой инстанции с обязательным участием сторон, наделенных равными правами [9, с. 52].

Таким образом, под принципом состязательности в российском уголовном процессе понимается такое его построение, когда две равноправные стороны имеют равные возможности по отстаиванию своих позиций, а суд, как независимый и беспристрастный арбитр, по итогам судебного рассмотрения уголовного дела сможет вынести правосудный приговор.

1. Божьев В. К вопросу о состязательности в российском уголовном процессе // Уголовное право. 2000. № 1.
2. Гришин А.И. Состязательность уголовного судопроизводства и предварительное расследование // Правоведение. 1998. № 1.
3. Даев В.Г. Процессуальные функции и принцип состязательности в советском уголовном процессе // Правоведение. 1974. № 1.
4. Даровских С.М. Принцип состязательности в уголовном процессе России и механизм его реализации: Автореф. дис. ... канд.юрид.наук. Челябинск, 2001.
5. Добровольская Т.Н. Принципы советского уголовного процесса (вопросы теории и практики). М., 1971.
6. Зажицкий В.И. О направлениях совершенствования уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации // Государство и право. 2004. № 4.
7. Михайловская И.Б. Настольная книга судьи по доказыванию в уголовном процессе. М., 2008.
8. Мотовиловкер Я.О. О принципах объективной истины, презумпции невиновности и состязательности процесса. Ярославль. 1978.
9. Никитина Л.В. Действие принципов уголовного процесса в апелляционном, кассационном и надзорном производствах // Вестник СГАП. № 3. 1999.
10. Руднев В. О состязательности на предварительном следствии // Уголовное право. 1999. № 1.
11. Строгович М.С. Курс советского уголовного процесса. М., 1968. Т. 1.
12. Судебная власть / Под ред. И.Л. Петрухина. М., 2003.
13. Трунов И., Трунова Л. Суд не должен добывать доказательства // Российская юстиция. 2001. № 9.
14. Шестакова С.Д. Состязательность уголовного процесса. СПб., 2001.
15. Чичканов А.Б. Принцип состязательности в уголовном судопроизводстве // Правоведение. 2001. № 5.

Галкина С.Ю.

Уголовная ответственность несовершеннолетних в России на основании закона 1845 года*Курская академия государственной и муниципальной службы
(Россия, Курск)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-32

Аннотация

Исследование преступности несовершеннолетних в дореволюционной России имеет громадный интерес. Процессы преступности сводятся к взаимоотношениям человека в обществе, изучать преступность нужно в зародышевом состоянии, необходимы профилактические методы ее недопущения.

Ключевые слова: преступность несовершеннолетних, уголовная ответственность несовершеннолетних, расслоение в обществе.

Abstract

The study of juvenile delinquency in pre-revolutionary Russia is of great interest. The processes of crime are reduced to the relationship of a person in society, it is necessary to study crime in the embryonic state, preventive methods are needed to prevent it.

Keywords: juvenile delinquency, criminal responsibility of minors, stratification in society.

В настоящее время в Российской Федерации идут масштабные процессы социально-экономических и политических изменений в обществе. В переходный период особенно трудно приходится молодым с их еще не устоявшимся мировоззрением, подвижной системой ценностей.

Представление несовершеннолетнего о морали и праве в силу возрастных причин находится на вербальном уровне, не стали осознанными регуляторами его поведения. Внимание к подросткам в настоящее время должно быть резко усиленно, особенно в плане предупреждения правонарушений. Преступность несовершеннолетних является составной частью преступности вообще.

Названа статистика подростковой преступности. За последние 10 лет количество таких преступлений сократилось более, чем в 2 раза. Но остается высоким. Так, в 2019 году несовершеннолетними совершено 41,5 тыс. уголовно наказуемых деяний.

По итогам первого квартала 2020 года количество таких преступлений сократилось на 5,1 % - с 9 тыс. до 8,6 тыс. [1].

Подростки, ставшие на путь совершения преступления, в юном возрасте трудно поддаются исправлению и перевоспитанию и представляют собой резерв для взрослой преступности. Преступность взрослых уходит корнями в то время, когда личность человека только формируется, вырабатывается его жизненная ориентация, когда актуальным являются проблемы воспитания, становления личности, с точки зрения направленности поведения.

Изучение прошлого может и должно служить средством для того, чтобы понять настоящее, предвидеть будущее и на этом основании осмыслить проблемы исторического процесса.

Период первой половины XIX века стал временем эволюции российского законодательства, в том числе об уголовной ответственности несовершеннолетних. Государство в законодательную политику вносит изменения, потому что происходят негативные процессы в обществе, деформирующие личность. Так, в 1874 году было осуждено 9088 несовершеннолетних в возрасте от 10 до 21 года, а в 1894 году этот показатель достиг 16080, то есть увеличился почти в 2 раза [2].

Каковы причины детской преступности? Основную причину ее возникновения видели в трагизме социального положения ребенка: в невыносимой семейной обстановке – ребенка или выгоняют из дома, или же ему там так плохо, что он сам убегает из него, предпочитая полуголодное скитание по городским трущобам. В связи с этим уместно вспомнить высказывания героя произведения Ф.М. Достоевского «Преступление и наказание» Р. Раскольников: «Неужели не видела ты здесь детей, по углам которых матери милостыню высылают просить? Я узнавал, где живут эти матери и в какой обстановке. Там детям нельзя оставаться детьми. Там семилетний развратен и вор» [3].

Опираясь на статистические данные, А.И. Емельянов делал однозначный вывод о том, что у подавляющего большинства привлеченных к ответственности несовершеннолетних в преступлениях против собственности был все тот же лейтмотив: «Есть хотел, дома нечего было есть» [4].

Еще в своде законов 1832 года был установлен постулат, ставший ориентиром уголовной политики в области ювенального права. Статья 126 том 15 гласила, что «вина преступления, учиненного в малолетстве уменьшается, и наказание ослабляется» [5].

В 1836 году 15 том свода законов был пересмотрен М. Сперанским, а затем графом Блудовым. Пересмотр завершился утверждением в 1845 году Уложения о наказаниях уголовных и исправительных. Данный документ состоял из 2224 статьи, сгруппированных в 12 разделов. Российское уголовное законодательство впервые было разделено на части: общую и особенную. Общая часть содержала определение преступления, стадии его подготовки, основания освобождения от уголовной ответственности, обстоятельства смягчающие и отягчающие уголовную ответственность. Преступление определялось как противоправное деяние или неисполнение того, что под страхом наказания законом предписано.

В Уложении подробно была разработана система наказания, включающая 11 родов и 35 ступеней. При избрании меры наказания учитывались социальный статус личности, свобода телесных наказаний или отсутствие таковой и возрастные категории. Их было четыре: малолетство, отрочество, юность и возмужалость. Малолетним считался ребенок в возрасте до 10 лет. Малолетство рассматривалось как одно из состояний исключающих вменяемость. Только с наступлением отрочества может появиться способность к правовой оценке деяния. К таким несовершеннолетним применять больше воспитательные меры, а не карательные.

К несовершеннолетним старшего возраста применялись телесные наказания, которые могли исполняться не палачами, а полицейскими служителями с применением розг [6].

Уложение о наказаниях в редакции 1845 года предусматривало для несовершеннолетних 10-14 лет, замену ссылки в каторжную работу ссылкой в Сибирь на поселение. Ссылка на поселение в Сибирь заменялась заключением в монастыре или смирительном доме [7].

Несовершеннолетние от 14 до 21 года приговаривались к ссылке в каторжные работы в рудниках на 20 лет вместо бессрочного там пребывания. Сроки каторжных работ зависели от тяжести совершенного преступления, могли быть сокращены на 1/3 [8].

Еще один вид наказаний, применяемый к несовершеннолетним, - ограничение или лишение прав. Данный вид наказания применялся за особо тяжкие преступления [9].

К пребыванию в смирительном доме несовершеннолетние 10-14 лет, по Уложению о наказании редакции 1845 года, могли приговариваться судом. в зависимости от тяжести совершенного им преступления, на срок от 5 до 8 лет или от 2 месяцев до 1 года [10].

Отдачу несовершеннолетних в возрасте 10-14 лет в исправительные арестантские роты гражданского ведомства или в рабочие дома Уложение 1845 года определяло от 2 месяцев до 1 года, заменив его на монастырь.

Уложение 1845 года устанавливало перечень мероприятий уменьшавших и увеличивающих вину наказания. К уменьшавшим вину обстоятельствам относились: явка с повинной, чистосердечное признание и раскаяние, содействие раскрытия преступления. К смягчающим обстоятельствам, при совершении преступления относились так же слабоумие, крайнее невежество. На увеличение вины и меры наказания влияли степень умысла и обдуманности в действиях правонарушителя. К отягчающим обстоятельствам относились повторность и рецидив преступления.

Таким образом, стремление законодателя по-новому взглянуть на систему наказания несовершеннолетних и попытаться ее изменить, учитывая возрастные особенности юных правонарушителей, выразилось в дополнении законодательства рядом исправительных мер. Такими мерами были: помещение несовершеннолетних в особые помещения при тюрьмах и арестных домах, направление в воспитательно-исправительные заведения, отдача в монастыри и другие. Необходимо совершенствовать методы снижения роста преступности несовершеннолетних, индивидуально помогать несовершеннолетним оказавшимся в неблагоприятных условиях жизни, чаще заниматься благотворительностью, усиливать ответственность взрослых за вовлечение несовершеннолетних в преступную деятельность. В борьбе с преступностью несовершеннолетних нужна государственная служба, которая будет заниматься, а не надзирать за несовершеннолетними. Начать необходимо с семьи, она должна стать носителем культуры и нравственности, со школы, где должна быть восстановлена воспитательная работа.

1. <https://www.mk.ru/incident/2020/09/23/v-genprokurature-ozvuchili-statistiku-detskoj-prestupnosti.html>
2. Подсчитано по: Итоги русской уголовной статистики за 20 лет (1874-1894 гг.). СПб., 1899. С. 306-309.
3. Достоевский Ф.М. Преступление и наказание. – М., 2010. – С. 82.
4. Емельянов А.И. Преступность несовершеннолетних по мировым участкам г. Москвы //Дети преступники: Сб. науч. трудов / Под ред. Гернета М.Н. – М., 1912. – С. 138.
5. Свод законов Российской Империи. Т. XV. Законы уголовные. СПб., 1832. Ст. 126.
6. Уложение о наказаниях ... СПб., 1916. Ст. 145
7. Уложение о наказаниях ... СПб., 1845. Ст. 144 пп. 1, 2, 3.
8. Уложение о наказаниях ... СПб., 1845. Ст. 146
9. Уложение о наказаниях ... СПб., 1845. Ст. 144
10. Уложение о наказаниях ... СПб., 1845. Ст. 144 пп. 2, 3

Кохановская И.И.¹, Бадоева И.С.²

Национальная безопасность: понятие, виды, актуальные проблемы и возможные пути их решения

¹ФГКВОУ ВО «Военный университет» МО РФ

²ОАНО «СОШ «ИНТЕК» - Ломоносовская школа «ИНТЕК»

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-33

Аннотация

Статья раскрывает современные подходы к понятию «национальная безопасность», характеризует виды национальной безопасности, рассматривает современные проблемы, связанные с данной темой. Потребность в безопасности входит в число важнейших потребностей человека, связи с этим национальная безопасность имеет огромное значение для государства в целом.

Ключевые слова: государство, безопасность, национальная безопасность, обеспечение национальной безопасности.

Abstract

The article reveals modern approaches to the concept of «national security», characterizes the types of national security, examines modern problems related to this topic. The need for security is one of the most important human needs, therefore, national security is of great importance for the state as a whole.

Keywords: state, security, national security, ensuring national security.

Для того, чтобы перейти к рассмотрению понятия «национальная безопасность», в первую очередь, следует дать общее описание понятию «безопасность».

Безопасность - положение, при котором не угрожает опасность кому-нибудь или чему-нибудь. Напротив, опасность – возможность или угроза чего-либо. Сущность такого явления как «опасность» невозможно понять без дифференциации ее по разным составляющим, например:

- по источникам;
- действующим силам или объектам их воздействия;
- уровню развития;
- степени вредных последствий.

Можно провести параллель между потенциальной и реально проявляющейся опасностью и выделить три глобальных источника всех опасностей :

- природа;
- общество;
- созданная человеком техника.

Таким образом, основными концептуальными подходами к безопасности являются: сложный и широкий смысл общего явления безопасности, множественность определений категории «безопасность», «отсутствие опасности», «состояние защищенности».

Национальная безопасность - состояние общественных отношений, гарантирующее защищенность жизненно важных интересов страны от внешних и внутренних угроз. Национальную безопасность можно классифицировать в три вида : безопасность личности, безопасность общества, безопасность государства. Деятельность по обеспечению безопасности включает в себя: прогнозирование, выявление, анализ и оценку угроз безопасности. Внешняя и внутренняя политика РФ формируется в зависимости от национальных интересов России, основными носителями которых являются личности, общество и государство. Теперь необходимо рассмотреть жизненно важные интересы каждого субъекта в отдельности.

К жизненно важным интересам личности относятся такие факторы, как : реальное обеспечение конституционных прав и свобод человека, духовное и интеллектуальное развитие, надежная защита личной и имущественной безопасности.

Становление структур гражданского общества и создание механизма контроля общества над государством являются первичными интересами общества.

В первую очередь, жизненно важным интересом государства является обеспечение регулируемости общественных процессов, защита суверенитета и территориальной целостности РФ.

Укрепление национальной безопасности также входит в приоритеты РФ в решении глобальных проблем. Кроме этого, в этом списке присутствуют: формирование нового мироустройства, верховенство права в международных отношениях, международное экономическое и экологическое сотрудничество, международное гуманитарное сотрудничество и права человека, информационное сопровождение внешнеполитической деятельности.

Говоря конкретно о национальной безопасности, можно сказать, что основными интересами РФ являются: обеспечение стабильного, безопасного окружения на

международной арене и закрепление экономической и политической позиций России в мире.

До 2020 года определены следующие приоритеты устойчивого развития:

- повышение качества жизни российских граждан путем гарантирования лично безопасности;
- экономический рост;
- наука, технологии, образование, здравоохранение и культура;
- экология живых систем;
- равноправное стратегическое партнерство с другими странами.

Потребность в безопасности или экзистенциальная потребность, является естественной (биологической) потребностью человека - потребностью в том, что необходимо для его существования, развития и воспроизводства. Общество, как открытая динамичная система, противостоит различным угрозам, направленным на социум, и обеспечивает нормальную жизнедеятельность человека.

Процесс глобализации включает в себя, как позитивные аспекты на жизнь человека: снижение издержек производства, рост прибыли, концентрация усилий на разработке новых передовых технологий, сближение государств, стимулирование учета интересов государств, возникновение социокультурного единства человека, так и негативные : насаждение единого стандарта потребления, создание препятствий для развития отечественного производства, оформление идеи соперничества, утрата специфических черт национальных культур и глобальные проблемы. Все эти негативные аспекты глобализации влекут за собой угрозу обществу и каждому человеку в отдельности, а также усугубляют уже существовавшие ранее проблемы.

В данной ситуации государство является единственным реальным субъектом, способным повлиять на обеспечение национальной безопасности. Выделяют следующие угрозы для государства и общества в целом.

В военной сфере одной из главных угроз безопасности является политика зарубежных стран, целью которой выступает достижение превосходства в стратегических ядерных силах, развитии высокоточных средств ведения вооруженной борьбы, милитаризации околоземного пространства и других отраслях военной сферы. Все эти факты влияют на гонку вооружений, что тоже негативно сказывается на государстве и обществе, а также может привести к производству и использованию оружия массового поражения.

Прямое негативное воздействие на сохранение национальной безопасности в политической сфере оказывают: деятельность спец. служб иностранных государств, направленная на нанесение ущерба Российской Федерации; деятельность террористических организаций и группировок, которая носит публичный характер и производится с целью воздействия на общество или на власть; межнациональная рознь; уничтожение различных предприятий, которые имеют большое влияние на жизнь граждан государства. Применение ядерного, химического оружия, использование опасных радиоактивных веществ с целью запугать людей.

Лидирующие позиции по угрозе национальной безопасности в экономической сфере общества занимают такие факторы, как : мировой кризис и санкции против РФ. Наибольшие риски представляют такие аспекты, как : сложность сохранения экспортно-сырьевой модели развития экономики, неравномерное развитие регионов, связи с чем появляется большой недостаток в рабочей силе, снижение конкурентоспособности. Также возникает опасность энергетического кризиса. Кроме этого, существует опасность истощения природных ресурсов : нефти, природного газа, угля, древесины.

Говоря о науке, технике и образовании, можно сказать, что следующие факторы создают угрозу для данной сферы : зависимость от импортных поставок специального

необходимого оборудования, отставание в технологическом плане, утечка за рубеж конкурентноспособных отечественных технологий и кадров, необоснованные санкции против научных предприятий Российской Федерации.

В сфере здравоохранения большую опасность несет возникновение новых эпидемий и пандемий. Более того, существует опасность таких «болезней цивилизации», как : рак, инфаркт, аллергия. Наблюдается массовое распространение ВИЧ-инфекции, атипичной пневмонии, туберкулеза. В современном мире также присутствует алкоголизм и наркомания. Все выше перечисленное является прямым последствием низкой квалификации специалистов здравоохранения, неэффективностью медицинской страховки, недоступностью оказания необходимой медицинской помощи и плохим состоянием системы здравоохранения в РФ в целом.

Наибольший ущерб сфере культуры наносят такие факторы, как поглощение массовой культурой элитарную и народную, это происходит из-за того, что производители опираются на маргинальность большинства слоев населения и, прежде всего, имеют коммерческую цель. Кроме этого, нельзя упускать из внимания : уничтожение исторических памятников, пропаганда нетрадиционного образа жизни, отклоняющегося от первоначальных моральных и нравственных устоев общества.

В экологической сфере наблюдаются данные проблемы : деградация окружающей среды в результате нерационального природопользования, отравление окружающей среды химическими веществами, загрязнение почвы, воздуха, водоемов.

Пути решения выше указанных проблем :

Осуществление Российской Федерацией политики, направленной на стабилизацию международных отношений, основанную на взаимном уважении, и запрет на вмешательства во внутреннюю ситуацию страны. Укрепление, непосредственно, национальной международной безопасности зависит от перечисленных ниже факторов : противодействие незаконному обороту оружия, предотвращение нападения террористических группировок на граждан государства, международное сотрудничество по регулированию процессов миграции, укрепление физической ядерной безопасности, развитие диалога между культурами, религиями.

Если говорить о безопасности в экономике, то можно указать следующий условия : принятие мер для защиты интересов страны и противодействия иностранным государствам, ущемляющим права РФ.

В социальной и культурной сферах обязательна гуманизация социальных структур и общества в мире, свобода человека. Необходимо развитие международных культурных связей и развитие культурного сообщества.

Говоря об улучшении экологической ситуации в стране, можно выделить следующие пути решения проблемы : применение энергосберегающих технологий, изучение допустимых пределов воздействия на природу, принятие защитных мер, применение экологически менее вредных производств и проведение мероприятий, направленных на ликвидацию последствий экологических кризисов.

1. Ташлыков С.Л. Обеспечение национальной безопасности. // Большая Российская энциклопедия. Электронная версия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://bigenc.ru/military_science/text/2282421, яз. рус.
2. Астахин А. С., Новиков А. И. Обеспечение национальной безопасности: проблемы и пути решения. - Теоретическая экономика. - 2017. - № 6 (42). - С. 126-134.
3. Махов С.Ю. Основы национальной безопасности: учебно-методическое пособие. – М., 2019. – 89 с.
4. Кардашова И.Б. Основы теории национальной безопасности: учебник для вузов. - М.: Юрайт, 2020. – 332 с.
5. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка. – Москва: Азбуковник, 2000. – 940 с.

6. О безопасности: федеральный закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ (последняя редакция) // Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108546/#dst0, яз. рус.
7. Концепция внешней политики Российской Федерации: утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 ноября 2016 года № 640 – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420384312>.

Салихова А.А.

**Проблемы института признания гражданина безвестно отсутствующим и
перспективы его реформирования**

*Стерлитамакский филиал БашГУ
(Россия, Стерлитамак)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-34

Аннотация

В данной научной статье рассматриваются проблемы института признания гражданина безвестно отсутствующим.

Автором статьи делается попытка раскрыть особенности и перспективы его реформирования.

В статье раскрыта суть проблемы института признания гражданина безвестно отсутствующим, а так же отмечается, что институт признания гражданина безвестно отсутствующим преследует целью защитить права граждан в связи с прерыванием тех гражданских правоотношений, участниками которых они являются.

Автор статьи обращает внимание на то, что правовое регулирование гражданских отношений предполагает участие гражданина в правоотношениях. С помощью норм, входящих в этот институт, заинтересованные лица могут обратиться в соответствующие государственные органы и добиться устранения неопределённости в правовых отношениях, участником которых значится соответствующее лицо, либо, во всяком случае, свести к минимуму отрицательные последствия такой неопределённости.

Ключевые слова: гражданин, правоотношения, институт, право, безвестно отсутствующий, суд, Совет, комитет, попечительство.

Abstract

This scientific article examines the problems of the institution of recognition of a citizen as missing.

The author of the article makes an attempt to reveal the features and prospects of its reform.

The article reveals the essence of the problem of the institution of recognizing a citizen as missing, and also notes that the institution of recognizing a citizen as missing is aimed at protecting the rights of citizens in connection with the interruption of those civil relations in which they are participants.

The author of the article draws attention to the fact that the legal regulation of civil relations involves the participation of a citizen in legal relations. With the help of the norms included in this institution, interested parties can contact the relevant state bodies and achieve the elimination of uncertainty in legal relations to which the relevant person is listed, or, in any case, minimize the negative consequences of such uncertainty.

Keywords: citizen, legal relationship, institution, law, missing person, court, council, committee, guardianship.

Возможность признания гражданина безвестно отсутствующим предназначена для регулирования правоотношений, складывающихся в период длительного отсутствия субъекта правоотношений или сведений о его местонахождении.

Институт признания гражданина безвестно отсутствующим направлен на защиту прав граждан, связанных с нарушением гражданских отношений, в которые они вовлечены. [4, с. 17]

В юридической практике широко распространены ситуации, когда для устранения неопределенностей в гражданско-правовых отношениях приходится прибегать к возможности признания гражданина безвестно отсутствующим или объявления его умершим.

С помощью норм, содержащихся в этих учреждениях, заинтересованные стороны могут связаться с соответствующими государственными органами и добиться устранения неопределенностей в правовых отношениях, в которых указано заинтересованное лицо, или в любом случае минимизировать негативные последствия этой неопределенности. [5, с. 105]

Безвестное отсутствие - это особое юридическое условие; факт длительного отсутствия гражданина по месту жительства, подтвержденный судом при невозможности определения его места жительства. [6, с. 65]

Согласно п.1 ст. и ст. 42 ГК РФ, гражданин по ходатайству заинтересованных лиц может быть признан судом безвестно отсутствующим, если в течение года отсутствуют сведения о его месте жительства по месту жительства. [2, с. 34]

Правовое регулирование гражданских отношений включает участие гражданина в правоотношениях. Однако возможны ситуации, когда информация о гражданине по постоянному месту жительства отсутствует длительное время. Возникает ситуация, когда есть неопределенность в сфере гражданско-правовых отношений.

Такая ситуация влияет на нормальное развитие гражданских отношений с участием такого гражданина, затрагивает права и законные интересы других лиц. [7, с. 96]

С одной стороны, это довольно специфично, с другой - увидеть невозможно. Чтобы избежать такой неопределенности, которая нежелательна во всех отношениях, законом предусмотрены особые правила, которые вместе образуют институт неизвестного отсутствия.

Роль и значение объекта неизвестного отсутствия резко возрастают в экстремальных ситуациях, таких как военные действия или стихийные бедствия. Чтобы снять неопределенность в гражданских отношениях и защитить права и интересы других лиц, необходимо обратиться в институт неизвестного отсутствия. [7, с. 75]

Признание гражданина пропавшим без вести в первую очередь направлено на защиту прав самого пропавшего без вести гражданина и тех, с кем он состоит в семейных и гражданских отношениях.

Неизвестным отсутствием считается установленный в суде факт длительного отсутствия гражданина по месту постоянного жительства. [4, с. 76]

Гражданин признается безвестно отсутствующим только по решению суда. Суд рассматривает вопрос о признании гражданина безвестно отсутствующим по запросу заинтересованных лиц в особом порядке с участием прокурора.

Если невозможно определить день получения последней информации об отсутствии, началом исчисления срока обнаружения неизвестного отсутствия считается первый день месяца, следующего за днем, когда появилась последняя информация об отсутствии. получено отсутствие, а если невозможно установить в этом месяце - первое января следующего года. [6, с. 43]

Решение о признании гражданина безвестно отсутствующим принимается судом в особом порядке. Принимая решение, суд оценивает все имеющиеся факты, которые могут повлиять на решение. Следовательно, гражданские отношения предназначены

для их нормального развития и не подразумевают, что кто-либо может намеренно скрыть и уклониться от обнаружения своего местонахождения.

На основании решения суда о признании гражданина безвестно отсутствующим Совет опеки и попечительства передает имущество отсутствующего гражданина в доверительное управление лицу, назначенному этим советом. [7, с. 23]

Имущество без вести пропавшего используется для выплаты алиментов гражданам, которых пропавшее лицо обязано содержать, а также погашаются долги по другим их обязательствам. Вместе с функцией управления имуществом неизвестное отсутствие может иметь другие предусмотренные законом последствия. Например, в упрощенном порядке можно расторгнуть брак с пропавшим без вести. [4, с. 98]

Если имущество гражданина имеет такой характер, что требует постоянного управления, Совет по опеке и попечительству может назначить управляющего имуществом отсутствующего гражданина до окончания годичного срока.

При этом выплаты по имуществу производиться не будут, пока суд не примет решение о признании гражданина безвестно отсутствующим.

В случае явки или установления местонахождения отсутствующего гражданина суд отменяет решение о признании его безвестно отсутствующим и, соответственно, управление его имуществом приостанавливается.

Основные правовые последствия признания гражданина безвестно отсутствующим заключаются в следующем.

Во-первых, если требуется постоянное управление, имущество такого гражданина передается в доверительное управление. В соответствии с решением суда о передаче имущества в доверительное управление Совет по опеке и попечительству назначит управляющего и заключает с ним договор об управлении условным депонированием. [6, с. 97]

Именно за счет этого имущества поддерживаются граждане, которых пропавший без вести обязан содержать, а также выплачиваются долги по другим обязательствам пропавшего без вести.

Закон допускает назначение управляющего имуществом отсутствующего гражданина даже раньше, чем через год со дня получения информации о месте его пребывания. В этом случае администратор назначается Управлением опеки и попечительства по собственному усмотрению без обращения в суд.

Управляющий передает средства гражданам, которых пропавший без вести обязан содержать по закону (несовершеннолетним детям, родителям-инвалидам и т. д.), а также погашает его долги по другим обязательствам.

По просьбе заинтересованных лиц Комитет по опеке и попечительству может назначить опекуна для защиты имущества гражданина, если гражданин отсутствовал менее года и не был признан безвестно отсутствующим. Однако по закону в этом случае опекун назначается только для защиты имущества и не может производить с него выплаты. [5, с. 105]

Во-вторых, если гражданин признан безвестно отсутствующим в отношении находящихся на его иждивении нетрудоспособных членов семьи, то право на пенсию по случаю потери кормильца возникает в соответствии с правилами пенсионного законодательства.

В-третьих, согласно статье 188 Гражданского кодекса, доверенность, выданная на имя пропавшего без вести и выданная им самим, прекращается.

В-четвертых, супруга гражданина, признанного безвестно отсутствующим, имеет право на расторжение брака в упрощенном порядке через ЗАГС. В случае явки или установления местонахождения гражданина, признанного безвестно отсутствующим, суд отменяет решение о признании безвестно отсутствующим. [5, с. 87]

Решением суда доверительное управление имуществом гражданина прекращается, а иные правоотношения, возникшие в результате признания безвестно отсутствующим, прекращаются.

Если гражданин окажется пропавшим без вести, его смерти не ожидается. В анализируемой статье предлагаются две причины отмены решения суда о признании гражданина безвестно отсутствующим:

- 1) его явку,
- 2) обнаружение места его пребывания. [5, с. 29]

И сам гражданин, и лицо, по инициативе которого было решено дело о признании гражданина безвестно отсутствующим, с заявлением об отмене решения суда. Новое определение суда является основанием для отмены опеки над имуществом гражданина и прекращения иных правоотношений, возникших в связи с признанием его безвестного отсутствия.

В случае развода он может быть восстановлен в ЗАГСе по совместному заявлению супругов. Брак не может быть восстановлен, если другой супруг повторно женится.

В случае явки или обнаружения места жительства гражданина все правовые последствия, связанные с судьбой его имущества и признанием его безвестно отсутствующим по решению суда, снимаются.

Гражданин может быть объявлен судом умершим, если нет сведений о его месте жительства по месту жительства в течение пяти лет и он исчез при обстоятельствах, угрожающих смертью или дающих основания полагать, что он умер в результате конкретного несчастного случая, - в течение шести месяцев. [7, с. 88]

Лица, которым имущество гражданина, объявленного умершим, было передано в рамках компенсационных сделок, обязаны вернуть ему это имущество, если будет доказано, что они знали при покупке имущества, что гражданин, объявленный умершим, жив. [5, с. 65]

В случае невозможности вернуть такое имущество в натуре, его стоимость будет возвращена.

Признание граждан пропавшими без вести - это не что иное, как определение определенных обстоятельств, позволяющих сделать вывод о том, что местонахождение гражданина неизвестно и что существуют определенные правовые последствия для заинтересованных лиц.

Несмотря на то, что это учреждение является институтом гражданского права, факт неизвестного отсутствия имеет более широкое значение, поскольку нарушает не только гражданско-правовые отношения, но и отношения, регулируемые другими отраслями права.

Такие дисциплины, как семейное и уголовное право, рассматривают такое сложное явление корпоративного права, как признание гражданина пропавшим без вести. Прерваны трудовые отношения, отношения с обеспечением по старости.

Анализируя юридическое определение понятий «место жительства» и «место жительства», исследователь сталкивается с тем, что в действующем законодательстве нет единого определения места жительства и места жительства.

Расследование судами практики рассмотрения соответствующей категории дел показало, что заявитель по данной категории дел и другие заинтересованные лица часто не информируются о нахождении лица в местах лишения свободы. [4, с. 17]

Следовательно, пропавшим без вести должен быть человек, местонахождение которого можно надежно определить. Кроме того, в правовых актах Российской Федерации отсутствует понятие военных действий. В то же время законодатели связывают это понятие с объявлением солдата, участвовавшего в войне, мертвым, и эти и другие лазейки, противоречия и неясности в законодательстве указывают на необходимость их улучшения. [5, с. 77]

В случае пропажи гражданина брак будет восстановлен только по совместной просьбе бывшего супруга и только в том случае, если бывший супруг не вступил в повторный брак.

При определенных обстоятельствах родительские права пропавшего без вести гражданина также могут быть прекращены «в упрощенном порядке».

Анализ норм ст. 130 СК РФ, которая предусматривает возможность усыновления несовершеннолетних детей пропавшего без вести гражданина без их согласия.

При этом правовые последствия появления гражданина после усыновления (усыновления) полностью не урегулированы. Скорее всего, законодательный орган оставил решение об отмене усыновления в каждом отдельном случае на усмотрение суда, оставив такую ситуацию в расплывчатой формулировке: по другим причинам, с учетом мнения и в интересах ребенка. [5, с. 53]

В связи с вышесказанным следует отметить, что в определенной степени можно различать конкретные субъективные права и обязанности:

- правоотношения, участие лица в которых автоматически восстанавливается в связи с явкой лица, и отмены решения суда о признании гражданина безвестно отсутствующим (например, право на пенсию для лица, появившийся);
- правовые отношения, участие в которых должно быть дополнительно восстановлено в установленном законом порядке (например, восстановление брака)
- правовые отношения, которые не подлежат восстановлению.
- примером последнего могут служить трудовые отношения, которые прекращаются независимо от того, какая из сторон трудового договора признана отсутствующей, и могут возникнуть только на основании вновь заключенного трудового договора. [7, с. 98]

Последствия признания гражданина пропавшим без вести разнообразны.

Такое признание ведет к изменению правового статуса как самого пропавшего без вести гражданина, так и других заинтересованных лиц. Эти последствия требуют обширного регулирования. Статья 3 ст. 43 ГК РФ гласит, что последствия признания лица безвестно отсутствующим, не предусмотренные настоящей статьей, устанавливаются законом. [6, с. 87]

Если таким образом законодательный орган предусмотрел принятие отдельного закона, регулирующего последствия признания лица безвестно отсутствующим, следует согласиться с этой частью позиции законодательного органа.

Согласно статье 42 Гражданского кодекса Российской Федерации суд может признать гражданина безвестно отсутствующим при отсутствии сведений о его местонахождении по постоянному месту жительства в течение года.

Признание безвестно отсутствующим возможно только судом в особом порядке и только при наличии правовой структуры, включающей:

- а) длительное отсутствие лица в месте его постоянного жительства;
- б) отсутствие сведений о месте его нахождения и невозможность их получения всеми доступными средствами;
- в) истечение установленных законом сроков с момента получения последних известий о месте нахождения данного лица. [6, с. 22]

В пресс-центре МВД России сообщили свежие данные о розыске граждан, признанных пропавшими без вести. Так, за 2020 год розыскными подразделениями полиции было объявлено в розыск 7 тысяч 970 лиц, пропавших без вести, из них 568 несовершеннолетних. При этом местонахождение 5,2 тысячи человек из них удалось

в течение года установить. В том числе были возвращены родителям 512 детей и подростков.

Таким образом, 2,7 тысячи человек, в том числе 56 несовершеннолетних, из безвестно исчезнувших в этом году, остаются в числе пропавших. В целом розыск пропавших без вести имеет положительную динамику. Так, количество разысканных лиц в этом году снизилось на 3,4 процента (с учетом прошлых лет).

В России по итогам первых трех месяцев 2021 года в полицию поступило более 2 тыс. заявлений о пропаже детей, порядка 900 из них были найдены.

Проанализировав проблемные вопросы исследуемой темы, мы можем предложить следующее:

1. В статье 43 Гражданского кодекса Российской Федерации законом необходимо уточнить, какой вид имущества подлежит обязательной передаче в доверительное управление, так как это имеет большое значение, поскольку связано с определением имущества из которое должно быть выдано гражданам, находившимся на иждивении без вести пропавшего, а также для оплаты долгов по другим обязательствам без вести пропавшего.
2. В статье 44 Гражданского кодекса Российской Федерации необходимо указать правила отмены решения суда о признании гражданина безвестно отсутствующим.
3. Желательно сослаться на ст. 280 ГПК РФ, которую изложить в следующей редакции: «Явка или установление местонахождения гражданина, признанного безвестно отсутствующим, является основанием для подачи заявления. в суд самого гражданина.

В качестве безвестно отсутствующего или объявленного умершим, а также для иных заинтересованных лиц, принимавших участие в производстве, прокурор с заявлением (представлением) об отмене ранее вынесенного решения суда».

4. Представляется необходимым постановить вопрос о возможности и порядке признания гражданина безвестно отсутствующим или умершим, если этот гражданин умышленно скрывается.

1. Конституция Российской Федерации (принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 г.) (в ред. от 21.07.2014) // Российская газета. 1993. 25 дек.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ (в ред. от 23.05.2016 г.) // Собрание законодательства РФ. 1994. № 32. Ст. 42.
3. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 г. № 138-ФЗ (в ред. от 02.03.2016 г.) // Российская газета. 2002. 20 ноября.
4. Афанасьев, И. В. Сервитут в гражданском праве: монография / И. В. Афанасьев. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 154 с. - (Серия : Актуальные монографии). - ISBN 978-5-534-09276-9. - Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1D0BB918-FB2E-4579-9DF5-C37CB89FF5A5.
5. Белов, В. А. Гражданское право. Т. 2 в 2 книгах. Общая часть. Лица, блага, факты + cd: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Белов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 950 с. - (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4881-3. - Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/EF23DA33-D83A-4125-B4D4-C3B5C469F78D.
6. Белов, В. А. Гражданское право в 2 т. Том 1. Общая часть : учебник для академического бакалавриата / В. А. Белов. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 451 с. - (Серия : Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00327-7. - Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/4D87569A-4B4D-4F45-BF85-EVB62ECF8E30. Белов, В. А. Что изменилось в Гражданском кодексе?: практ. пособие / В. А. Белов. - 3-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 321 с. - (Серия : Профессиональные комментарии). - ISBN 978-5-534-08128-2. - Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/C9CC7868-0A69-417B-9669-8E0121774B26.
7. Белов, В. А. Юридические факты в гражданском праве: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Белов. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 450 с. - (Серия: Бакалавр и магистр. Модуль). - ISBN 978-5-534-00651-3. - Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/96598783-6BCF-435E-9025-37685677B8A7.

Шлычкова Д.Ю.

Уголовно-правовые запреты, направленные на охрану половой неприкосновенности несовершеннолетних, нуждаются в совершенствовании

*ФГКОУ ВО Университет прокуратуры Российской Федерации
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-35

Организация Объединенных Наций во Всеобщей декларации прав человека провозгласила, что дети имеют право на особую заботу и помощь. Это положение имеет самое прямое отношение к половой свободе и половой неприкосновенности несовершеннолетних. Конвенция о правах ребенка 1989 года подчеркивает, что «государства-участники обязуются защищать ребенка от всех форм сексуальной эксплуатации и сексуального совращения» [1].

Российская Федерация на национальном уровне обеспечивает защиту прав несовершеннолетних от посягательства на половую свободу и половую неприкосновенность последних. Так, статья 38 Конституции Российской Федерации закрепляет защиту государством материнства, детства и семьи. В части защиты несовершеннолетних от преступных посягательств основным регулятором выступает Уголовный кодекс Российской Федерации.

За совершение значительного массива преступлений российским законодателем выделяется отдельный квалифицированный состав, в котором потерпевшим выступает несовершеннолетний. Уголовная ответственность за совершение преступлений по квалифицированным составам в отношении несовершеннолетних, усиливается. Так, например, ужесточена уголовная ответственность за доведение до самоубийства несовершеннолетнего (п. «а» ч. 2 ст. 110 УК РФ), истязание (п. «г» ч. 2 ст. 117 УК РФ), сбыт наркотиков несовершеннолетнему (п. «в» ч. 4 ст. 228.1 УК РФ) и т.д. Современные тенденции российской уголовной политики демонстрируют усиление защиты жизни, здоровья, половой неприкосновенности детей. Так, Федеральным законом от 07.07.2017 № 120-ФЗ были криминализованы склонение к совершению самоубийства или содействие совершению самоубийства (ст. 110.1 УК РФ), а также организация деятельности, направленной на побуждение к совершению самоубийства (ст. 110.2 УК РФ).

Кроме того, совершение преступления в отношении малолетнего является отягчающим обстоятельством, равно как и совершение преступления в отношении несовершеннолетнего родителем или иным лицом, на которое законом возложены обязанности по воспитанию несовершеннолетнего (ст. 63 УК РФ).

Отдельно законодателем подчеркивается тяжесть преступлений против половой свободы и половой неприкосновенности несовершеннолетних. Это отражено в таких статьях Общей части УК РФ, как ст. 73 «Условное осуждение», закрепляющей, что таковое не назначается осужденным за преступления против половой неприкосновенности несовершеннолетних, не достигших четырнадцатилетнего возраста, наряду с лицами, осужденными за преступления террористической направленности. Статья 79 УК РФ устанавливает особые условия условно-досрочного освобождения от наказания осужденных за совершение преступлений против половой неприкосновенности несовершеннолетних. Аналогичные правила действуют при замене неотбытой части наказания более мягким видом наказания для осужденных рассматриваемой категории. Не представляется таким лицам и отсрочка от отбывания наказания.

Вышесказанное свидетельствует о том, что защита несовершеннолетних от преступных посягательств на половую неприкосновенность находится под особым контролем со стороны государства; на лиц, совершивших такие посягательства, не

распространяется существенный ряд «поблажек», предусмотренных Общей частью УК РФ.

Однако данной тенденции противоречит одно важнейшее обстоятельство: отнесение «развратных действий» (ст. 135 УК РФ) к преступлениям небольшой тяжести. Вопрос, что есть «развратные действия», а что – «иные действия сексуального характера» продолжительное время обсуждается в юридической литературе. Поводом для обсуждений стала неопределенность термина «иные действия сексуального характера» в названии статьи 134 УК РФ и ограничением этого термина мужеложством и лесбиянством в диспозиции названной статьи (ч. 2).

Прокурорско-следственная и судебная практика пошла по пути квалификации оральных соитий с несовершеннолетними, анальных соитий с девушками младше шестнадцати лет по статье «Развратные действия» (ст. 135 УК РФ). Таким образом, получается, что оральные и анальные (в отношении девочек) коитусы – есть преступления небольшой тяжести, за совершение которых априори возможно назначение наказания, не связанного с лишением свободы.

С данным положением сложно согласиться, так как оно несопоставимо с общей концепцией правовой защиты несовершеннолетних от преступных посягательств на половую неприкосновенность.

Отдельного внимания заслуживает разграничение таких действий, как мужеложство, выраженное в **анальном** коитусе между лицами мужского пола, и развратные действия, выраженные в **оральном** коитусе между лицами мужского пола. Так, в ст. 134 УК РФ часть первая, предусматривающая уголовную ответственность за естественное половое сношение, отнесена законодателем к преступлению средней тяжести. Однополюе контакты (мужеложство и лесбиянство), ответственность за которые предусмотрена ч. 2 ст. 134 УК РФ, уже являются тяжким преступлением (данное разграничение категорий было введено Федеральным законом от 29.02.2012 № 14-ФЗ "О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях усиления ответственности за преступления сексуального характера, совершенные в отношении несовершеннолетних").

Таким образом, уголовная ответственность за гомосексуальные контакты с несовершеннолетними законодателем ужесточена. При этом, под мужеложством понимаются только «действия сексуального характера путем сношения мужчины с женщиной, введения полового члена активного партнера в анальное отверстие (прямую кишку) пассивного партнера».[2] Оральные же сношения остаются за чертой рассматриваемого понятия. Они подлежат квалификации по статье «Развратные действия» и тем самым относятся к категории преступлений небольшой тяжести. Такое разделение едва ли можно признать оправданным. Известный австрийский основоположник психоанализа З. Фрейд в труде «Очерки по психологии сексуальности», размышляя о природе отклонений сексуального предпочтения (перверсиях), описывал концепцию, в соответствии с которой «у большинства инвертированных можно выявить действовавшее в раннем периоде жизни эмоциональное сексуальное впечатление, длительным последствием которого оказывается гомосексуальная склонность». [3]

Можно предположить, что оральный коитус, совершенный с мальчиком женщиной, есть то самое яркое детское впечатление, последствием которого может стать расстройство сексуального предпочтения. Как уже было сказано, ответственность за гомосексуальные связи после 2012 года с одной стороны ужесточена, с другой стороны – такое ужесточение не распространяется на некоторые виды однополюх сексуальных контактов. Кроме того, в настоящее время «неучтенные» способы однополого сексуального удовлетворения продолжают относиться к преступлениям небольшой тяжести.

Указанное обстоятельство нарушает права не просто потерпевших, а потерпевших самой социально незащищенной категории – несовершеннолетних. На мой взгляд, необходимо внести в Уголовный Кодекс Российской Федерации изменения, исключающие неопределенность термина «иные действия сексуального характера» и ужесточающие уголовную ответственность за совершение преступлений против половой неприкосновенности будущего поколения.

1. "Конвенция о правах ребенка" (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990)
 2. "Комментарий к Уголовному кодексу Российской Федерации. В 4 т. Особенная часть. Разделы VII - VIII" (постатейный) (том 2) (отв. ред. В.М. Лебедев) ("Юрайт", 2017)
 3. Фрейд З. Очерки по психологии сексуальности/Зигмунд Фрейд; пер. с нем. А. Вяхирева, И. Полякова. – СПб: Азбука, Азбука-Аттикус, 2019 – 11 с.
-

РАЗДЕЛ XIV. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Шувалов А.М., Машков А.Н.

Снижение затрат энергии при термической обработке сои

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»
(Россия, Тамбов)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-36

Аннотация

В условиях постоянного роста цен на потребляемую энергию и конкуренции на внутреннем рынке у сельских товаропроизводителей существует проблема по снижению энергозатрат, так как они составляют существенную долю в себестоимости сельскохозяйственной продукции. Особенно велики затраты энергии при термической обработке мясомолочной продукции и зерна. Снизить затраты энергии на тепловые цели можно вторичным отбором теплоты и использованием её в конкретном технологическом процессе. Для расчета параметров рекуператора теплоты, вторично использующего тепловую энергию от термически обработанной сои, представлена методика инженерного расчета.

Ключевые слова: соя, термическая обработка, теплообменник, тепловой поток.

Abstract

In the context of a constant rise in prices for consumed energy and competition in the domestic market, rural producers face the problem of reducing energy costs, since they constitute a significant share in the cost of agricultural products. The energy consumption is especially high during heat treatment of meat and dairy products and grain. It is possible to reduce energy consumption for thermal purposes by the secondary extraction of heat and its use in a specific technological process. To calculate the parameters of a heat recuperator that re-uses thermal energy from thermally treated soybeans, an engineering calculation methodology is presented.

Keywords: soybeans, heat treatment, heat exchanger, heat flow.

Общеизвестно, что традиционные способы производства протеина животного происхождения в кормах уже исчерпали себя, возникает потребность пополнения белка в кормах более простым и дешевым способом, и по возможности производить добавки прямо в собственном хозяйстве. Многими исследованиями доказано, что одним из способов решения этой проблемы является замена животных белков, используемых в наше время в животноводстве в качестве добавки в корм, белком растительного происхождения. Учеными выявлено, что соя является наиболее подходящим заменителем животного белка. В зерне сои содержится 30-45% протеина, до 20% жира, а так же витамины А, В, С, D, Е, РР. По этим показателям белок сои близок к животным белкам. Однако зерно сои нельзя скармливать животным без предварительной обработки, так как потребление ее животными может оказаться опасным. В основном это происходит из-за содержания в зерне сои трипсина, аллергенов, уреазы и др. В организме животного они блокируют пищеварительные ферменты и тем самым снижают перевариваемость белков, а также вызывают гипертрофию поджелудочной железы и задержку роста животных [1].

Проведенные информационно-патентные исследования показали, что для удаления антипитательных веществ наилучшей эффективностью обладает гидротермическая обработка сои. Также многие авторы отмечают необходимость не просто нагревать зерно сои до определенной температуры, но и выдерживать его при

этой температуре заданное время. Кроме того необходимо так же перед началом термической обработки увлажнять сою. Параметрами, существенно влияющими на ход технологического процесса, являются температура, влажность и продолжительность термической обработки зерна сои [2].

К настоящему времени учеными разработано много способов и технологических приемов удаления вредно действующих веществ из зерна сои. Основными недостатками их являются сложность выполнения технологического процесса обработки сои, высоко затратные и энергоемкие, низкая производительность и большие затраты труда [3, 4, 5].

Результаты информационно-патентных исследований указали на необходимость разработки нового способа обработки сои и создание перспективного технического средства с системой энергообеспечения, позволяющей осуществлять двухсторонний нагрев сои и как следствие – перераспределить тепловые потоки и повысить равномерность прогрева по объему зерна, качество обработки, производительность установки и снизить удельные затраты электроэнергии [2, 3, 6-7]. Однако термообработка и новым способом так же энергозатратная.

Общеизвестно, что во многих отраслях народного хозяйства России и за рубежом, там где позволяют технологии, применяют рекуперацию теплоты для вторичного использования её в различных технологических процессах. Существует бесконечное множество способов и технических средств вторичного отбора теплоты. Отметим лишь, что каждый способ и конструктивное исполнение устройства учитывает особенности технологического процесса и применить их к конкретной технологической установке для термической обработки сои не возможно.

Так как термическая обработка сои проводится при высокой температуре (120 – 135 °С), то дополнительную экономию энергии можно обеспечить отбором теплоты от неё в термостате: в специальном теплоизолирующем бункере с рекуператором теплоты. Однако для конструктивного исполнения рекуператора теплоты необходимо провести расчет его параметров.

Конкретным способом вторичного использования теплоты от темперированной сои является нагрев воды для её увлажнения. Следует отметить, что при температуре воды 10...20 °С увлажнение длится в зависимости от исходной влажности от 1 до 5 часов. Исследования показали, что сократить время увлажнения в 3...5 и более раз можно, если увлажнять подогретой водой до 60...80 °С. Так как отстой сои в термостате (специальным теплоизолированным бункере) длится 15 мин., то подогрев воды для её увлажнения можно осуществлять в нём от горячей сои, рекуператором – устройством, воспринимающим теплоту от горячей сои. В результате достигается двойной эффект: экономия энергии и уменьшение времени увлажнения сои [3].

С учетом конструктивного исполнения термостата целесообразно применить рекуператор с теплообменной пластиной (рис 1), установленной в нижней части термостата (рис.2).

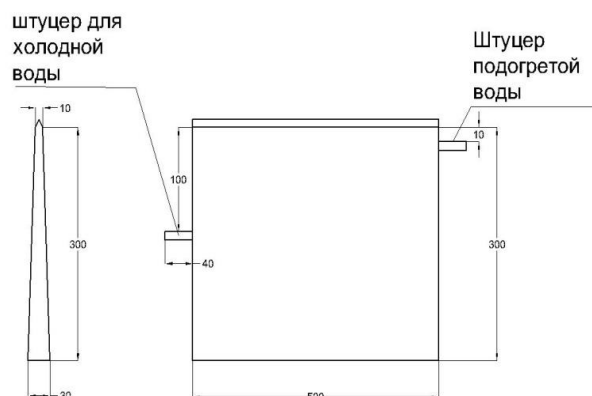


Рисунок 1. Теплообменная пластина для рекуператора теплоты

В полость пластины подается холодная вода, за счет передачи теплоты в температуре от горячих бобов и частично от пара нагретой и увлажненной сои через стенку теплообменника вода нагревается.

Экспериментальные исследования показали, что влажность

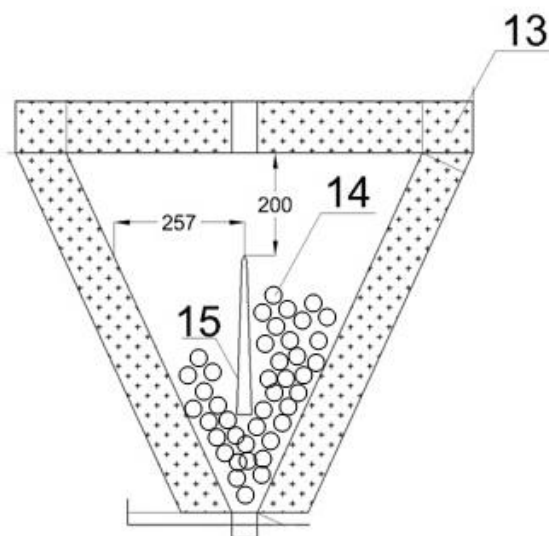


Рисунок 2. Конструктивная схема температуратора (13) с размещенными в нём соей (14) и теплообменной пластиной (15) рекуператора теплоты.

Термически обрабатываемая соя должна быть на уровне 20%. Определим потребность воды на увлажнение бобов. Примем исходную влажность бобов 10% (со склада хранения). Тогда для увлажнения до 20% массе бобов равной производительности (240 кг/ч) потребуется 24кг/ч. Чтобы нагреть это количество воды с 10 до 80 °С потребуется теплоты

$$Q_v = 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot c \cdot m \cdot (t_k - t_n) = 1,95 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Чтобы отобрать теплоту от зерна нагретой сои необходимо определить параметры теплообменного устройства – рекуператора теплоты.

Тепловой поток через стенку теплообменника определится

$$Q_T = k \cdot F_T \cdot (t_1 - t_2)$$

где Q_T – тепловой поток поступающий через стенку теплообменника, Вт; F_T – поверхность теплопередачи теплообменника, м²; t_1 – средняя температура паровоздушной смеси и соприкасаемой нагретой сои, $t=70$ °С; t_2 – температура воды, подаваемой в теплообменник, $t=10$ °С.

Коэффициент теплопередачи $K = 0,11$ кВт/м² С принят по аналогии как у бестэнового источника тепла, в котором с одной стороны теплопередающей стенки передается тепло от паровоздушной смеси, с другой стороны от этой стенки нагревается вода [5].

Определим теплопередающую поверхность теплообменника, требуемую для передачи теплоты 1,95 кВт·ч на нагрев воды, используемой для увлажнения сои.

При известном коэффициенте теплопередачи формула для определения поверхности теплообмена имеет вид

$$F_T = \frac{q_T}{K(t_{cp} - t_n)}$$

В данном случае $q_T = Q_T$, то есть теплота передаваемая за 1 час соответствует тепловому потоку, тогда $F_T = 0,295 \text{ м}^2$

Следует отметить, что теплообменник должен быть размещен в оставшейся пирамидальной части температуратора ниже массы темперированной сои. Это условие

должно выполняться, чтобы не допускать снижения температуры сои в верхней части терматора. Исходя из расчетной величины теплопередающей поверхности и габаритов нижней части терматора размеры теплообменной пластины приняты: высота – 0,3 м, длина – 0,5 м, то есть поверхность теплопередачи равна

$$F=0,3 \cdot 0,5 \cdot 2=0,3 \text{ м}^2$$

Экспериментальный образец теплообменника выполнен с этими размерами.

Выводы: 1. Определены тепловой поток и масса воды, необходимые для нагрева и увлажнения сои. 2. Для установки гидротермической обработки сои производительностью 240 кг/ч теплообменная поверхность рекуператора теплоты равна 0,3 м².

1. Шувалов, А.М. Снижение антипитательных факторов в семенах микронизированной полножирной сои / А.М. Шувалов, Д.С. Чернов, Г.М. Шулаев, Н.А. Вотановская, Р.К. Милушев // Труды 8-й Международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – М.: ГНУ ВИЭСХ, ч.2. – 2012. – с. 59-62.
2. Патент на изобретение №2615004 РФ.МПК А23L 11/00. Способ обработки полножирных соевых бобов. /Шувалов А.М., Чернов Д.С. Шулаев Г.М.,Машков А.Н.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИТиН.-№2015153579, заяв.14.12.2015; опубл.03.04.2017. Бюл.№10.
3. Патент на изобретение №2694408 РФ. СПК В02В 5/00.Устройство для темперирования зерна сои / Шувалов А.М., Машков А.Н., Тихомиров Д.А.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИТиН. Опубл.12.07.2019.Бюл.№20.
4. Шувалов, А.М. Определение рациональных параметров гидротермической обработки полножирной сои на основе характера распределения тепла в зерне / А.М. Шувалов, Д.С. Чернов, Г.М. Шулаев, Н.А. Вотановская // Труды 9-ой Международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – Москва, ГНУ ВИЭСХ, ч.2. – 2014. –с. 181–185.
5. Шувалов, А.М. Машков А.Н. Вторичное использование теплоты в варочных аппаратах многофункциональной блочно-моульной установки для крестьянских хозяйств / А.М. Шувалов, А.Н. Машков // Инновации в сельском хозяйстве. 2018. №2 (27). С.268-271
6. Шувалов, А.М. Определение энергетических параметров установки для термической обработки сои / А.М. Шувалов, Д.С. Чернов // Материалы Международной научно-технической конференции «Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве». – Минск, НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, том 2. – 2013. – с. 289-292.
7. Машков, А.Н. Перспективы применения комбинированного электронгрева зерна сои для удаления антипитательных веществ / А.Н. Машков, А.М. Шувалов, Д.С. Чернов, В.Ф. Калинин. // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – №3. – с. 75–77.

РАЗДЕЛ XV. МАРКЕТИНГ И РЕКЛАМА

Митева Я.

Малобюджетные Vtl-мероприятия в малом бизнесе

КУБГУ «Кубанский государственный университет»
(Россия, Краснодар)

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-37

Научный руководитель
Воронина Л.А.

Аннотация

В статье рассматриваются инструменты продвижения малого бизнеса с ограниченным маркетинговым бюджетом. Анализ предпринимателей малого бизнеса и рекомендации по продвижению по средствам малобюджетного маркетинга.

Ключевые слова: маркетинг, маркетинговые коммуникации, Vtl-мероприятия, малый бизнес, бюджетный маркетинг, партизанский маркетинг.

Abstract

The paper discusses the tools for promoting small businesses with a limited marketing budget. It contains an analysis of small business entrepreneurs and recommendations for promotion by means of low-budget marketing.

Keywords: marketing, marketing communications, BTL events, small business, budget marketing, guerrilla marketing.

Предприниматели малого бизнеса, которые начинают или уже ведущие свою деятельность, стремятся нарастить свои продажи по средствам маркетинга. Традиционное «сарафанное радио», работает довольно медленно, ATL -продвижение зачастую требует больших затрат. Outdoor реклама, за счет профицита на улицах города не является эффективной и внимание потребителя просто ускользает.

В современных условиях малых бизнеса, найти оптимальное решение достаточно сложно, либо это довольно дорогостояще, либо не эффективно.

Малобюджетное продвижение для малого бизнеса - это отдельный канал привлечения клиентов, способ оптимизации бюджета. На сегодняшний день в условиях дефицита работников, недостаточности маркетингового бюджета. Для достижения целей организации и увеличения прибыли необходимо применять комплекс маркетинговых мероприятий.

Потребность и важность различных средств массовой информации и трафика становится очень важной. Чем большую органическую видимость может создать бренд, тем более эффективно он может использовать имеющиеся у него ресурсы. Сначала необходимо понять потребности клиента, создать и преподнести инструменты, их удовлетворяющие, провести позиционирование компании.[1]

Было проведено маркетинговое исследование среди предпринимателей малого бизнеса.

Вид деятельности организации, по результатам акетирования, были разбиты на три основных группы бизнеса. Продажи, (под этой категорией подразумевается все точки реализации какого-либо товара) заняли самую большую долю среди опрошенных это составило 18 организаций которые в совокупности образуют 53%. Услуги составили 23% или же 8 предприятий, и такое число общественное питание.

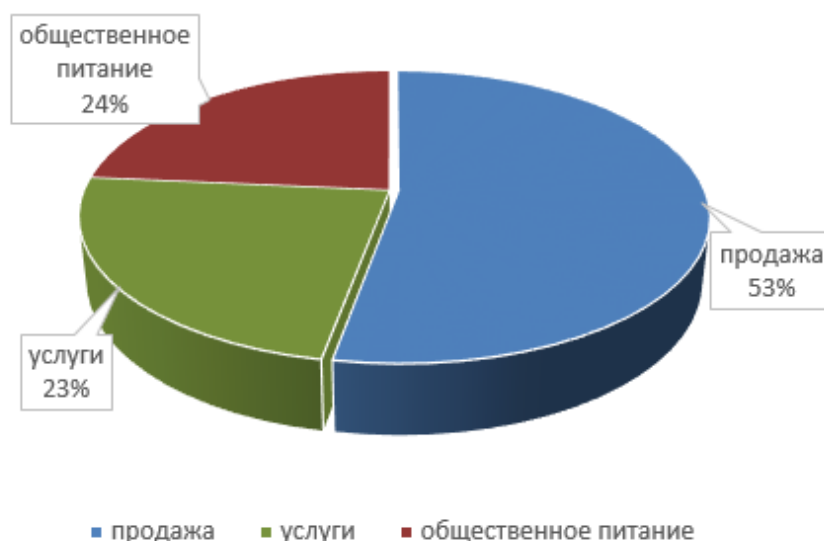
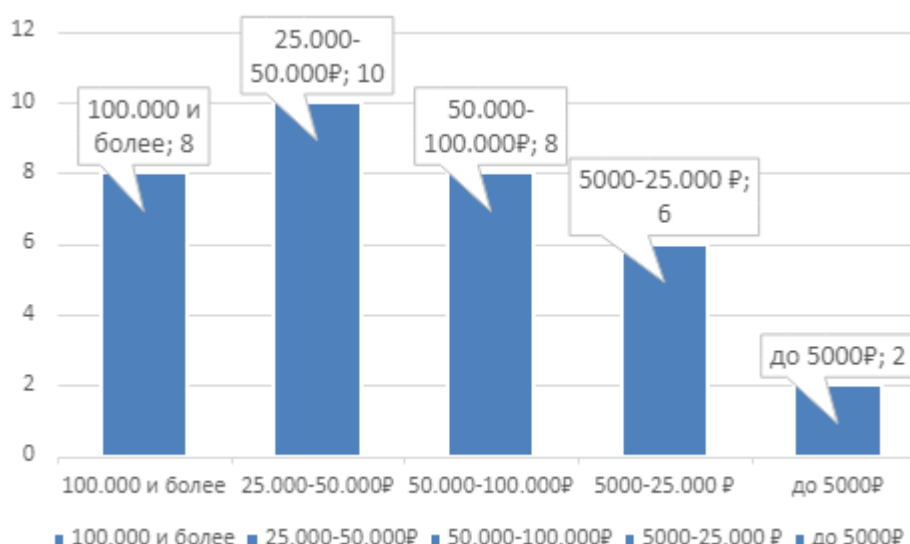


Рисунок 1 – Вид деятельности (составлено автором)

Чтобы лучше понимать правильное ценообразование для мероприятий, необходимо знать, сколько средств готовы вкладывать потенциальные потребители BTL услуг в, поэтому на рис.2 приведены результаты опроса ежегодного бюджета, выделяемого на мероприятия. Большая часть респондентов готова вкладывать более 25.000рублей ежегодно в мероприятия.[4]



На основе данных анкетирования было выделено три сегмента целевой аудитории:

18-25 "горе стартаперы"

Группа молодых людей создавшие он-лайн магазин по продаже дизайнерской одежды в Instagram, на данной площадке у них все складывалось все более чем благоприятно. Молодые предприниматели, желая увеличить свои продажи в городе пребывания, решились открыть офлайн магазин, на открытие они пригласили известных блогеров города, а создания самого праздника они решили довериться специалистам, так как у них нет опыта в организации Event мероприятий, а "запороть" открытие с кучей гостей им не хотелось. Совместно с агентством они готовы создать грандиозное событие, о котором услышит вся молодежь города, возможно, и края. Что позволит увеличить узнаваемость бренда.

25-35 "selfie people"

Девушка, владелица косметического магазина в Геленджике. Предприятие уже на протяжении 9 лет успешно конкурирует на рынке и ведет активную рекламную кампанию. Она самостоятельно разрабатывала маркетинговую программу и только прибегала к услугам агентства для их реализации. Но в последние годы в городе открываются множество подобных магазинов, и поэтому требуется более оригинальный подход к проводимым мероприятиям (уже бокалом игристого и скрипачом у входа никого не удивить). Девушка понимает, что у нее исчерпались идеи и недостаточно опыта, чтобы удержать потребителя. Она готова прибегнуть к сторонней помощи в надежде сохранить и нарастить свою клиентскую базу. Предприниматель готов выделять бюджет на маркетинг от 50 т.р в месяц, а то и больше если увидит отклик в чеках потребителей.

36 и более "Консерваторы-старообрядцы"

Владельцы гостиниц и точек общественного питания. Бизнес уже состоялся, но высокая конкуренция и молодежь “наступает на пятки”. Совершенствование продукта или услуги не дают существенного результата. Есть постоянные потребители, но хочется больше. Разовые акции, дают результат только на короткий срок. Но в гонке за место в своей нише, готовы еще раз рискнуть и попробовать креативный маркетинг.

Одним из методов продвижения с помощью малобюджетных инструментов является участие в отраслевых мероприятиях. Необходимо подавать заявки на участие и пытаться получить бизнес-награды за обслуживание клиентов. При выдвижении компании на какую-либо номинацию организация дополнительно создает пиар своему имени. При победе в конкурсе компания получает диплом, сертификат качества или иные виды поощрения, которые положительно влияют на имидж предприятия.

Реферальный маркетинг – это одна из самых экономичных маркетинговых стратегий: использование текущих потребителей для распространения информации о бренде среди новых клиентов. Возможно, применить акцию с ограниченным по времени периодом, предлагая клиентам услуги, бесплатной консультации или дополнительный продукт в подарок. По методу «сарафанного радио» клиенты могут узнавать об организации, что повышает трафик и число продаж пакетов услуг.[2]

С помощью почтовых рассылок возможно привлечение новых потребителей г. Краснодара, а также информирование клиентов об акциях/новостях компании. Наполнение письма включает сообщение о сезонной скидке.

Наружный партизанский маркетинг добавляет что-то к уже существующим городским средам, например, помещая что-то съемное на статую или временные произведения искусства на тротуарах и улицах.

Лучший способ повысить узнаваемость бренда – это присоединиться к бизнес-организациям и/или "facetoface" бизнес-сетевым группам. Это особенно важно для малого бизнеса, пытающегося продавать товар на местном рынке. Присоединение к организациям или сетевым группам позволяет взаимодействовать с единомышленниками, которые могут быть бесценными источниками информации и поддержки, а также служить дополнительным трафиком для новых клиентов. Здесь можно найти партнерство со смежными организациями, бартер и т.д.

Также необходимо развивать деловые партнерства и заниматься перекрестным продвижением с другими предприятиями. Кросс-маркетинг позволяет сэкономить, разделяя расходы на рекламу, и он может создать ценную синергию, которая принесет пользу всем партнерам.

Менее затратный вид наружной рекламы – это граффити. Задача творческих групп в рамках отрасли заключается в том, чтобы сформировать алгоритм действия на основе информации, основанной на текущих тенденциях рынка. В этом случае возможности городского искусства становятся интересными для рекламной индустрии – будь то использование уже существующих произведений искусства или

задействование уличных художников, которые могут стать частью или даже построить творческие команды для рекламной индустрии. Ведь огромное количество граффити-художников создается в рамках дискуссии с массовой культурой и с продуктами, прежде всего изготовленными для использования в коммерции.

Партизанский маркетинг является относительно недорогим и ориентирован на охват большего количества аудитории. Для того чтобы партизанский маркетинг был успешным, компаниям не нужно тратить большие суммы, здесь необходимо иметь воображение, энергию и время.[3] Таким образом, он может быть эффективным для малых предприятий, особенно если они конкурируют с более крупными компаниями.

Для малого бизнеса для конкурентоспособности на рынке, необходимо более креативное проявление рекламы. Так же необходимо работать в комплексе с digital продвижением.

1. Витерс Д. Как продать свои услуги. Руководство по маркетингу в сфере услуг для малых предприятий / Джин Витерс, Кэрл Випперман. - М.: Московский БизнесЦентр, 2017. - 402 с
2. Котлер Ф., Келлер К.Л. Маркетинг менеджмент. 14-е издание. — СПб.: Питер, 2015. — 800
3. Мяло Кристина Владимировна, Шульц Виктор Иванович Партизанский маркетинг - один из самых важных инструментов в бизнесе // Наука, образование и культура. 2016. №9
4. Рекламные бюджеты в 2018 году: сайт «Adindex.ru» - 2017 [Электронный ресурс]. - URL: <https://adindex.ru/rating3/marketing/167049/index.phtml> (дата обращения: 10.05.2021)



Научное издание

Наука России: Цели и задачи

Сборник научных трудов по материалам
XXVII международной научно-практической конференции
10 июня 2021 г.

Подписано в печать 10.06.2021. Тираж 400 экз.
Формат.60x84 1/16. Объем уч.-изд. л.8,75
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович