Международная Объединенная Академия Наук

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Рецензируемый научный журнал

Февраль 2021 г.

НОМЕР 70

ЧАСТЬ 1

Самара 2021

УДК 001.1

ББК 60

Т34

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования». Февраль 2021 г. № 70, Часть 1 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2021. – 164 с.

DOI 10.18411/lj-02-2021-p1

В выпуске журнала собраны материалы из различных областей научных знаний.

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

Все материалы, размещенные в журнале, 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 ELIBRARY

Электронная версия журнала доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: ljournal.ru

УДК 001.1

ББК 60

<http://ljournal.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	6
Батчаева З.Б., Гебенова А.А., Халкечева А.А. Работа с популярными программами и приложениями	6
Бейненсон Л.Б. Определение сердечно-сосудистых заболеваний по аудиозаписи биения сердца с помощью нейронной сети	9
Гонатаев Р.Г., Омельченко Д.А., Фешина Е.В. Преимущества разработки веб-приложений с применением фреймворков.....	12
Башаров А.А., Жданов С.В., Плахих В.В., Фёдоров Р.Ю. Использование электрифицированных учебно-демонстрационных стендов в образовательном процессе при дистанционном обучении.....	16
Коваценко И.О., Сергеев А.И. Зоны спортивного досуга относительно спроса жителей г. Кемерово и расположения спортивных объектов	19
Корнеев А.М., Лаврухина Т.В., Сметанникова Т.А. Подходы к решению задач планирования и распределения региональных ресурсов МЧС	22
Корнеев А.М., Лаврухина Т.В., Сметанникова Т.А. Обоснование выбора метода для распределения региональных ресурсов МЧС.....	25
Корнюшко В.Ф., Николаева О.М., Биглов Р.Р., Колыбанов К.Ю., Филоретова О.А. Алгоритмическое и информационное обеспечение разработки готовых лекарственных форм (ГЛФ) лекарственных средств в твердой форме	29
Коромыслов К.Е. Исследование способов обнаружения метода сетевой стеганографии, основанного на преднамеренных временных задержках	38
Митина О.А. Аналитические модели для решения задачи классификации данных.....	42
Вдович С.А., Панова Н.Ф. Выбор программного средства при обучении технологии баз данных.....	46
Перова М.В., Оганесян Г.С., Хачатрян С.А. Основные проблемы внедрения СЭД... 	49
Семенова А.Н., Чочиева А.Н., Коркмазова Ф.И. Влияние виртуальной реальности на подростков	54
Семенова А.Н., Чочиева А.Н., Коркмазова Ф.И. Информационные технологии как фактор экономического развития	57
Сенькин М.А. Автоматизированные системы в производственных сферах	58
Чимаров С.Ю. «TikTok»-феномен социального онлайн-взаимодействия в контексте развития современных информационных технологий	60

Чимаров С.Ю. Онлайн-технологии формирования параллельных структур правосудия и следствия в Республике Беларусь как фактор информационного противоборства 63

Чимаров С.Ю. Актуальные вопросы информационного противоборства в Республике Беларусь: направления онлайн-воздействия на подрыв экономического уклада и общественного порядка в государстве 66

Чимаров С.Ю., Паншина С.В. Актуальные вопросы соблюдения прав человека в условиях дигитализации социального взаимодействия: на примере функционирования социальных сетей 69

РАЗДЕЛ II. БИОЛОГИЯ 73

Андрианова С.С. Использование учебно-исследовательских проектов в естественнонаучном образовании 73

Андрианова С.С. Экологическое воспитание, как одно из важнейших направлений работы образовательных организаций 76

Астафьева О.О., Гладышева О.В. Изучение степени загрязнения атмосферного воздуха Грязинского района Липецкой области методом лишеноиндикации 80

Гринько Н.Н. Антоциан–пигментированные геноресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР: характеристика морфологических признаков 84

Гринько Н.Н. Антоциан–пигментированные геноресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР: источники групповой устойчивости к фитопатогенам 92

Мамиев Д.М., Тедеева А.А., Тедеева В.В. Фитоценотическая роль культур в севообороте 102

Сорокопудов В.Н., Мацнева А.Е. Перспективы и направления использования дикорастущих многолетних растений в условиях городских агломераций 105

РАЗДЕЛ III. МЕДИЦИНА 110

Амарантов Д.Г., Оревков Е.Б., Спиридонова Е.В., Алиева Э.С., Павлова В.Н., Стринкевич А.В. Применение различных методов эндоскопического гемостаза при кровотечениях вследствие артериовенозных мальформаций желудочно-кишечного тракта 110

Журбенко В.А. Современные представления о профилактике воспалительных заболеваний пародонта 113

Мингалева А.А., Семелева Е.В., Смирнова О.А. Клинико-психологические аспекты здоровьесбережения среди пациентов хирургического профиля 117

Охотникова А.П., Степанова А.А., Савинцева Е.В., Битнева А.М., Козлова Т.П. Психологический портрет больного туберкулезом 119

Сысоев П.Г., Акимова Д.А., Толстова А.В. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в Удмуртской Республике, Республике Татарстан, Республике Коми в 2019 году 122

Фролова К.Е., Ефремова А.В., Ряхимова Э.Р., Царакаева Е.В., Симаганова И.Н. Снюс: влияние на состояние органов полости рта и на организм человека в целом 127

Trubacheva O.A., Belyaeva S.N., Suslova T.E., Petrova I.V. Use of increased concentrations of adenosinediphosphate for high residual platelet reactivity in patients with coronary heart disease 129

РАЗДЕЛ IV. ФИЗИКА 133

Мамелина Т.Ю. Контрольно-измерительные электрохимические приборы 133

Омельченко Д.А., Гонатаев Р.Г., Фешина Е.В. Применение БИК спектрометров в различных сферах жизнедеятельности современного общества..... 135

Степанец В.А. Гипотеза деформационного возникновения Вселенной..... 137

Юров В.М., Гончаренко В.И., Олешко В.С. Анизотропия поверхностной энергии и поверхностного слоя некоторых халькогенидов металлов 151

РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Батчаева З.Б., Гебенова А.А., Халкечева А.А.
Работа с популярными программами и приложениями

СКГА
(Россия, Черкесск)

doi: 10.18411/lj-02-2021-01

idsp: ljournal-02-2021-01

Аннотация

Мобильный телефон очень важен в нашей жизни, при помощи мобильного телефона можно делать всё: начиная от чтения обычных кулинарных рецептов и заканчивая заключением сделок в крупных масштабах. Целью данной работы является рассмотрение мобильных программ и приложений, показана установка программ на мобильное устройство, а также какие категории программ можно установить на мобильное устройство.

Ключевые слова: Мобильное приложение, операционная система, смартфон, гаджет, контент.

Abstract

The mobile phone is very important in our lives, with the help of a mobile phone you can do everything: from reading ordinary cooking recipes to making deals on a large scale. The purpose of this work is to review mobile programs and applications, show the installation of programs on a mobile device, as well as what categories of programs can be installed on a mobile device.

Key words: Mobile application, operating system, smartphone, gadget, content.

Ни один современный телефон, каким бы мощным он ни был, не может полностью раскрыть свой потенциал без установленных приложений. В конце концов, все, что мобильное устройство может без них, - это звонить, писать и получать текстовые сообщения, снимать фото и видео.

Устанавливая полезные приложения, пользователь смартфона получает практически неограниченные возможности. Работа с файлами, обработка и просмотр мультимедиа, игры, заказ такси и еды, бронирование билетов, планирование поездки, изучение языков - может не быть такой задачи, которую нельзя решить с помощью того или иного приложения.

В настоящее время мобильное приложение - это программное обеспечение, специально разработанное для функциональности устройства. Мобильное приложение - это программный комплекс, функциональность и дизайн которого адаптированы к функциям мобильных платформ. Эти приложения загружаются и устанавливаются самим пользователем через мобильные торговые площадки.

Самыми крупными платформами являются AppStore и Google Play. Технически все приложения созданы для конкретной платформы мобильных гаджетов. Самые популярные операционные системы - iOS, Android.

Чем мобильные сайты отличаются от мобильных приложений?

Давайте посмотрим на ключевые отличия и особенности настраиваемого веб-сайта и приложения.

Мобильная версия веб-сайта представляет собой переработанный, а в некоторых версиях адаптированный дизайн и контент веб-сайта для удобного просмотра на дисплее смартфона.

Самый простой способ - создать копию основного сайта ПК и попробовать настроить ее под мобильное разрешение. Оптимальный вариант - полностью «перебрать» сайт и создать новый дизайн, с которым пользователю будет удобно взаимодействовать через сенсорный экран.

Соответственно, простая настройка ПК-версии под гаджеты называется «резиновой» компоновкой. То есть сайт остается прежним по содержанию и оформлению, но меняется в размере. Основные преимущества сайта - минимальные затраты на разработку, кроссплатформенность, быстрое обновление.

Один существенный недостаток сводит на нет все преимущества. Адаптивный веб-сайт не очень удобен для пользователя. Даже при большом трафике такой сайт не будет хорошо конвертироваться.

Мобильное приложение - это программный комплекс, функциональность и дизайн которого адаптированы к возможностям мобильных платформ.

Перечислим преимущества мобильных приложений:

- Интерфейс программы создан специально для работы на мобильном устройстве через сенсорный экран или кнопки;
- Удобная и понятная навигация для пользователей гаджетов, мобильное меню;
- Улучшенный пользовательский интерфейс с помощью сообщений, push-уведомлений, напоминаний. Приложение может выполнять функции даже в фоновом режиме, чего нельзя сказать о сайте. Для работы с программой необязательно открывать браузер, а многие приложения поддерживают ряд функций даже при отключении Интернета;
- Хранение личных данных пользователя. Эта функция расширяет возможности персонализации приложений. Например, такси вызывает ваш дом (регистрация), записывается на прием к врачу по поводу медицинского полиса и других льгот;
- Более гибкая обратная связь с компанией, сервисом;
- Можно использовать больше ресурсов. Например, подключить геолокацию и вызвать машину в любую точку города.

Приложения могут учитывать биологические ритмы человека и предупреждать его о необходимости соблюдать распорядок дня. Фактически, по функциональности мобильные приложения уже давно превзошли адаптированные веб-сайты. Сегодня вы можете загружать и устанавливать на свой смартфон программы для бизнеса, образования, органайзеры с функциями напоминания, развлекательный контент и различные сервисные службы. Различные онлайн-сервисы, реализованные в мобильной среде. В эту группу входят программы для отслеживания посылок, бронирования билетов и гостиничных номеров, различных торговых площадок, онлайн-витрин с товарами и услугами.

Мобильные программы разрабатываются отдельно для каждой операционной системы, должны быть установлены и обеспечивать более быстрый доступ к контенту. Они могут действовать как центр обслуживания клиентов. Основная задача таких программ - эффективное общение с клиентами. Например, приложение позволяет настроить платежи, настроить автоматические платежи, вызвать специалиста, перенаправить в чат с агентом и многое другое.

Обратите внимание на момент, когда приложение может быть общим для конкретной операционной системы или для разных операционных систем. Вот приложения, которые подходят как для операционной системы IOS, так и для операционной системы Android.

Госуслуги (Gosuslugi) - официальное, удобное, современное приложение для владельцев смартфонов на платформах Android и iOS, открывающее перед пользователем море возможностей. Справочно-информационный Интернет-портал.

Сбербанк Онлайн - мобильный банк Сбербанка, представленный браузерной версией и приложениями для операционных систем iOS и Android. Приложение поддерживает логин (или номер телефона) и пароль, а также биометрическую идентификацию по отпечатку пальца или распознаванию лица.

Мобильный Россельхозбанк - приложение для использования услуг Россельхозбанка прямо с вашего смартфона. Скачайте приложение и управляйте своими счетами и депозитами с помощью удобного сервиса.

Штрафы ГИБДД - запрос автоматических push-уведомлений о наличии штрафов, а также об их оплате.

Путешествия и транспорт. Яндекс.Такси - Такси Максим, программа развивалась и процветала на рынке транспортных услуг много лет. Программа предлагает максимально легкое и быстрое взаимодействие между пассажиром и водителем такси. Когда вы заказываете такси, вы найдете ближайшие бесплатные машины, и их водители сразу же будут вам звонить.

BlaBlaCar - крупнейший в мире международный онлайн-сервис для поиска попутчиков. BlaBlaCar - это платформа, где вы можете найти междугородние, междугородние и международные поездки с попутчиками или на автобусе. Просто выберите место отправления и прибытия, дату и готово!

Категория "Спорт и здоровье". Шагомер - это мобильное приложение для смартфона, которое можно использовать для измерения ежедневной активности пользователя. Он считает расстояние, пройденное человеком, складывает шаги и вычисляет потребление энергии. Утилита записывает время ходьбы и количество сделанных шагов для лучшего анализа качества тренировки.

Онлайн-медицина, записаться на прием онлайн к врачу в поликлиниках, больницах и других медицинских учреждениях.

В связи с тем, что мы перешли на дистанционное обучение, я хотел бы предложить платформы для онлайн-видеоконференцсвязи. Например ZOOM.US, Google Meet, Skype. На определенную тему также снимается много видео. Поэтому я хотел бы предложить InShot Video Editor - мощный мобильный редактор видео и фотографий.

Приложение Avito - это бесплатная служба публикации рубричных объявлений.

Litnet-E-Books - мобильное приложение, которое представляет собой уникальную платформу для любителей литературы.

Хочу отметить, что если приложения бесплатны, это не означает, что в приложении нет платных покупок, что часть контента нужно только приобрести на финансовой основе и дополнительно изучить.

1. Аласдейр А. Программирование для мобильных устройств на iOS: учебное пособие / А. Аласдейр. - СПб.: Питер, 2018. - 416 с.
2. Березовская Ю. В. Введение в разработку приложений для ОС Android: учебное пособие / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина. - М.: НОУ "ИНТУИТ", 2017. - 434 с
3. Сухорукова М. В. Предпринимательство в области мобильных приложений и облачных сервисов: учебное пособие / М. В. Сухорукова, И. В. Тябин. - М.: "ИНТУИТ", 2019. - 44 с.
4. Мобильное приложение [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.calltouch.ru/glossary/chto-takoe-mobilnoe-prilozhenie-i-zachem-ono-mozhet-potrebovatsya> (дата обращения: 22.01.2021).
5. Приложения, которые должны быть на каждом Android-смартфоне [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/ichip.ru/30-prilozhenii-kotorye-doljny-byt-na-kajdom-androidsmartfone-59f2e17e865165d91d62dd40> (дата обращения: 23.01.2021).

Бейненсон Л.Б.

Определение сердечно-сосудистых заболеваний по аудиозаписи биения сердца с помощью нейронной сети

*МИРЭА – Российский технологический университет
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-02

idsp: ljournal-02-2021-02

Аннотация

В течение многих лет сердечно-сосудистые заболевания являются ведущей причиной смертности населения во многих странах. В статье предложен подход к построению нейронной сети для классификации аудиозаписей биения сердца, с целью выявления патологий.

Ключевые слова: нейронная сеть, рекуррентная сеть, LSTM, сердечно-сосудистые заболевания

Abstract

For many years, cardiovascular diseases have been the leading cause of death in many countries. The article proposes an approach to the building of a neural network for the classification of heartbeat audio recordings in order to identify pathologies.

Keywords: neural network, recurrent network, LSTM, cardiovascular diseases

Искусственный интеллект применяется в различных областях, и одна из них — это медицина. Он может снизить расходы на здравоохранение, взяв на себя тяжелые человеческие задачи и уменьшив или исключив области, подверженные человеческим ошибкам, а также снимает тяжелую нагрузку, связанную с обработкой больших данных и распознаванием образов.

Сердечно-сосудистые заболевания являются причиной смерти номер один во всем мире, унося ежегодно около 17,9 миллиона жизней.

Большинство смертей можно избежать с помощью раннего выявления заболеваний. Поэтому, если есть возможность обнаружить сердечно-сосудистые заболевания на ранней стадии будет увеличена продолжительность жизни и эффективность лечения.

Одним из методов диагностики является аускультация. Аускультация — физический метод медицинской диагностики, суть которого заключается в выслушивании звуков, образующихся в процессе функционирования внутренних органов, в частности сердца. Данный способ исследования деятельности сердца, который выявляет патологию сердечно-сосудистой системы еще на ранних этапах развития и помогает получить информацию для выбора дальнейшей тактики терапии. Среди преимуществ данного метода выделяют быстрый осмотр и отсутствие дорогого инвентаря.

В настоящее время существуют цифровые стетоскопы и гарнитура, позволяющие каждому желающему использовать их для записи биения сердца, с помощью мобильного устройства.

Однако, не обладая медицинскими знаниями, слушая звук, невозможно проверить, наличие каких-либо нарушений.

Итак, объединив знания о глубоком обучении и его интеграции, можно разработать информационную систему, которая может помочь в диагностике аномалий сердцебиения, а также в классификации сердечно-сосудистых заболеваний, используя приложение, записывающее звук сердца.

Для обучающей выборки была взята база данных «Heartbeat sounds», содержащая аудиодорожки и таблицу, в которой находятся названия файлов и класс, к которому относится данная аудиозапись. Все аудиозаписи поделены на 5 классов:

1. Normal – фрагмент здорового сердцебиения

2. Murmur – шумы в сердце т.е. звуки сердца, производимые, когда кровь перекачивается через сердечный клапан и создает звук, достаточно громкий, чтобы его можно было услышать с помощью стетоскопа.
3. Extrasystole – внеочередное преждевременное сердечное сокращение, деполяризация и сокращение сердца или отдельных его камер, наиболее часто регистрируемый вид аритмий.
4. Extrahls – экстр-звуки могут появляться время от времени и могут быть идентифицированы из-за нарушения ритма сердечного тона, сопровождающегося дополнительными или пропущенными сердечными сокращениями. Это может быть признаком болезни.
5. Artifact – в категории «Артефакт» представлен широкий спектр различных звуков, включая визги и эхо обратной связи, речь, музыку и шум.

Для классификации аудиодорожек воспользуемся рекуррентной нейронной сетью, а точнее нейронной сетью с долгой краткосрочной памятью (LSTM)

Долгая краткосрочная память (Long short-term memory, LSTM) — это разновидность архитектуры рекуррентных нейронных сетей, способный изучать долгосрочные зависимости. Были введены Зеппом Хохрайтером и Юргеном Шмидхубером в 1997.

Одно из ограничений большинства архитектур нейронных сетей заключается в том, что с моделью не связана память. Это проблема особо касается последовательных данных, таких как текст или временные ряды.

Рекуррентные нейронные сети — вид нейронных сетей, где связи между элементами образуют направленную последовательность. Благодаря этому появляется возможность обрабатывать серии событий во времени или последовательные пространственные цепочки

Рекуррентные нейронные сети решают проблему утери последовательности данных, включая обратную связь, которая служит своего рода памятью. Таким образом, прошлые входы в модель оставляют след. А LSTM, в свою очередь, расширяет эту идею и создает как краткосрочные, так и долговременные компоненты памяти.

Следовательно, LSTM — отличный инструмент для тех типов данных, которые имеют последовательность. Нейронные сети с данной архитектурой хорошо работают с большим разнообразием проблем и широко используются в обработке естественных языков, временных рядов и других однородных данных.

Нейронная сеть будет состоять из трех слоев: двух LSTM слоев и выходного слоя, на выходе которого будут вероятности принадлежности входной аудиозаписи к каждому из классов

Рисунок 1 – Схема нейронной сети

Для реализации данной задачи была выбрана функция активации softmax. Функция активации softmax — это математическая функция, которая преобразует вектор чисел в вектор вероятностей, где вероятности каждого значения пропорциональны относительному масштабу каждого значения в векторе.

Наиболее распространенное использование функции softmax в прикладном машинном обучении — это ее использование в качестве функции активации в модели нейронной сети. В частности, сеть сконфигурирована для вывода N значений, по одному для каждого класса в задаче классификации, а функция softmax используется для нормализации выходных данных, конвертируя их из значений взвешенной суммы в вероятности, которые в сумме составляют единицу. Каждое значение на выходе функции softmax интерпретируется как вероятность принадлежности для каждого класса.

Функция softmax принимает в качестве входных данных вектор z из K действительных чисел и нормализует его до распределения вероятностей, состоящего из K вероятностей, пропорциональных экспонентам входных чисел. То есть до применения softmax некоторые компоненты вектора могут быть отрицательными или больше единицы; и не может суммировать до 1; но после применения softmax каждый компонент будет находиться в интервале $(0, 1)$, а сумма компонентов будет равна 1, из-за чего их можно интерпретировать как вероятности. Кроме того, более крупные входные компоненты будут соответствовать большим вероятностям.

В нейронных сетях используются разные типы алгоритмов оптимизации, но в данной, для разработки будет использоваться алгоритм оптимизации Adam.

Adam (Adaptive Moment Estimation) — это оптимизационный алгоритм адаптивного градиентного спуска, используемый для обучения сети, основная функция которого — изменение весов сети для уменьшения ошибки сети в процессе обучения. В отличие от стандартного градиентного спуска, для каждого нейрона алгоритм изменяет веса индивидуально.

Для программной реализации был выбран высокоуровневый язык python, потому что данный язык программирования является одним из самых популярных языков для искусственного интеллекта и машинного обучения. Также будут использоваться следующие библиотеки для обработки и визуализации данных: pandas; librosa; numpy; keras (в качестве основы tensorflow); matplotlib; sklearn.

Обучение производится в течение 60 эпох. На рисунке 2 изображен график обучения нейронной сети, на котором показана доля верных ответов на обучающей и проверочной выборке в зависимости от эпохи.

Рисунок 2 – График обучения нейронной сети

Таким образом, задача классификации аудиозаписей биения сердца, с целью выявления патологий, является решаемой с помощью нейронных сетей. Тестирование созданной системы показало достаточно высокую прогностическую способность (75%) на примерах, не входящих в обучающую выборку. Стоит отметить, что данная система не рассматривается как самостоятельное решение диагностики, а служит для профилактического мониторинга пациентом собственных показателей.

1. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
2. Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2-е издание/ пер. с англ. Слинки А.А. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 302 : ил
3. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 576 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
4. Сорокин А.Б. Искусственные нейронные сети прямого распространения: учебно-методическое пособие / Сорокин А.Б., О.В. Платонова. — М.: МИРЭА — Российский технологический университет, 2018. — 68с.

Гонатаев Р.Г., Омельченко Д.А., Фешина Е.В.

Преимущества разработки веб-приложений с применением фреймворков

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-03

idsp: ljjournal-02-2021-03

Аннотация

В статье проводится сравнение написания алгоритма на языке Python с другими языками программирования. Приводятся возможности использования фреймворков языка Python для создания сайтов.

Ключевые слова: фреймворк, язык программирования, Python, Django, Flask.

Abstract

This article compares writing an algorithm in Python with other programming languages. Possibilities of using the frameworks of the Python language for creating websites are given.

Keywords: framework, programming language, Python, Django, Flask.

Сейчас в индустрии разработки программного обеспечения существует очень большое количество инструментов, которые помогают разработчикам реализовывать желаемое. И, например, если вы хотите разрабатывать веб-приложения, писать под мобильные устройства, создавать десктопные приложения, то вы без труда можете найти языки программирования, которые предназначены для того или иного. Каждый инструмент для каждого разработчика удобен или не удобен по-своему, для этого существует много факторов, например, статическая или динамическая типизация у языка, как в языке реализуется инкапсуляция, сам синтаксис, какие библиотеки уже существуют.

Сегодня появилась тенденция универсальных языков, фреймворки которых позволяют расширить возможности языка почти под все что угодно. Если вы изучаете JavaScript, то это не значит, что вы все время будете писать обычные скрипты. Можно написать полноценный фронтенд, используя Vue.js или, допустим, React. Если, например, писать бэкенд, то для этого существует Node.js. Это и есть та самая универсальность языка, которая позволяет не заикливаться на одном направлении разработки и делать разнообразные приложения.

Одним из таких трендовых универсальных языков на сегодня является Python. Если разработчикам близка лаконичность языка, его читаемость, а также его ориентация на быстрое написание кода, то Python для разработок больше всего подходит. Создателем языка считается Гвидо ван Россум, голландский программист, который считается по праву создателем проекта. Работать над созданием данного языка он начал в далеких 80-х, когда для операционной системы Amos был необходим расширяемый скриптовый язык. Некоторые разработки Гвидо позаимствовал из ABC, а в феврале 1991 года уже был выложен исходный код в новостной группе. Одной из главных особенностей развития языка считается то, что большое сообщество помогает развивать данный язык, а также участвует в согласовании нововведений. У языка есть своя философия программирования, которая была создана Тимом Петерсом и называется «The Zen of Python». Вот некоторые отрывки:

- явное лучше, чем неявное;
- простое лучше, чем сложное;
- читаемость имеет значение;
- если реализацию сложно объяснить – идея плоха;
- если реализацию легко объяснить – идея, возможно, хороша.

Самое первое, что бросается в глаза при чтении кода, написанном на данном языке, это то, что вместо использования операторных скобок, используются пробелы, а также отсутствие точек с запятой. И в целом, синтаксические конструкции, которые позволяет реализовать Python, принципы разработки кода на данном языке делают написанный код максимально лаконичным и легко читаемым. В таблице 1 приведены примеры алгоритма, который делает одно и то же, только записан на разных языках программирования.

Если каждую команду алгоритма записывать отдельной строкой, то можно подсчитать, какое количество строк занимает код:

- Basic – 8 строк;
- Pascal – 11 строк;
- Алгоритмический язык – 11 строк;
- C++ – 11 строк;
- Python – 6 строк.

Таблица 1

Пример алгоритма, выполняющий одну и ту же задачу, но записанный на разных языках программирования

Язык программирования	Код
Basic	<pre> DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 170 WHILE S + N < 325 S = S + 25 N = N - 5 WEND PRINT S </pre>
Pascal	<pre> var s, n: integer; begin s := 0; n := 170; while s + n < 325 do begin s := s + 25; n := n - 5; end; writeln(s) end. </pre>

Алгоритмический язык	алг нач цел n, s s := 0 n := 170 нц пока s + n < 325 s := s + 25 n := n – 5 кц вывод s кон
C++	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0, n = 170; while (s + 2 < 325) { s = s + 25; n = n – 5; cout << s << endl; } return 0; }</pre>
Python	<pre>s = 0 n = 170 while s + 2 < 325: s += 25 n -= 5 print(s)</pre>

По приведенным выше данным можно определить, что Python занимает почти вдвое меньше строк кода алгоритма, чем C++ или Pascal, хотя этот код выполняет одно и то же. Даже человек, который не знаком с программированием, но хотя бы немного понимает английский язык и имеет навыки логики, сможет легко понять, что записано в тексте кода, написанном на Python. Именно в этом и кроется фантастическая популярность данного языка сегодня. Но необходимо понимать, что Python такой же инструмент, как C++. Если есть необходимость написать приложение, которое должно иметь высокую скорость работы и обработки данных, то Python в таком случае, не подойдет, потому что одна из его проблем как раз это его низкая скорость работы.

Фреймворки, созданные для данного языка, позволяют делать максимально разнообразные приложения, начиная от веб-технологий, анализа большого количества данных и заканчивая машинным обучением, например, такие как, Django, Flask, Tornado, Flask, FastApi, Pandas.

Django используется для разработки веб-приложения, как на языке шаблонов, так и для разработки REST API. Данный фреймворк использует паттерн MVC (Model – View – Controller), это означает, что логика приложения делится на три отдельных компонента. Основное преимущество данного паттерна заключается в том, что модификация любого из компонентов не затрагивает другие компоненты. Модель (Model) предоставляет данные и изменяется, реагируя на команды контроллера. Представление (View) отвечает за то, чтобы отображать данные пользователю и в ее функции входит реагировать на изменение модели. Контроллер (Controller) интерпретирует действия пользователя. При обращении к URL, контроллер обращается к определенному представлению, а оно, в свою очередь, вызывает определенную модель и отображает это пользователю. Один из основных принципов данного фреймворка – DRY (Don't repeat yourself).

Для работы с базой данных Django использует собственный ORM (Object Role Model). Данная технология позволяет обеспечивать работу с данными в терминах классов, по которым генерируется схема базы данных.

Данный веб-фреймворк используется в очень многих крупных и известных сайтах, как Instagram, YouTube, Google, Mozilla.

Возможности Django:

- встроенная ORM;
- встроенный интерфейс администратора;
- диспетчер URL, базирующийся на основе регулярных выражений;
- наличие системы шаблонов с наследованием и тегами;
- интернационализация;
- шаблоны функций контроллеров;
- наличие встроенной библиотеки для работы с формами;
- встроенная автоматическая документация.

Для того, чтобы создавать проект, построенный на API, был разработан Django Rest Framework (DRF) – библиотека, которая позволяет работать со стандартными моделями Django.

API DRF состоит из сериализатора, вида и маршрутизатора. Сериализатор (serializer) отвечает за преобразование информации, которая хранится в базе данных в JSON. Вид (ViewSet) определяет функции для создания CRUD интерфейса (create, read, update, delete). Маршрутизатор отвечает за URL-адреса, которые будут предоставлять доступ к ViewSets.

Также одним из популярных решения для разработки веб-приложений служит Flask. Это микрофреймворк для создания веб-приложений на языке Python. К нему можно подключить шаблонизатор Jinja2 для разработки приложений на шаблонах, а для разработки REST API понадобится Flask-Restful. Но если при создании проекта на Django, формируется большой каркас приложения, который необходимо дополнять и дописывать в зависимости от пользовательских потребностей, то во время разработки на Flask, необходимо писать все с «нуля», что может вызвать некоторые трудности. К тому же, во Flask, нет такого количества встроенных функций, как в Django, но это не является недостатком, наоборот, появляется возможность выбирать инструменты для разработки так, как это необходимо. Например, для работы с базами данных, необходимо подключать ORM. Самым частым решением является SQLAlchemy. Синтаксис построения запросов к базе очень похож на тот, который реализуется в Django, однако есть свои тонкости.

Также есть различия в работе между фреймворками при формировании миграций во время работы с базами данных. Если в Django существует встроенный функционал, который позволяет выполнить это, то во Flask, приходится подключать это вручную. Миграции позволяют сохранить структуру таблиц и переопределить ее в базе данных при необходимости, то есть отпадает нужда заново пересоздавать базу данных при каждом изменении ее структуры.

Несмотря на то, что существует большое количество различий между Flask и Django, нельзя сказать, что какой-либо из них является лучшим, а какой-то худшим. Большое приложение на Flask принимает структуру приложения на Django. Но инструменты, которые используются – разные. Каждый из этих фреймворков должен использоваться при необходимости и по потребностям.

1. Бэрри Пол. Изучаем программирование на Python /Бэрри Пол. – O'REILLY, 2017. – 611 с.
2. Мотылец А.А., Методы реализации веб-сайта в виде мобильного приложения./ А.А. Мотылец, Е.В. Фешина. Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные во-просы развития общества: материалы международной межвузовской осенней научно-практической конференции, (пгт Яблоновский, 25 сентября 2020 года) – Издатель-ство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020 – 333с.
3. Тузовский А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений. Учебное пособие / А.Ф. Тузовский. – М.: Юрайт, 2016. – 220 с.
4. Фешина Е.В. Тенденции разработки мобильных приложений. / Д.А. Омельченко, В.Е. Меньшиков, Е.В. Фешина Тенденция разработки мобильных приложений. Информа-ционное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник матери-алов XII международного студенческого форума. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 392с. С. 350-352.
5. Форсье, Дж. Django. Разработка веб-приложений на Python / Дж. Форсье. - М.: Сим-вол-плюс, 2014. - 343 с.

Башаров А.А., Жданов С.В., Плахих В.В., Фёдоров Р.Ю.

Использование электрифицированных учебно-демонстрационных стендов в образовательном процессе при дистанционном обучении

*ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации»
(Россия, Пермь)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-04

ids: lj-02-2021-04

Аннотация

В статье раскрываются вопросы актуальности создания и использования электрифицированных учебно-демонстрационных стендов в образовательном процессе при дистанционном обучении.

Ключевые слова: электрифицированный учебно-демонстрационный стенд, учебно-материальная база, образовательный процесс, учебные занятия, дистанционное обучение.

Abstract

The article deals with the issues of the relevance of the creation and use of electrified training and demonstration stands in the educational process of distance learning.

Keywords: electrified training and demonstration stand, educational and material base, educational process, training sessions, distance learning.

В настоящее время в период распространения по всему миру коронавируса COVID-19 образовательные организации высшего образования (ООВО), вынуждены перейти на дистанционное обучение обучающихся. Так как, образовательный процесс происходит в сети интернет, то профессорско-преподавательский состав вынужден искать новые формы и методы обучения. Более высокое качество усвоения изучаемых дисциплин обучающимися осуществляется, когда педагог сочетает слова и демонстрирует при этом посредством интернет учебно-материальную базу. В свою очередь материальная база позволяет в полном объеме применять возможности объемно-визуальных зрительных и слуховых анализаторов обучающихся, что оказывает непосредственное влияние на процесс усвоения знаний. Исходя из этого, возникает необходимость использования в образовательном процессе учебно-материальной базы которая обеспечила бы наглядность обучения при изучении дисциплины. К учебно-материальной базе относят технические средства обучения, включая средства программного обучения и средства наглядности. Одним из примеров средств наглядности является электрифицированный учебно-демонстрационный (лабораторно-испытательный) стенды [1].

Электрифицированный стенд представляет собой интерактивный макет, который нередко используемый в качестве тренажера. С его помощью можно проводить лабораторные работы, групповые и практические занятия не только в аудитории, но и дистанционно. Кроме этого он позволяет осуществлять опрос обучающихся, который выбирая варианты ответов или выполняя определенные действия (например, перенести датчик, воссоздать последовательность событий и т. п.) получает объективную оценку от преподавателя.

В высших учебных заведениях Российской Федерации, используется много различных по типу и назначению демонстрационных стендов, изготовленных как промышленно, так и силами самих ООВО. Существуют различные виды их классификаций. Электрифицированные демонстрационные стенды и технические

средства обучения, исходя из решаемых ими в процессе обучения задач применительно к обучению обучаемых, можно подразделить на следующие группы:

- предъявления информации;
- формирование практических навыков, умений;
- контроля знаний, навыков;
- определения уровня развития профессиональных качеств обучаемого.

При создании электрифицированный учебно-демонстрационный стендов предъявляются следующие требования: функциональные, педагогические, эргономические, эстетические, экономические и другие [2].

Функциональные - способность аппаратуры обеспечивать необходимые режимы работы.

Педагогические - соответствие возможностей технического средства тем формам и методам учебно-воспитательного процесса, которые согласуются с современными требованиями.

Эргономические - удобство и безопасность эксплуатации, минимальное количество операций при подготовке и работе с аппаратом, уровень шума, удобство осмотра, ремонта, транспортирования.

Эстетические - гармония формы, целостность композиции, товарный вид.

Экономические - относительно невысокая стоимость при высоком качестве и долговечности технических средств.

Первая группа требований - это функционально-педагогические требования. Если образовательный процесс требует, показа учащимся рабочих приемов выполнения той или иной технологической операции, то учебно-демонстрационный стенд должен создавать такую возможность. Причем показ должен соответствовать психологическим закономерностям восприятия предметов, явлений и положениям теории обучения. При выборе электрифицированный стендов для учебных целей учитывают возможность реализации с его помощью различных принципов обучения и применения всего арсенала методов обучения, в том числе и дистанционного.

Вторая группа требований – это технико-экономические требования. Основными технико-экономическими показателями электрифицированных демонстрационных стендов являются:

1. Соответствие их всем современным требованиям и обеспечение достаточно безремонтного срока обучения учащихся на них;
2. Выполнение не стандартных операций, проста в сборке и использовании;
3. Соответствие требованиям техники безопасности, гигиены труда и противопожарной безопасности.

Необходимо помнить, что пренебрежение технико-экономическими показателями электрифицированных учебно-демонстрационных стендов может привести к снижению педагогической эффективности этого оборудования.

Оборудование электрифицированного стенда должно соответствовать содержанию программы по предмету обучения:

- дидактическим принципам, главным образом, принципам наглядности, доступности и посильности;
- возрастным особенностям и интересам обучающихся;
- эстетическим требованиям (быть чистым, покрашенным, удобным для использования);
- правилам безопасности труда, производственной санитарии и гигиены.

Оборудование должно быть простым по устройству, обладать относительно большим сроком эксплуатации [3].

Электрифицированный учебно-демонстрационный стенд должен создавать возможность организации обучения учащихся: на занятиях практически, на занятиях дистанционно и внеурочное время.

На электрифицированном стенде с микропроцессорным управлением устанавливаются два режима работы: «Обучение» и «Контроль». В режиме «Обучения» при помощи беспроводного магнитного элемента управления с магниточувствительными сенсорами преподавателем указывается элемент на электрифицированном стенде, который при нажатии на него подсвечивается определенным светом. В режиме «Контроль» преподаватель на стенде включает одно из запрограммированных заданий, а обучающийся выбирает с помощью элемента управления ответ на него. В случае если ответ верный, на панели управления высвечивается «Верно», если неверный – «Неверно» [4].

Электрифицированный учебно-демонстрационный стенд должен быть снабжен системой автоматического распознавания «Ученик/учитель», для ограничения доступа к эксплуатации оборудования в отсутствии преподавателя и исключения выхода из строя вследствие его некорректного использования, также строгого соблюдения техники безопасности при эксплуатации оборудования [5].

Основными функциями электрифицированного стенда являются:

- воспроизведение обучающей информации по одной из тем дисциплины;
- режимы обучения и проверки знаний;
- возможность генерации тестовых заданий.

Основные преимущества электрифицированных учебно-демонстрационных стендов:

- возможность разбавить устное объяснение наглядным материалом;
- исключают необходимость использования доски (например, геометрические фигуры или физические схемы);
- дают возможность интерактивного взаимодействия, обучающего и обучаемого;
- на стенде вмещается больше материала, чем бумажном носителе.

Таким образом можно сказать, что электрифицированный учебно-демонстрационный (лабораторно-испытательный) стенд помогает не только руководителю в проведении занятий, но и обучаемому в приобретении знаний, навыков и умений по изучаемой дисциплине.

1. Свиридов Е.В. К вопросу применения электрифицированных демонстрационных стендов при изучении технических дисциплин –Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 1. – С. 123-127;
2. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). – М.: Изд-во ИКАР, 2009. – 448 с.
3. Гордиевских В.М., Петухов Д.В. Технические средства обучения: учеб. пособие. – Шадринск: ШГПИ, 2006. – 152 С.
4. Стрельцов Р.В., Мельников Е.И., Грехов А.В., Плюснин С.О. Использование учебных демонстрационных стендов в образовательном процессе подготовки специалистов технического обеспечения. – Вопросы педагогики. 2020. № 3-2. С. 230-233.
5. Федоров Р.Ю., Захаров К.В., Рубежников В.С. Разработка электрифицированного учебно-демонстрационного стенда «Пневматический привод тормозного управления КамАЗ-43114» – Исследования молодых ученых: материалы VI Междунар. науч. конф. / под ред. И.Г. Ахметова и др. – Казань: Молодой ученый, 2020. С. 17-19.

Коваценко И.О., Сергеев А.И.

**Зоны спортивного досуга относительно спроса жителей г. Кемерово и
расположения спортивных объектов**

*Кемеровский Государственный Университет
(Россия, Кемерово)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-05

idsp: ljjournal-02-2021-05

Аннотация

В данной статье изучается показатель потенциального спроса к спортивному досугу в зависимости от географической удаленности спортивных объектов и общих предпочтений граждан в выборе спорта с использованием инструментария QGIS, PostgreSQL и PostGIS. Это позволит более разумно подходить к открытию новых точек или к перепрофилированию имеющихся. Исследовательская работа должна показать пиковые точки потенциального спроса жителей города и обозначить проблемные зоны с минимальным развитием объектов спортивной направленности.

Ключевые слова: спорт, QGIS, PostgreSQL, PostGIS, пространственные данные, индекс спортивного спроса.

Постановка проблемы

Для каждого человека и общества в целом крайне важным аспектом остается здоровье и связанные с его улучшением физиологические процессы, происходящие в ходе правильно проводимых спортивных мероприятий [4]. В данное время, когда население всего мира и г. Кемерово в частности столкнулось с угрозой коронавирусных инфекций, одной из приоритетных задач для долговременной профилактики заболеваний, связанных как с инфекционными заболеваниями, так и с изменением образа жизни в силу всеобщих ограничений, становится повышение общего уровня здоровья жителей и, соответственно, развитие потенциальной иммунной защиты против заражения.

Одним из ведущих аспектов, влияющих на спрос населения к спорту, помимо использования средств массовой информации для пропаганды здорового образа жизни и просветительских работ с населением, является сам фактор доступности объектов и услуг, предоставляющих возможность заниматься полноценным спортивным досугом [3]. Само наличие подобных мест и организаций в шаговой доступности еще не означает, что люди будут в них заинтересованы, однако, это уже повышает потенциальный спрос населения к спорту, который может измениться на реальный в ходе пропаганды оздоровительных мероприятий и изменения личных приоритетов граждан [2].

Исследовательская работа была в первую очередь направлена на изучение плотности потенциального спроса к спорту в зависимости от географической удаленности объектов организации данного досуга. В работе не были затронуты иные факторы, так же влияющие на интерес граждан, к которым можно отнести цены спортивно-оздоровительных услуг, квалификацию сотрудников спортивных учреждений, престиж подобных заведений, качество оборудования и инвентаря, так как данную информацию крайне сложно получить и свести к общим переменным в малые сроки [1]. Помимо прочего не учитывался фактор времени года, требующий более глубокого опроса граждан, поднимающим темы сезонных предпочтений в спорте.

Решение проблемы

На начальном этапе исследования необходимо было установить коэффициент спроса жителей города на спортивный досуг с помощью опроса студентов Кемеровского Государственного Университета, проживающих по месту учебы. Ключевые объекты, которые впоследствии будут использованы в практической

реализации работы, поделены на три группы: малые, средние и большие – в зависимости от габаритов, социальной значимости и специфики направленности объектов, в данные группы были распределены спортивные площадки, стадионы, спортивные, тренажерные и фитнес залы, бассейны, катки, лыжные дорожки и т.п.

Вопросы затрагивали предпочтения граждан в выборе спортивных объектов в зависимости от их географического расположения, а финальный итог опроса сводился к подсчету процентного соотношения ответов по четырем категориям. Первая категория показывает спрос людей к спортивным объектам, находящимся на предпочтительном расстоянии от их места жительства. Вторая категория показывает выбор граждан между группами объектов, находящихся на предпочтительном расстоянии, с возможностью комбинирования нескольких объектов и групп. Третья категория показывает спрос людей к группам объектов при условии, что сами объекты находятся достаточно далеко, чтобы расстояние до них не считалось приемлемым. Четвертая категория показывает выбор людей между объектами и группами, аналогично второй категории, с возможностью комбинирования ответа, при условии, что все оговоренные объекты находятся далеко. Последующий анализ ответов опроса показал следующие результаты:

Таблица 1. Результаты опроса.

Исходя из результатов опроса можно сформировать несколько начальных выводов.

Первый вывод – около 40% опрошенных показывают интерес к использованию спортивных объектов в своем досуге только на основании личных предпочтений и незначительной географической удаленности, что можно понять по первой и второй гистограмме.

Второй вывод – изменение фактора удаленности с незначительного до достаточно большого в рамках оговоренных групп демонстрирует резкий спад заинтересованности граждан в использовании спортивных объектов, что подтверждает прямое влияние расстояния до мест проведения спортивно-оздоровительных мероприятий на самое желание их использования, а, следовательно, и на само желание заниматься спортом.

В ходе опроса также, ожидаемо, были замечены исключения на группе средних объектов, к которым по большей части относились специализированные частные

спортивные организации, вроде тренажерных залов и фитнес-центров, чей спад значений не был так велик, по сравнению с другими группами, а значит на данную группу сильнее влияют отличные от удаленности факторы.

Полученные результаты были переведены в коэффициенты спроса граждан, в рамках описанной тематики, и включены в формирование карты плотности потенциального спроса населения в проведении спортивно-оздоровительных мероприятий на основании географической удаленности спортивных объектов. Для практической реализации подобной карты и необходимой для нее базы пространственных данных были использованы программы QGIS, PostgreSQL и PostGIS.

Заключение

В ходе исследовательской работы был реализован проект карты плотности потенциального спроса населения на спортивные объекты в центральных районах г. Кемерово. Основной расчетный слой данной карты показывает зоны влияния спортивных объектов в зависимости от коэффициентов спроса жителей или же от их пересечения в рамках разных групп объектов. Изменение роста спроса от большего к меньшему наглядно демонстрируется с помощью цветовой гаммы: от красного цвета (зоны с отсутствием спортивных объектов и, соответственно, их прямого влияния на граждан) до темно-зеленого (зоны высокого географического влияния имеющих в области спортивных объектов).

Выводы

На основании проведенного исследования и, соответственно, построенной карты плотности спроса жителей центральных районов г. Кемерово на спортивный досуг можно сделать несколько выводов. В первую очередь стоит отметить две пиковые точки: в области основных корпусов Кемеровского Государственного Университета, что логично обусловлено наличием в шаговой доступности от университета спортивных площадок и беговых/лыжных дорог в Парке Победы, а также соседством со спортивным комплексом «Лазурный»; и в области парка имени Веры Волошиной, на территории которого располагаются детские спортивные площадки, места для занятий на скейтбордах, оборудованы велосипедные дорожки и силовые тренажеры, а также именно здесь расположены Кемеровский региональный центр дзюдо и спортивно-развлекательный комплекс «Арена», включающий в себя тренажерные залы, фитнес-

клуб и спортивные секции. В силу данных факторов можно заявить, что эти две области города имеют наилучшее развитие спортивного досуга, предлагающие различный спектр занятий.

Остальные же микрорайоны выделяются средним развитием, чему, судя по всему, способствует практически повсеместное расположение небольших спортивных площадок и, изредка, разнообразных спортивных учреждений. Кроме того, в наиболее красной зоне оказались Ленинский, Предзаводской, Вокзальный и некоторые другие прилегающие к ним районы в силу слабого развития спортивных учреждений в данных районах, а, следовательно, к данным районам и их спортивному досугу стоит уделить больше влияния, чем было до этого.

1. В. Я. Цветков. Геомаркетинг: прикладные задачи и методы. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 239 с.
2. И. И. Переверзин. Искусство спортивного менеджмента. – М.: Советский Спорт, 2004. – 416 с.
3. В. Ю. Архипов, К. В. Архипов. Статистический мониторинг развития спортивно-оздоровительных комплексов. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23024039>
4. Е. В. Иванова, Е. Ю. Симакова. Здоровый образ жизни как основа формирования будущего страны. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35264294>

Корнеев А.М., Лаврухина Т.В., Сметанникова Т.А.

Подходы к решению задач планирования и распределения региональных ресурсов МЧС

ФГБОУ ВО Липецкий государственный технический университет

(Россия, Липецк)

doi: 10.18411/lj-02-2021-06

ids: ljjournal-02-2021-06

Аннотация

В работе приводится актуальность автоматизации процесса распределения региональных ресурсов МЧС. Рассмотрены два метода, относящихся к планированию и распределению ресурсов: Constraint Programming (CP) и Operations Research (OR). Указаны особенности их применения и недостатки, возникающие в конкретных условиях.

Ключевые слова: планирование ресурсов, распределение ресурсов, методы распределения ресурсов.

Abstract

The paper presents the relevance of automation of the process of distribution of regional resources of the Ministry of Emergency Situations. Two methods related to resource planning and allocation are considered: Constraint Programming (CP) and Operations Research (OR). The features of their application and disadvantages that arise in specific conditions are indicated.

Keywords: resource planning, resource allocation, methods of allocation of resources.

Распределение региональных средств в рамках МЧС достаточно трудоёмкая задача. Во-первых, получение любого ресурса представляет собой большое количество бумажной работы на оформление заявки, на перенаправление заявки и так далее, что, в свою очередь, препятствует быстрой и качественной работе всего подразделения. Во-вторых, распределением ресурсов занимается большое количество людей, что в свою очередь создаёт дополнительные бюрократические проблемы, а также требует дополнительного количества средств. Наконец, текущая ситуация с заявками требует большого количества времени на обработку заявки, её изменение, сбор заявок со всех

подразделений МЧС, что также занимает некоторое количество времени. В то же время распределение средств может проводиться, например, на основе каких-либо показателей, полученных опытным путём, либо на основании мнения конкретного специалиста, или на основе текущего состояния того или иного направления, игнорируя тем самым картину в целом. Следовательно, автоматизация процесса распределения ресурсов позволит существенно увеличить скорость работы различных подразделений МЧС как за счёт уменьшения количества бумажной работы, так и с помощью сокращения времени на обработку задачи; а также позволит решить многие бюрократические проблемы и проблемы того, что большая доля средств тратится на содержание управленческого аппарата. А также позволит значительно увеличить объективность производимого распределения. Необходимо упомянуть, что от управления МЧС зависит безопасность граждан, их моральное и материальное благополучие, поэтому крайне важно верно распределить всё количество средств, с которыми взаимодействует управление МЧС.

Большинство источников рассматривают планирование, как термин, включающий в себя распределение ограниченных ресурсов в течение времени. Однако часто планирование сводится к составлению расписаний, когда начинать действия, чтобы оптимизировать некоторые показатели производительности. Данные случаи являются достаточно простыми, сложность составляют те случаи, когда лицо, принимающее решения, имеет возможность выбирать ресурсы для выполнения каждой проблемной задачи [1-3]. Здесь же большинство источников упоминают ключевые проблемы планирования:

а) многие элементы реального мира содержат необязательные действия, которые можно оставить невыполненными (обычно с влиянием на затраты) или альтернативные способы для выполнения действий, причем каждый способ соответствует возможному назначению ресурсов для его выполнения или другому набору подэтапов;

б) назначение ресурсов и требования к ресурсам для каждого действия являются переменными решениями;

в) задачи планирования являются сложными в вычислительном отношении: неудивительно, что введение решений о назначении ресурсов значительно увеличивает время решения проблемы.

Существуют два метода, относящихся к планированию и распределению ресурсов: Constraint Programming (CP) и Operations Research (OR). CP предоставляет элегантную и универсальную среду моделирования, основанную на эффективных и действенных алгоритмах фильтрации и стратегиях поиска. Значительные усилия были приложены к расширению моделей CP и методов решения проблем распределения и планирования. Исследователи OR рассматривают проблемы распределения ресурсов и планирования с точки зрения проблемы многорежимного ограниченного планирования ресурсов (MRCPSP). Основываясь на математической части проблемы, они определили действенные правила фильтрации на основе методов оптимизации. Нет четкого доминирования между методами OR и CP: применение одного из методов может иметь преимущество над другим в конкретной ситуации, но в целом они одинаково хорошо работают.

Также, начиная с 2001 г., согласно источникам, начинается рассмотрение гибридных подходов CP/OR. Согласно тем же источникам скорость выполнения данных алгоритмов значительно выше по сравнению с методами чистого CP и OR. Интуитивно понятно, что, поскольку проблемы распределения и планирования возникают из-за композиции назначения и компонента планирования, гибридные алгоритмы имеют возможность использовать наиболее эффективный (гетерогенный) метод для нацеливания на каждую проблемную часть (например, смешанное

целочисленное линейное программирование - MILP - для назначения и СР для планирования). На основе данных источников можно сформулировать уравнение:

$$CP = \text{модель} + \text{распространение} + \text{поиск}.$$

Таким образом, методы оперативного распределения ресурсов можно разграничить по разбору моделей, алгоритмов распространения и стратегий поиска. Однако, ключевая разница в методах именно в модели.

В работах [4-5] рассмотрены классические методы СР для задач планирования и распределения ресурсов. Распределение и планирование рассматривается для набора A действий (скажем, $\{a_0, a_1, \dots\}$), представляющих атомарные операции. Действия имеют временные зависимости, описываемые с помощью набора E пар (a_i, a_j) . Действия и зависимости вместе образуют ориентированный ациклический граф $G = [A, E]$, называемый проектным графом в рамках ОР. Время начала действия a_i , т. е. первый момент времени t , когда выполняется действие – это s_i , а время окончания действия a_i , т. е. первый момент времени, когда действие не выполняется, после того, как оно началось – это e_i . При этом $s_i, e_i \geq 0$.

В планировании на основе ограничений действия представлены введением целочисленных переменных для каждого действия a_i : есть S_i , представляющие время начала действия s_i и E_i , представляющие время окончания действия e_i . В задачах назначения и планирования обычно вводится целочисленная переменная D_i , представляющая продолжительность действия; тогда выполняется ограничение $E_i = S_i + D_i$. Предполагается, что переменные S_i , E_i и D_i представляют собой некоторые множества и могут иметь некоторые границы, которые меняются в зависимости от распределения ресурсов; их границы обозначаются именами: $\min(S_i)$ – самое раннее время начала – $EST(a_i)$; $\max(S_i)$ – самое позднее время начала – $LST(a_i)$; самое раннее время окончания и самое позднее время окончания – $EET(a_i)$ и $LET(a_i)$ – определяются аналогично для переменной E_i .

Отношения начала и конца моделируются как линейные ограничения $E_j \leq S_j$. Обобщенные отношения прецедентности могут быть приняты во внимание путем введения ограничений $\delta^{\min} \leq E_i - S_i \leq \delta^{\max}$, где $\delta^{\min}$ и $\delta^{\max}$ – минимальные и максимальные временные промежутки между вовлеченными действиями. Обеспечение согласованности для результирующей сети может быть выполнено посредством распространения ограничений неравенства. Однако обнаружение невозможности с помощью этого метода обычно занимает время, пропорциональное наибольшему домену $\frac{S_i}{E_i}$. Альтернативно, ограничения приоритета могут быть явно указаны (например, с помощью глобальных ограничений), и можно использовать алгоритмы кратчайшего пути для графов с отрицательными весами, таких как, например, Беллмана-Форда.

Решения о распределении могут быть смоделированы [5-6] путем введения двоичной переменной X_{ik} для каждого x_{ik} . Переменные продолжительности связаны с решениями о распределении с помощью ограничения $D_i = d_i(X)$, где X представляет весь набор переменных X_i , а функция $d_i(\bullet)$ – продолжительность деятельности, которая становится известной во время поиска полного назначения и распределения ресурсов, $d_i(x) \geq 0$. Побочные ограничения обычно ограничивают возможные назначения ресурсов. Ресурсные ограничения вводятся через совокупное ограничение.

На рисунке 1 показана базовая модель СР для распределения ресурсов и планирования без побочных ограничений. Функция стоимости F – минимальное допустимое значение для данной метрики производительности, в общем случае зависящее как от выбора распределения, так и от планирования, и eoh обозначает самый поздний момент времени, в который заканчивается какое-либо действие (конец горизонта). Невозобновляемые ресурсы легко моделировать с помощью этого подхода и приводят к ряду ограничений, которые вводятся для переменных X_{ik} . Точно так же

легко справиться с временной целью и затратами на назначение. Время установки, зависящее от последовательности, обычно обрабатывается путем введения переменных последовательности V_{ij} так, что $V_{ij} = 1$, если a_i предшествует a_j , т.е. мы имеем $V_{ij}=1 \Leftrightarrow E_j \geq S_i + \delta_{ij}$, где δ_{ij} - время установки.

Минимум: $F(\bar{X}, \bar{S}, \bar{E})$

При условии, что:

$$E_i = S_i + D_i \quad \forall a_i \in A;$$

$$E_i \leq S_j \quad \forall (a_i, a_j) \in E;$$

Совокупные ограничения на $(S, D, RQ_{ik}) \quad \forall r_k \in R;$

$$D_i = d_i(X) \quad \forall a_i \in A;$$

$$RQ_{ik} = rq_{ik}(X);$$

При этом: $S_i, E_i, D_i \in \{0, \dots, eoh\};$

$$X_{ik} \in \{0, 1\}.$$

Рисунок 1 – Модель CP для не вытесняющего распределения ресурсов и планирования

С точки зрения моделирования едва ли существует какая-либо проблема распределения и планирования, выходящая за рамки этого подхода. Однако, распределение ресурсов и времени, как правило, очень слабое, когда переменные требования или продолжительности не связаны, поэтому на практике необходимы более структурированные подходы.

1. Beck, J.C. Scheduling Alternative Activities [Текст] / J.C. Beck, M.S Fox // In Proc. of AAAI/IAAI. – 1999. – С. 680-687.
2. Beck, J.C. Constraint-directed techniques for scheduling alternative activities [Текст] / J.C. Beck, M.S Fox // Artificial Intelligence. – 2000. - №121 (1-2) – С. 211-250.
3. Kolisch, R. PSPLIB – A project scheduling problem library [Текст] / R. Kolisch // European Journal of Operational Research. – 1997. - №96 (1) – С. 205-216.
4. Baptiste, P. Constraint-based scheduling [Текст] / P. Baptiste, C. Le Pape, W. Nuijten. – Kluwer Academic Publishers, 2001 – 198 с.
5. Resource-constrained project scheduling: Notation, classification, models, and methods [Текст] / P. Brucker, A. Drexl, R. H. Mohring и др. // European Journal of Operational Research. – 1999. - №112 (1) – С. 3-41.

Корнеев А.М., Лаврухина Т.В., Сметанникова Т.А.

Обоснование выбора метода для распределения региональных ресурсов МЧС

*ФГБОУ ВО Липецкий государственный технический университет
(Россия, Липецк)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-07

idsp: ljjournal-02-2021-07

Аннотация

В работе описан выбор метода для верного и корректного распределения ресурсов в рамках управления МЧС. В качестве такого метода было принято решение выбрать алгоритм Беллмана. Введена математическая модель, позволяющая применять

выбранный принцип оптимальности. Приведен выбор общего вида функции, наиболее подходящей для распределения ресурсов.

Ключевые слова: планирование ресурсов, распределение ресурсов, методы распределения ресурсов.

Abstract

The paper describes the choice of a method for the correct and correct allocation of resources within the Ministry of Emergency Situations management. As such a method, it was decided to choose the Bellman algorithm. A mathematical model is introduced that allows applying the chosen optimality principle. The choice of the general type of function that is most suitable for resource allocation is given.

Keywords: resource planning, resource allocation, methods of allocation of resources.

Проводимое исследование, связанное с тем, каким именно образом возможно производить распределение региональных средств МЧС, можно разделить на две группы. Во-первых, среди достаточно большого количества методов был выбран конкретный. Во-вторых, необходимо адаптировать выбранный метод под реалии управления МЧС, в частности:

- а) практически все методы имеют в своей основе некоторую целевую функцию, на основе которой и происходит распределение ресурсов. Для управления МЧС необходимо составить верную для него целевую функцию;
- б) некоторые методы представляют собой последовательное применение ряда итераций, в этом случае какие-либо итерации можно убрать, некоторые добавить;
- в) некоторые методы включают в себя ряд ограничений, которые необходимо упростить или усложнить в зависимости от поставленной задачи.

Выбор метода – начальная задача, которую необходимо решить для верного и корректного распределения ресурсов в рамках управления МЧС. В качестве такого метода было принято решение выбрать алгоритм Беллмана. Данное решение обусловлено несколькими причинами:

- а) большинство методов в своей основе полагаются на оптимизацию целевой функции, учитывая имеющиеся ограничения. Однако в рамках управления МЧС происходит распределение ресурсов между большим количеством поступающих заявок, например, крупнейшее подразделение МЧС в Липецкой области имеет численность в 800 человек и расположено по всей области. Соответственно от него одного в год поступает не менее 800 заявок. Учитывая, что общая численность сотрудников управления МЧС практически в два раза больше, за год получается обработка функции порядка 1600 переменных. Оптимизировать функцию такого количества переменных – достаточно затратная задача с точки зрения временных ресурсов;

- б) при изучении большинства методов распределения ресурсов можно сделать вывод о том, что большинство методов отличаются в основном тем, что вводятся какие-либо дополнительные ограничения на исходную целевую функцию, например, учитывается время, которое необходимо подождать после реализации какого-либо ресурса или время, которое будет потрачено на реализацию текущего распределения. В рамках предметной области управления МЧС такие ограничения не важны;

- в) необходимо обратить внимание на то, какие зависимости существуют в описанной предметной области. Применение большинства методов сводят исходную задачу к задаче оптимизации. Практически все методы оптимизации представляют собой последовательное приближение к точке минимума. В то же время в алгоритме Беллмана применяется принцип динамического программирования, то есть задача

делится на подзадачи и последовательно вычисляется значение функции для каждой отдельно взятой подзадачи;

г) алгоритм Беллмана решает задачу с точки зрения динамического программирования, поэтому крайне важно, чтобы целевую функцию можно было легко разбить на отдельные части. В случае управления МЧС, где происходит распределение ресурсов между отдельно рассматриваемыми заявками, задача легко делится на несколько подзадач по заявке.

Совокупность описанных выше причин позволяет сделать вывод, что в условиях рассматриваемой задачи именно алгоритм Беллмана можно считать самым удачным методом распределения ресурсов.

В работах [1, 2, 3] описано распределение ресурсов с точки зрения задачи динамического программирования, которая лежит в основе принципа оптимальности Беллмана.

Для применения данного метода необходимо ввести некоторую математическую модель. В свою очередь, чтобы получить некоторое математическое представление задачи необходимо ввести ряд обозначений:

$x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_0$ – каждое из обозначений представляет собой последовательность тех состояний, в которых система может находиться перед соответствующим шагом – перед n шагом, перед $n-1$ и так далее до 1 шага.

$z_1(x_{n-1}), z_2(x_{n-2}), \dots, z_n(x_0)$ – последовательность «условно-оптимальных» решений приращения целевой функции, начиная с последнего и заканчивая первым.

$u_n, u_{n-1}, \dots, u_1$ – каждое из обозначений представляет собой множество тех действий или управлений, которые применяются на соответствующем шаге – на n шаге, перед $n-1$ и так далее до 1 шага.

Таким образом, можно построить ряд рекуррентных соотношений для обратного хода:

$$\begin{aligned} z_1(x_{n-1}) &= \max_{u_n} (F_n(x_{n-1}, u_n)); \\ z_2(x_{n-2}) &= \max_{u_{n-1}} (F_{n-1}(x_{n-2}, u_{n-1}) + z_1(x_{n-1})); \\ &\dots \\ z_n(x_0) &= \max_{u_1} (F_1(x_0, u_1) + z_{n-1}(x_1)). \end{aligned}$$

Данные рекуррентные соотношения называются функциональными уравнениями Беллмана. При этом $z_n(x_0)$ является последним, найденным на этапе обратного хода, решением. Затем происходит следующий этап прямого хода, началом которого будет является последнее найденное значение $z_n(x_0)$. Важно помнить, что в представленных рекуррентных соотношениях должен выполняться именно поиск максимума. В зависимости от поставленной задачи может выполняться поиск минимума. В этом случае в каждом рекуррентном соотношении знак максимума изменится на знак минимума.

Ключевым и по сути единственным для распределения ресурсов в рамках алгоритма Беллмана является построение общей функции, учитывающей все имеющиеся данные для более верного распределения. Для того, чтобы построить какую-либо функцию необходимо выбрать общий вид функции, наиболее подходящий для распределения ресурсов.

Рассмотрим линейную функцию. Специфика предметной области такова, что на распределение средств на заявки влияет, как минимум, два параметра: статистические данные об участии структурного подразделения в ликвидации и предупреждении оперативных событий, а также численность структурного подразделения. Однако существенно влиять на поведение линейной функции может влиять только один параметр. Существует возможность перемножить данные параметры и считать

полученное число коэффициентом перед, однако в данном случае некоторые заявки получают аномально высокие коэффициенты важности.

Рассмотрим экспоненциальные функции, функции со степенью большей единицы и другие функции возрастающие и при этом выпуклые вниз. Данные функции имеют достаточное количество параметров, которые могут влиять на их поведение, однако использование данных функций будет говорить о том, что выдача средств на последние единицы заявки будет иметь наибольшую важность для распределения ресурсов, однако такая ситуация полностью не соответствует реальной ситуации в организации.

Рассмотрим степенную функцию со степенью от 0 до 1. Такие функции имеют достаточное количество коэффициентов, регулирующих поведение функции, при этом общее поведение функции таково, что последние единицы ресурса в заявке имеют гораздо меньший приоритет по сравнению с теми, что расположены вначале. Данная функция достаточно хорошо подходит для рассматриваемой предметной области.

Рассмотрим убывающие функции любого вида. Такие функции полностью не подходят для удовлетворения потребностей рассматриваемой предметной области. Применение таких функций, по сути, будет означать, что чем больше средств вложено в выполнение заявки, тем меньше мы получим пользы, что полностью не отражает ситуацию в организации.

Использование же каких-либо сложных функций, например, тригонометрических хоть и не лишено смысла полностью, но трудно просчитывается с точки зрения того, какой именно и практически не влияет на конечный результат. На основании логических решений, а также с учётом мнения сотрудников МЧС, можно сделать вывод, что лучшей функцией, демонстрирующей распределение средств на покупку ресурсов можно считать функцию корня. Для принятия решения об использовании именно этой функции достаточно привести пример. Допустим, существует некоторое подразделение, которому необходимо 10 персональных компьютеров. Средства на покупку ограничены необходимостью покупки других ресурсов для других подразделений. В таких условиях необходимо понимать, что выдача первой доли товара важнее выдачи последней доли. То есть выдача двух компьютеров, если их собираются выдать всего два гораздо важнее, чем выдача двух компьютеров, если выдано уже восемь.

Основываясь на этом, общий вид функции представляет собой:

$$F = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \begin{cases} 0, \text{ если } x_{ij} = 0 \\ [A_i] * x_{ij}^{[B_i]}, \text{ если } 0 \leq x_{ij} \leq \overline{x_{ij}} \rightarrow \max. \\ [A_i] * \overline{x_{ij}}^{[B_i]}, \text{ если } x_{ij} \geq \overline{x_{ij}} \end{cases}$$

В представленной формуле:

- A_i – коэффициент от численности отдельного подразделения;
- B_i – средняя доля участия подразделения в работе на оперативным событием;
- x_{ij} – количество ресурсов данному подразделению на данный ресурс;
- N – количество подразделений;
- M – количество ресурсов, необходимых данному подразделению;
- $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M x_{ij}$, $0 \leq x_{ij} \leq Z$, где Z – общая сумма имеющихся средств;
- $\overline{x_{ij}}$ – количество ресурса в заявке от подразделения.

Критерием формулы, представленной выше, является максимизация суммарной пользы от распределения ресурсов. При этом согласно формуле при выделении большего количества средств, чем необходимо по заявке. Польза от такого распределения будет такой же, как если бы мы просто полностью выполнили заявку. В

то же время польза в том случае, если мы вообще не выделим средства на выполнение заявки, будет равна 0.

1. Копанева, А.А. Математические методы в экономике [Текст]: учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей / А.А. Копанева, А.В. Овсянникова, И.Ф. Авдеев. – М.: МГУТУ, 2009 – 60 с.
2. Беллман, Р. Динамическое программирование [Текст] / Р. Беллман. – М.: Изд-во иностр. лит., 1960. – 400 с.
3. Беллман, Р. Прикладные задачи динамического программирования [Текст] / Р. Беллман, С. Дрейфус. – М.: Наука, 1965. – 240 с.

**Корнюшко В.Ф., Николаева О.М., Биглов Р.Р., Колыбанов К.Ю., Филоретова О.А.
Алгоритмическое и информационное обеспечение разработки готовых
лекарственных форм (ГЛФ) лекарственных средств в твердой форме**

*МИРЭА – Российский технологический университет
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-08

idsp: ljjournal-02-2021-08

Аннотация

В статье рассмотрена проблема создания алгоритмического и информационного обеспечения для фармацевтической разработки готовых лекарственных форм (ГЛФ) лекарственных средств в твердой форме. Для системной реализации алгоритмов управления разработкой ГЛФ на основе принципа QbD (Quality-by-Design - качество, запланированное при разработке) [1] предложено применить методологию системного проектирования на базе принципа(диаграммы) Демминга [2]. Рассмотрено построение и применение для выбора вспомогательных веществ предикатной имитационной модели и приведена блок-схема алгоритма ее реализации. Приведена модель “Сущность-Связь” базы данных вспомогательных веществ. Приведены алгоритмы моделирования и оптимизации выбора технологической платформы для фармацевтической разработки ГЛФ лекарственных средств в твердой форме. Приведена блок-схема разработанного алгоритма реализации процесса моделирования и оптимизации на основе многооткликовых регрессионных моделей и онлайн алгоритма оптимизации Хука-Дживса. Проведено тестирование разработанного алгоритмического и программного обеспечения на примере разработки лекарственного средства димедрол.

Ключевые слова: фармацевтическая разработка, готовая лекарственная форма, принцип QbD, диаграмма Деминга, вспомогательные вещества, предикатная модель, модель Сущность-Связь, многооткликовые регрессионные модели, онлайн алгоритм оптимизации, лекарственное средство димедрол

Abstract

The article discusses the problem of creating an algorithmic and informational support for the pharmaceutical development of ready-made medicines (GLF) medicines in solid form. For the system implementation of the algorithms for the development of GLF on the basis of the principle of QbD (quality-by-design - quality planned during development) it is proposed to apply the methodology of system design based on the principle (diagrams) of Demming. The algorithms for modeling and optimizing the selection of the technology platform for the pharmaceutical development of GLF medicines in solid form are given. The block scheme of the developed algorithm of the simulation and optimization process based on multi-tissue regression models and the online algorithm of optimization of Huka-Jeeves is presented. Testing of the developed algorithmic and software on the example of the development of the drug diphenhydramine.

Keywords: pharmaceutical development, ready-made drug form, principle of QbD, Deming diagram, ancillary substances, predicate model, Essence-Link model, multi-cell regression models, online optimization algorithm, diphenhydramine drug

Введение

Проблема разработки лекарственных средств, которая раньше волновала в основном фармацевтические фирмы, сейчас вышла на высший международный политический уровень. После разработки и появления на рынке ряда вакцин от COVID-19, начались сражения за рынки их распространения. 1-ой вакциной разработанной и сертифицированной в мире была вакцина Спутник V, разработанная в Научном центре Микробиологии и эпидемиологии имени Гамалеи. Однако всемерному распространению этой вакцины формально препятствует разность в правилах сертификации лекарственных средств у нас в стране и за рубежом. На Рис.1 представлены основные этапы выполнения разработки и производства лекарственных средств в нормальном режиме, при этом полный цикл от начала разработки до широкомасштабного выпуска нового лекарственного средства составляет 12-15 лет. В условиях всемирной пандемии разработка вакцины и лекарственных препаратов для лечения от COVID-19 велась в так называемом “военном режиме”, когда сроки выполнения этапов, особенно время клинических испытаний, были значительно сокращены.

Рисунок 1. Этапы фармацевтической разработки лекарственных средств

В России при этом допустима регистрация лекарственного средства после окончания 2-ой и частичного прохождения 3-ей фазы клинических исследований, тогда как в большинстве других стран, только после полномасштабных исследований на 3-ей фазе, т.е. испытаниях на 30-40 тыс. человек.

Отметим, что в принципе процесс разработки и производства лекарственных средств достаточно жестко формализован и почти все этапы жизненного цикла получения лекарственных средств подлежат международной сертификации и стандартизации, как-то:

GLP (GoodLaboratoryPractice) - надлежащая лабораторная практика (этап доклинических испытаний);

GCP (GoodClinicalPractice) - надлежащая клиническая практика (этап клинических испытаний);

GMP (GoodManufacturingPractice) - надлежащая производственная практика (этап производства ЛС);

GSP (GoodStoragePractice) – надлежащая практика хранения (этап хранения ЛС);

GDP (GoodDistribution) – надлежащая дистрибьютерская практика [3].

По существу, не имеет до сих пор надлежащей международной стандартизации лишь этап фармацевтической разработки. Однако эта проблема будет в ближайшее

время по-видимому решена на основе разработки и применения в последние годы методологии QbD (Quality-by-Design - методологии QbD (Quality-by-Design - качество, запланированное при разработке) [1], которая позволяет добиваться повышения качества самой разработки, обеспечивая создание препарата с заданной эффективностью и с минимальным риском при снижении общих сроков. Важно отметить, что подход QbD должен обеспечить на основе некоторого целевого показателя качества разработку стратегии управления всего этапа выполнения фармацевтической разработки и контроля жизненного цикла препарата, а также определить пространство проектных параметров.

Основная часть.

Этап фармацевтической разработки включает 2 подэтапа - синтез активной фармацевтической субстанции (АФС) и формирование готовой лекарственной формы (ГЛФ) [4]. Целью синтеза является получение основного лидерного вещества, а при разработке готовой формы с помощью вспомогательных веществ формируется прототип тех таблеток (при разработке твердых форм лекарственных соединений), которые годны для употребления (Рис.2).

Рисунок 2. Диаграмма информационной модели в нотации IDEF0 этапа фармацевтической разработки ЛС в твердой форме

Технология фармацевтической разработки ЛС в твердой форме состоит из следующих переделов: следует отметить, что два подэтапа фармацевтической разработки весьма автономны, разрабатываются обычно в разных центрах и лабораториях, разными коллективами исследователей. Более того зачастую разработчики ГЛФ используют АФИ разных производителей. Проблемы алгоритмической и информационной поддержки разработки синтеза АФС рассмотрены нами ранее в ряде публикаций [5] поэтому ниже будут рассмотрены алгоритмы управления и информационная поддержка только подэтапа разработки ГЛФ. Технология получения ГЛФ включает ряд переделов:

- подготовка производства (куда входят специальная подготовка помещений, воды, воздуха, оборудования);
- подготовка лекарственных и вспомогательных веществ;
- получение массы для таблетирования;
- таблетирование (прессование)
- фасовка таблеток и упаковка.

Отметим, что на этапе разработки ГЛФ решаются такие важнейшие задачи, как выбор вспомогательных веществ и выбор технологической платформы, куда в свою очередь входит выбор технологии, оборудования и схем контроля и управления и контрольно-измерительной аппаратуры.

Одной из важнейших задач, решаемых на данном этапе, является выбор активных и вспомогательных веществ [6]. Если лечебные (лидерные) вещества несут основную лечебную функцию в лекарственных средствах, то вспомогательные вещества служат для придания разрабатываемым твердым ЛС определенных свойств и подбираются исследователем. Вспомогательные вещества играют огромную роль в фармакологии использования лекарственного средства. Так, они способны усиливать

или ослаблять фармакологическую активность ЛС, влиять на стабильность в процессе изготовления и хранения ЛС, изменять скорость наступления лекарственного эффекта. Они должны быть биологически нейтральны, не вызывать аллергических реакций, способствовать быстрому усвоению ЛС организмом и т.д.

Для системной реализации алгоритмов управления разработкой ГЛФ на основе принципа QbD предложено применить методологию системного проектирования на базе принципа (диаграммы Демминга).

Циклический алгоритм Деминга применительно к решаемой проблеме включает следующие шаги:

- Plan (Планирование). Планирование работы (составление плана выбора нового вспомогательного вещества.
- Act (Управление). Управление выбором нового ВВ на основе критериально-экспертного подхода.
- Chek (Контроль). Контроль выполнения процесса получения ГЛФ для каждого вновь выбранного ВВ по заданным критериям.
- Do (Претворение в жизнь). На этом шаге окончательно производится выбор отобранного ВВ исследователями или экспертами.

Следует отметить, что циклов подготовки окончательного управленческого решения может быть несколько. На диаграмме это отражено в виде закручивающейся спирали, т.к. каждый новый найденный вариант решения улучшает предыдущий.

Каждый технологический передел в процессе получения ГЛФ в твердой форме, жестко контролируется с помощью химических, биологических и технологических методов контроля, числовые значения показателей при этом, жестко регламентированы Госфармакопеей XIV [7].

Рисунок 3. Применение Диаграммы Деминга для управления стратегией выбора вспомогательных веществ

Введем следующие обозначения:

- k1, k2** - коэффициенты биологического контроля, который обозначим, как **kб**;
- k3, k4, k5, k7** - коэффициенты технологического контроля, который обозначим, как **kт**;
- k6, k8** - коэффициенты химического контроля, который обозначим, как **kх**

Таблица 1

Критерии оценки технологических операций

№ позиции в технологической схеме	Технологические операции	Вид контроля, критерии	Инструкции, документы,
ВР.1	Подготовка производства	$k_1 = k_6$	Помещения класса D(ОСТ 42-540-98)
ВР.2	Подготовка ЛВ и ВВ	$k_2 = k_6$	
ТП.3	Получение массы и таблетирование	$k_3 = k_x$ $k_4 = k_T$	
ТП.4	Таблетирование и обеспыливание	$k_5 = k_T$ $k_6 = k_x$	ОСТ 64-07289
УМО.5	Фасовка таблеток, упаковка и маркировка	$k_7 = k_T$ $k_8 = k_x$	

Формализуем процесс реализации управления процессом фармацевтической разработки на основе заданной системы критериев.

Зададимся некоторой вспомогательной переменной q_i , которую определим следующим образом:

$$q_i = \begin{cases} 0, & \text{если } k_i \leq k_{\min} \text{ или } k_i \geq k_{\max} \\ 1, & \text{если } k_{\min} \leq k_i \leq k_{\max} \end{cases} \quad (1)$$

где k_i , $k_{\min}$, $k_{\max}$ – соответственно измеренное в ходе проведения технологической операции значение i -ой точки контроля из таблицы 1, а $k_{\min}$ и $k_{\max}$ соответственно минимальное и максимально возможные отклонения измеренных значений, определяемые на основе данных Фармакопеи. Для построения блок-схемы алгоритма управления предложено использовать предикатную модель. Для этого:

1) Построим предикатную модель (predictive model) на основе технологической схемы и коэффициентов контроля, представленных вспомогательной переменной q_i . Тогда модель, построенная на основе отношений конъюнкции, для значений коэффициентов контроля всех стадий технологического процесса, имеет вид:

$$G = q_1 \wedge q_2 \wedge \dots \wedge q_7 \wedge q_8 \quad (2)$$

т.е. критерий равен нулю, если хотя бы одно из соотношений (2) равно 0, а это достигается в случае, когда значение соответствующего коэффициента контроля выходит за пределы заданного интервала.

$$k_{\min} \leq k_i \leq k_{\max} \quad (3)$$

На Рис.4 приведен имитационный алгоритм, реализующий действия исследователя по управлению процессом выбора вспомогательных веществ из базы данных ВВ.

Сделаем некоторые замечания по предлагаемому алгоритму управления процессом выбора ВВ:

Идеология алгоритма состоит в том, что, выбрав некоторое ВВ, исследователь последовательно проходит технологические переделы получения ГЛФ. Однако этот процесс прерывается и исследование возвращается в начало алгоритма, к выбору нового ВВ, если хотя бы один из контрольных показателей выйдет за пределы, регламентированные Госфармакопеей XIV

Предложенный алгоритм имитирует схему выбора нужного ВВ из базы данных ВВ и может служить, как для процесса цифровизации проведения исследований, так и в качестве модели обучения при решении проблемы подбора ВВ магистрантами, аспирантами в учебном процессе;

Важно отметить, что при выборе нужного ВВ процесс на основе предложенного алгоритма повторяется многократно, до получения необходимого результата. Если же при проведении некоторого заданного цикла повторений (обычно <10), нужное ВВ так и не будет подобрано, то исследователю необходимо вернуться к началу процесса и взять другое активное вещество.

Т.к. разработанные лекарственные средства обычно проходят не только российскую, но и международную сертификацию, то от разработчиков требуется, как

можно более полная информация о химической и физической природе вспомогательных веществ и их композициях, т.к. это влияет на токсичность наполнителей и аллергические реакции, которые они могут вызвать. Поэтому в руководстве по вспомогательным веществам имеются данные о физических свойствах наполнителей.

Рисунок 4. Блок-схема алгоритма выбора вспомогательного вещества

Для многих веществ представлены электронные микрофотографии. Руководство содержит информацию из различных международных источников, в том числе лабораторные данные, полученные специально для создания базы данных, данные личного наблюдения и комментарии авторов монографий, членов комитета и редактора. Также имеется информация относительно безопасного использования и потенциальной токсичности материалов. Все монографии в Руководстве связаны и

индексированы таким образом, чтобы наполнители могли быть идентифицированы или по химическому, или по торговому названию. Чтобы помочь производителю расширить список возможных наполнителей для использования в новых лекарственных формах, поиск большинства монографий ведется по названию вещества [8].

Вместе с тем само построение баз данных вспомогательных веществ не регламентировано и во многом определяется задачами исследователей и их техническими возможностями. Но в самом общем виде основные модули, включаемые в такие базы представлены на Рис. 5 с помощью модели «Сущность-связь».

Рисунок 5. Модель «Сущность-связь»

Выше было отмечено, что на подъёмтапе фармацевтической разработки состава ГЛФ производится выбор технологической платформы, включая выбор оптимальной технологии, контрольно-измерительной аппаратуры, алгоритмов моделирования и оптимизации. Ключевым переделом в этой технологии является процесс прессования, схема которого зависит от выбора вспомогательного вещества. Обычно процесс прессования предусматривает наличие компьютерной системы управления, алгоритмы для которой разрабатываются исследователем.

Для моделирования процесса прессования применим регрессионный анализ и многооткликовые уравнения регрессии [9]. Общее уравнение решения задачи оптимизации имеет следующий вид:

$$G = b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_m \cdot x_m \rightarrow \text{optim} \quad (4)$$

где G – многокритериальный показатель качества полученной смеси, определяемый стандартом GMP, а $x_1, x_2, \dots, x_m$ – управляемые параметры процесса прессования (давление, время прессования), а также параметры смеси, зависящие от ее предварительной обработки и подбора соответствующего вспомогательного вещества.

Если представить контролируемые параметры таблеточной смеси, такие как размер частиц и степень их однородности, текучести смеси и т.д., определяемые на основе химического и технологического контроля, в виде ограничений, то задача оптимизации примет вид:

$$G = b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_m \cdot x_m \rightarrow \text{optim} \quad (5)$$

$$Y_i^k = Y_j(x_1, x_2, \dots, x_m) \leq \text{abs}(Y_{\text{доп}}^k),$$

где ограничения Y_i^k также находятся на основе многооткликовых регрессионных моделей по данным химического и технологического контроля и ограничены нормативными требованиями $Y_{\text{доп}}^k$.

В работе выбран двухступенчатый подход к решению задачи оптимизации с помощью математической модели: на первом – выполняется пошаговое движение к оптимуму, на втором – для найденного плана управляемых переменных выполняется проверка допустимых значений состава. Такой подход позволяет экономить время и ресурсы за счет отказа от таких планов, при которых возможно нарушение ограничений по составу. Для решения задачи оптимизации выбран один из методов

покоординатного движения. Используем для этого модифицированный метод Хука-Дживса.

Алгоритм оптимизации процесса прессования при разработке ГЛФ лекарственного вещества в твердой форме приведен на Рис. 6.

Замечания:

- 1) Предлагаемый алгоритм предполагает, что для каждого выбранного вспомогательного вещества производится адаптация математических моделей (3);
- 2) В случае, если не удастся найти решение системы (3) для выбранного вспомогательного вещества, то оно заменяется на другое из базы данных ВВ;
- 3) Окончательное решение о выборе подходящего вспомогательного вещества и настройке технологической платформы принимается группой экспертов, действующих на основании Приказа Министерства здравоохранения РФ от 24 августа 2017 г. N 558н «Об утверждении Правил проведения экспертизы лекарственных средств (биоаналогов), гомеопатических лекарственных препаратов, лекарственных растительных препаратов, комбинаций лекарственных препаратов».

Проверка разработанного информационного и алгоритмического обеспечения проводилась на разработке ГЛФ хорошо известного лекарственного средства димедрола [10].

Для разработки состава при получении АФИ димедрола на основе технического задания, подготовленного фармакологом и с помощью интеллектуальной системы управления разработки состава лекарственной формы, были подобраны вспомогательные вещества, а также выбрана технология прессования твердой лекарственной формы.

Рисунок 6. Блок-схема алгоритма оптимизации планирования исследований при непрерывном синтезе димедрола

Все составы, разработанные в процессе исследования приведены в таблице.

Таблица 2

Составы ГЛФ димедрола, разработанные с применением алгоритма (6)

Название вещества	1 состав	2 состав	3 состав	4 состав	5 состав
Димедрол	50	50	50	50	50
Лактоза	44	48	75	40	-
Тальк	0,5	-	-	-	-
Крахмал картофельный	25	10	-	-	25
Стеорат кальция	0,5	1,0	0,7	2	-
МКЦ	30	10	0,6	13	50
Аэросил	-	21,0	0,7	15	2
Крахмал кукурузный	-	10	23	30	23
Масса ГЛФ	150 мг	150 мг	150 мг	150 мг	150 мг

Составы были проверены в соответствии с фармакопейной статьей ОФС.1.4.1.0015.15 таблетки. В результате испытаний состав №3 оказался оптимальным.

Заключение:

1. В статье предложен системный подход к управлению научными исследованиями на этапе разработки ГЛФ лекарственных средств в твердой форме, в основе которого лежат методология QbD и диаграмма Деминга;

2. Для поиска вспомогательных веществ из базы разработаны предикативная имитационная модель и алгоритм управления на ее основе. Предложенный алгоритм может быть использован, как для помощи исследователю при проведении экспериментов, так и в учебном процессе в качестве интеллектуального тренажера;

3. Предложена методика выбора оптимальной технологии процесса прессования для новых ВВ, основанная на применении многооткликовых регрессионных моделей и алгоритма онлайн оптимизации Хука-Дживса;

4. Проведена апробация разработанного алгоритмического и информационного обеспечения на тестовом примере разработки известного лекарственного средства димедрола, полученные результаты получили положительную оценку экспертов.

1. Энде Д. Дж. Производство лекарственных средств. Химическая технология от R&D до производства: пер. с англ. СПб.: ЦОП «Профессия», 2015. 1280 с.
2. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. М.: Альпина Паблишер, 2012. - 419 с.
3. Быков В.А., Береговых В.В., Швец В.И., Самылина И.А., Пятигорская Н.В., Мешковский А.П., Топников И.В. О специальности «Промышленная фармация» // Фармация. 2007. № 1. С. 45–47.
4. Николаева О.М., Корнюшко В.Ф., Панов А.В., Богунова И.В., Флид А.А., Применение системного подхода для построения информационного пространства вокруг фармацевтической разработки технологии производства готовых лекарственных средств // Прикладная информатика. - 2018. - Т. 13. № 3(75). - С.83-100.
5. Корнюшко В. Ф., Николаева О.М., Богунова И.В., Кузнецов А.С., Па-нов А.В. Программно-аналитическая поддержка интеллектуальной системы управления синтезом активных фармацевтических субстанций, Программные продукты и системы // Software & Systems. - 2020. - Т.33. № 1.- С. 561-566.
6. V.N. Taptunov, E.V. Guseva, S.E. Batin, N.V. Menshutina, D.J. Zhukov, A.V. Matasov. Information intellectual system for conceptual design of technological schemes for solid dosage forms production.// 19th International Congress of Chemical and Process 33 Engineering (CHISA'2010). – Prague, Czech Republic, 2010 – P.132.
7. Об утверждении Правил организации производства и контроля каче-ства лекарственных средств: приказ Минпромторга России от 14.06.2013 N 916 (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2013 N 29938).
8. Shutdown of European Pharmacopoeia 9th Edition: URL: <http://online6.edqm.eu/ep905>
9. Hook R., Jeeves T. Direct Securch Solution of Numerical and Statistical Problems//Journal of the ACM.1961, Vol.8Iss 2, P 212-229/
10. Туешов В.И., Гладух Е.В., Ляпунова О.А., Сайко И.В., Сичкарь А.А., Рубан Е.А., Крутских Т.В. Промышленная технология лекарств. 2010. URL: <http://ztl.nuph.edu.ua/html/medication/index.html>.

Коромыслов К.Е.

Исследование способов обнаружения метода сетевой стеганографии, основанного на преднамеренных временных задержках

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им.

проф. М. А. Бонч-Бруевича

(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/lj-02-2021-09

idsp: ljournal-02-2021-09

Аннотация

В данном докладе, будут представлены основные сведения о методе сетевой стеганографии, основанном на преднамеренных временных задержках. Основной акцент будет сделан на описание данного метода, его особенности, практическую реализацию и способы обнаружения. В результате описаны два основных способа обнаружения данного метода, а также экспериментальная реализация одного из них.

Ключевые слова: методы сетевой стеганографии, изменение структуры передачи пакетов, Wireshark, Pcap4j.

Abstract

This report will provide basic information on the network steganography method based on deliberate time delays. The main attention will be paid to the description of this method, its features, practical implementation and detection methods. As a result, two main methods of detecting this method are described, as well as the experimental implementation of one of them.

Keywords: methods of network steganography, changing the packet transfer structure, Wireshark, Pcap4j.

Основная особенность сетевой стеганографии заключается в том, что скрытая информация передается по компьютерным сетям с учетом особенностей работы протоколов передачи данных. Чаще всего принцип работы методов сетевой стеганографии обусловлен изменением параметров передачи одного или нескольких сетевых протоколов модели OSI или TCP/IP. Большинство данных подходов создает значительные излишние подозрения, поскольку напрямую изменяются поля заголовков пакетов. Метод, основанный на преднамеренных временных задержках, отличается высоким уровнем скрытности, поскольку временные задержки считаются повседневным явлением в поведении сетей и не вызывают лишних подозрений. [1, 2, 3, 4]

Описание метода, основанного на преднамеренных временных задержках.

Данный метод основывается на модуляции времени ожидания между пакетными передачами. Он фактически использует обычный трафик, внося задержки по времени между передаваемыми пакетами. Например, для реализации азбуки Морзе, можно предположить, что короткая временная задержка между двумя последовательными пакетами кодирует двоичный ноль, а длительная временная задержка кодирует двоичную единицу.

В общем случае, предположим, что Алиса собирается обменяться информацией с Бобом и отправляет данные со своего компьютера путем кодификации информации в виде временных задержек между пакетами, (рисунок 1).

Рисунок 1: Схема скрытого канала, основанного на изменении межпакетных задержек.

В качестве наглядного примера, можно представить, что Алиса может выполнить инструкцию `ping` на компьютер Боба. Таким образом компьютер Боба получает последовательность `icmp` пакетов с задержками между последовательными пакетами Δt_1 секунд, Δt_2 секунд, Δt_3 секунд и так далее. [5]

С абстрактной точки зрения этот метод сводится к отправке символов источника через шумный канал и декодированию сообщения в месте назначения.

Фактически считается, что задержки на компьютере прибытия не совсем такие же, как на компьютере отправления из-за шума в Интернете. Любое устройство пересылки (маршрутизаторы, межсетевые экраны, коммутаторы) будет создавать небольшую задержку. Эта задержка будет изменяться в настоящее время, что приводит к нарушению межпакетного времени и делает канал зашумленным.

В результате реализации метода на стороне Боба составляется таблица задержек, полученных при помощи анализатора сетевого трафика (например, Wireshark), которые в дальнейшем сравниваются со значениями в таблице кодировок, которую Бобу необходимо получить от Алисы.

Алисе, в ходе изучения сети, следует выбрать оптимальную систему кодировки, которая будет максимизировать пропускную емкость канала Шеннона, поскольку она устанавливает верхнюю границу максимального количества безошибочных цифровых данных.

Составляется определённая таблица задержек при отправлении пакетов получателю. Сравнивается вносимое значение задержки с результирующим при получении. Как только такая таблица будет заполнена, емкость Шеннона, представленная дискретным каналом без памяти, может быть оценена с помощью алгоритма Аримото-Блахута [6].

Поскольку характеристики сети постоянно меняются (например, появляются задержки или происходят перегрузки и т.д.), Алиса не сможет выбрать входное распределение, которое максимизирует пропускную способность канала для всех случаев. Таким образом, можно предположить, что ей лучше использовать некое универсальное входное распределение, которое хорошо работает для нескольких возможных каналов, при разных состояниях сети.

Способы обнаружения метода, основанного на преднамеренных временных задержках.

Первый метод [6], основанный на концепциях теории информации, требует глубокого изучения ситуации в сети. Необходимо провести ряд мероприятий по исследованию сети, с учетом того, что Алиса попытается выбрать распределение, которое максимизирует пропускную способность канала Шеннона.

Для этого необходимо воспользоваться следующими инструментами:

1. **Сетевой монитор**, который будет фиксировать фактическое распределение задержки между пакетами для каждого активного соединения.

2. **Алгоритм Аримото-Блахута**, который, основываясь на результатах таблицы задержек, рассчитывает наилучшее распределение задержек ввода, учитывая пропускную способность канала Шеннона.
3. **Алгоритм схождения**, который сравнивает два распределения вероятностей на входных символах: одно полученное после мониторинга сетевого трафика и одно получено для максимизации пропускной способности канала при помощи алгоритма Аримото-Блахута.

Второй метод [6] основан на простой идее, что если используется четное количество входных символов, число пакетов со средней задержкой очень мало по сравнению с максимальным количеством пакетов для любой заданной задержки. Статистический анализ межпакетных задержек предоставляет хорошие данные для классификации между обычным сетевым трафиком и трафиком, который обусловлен модуляцией межпакетных задержек.

Метод основан на предположении, что для канала с четным количеством входных символов межпакетные задержки будут сосредоточены вокруг двух различных значений (то есть двух различных задержек), в то время как в обычной связи, где задержки являются более или менее случайными, Δt распространяется вокруг одного значения (т.е. имеет нормальное распределение. (рисунок 2б).

Мы используем эту характеристику для статистического сравнения скрытого канала связи с обычным сетевым трафиком.

Рисунок 2 а) б): Гистограммы, характеризующие статистический анализ задержек для скрытого и нормального канала, соответственно.

Глядя на рисунки 2а и 2б, разница между двоичным скрытым каналом и обычным трафиком становится очевидной. Для скрытого канала выборочное среднее значение μ межпакетных задержек будет где-то между двумя пиками. Следовательно, количество пакетов в гистограмме в этой точке будет очень низким. Однако, если взглянуть на нормальную схему трафика, среднее значение задержек между пакетами будет находиться в центре большого всплеска. В частности, чем меньше отношение $C_{\mu}/C_{\max}$, тем выше вероятность наличия скрытого канала связи. Поэтому для расчета

вероятности наличия скрытого канала мы можем воспользоваться следующей формулой:

$$P_{CovChan} = 1 - \frac{C_{\mu}}{C_{max}}$$

где C_{μ} - это число пакетов, соответствующих средней задержке, а C_{max} - это число пакетов, соответствующее максимальной задержке.

При помощи IDE IntelliJ Idea и библиотеки Pcap4j можно реализовать экспериментальный макет, автоматизирующий подсчет вероятности наличия скрытого канала.

```
private Map<Float, Integer> getDelayPackets(PcapHandle handle, int size) throws
NotOpenException {
    int countPackets = 0;
    long startTime = 0;
    Map<Float, Integer> receivedPackets = new HashMap<>();
    DecimalFormat decimalFormat = new DecimalFormat("#.##");
    while (true) {
        Packet packet = handle.getNextPacket();
        if (packet == null) {continue;}
        else {
            if (countPackets == 0) {
                startTime = handle.getTimestamp().getTime();
            }
            else {
                long currentDelay = (startTime - handle.getTimestamp().getTime()) / 1000;
                BigDecimal bigDecimal = new BigDecimal(currentDelay);
                receivedPackets.put(bigDecimal.setScale(2,RoundingMode.DOWN).floatValue(),
                receivedPackets.get(bigDecimal.setScale(2,RoundingMode.DOWN).floatValue() + 1));
                countPackets++;
            }
            if (countPackets == size) {break;}
        }
        return receivedPackets;
    }
    private float getCovertChannelChance(Map<Float, Integer> delayPackets, int size) {
        float resultDelaysSum = 0;
        int maxCount = 0;
        for (Float delay : delayPackets.keySet()) {
            resultDelaysSum += delayPackets.get(delay);
        }
        for (Integer integer : delayPackets.values()) {
            if (integer > maxCount) {maxCount = integer;}
        }
        return 1 - ((new BigDecimal(resultDelaysSum / size).setScale(2,
        RoundingMode.DOWN).floatValue()) / (maxCount));
    }
}
```

1. Белкина, Т. А. Аналитический обзор применения сетевой стеганографии для решения задач информационной безопасности / Т. А. Белкина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2018. № 11 (197). С. 36-44. [Электронный ресурс], URL: <https://moluch.ru/archive/197/48821/> (дата обращения: 20.10.2020).
2. Wojciech Mazurczyk, Milosz Smolarczyk, Krzysztof Szczypiorski Hiding Information in Retransmissions, in Telecommunication Systems 52(2), May 2009 [Электронный ресурс], URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0905/0905.0363.pdf> (дата обращения 20.10.2020)
3. K. Ahsan, Covert Channel Analysis and Data Hiding in TCP/IP, M.A.Sc. thesis, Dept. of Electrical and Computer Engineering, University of Toronto, August 2002, [Электронный ресурс], URL: <https://github.com/emintham/Papers/blob/master/Ahsan,Kundur-%20Practical%20Data%20Hiding%20in%20TCP-IP.pdf> (дата обращения: 20.10.2020).
4. Костырин А.С., Красов А.В. “Обзор возможностей реализации канальной стеганографии на основе протоколов сетевого и транспортного уровней модели OSI.” // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2017) Сборник научных статей VI Международной научно-технической и научно-методической конференции. Под редакцией С.В.

- Бачевского. 2017. С. 437-443. [Электронный ресурс] URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32578305> (дата обращения: 23.10.2020)
5. Красов А.В., Степанов Е.И. “Практическое применение сетевой стеганографии на примере протокола ICMP . ” //Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2018) VII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. Сборник научных статей. В 4-х томах. Под редакцией С.В. Бачевского. 2018. С. 510-513. [Электронный ресурс], URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35231625> (дата обращения: 01.11.2020)
 6. Vincent Berk, Annarita Giani, George Cybenko, Detection of Covert Channel Encoding in Network Packet Delays , Department of Computer Science - Dartmouth College Technical Report TR536, Revision 1 August 2005, revised November 2005 , [Электронный ресурс], URL: http://team.gray-world.net/cn/papers/detection_cc_encoding_network_pkts_delay_149.pdf (дата обращения: 20.11.2020).

Митина О.А.

Аналитические модели для решения задачи классификации данных

*МИРЭА – Российский технологический университет
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-10

idsp: ljjournal-02-2021-10

Аннотация

Управление кредитным риском – основная задача банков и других кредитных организаций. Несвоевременные частичные или полные невозвраты тела кредита, а также процентной части в установленный соглашением срок и с соблюдением всех предусмотренных условий – одна из главных причин убытков финансовых учреждений.

Технологии интеллектуального анализа данных содержат эффективные средства построения скоринговых моделей – нейронные сети, деревья решений, а также логистическую регрессию для предсказания значения целевой переменной, позволяющей оценить кредитоспособность клиента.

Цель данной статьи – показать актуальность задачи классификации данных на примере финансово-кредитной сферы (кредитного займа).

Ключевые слова: нейронные сети; задачи классификации; логистическая регрессия, аналитическая платформа Loginom.

Abstract

Credit risk management is the main task of banks and other credit institutions. Untimely partial or complete non-repayment of the loan body, as well as the interest part, within the period established by the agreement and in compliance with all the conditions provided for, is one of the main causes of losses of financial institutions.

Data mining technologies contain effective tools for building scoring models – neural networks, decision trees, and logistic regression to predict the value of the target variable that allows you to assess the creditworthiness of the client.

The purpose of this article is to show the relevance of the problem of data classification on the example of the financial and credit sphere (credit loan).

Keywords: neural networks; classification problems; logistic regression, Loginom analytical platform.

Актуальность понятия «классификация» обусловлена ее всесторонним применением. Методы классификации задействуются при оценке кредитоспособности заемщиков (кредитном скоринге [1][2]), определении лояльности абонентов телекоммуникационных компаний, в торговле, медицинской диагностике и многих других сферах.

В анализе данных классификация – разбиение множества объектов или наблюдений на различные категории, называемые метками классов, внутри каждой из которых они предполагаются похожими друг на друга, имеющими примерно одинаковые свойства и признаки [3].

Разбиение происходит с помощью классификатора – аналитической модели, решающей задачу классификации. При этом решение получается на основе анализа значений атрибутов (признаков) [4]. Задача классификации является одной из базовых задач искусственного интеллекта, машинного обучения и прикладной статистики.

Если аналитику известны свойства объектов каждого класса, то, когда новое наблюдение относится к определенному классу, данные свойства автоматически распространяются и на него. При попадании объекта в область пространства, ассоциированную с определенным классом, он относится моделью к этому классу.

Если число классов ограничено двумя, то имеет место бинарная классификация (классификация с категориальной выходной переменной, которая может принимать только два значения), к которой могут быть сведены многие более сложные задачи.

В качестве классификатора, то есть функции, способной верно сопоставить каждому описанию объекта его метку класса, можно использовать логистическую регрессию и нейронную сеть.

Логистическая регрессия или логит-модель (англ. logit model) – это статистическая модель, используемая для прогнозирования вероятности возникновения некоторого события путём его сравнения с логистической кривой.

Результат измеряется с помощью бинарной переменной и используется для прогнозирования двоичного результата (1/0, Да / Нет, Истина / Ложь) с учетом независимых переменных (называемыми также регрессорами или предикторами) из входного набора данных [5][6].

Нейронная сеть представляет собой структуру, состоящую из искусственных нейронов, определенным образом соединенных друг с другом и внешней средой с помощью связей, каждая из которых имеет определённый коэффициент, на который умножается поступающее через него значение (эти коэффициенты называют весами) [7].

Существует множество различных видов нейронных сетей. Их разделяют по типу решаемой задачи – регрессия/прогнозирование, кластеризация, классификация.

Нейронные сети представляют собой модели, основанные на машинном обучении, т.е. приобретают необходимые свойства в процессе обучения, который заключается в итеративной подстройке весов сети по некоторому правилу, называемому алгоритмом обучения.

Иными словами, процесс обучения нейронной сети заключается в подборе весов для связей таким образом, чтобы на выходе получалось значение, максимально близкое к значению метки класса в обучающей выборке.

В большинстве решаемых задач применяются многослойные нейронные сети, где нейроны сгруппированы в слои. При этом каждый нейрон предыдущего слоя связан со всеми нейронами следующего слоя, а внутри слоёв связи между нейронами отсутствуют [8].

Как правило, нейронные сети оказываются наиболее эффективным способом классификации, поскольку генерируют фактически большое число регрессионных моделей, то есть моделей, объединяющих широкий класс универсальных функций, которые описывают некоторую закономерность. При этом для построения в основном используются измеряемые данные, а незнание свойств исследуемой закономерности [9].

Для решения задачи классификации создадим два классификатора и сравним получившиеся аналитические модели с целью выбора наиболее оптимальной из них.

Выполним задачу классификации на примере данных ОТП Банка за 2011 год [10] на аналитической платформе LogiNot. Платформа включает средства, позволяющие максимально сократить сроки разработки, быстро создавать и выводить на рынок новые прикладные решения. Создание законченного решения занимает минимум времени: достаточно получить данные, определить сценарий обработки и задать место для экспорта полученных результатов.

Данные включают демографическую информацию клиента (возраст, адрес и т. д.), отношения клиента с банком (количество платежей, сумма последнего кредита клиента в рублях и т. д.) и реакцию клиента на последнюю персональную маркетинговую кампанию (отклик). У каждого из атрибутов также присутствует описание принимаемых ими значений.

Данные характеризуются 52 факторами, среди которых один – это целевая переменная «Отклик», значение которой необходимо научиться предсказывать классификаторам. В зависимости от входных параметров банковской таблицы «Отклик» может оказаться как положительным, так и отрицательным.

В наборе входных данных присутствуют пустые значения. Чтобы обучение моделей прошло успешно, избавимся от пустых значений.

Создадим модель с классификатором логистической регрессии и дадим ее предварительную оценку.

На рисунке 1 представлены полученные ROC-кривая [11] и таблицы с результатами проведенной классификации.

Рисунок 1 Полученные ROC-кривая и таблицы с результатами проведенной классификации.

Диагональная линия соответствует «бесполезному» классификатору, т.е. полной неразличимости двух классов [12]. В нашем случае данная модель является умеренно эффективной.

Этот же результат можно получить исходя из таблицы «Матрицы ошибок» и «Распознано». Процент ошибок для положительного исхода из тестового множества соответственно равен 0,04%, а для отрицательного составляет 11,64%. Количество распознанных событий от общего числа событий для тестового множества составляет 88,32%.

Создадим модель с классификатором – нейронная сеть и дадим ее предварительную оценку.

Для того чтобы определить, какая из получившихся моделей наилучшим образом удовлетворяет требованиям задачи, добавим в подмодель «Классификация (тест)» двух узлов «Группировка», представленных на рисунке 2.

Рисунок 2. Узлы «Группировка (лог. регрессия)» и «Группировка (нейросеть)»

Далее сравним полученные значения. На рисунке 3 показано больше положительных значений для узла «Группировка (нейросеть)» (79). Это означает наиболее высокую предсказательную способность разработанной аналитической модели.

	12 Личный доход (руб.)	Метка Количество	12 Отклик Прог...
1		13 567	0
2		3	1
	12 Личный доход (руб.)	Метка Количество	12 Отклик Прог...
1		13 491	0
2		79	1

Рисунок 3. Выходы узлов «Группировка (лог. регрессия)» и «Группировка (нейросеть)»

Таким образом, для решения данной задачи наиболее оптимальной статистической моделью является нейронная сеть.

Нейронные сети традиционно становятся более выигрышным вариантом, если задача аналитика состоит в том, чтобы определить кредитоспособности юридических лиц, где анализируются выборки меньшего размера, чем в потребительском кредите, или же, например, установить факт мошенничества с использованием кредитной карты.

Инструменты интеллектуального анализа данных содержат эффективные средства построения моделей, предназначенных для оценки кредитоспособности клиента.

Грамотная проработка возможных кредитных рисков с помощью современных технологий позволяет банку наиболее успешно осуществлять свою финансовую деятельность. Тем самым кредитная организация минимизирует убытки, являющиеся следствием несвоевременных или полных невозвратов тела кредита.

1. Кочеткова В.В. Обзор методов кредитного скоринга / К.Д. Ефремова, В. В. Кочеткова // *Juvenis scientia*. – 2017. – №6. – С. 22-26.
2. Кредитный скоринг (Credit scoring) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.loginom.ru/articles/credit-scoring.html>. – Дата доступа: 19.11.2020.
3. Классификация (Classification) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.loginom.ru/articles/classification.html>. – Дата доступа: 26.11.2020.
4. Балашова С.А., Петрушин А.В. Оценка качества скоринговых моделей построенных на основе логистической регрессии // *Экономика и предпринимательство*. – 2016. – № 11-1 (76). – С. 477-483

5. Олейник Е.Б., Ли А.В. Применение логистической регрессии для оценки кредитного риска // Инновационная парадигма устойчивого развития науки. Теория и практика. Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербургского Центра Системного Анализа. – 2016. – С. 133-135.
6. Логистическая регрессия (Logistic Regression) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.loginom.ru/articles/logistic-regression.html>. – Дата доступа: 19.11.2020.
7. Нейронная сеть (Neural network) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.loginom.ru/articles/neural-network.html>. – Дата доступа: 20.11.2020.
8. Практический курс по нейронным сетям: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. С.А. Вакуленко, А.А. Жихарева. – С-П: Университет ИТМО – 2018. – 71 с.
9. Применение нейронных сетей для задач классификации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://basegroup.ru/community/articles/classification>. – Дата доступа: 20.11.2020.
10. Kaggle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/teertha/personal-loan-prediction>. – Дата доступа: 19.11.2020.
11. Логистическая регрессия и ROC-анализ – математический аппарат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://loginom.ru/blog/logistic-regression-roc-auc>. – Дата доступа: 19.11.2020.
12. Davis J., Goadrich M. The Relationship Between Precision-Recall and ROC Curves // Proc. Of 23 International Conference on Machine Learning, Pittsburgh, PA, 2006.

Вдович С.А., Панова Н.Ф.

Выбор программного средства при обучении технологии баз данных

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
(Россия, Оренбург)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-11

idsp: ljjournal-02-2021-11

Аннотация

Статья посвящена вопросу выбора СУБД для обучения студентов вузов технологиям баз данных. Рассмотрены преимущества и недостатки использования в учебном процессе только лицензионного программного обеспечения, дается обзор и сравнительный анализ свободных СУБД.

Ключевые слова: базы данных, СУБД, рынок информационных технологий, рейтинг СУБД, свободное ПО, выбор СУБД.

Abstract

The article is devoted to the issue of choosing a DBMS for teaching university students to database technologies. The advantages and disadvantages of using only licensed software in the educational process are considered, an overview and comparative analysis of free DBMS is given.

Keywords: databases, DBMS, information technology market, DBMS rating, free software, choice of DBMS.

В вузах процесс изучения дисциплин, связанных с технологиями баз данных, направлен на формирование компетенций, подразумевающих не только освоение теоретического материала, но и умение использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. Содержание программ дисциплин должно обеспечить базовую подготовку студентов в процессе формирования устойчивых знаний и практических навыков проектирования баз данных и работы с современными реляционными и объектно-реляционными системами управления базами данных (СУБД). В первой части курса в качестве инструментального средства можно использовать СУБД MS Access, в среде которой студенты реализуют базы данных, используют средства генерации запросов и отчетов, создают формы для доступа к данным и пользовательский интерфейс, а также приобретают навыки проектирования реляционных БД на основе правил нормализации.

Вторая часть курса направлена на изучение возможностей современных клиент-серверных СУБД. В соответствии со стандартами высшего образования, студент должен освоить компетенции на уровне, необходимом для профессиональной деятельности. Выбор программного средства обучения играет при этом важную роль. Выбранное средство должно быть одновременно доступным студенту и в то же время современным и востребованным в сфере информационных технологий. Данная статья посвящена проблеме выбора СУБД в качестве инструмента обучения.

Использование лицензионного программного обеспечения (ПО) в учебном процессе является одним из условий лицензирования вузов. Однако ориентация на использование только лицензионного ПО имеет свои недостатки. Во-первых, даже оплаченная лицензия имеет некоторые рамки, например, ограничивается количество одновременно открытых копий. Во-вторых, студенты в процессе подготовки в домашних условиях, как правило, не имеют доступа к дорогостоящим лицензионным продуктам и в лучшем случае пользуются краткосрочными бесплатными версиями. Однако срока действия подобных лицензий часто недостаточно для приобретения практических навыков работы в среде данной программной системы. Поэтому в учебных заведениях всего мира широко используется свободное и бесплатное ПО. В настоящее время очевидны преимущества использования программного обеспечения с лицензиями free software и freeware. Основным преимуществом является экономия средств на приобретение лицензий. Следует учесть, что такое ПО не менее надежно и безопасно, чем коммерческое. При этом все актуальные программные обновления также можно получать бесплатно.

Выбор СУБД требует анализа разнообразных программных продуктов, предлагаемых на рынке ПО различными фирмами-разработчиками.

Исследованиями рынка информационных технологий занимаются многие компании, такие как Gartner, российская компания ITRsearch, институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ и другие.

Созданный в 2012 году при поддержке австрийской консалтинговой компании Solid IT портал DB-Engines.com ежегодно осуществляет ранжирование СУБД по популярности на основе средних значений количества упоминаний в запросах поисковых систем, количества упоминаний в социальных сетях и т.д. [1]

Рисунок 1. – Сравнительная популярность СУБД в 2013-20 годах

Сравнительная популярность СУБД за период с 2013 по 2020 год наглядно представлена на рисунке 1.

Лидерами предсказуемо оказались Oracle, MySQL и Microsoft SQL Server.

СУБД Oracle является коммерческим продуктом. MS SQL Server имеет бесплатные версии, MySQL – свободная реляционная система управления базами данных. Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle. На графике видно, что в последние годы возросла популярность PostgreSQL (объектно-реляционная СУБД) и MongoDB (документноориентированная СУБД) [3].

Сотрудник Amazon Web Services Matt Asay по результатам опроса, который он провел в 2020 году среди 65 тысяч разработчиков, пришел к выводу, что в ближайшее время наиболее востребованными будут СУБД с открытым кодом. В число таких лучших СУБД вошли Redis (работает с данными «ключ-значение»), а также PostgreSQL и MongoDB.

Если говорить о рейтингах бесплатных реляционных СУБД, то в топ входят MySQL, PostgreSQL и Firebird [3].

К достоинствам MySQL можно отнести простоту установки и богатый функционал. К недостаткам – недостаточная поддержка стандарта SQL. Самой популярной сферой применения MySQL является разработка сайтов и веб-приложений. При этом для оптимального администрирования сайта MySQL сочетается с PHP. MySQL традиционно используется в дисциплинах, связанных с разработкой веб-приложений.

Основным достоинством Firebird является низкая требовательность к ресурсам, что дает ей преимущество при выборе в качестве инструмента в учебном процессе. Эта СУБД без проблем скачивается и устанавливается, работает на 32- и 64-разрядных версиях Windows и Linux, в полной мере поддерживает механизм хранимых процедур и триггеров. Работа в режиме командной строки Firebird формирует хорошие навыки использования языка SQL. Существуют и средства разработки и администрирования, в том числе бесплатные:

- FlameRobin – бесплатная программа;
- IBEExpert – бесплатная для жителей постсоветского пространства, однако процесс скачивания и установки требует предварительного изучения.

СУБД PostgreSQL легко устанавливается и максимально соответствует стандартам SQL. Поддерживает множество типов данных, в том числе геоданные, массивы, сетевые адреса и xml. Кроме того, пользователь может создать свой тип данных, используя команду CREATE TYPE. Работать можно как в командной строке, так и в среде pgAdmin – открытой платформе администрирования и разработки.

PostgreSQL предоставляет пользователю широкие возможности конвертации данных. Достаточно выделить объект в дереве объектов и вызвать контекстное меню, как показано на рисунке 2.

Рисунок 2 – Преобразование реляционной таблицы в формат csv

К многочисленным достоинствам PostgreSQL можно отнести поддержку языка XML, который является основой одной из самых популярных технологий обмена данными. Любую таблицу или запрос можно преобразовать в XML-документ или, наоборот, импортировать XML-файл в таблицу. На рисунке 3 представлена команда отображения таблицы в XML-файл.

Рисунок 3 – Отображение таблицы student в XML-файл

Таким образом, каждая из рассмотренных бесплатных и свободных СУБД имеет как достоинства, так и недостатки. По мнению автора, наиболее перспективной является СУБД PostgreSQL, поскольку эта СУБД обладает большими возможностями, поддерживает современную модель данных и имеет высокий рейтинг у профессиональных аналитиков.

1. Гапотченко, Д. Следующее поколение корпоративных СУБД будет с открытым кодом? [Электронный ресурс].: Российский интернет-портал CNews, 2020.- Режим доступа: https://www.cnews.ru/articles/2020-06-17_sleduyushchee_pokolenie_korporativnyh
2. Статья СУБД (мировой рынок) [Электронный ресурс].: Российский интернет-портал TAdviser, 2019 - Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СУБД_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СУБД_(мировой_рынок))
3. Carlos H. Cantu, Узнайте все о Firebird за 2 минуты [Электронный ресурс].: Режим доступа : https://www.firebirdnews.org/docs/fb2min_ru.html

Перова М.В., Оганесян Г.С., Хачатрян С.А.
Основные проблемы внедрения СЭД

*Южно-Российский институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС)»
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-12
idsp: ljjournal-02-2021-12

Аннотация

В статье приведены главные тенденции развития СЭД. Рассмотрены ключевые проблемы внутри систем электронного документооборота. Акцентируется внимание на решении некоторых проблем.

Ключевые слова: СЭД, цифровизация, ECM, инновации.

Abstract

The article presents the main trends in the development of the EDMS system. The key problems within the electronic document management are considered. Attention is focused on solving some problems.

Keywords: EDMS, digitalization, ECM, innovation.

Цифровые технологии в настоящее время охватывают практически 90% жизнедеятельности людей и социума. Моделирование окружающего мира происходит все быстрее, увеличиваются объемы поступающей информации. Чтобы продолжать

существовать и работать в этом ритме, необходимо всегда шагать с инновациями. У каждого из предприятий есть свои документы, в обязательном порядке ежедневно обрабатываемые. Этим занимаются определенные специалисты, подразделения и целые отрасли. Тем не менее, увеличение объемов информации нарастает, а открывать дополнительные должности фирме становится слишком затратно. Принимая во внимание тенденции к уменьшению численности работников муниципальных, а также государственных служб, неизбежным становится использование СЭД (расшифровывается как «система автоматизации документооборота»).

В свою очередь, актуальность данной работы, так же, обусловлена не только обоснованной новизной самой сути СЭД, но и обоснованно стремительным развитием в нормативно-правовом аспекте

В соответствии с действующим федеральным законодательством основополагающим законодательным актом, который регулирует отношения, возникающие при использовании информационных технологий (в том числе систем электронного документооборота), а также обеспечении защиты информации, является Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 г. №149-ФЗ.

Следующим не менее важным законодательным актом в области электронного документооборота является Федеральный закон «Об электронной подписи» от 06.04.2011 г. №63-ФЗ, который обеспечивает правовые условия использования электронной подписи в электронных документах в качестве аналога собственноручной подписи в документе на бумажном носителе. В данном законе также дается понятие «электронного документа» как документа, в котором информация представлена в электронной форме.

Следует также отметить Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ. Этот закон регулирует отношения, возникающие при обработке персональных данных, в том числе с использованием средств автоматизации. Руководствоваться положениями данного закона в организации необходимо, прежде всего, при работе с документами по личному составу.

И хотя у СЭД есть множество преимуществ, в том числе связанных с стороны нормативно-правовой базы, при реализации этого продукта всегда возникают определенные сложности. Они появляются почти у каждой компании, решившейся на внедрение СЭД.

Не менее актуальна проблема увеличения объемов проекта. Избежать этого нельзя, просто точно описывая в ТЗ проекта. Немаловажным является отображение в проекте последующих направлений его развития. Благодаря этому удастся временно приостановить бесконечное внедрение электронных систем контроля деятельности компании и работы с документами.

Надо исходить из того, что автоматизации подлежит система документооборота вашей конкретной организации и именно от этого и будут зависеть требования к функциям СЭД. Обычно автоматизации подлежат следующие процессы: рассмотрение, регистрация, отправка на исполнение и хранение входящей корреспонденции; подготовка, согласование, регистрация, отправка (если это делается по электронной почте или специальным каналам связи с использованием ЭЦП) и хранение исходящей корреспонденции; подготовка, согласование, регистрация, отправка на исполнение и хранение внутренней организационно-распорядительной документации (служебные записки, приказы, локальные нормативные акты и др.); подготовка, согласование, регистрация, отправка (если это делается в электронном виде) и хранение договоров; контроль исполнения документов и поручений.

В рамках этих процессов СЭД должна обеспечивать выполнение следующих функций: оперативность действий системы, ее постоянная работоспособность; создание и редактирование документов; регистрация документов; хранение

документов; удаление документов; поиск документов по различным данным / критериям; поддержка версионности документов; распознавание документов; сканирование документов; печать документов; разграничение прав доступа (согласно ролям в СЭД); делегирование прав; рассылка документов назначенным исполнителям; регистрация документа (т.е. возможность присваивания индивидуального номера по заранее заданным правилам) с возможностью печати штрих-кода или QR-кода; ведение и использование справочников; формирование различных отчетов.

Стоит отметить наличие расхождений во мнениях специалистов по данному вопросу. Некоторые полагают, что данный вариант – это идеальное решение проблем. Другие же специалисты считают иначе. Они отмечают, что при «обрывании» процесса развивать новые проекты фирма-заказчик будет не в состоянии.

В результате все же, после практических наблюдений, было решено: когда фирма-заказчик повторно обращается к фирме-исполнителю – значит, последняя отлично справилась с поставленным заданием. Говоря иначе - все стороны процесса не должны оставаться на одном месте, всегда можно стремиться к большему.

Другое решение проблемы также возможно. Речь идет о дроблении проекта внедрения на более мелкие подпроекты.

Как отмечают специалисты-практики, большие корпорации часто обращаются к услугам консалтинговых фирм со стороны на определенной стадии внедрения в органы власти.

Необходимо отметить, что существуют также другие проблемы. С ними нередко приходится встречаться коммерческим предприятиям. Как отмечают опрошенные, существуют проблемы, вызванные непрерывно изменяющимися требованиями компании к системе оборота документов. Чтобы дать более наглядное и детальное описание сути проблемы, можно рассмотреть интервью, данное пользователем системы.

В нем говорится, что очень важной проблемой, которая может возникнуть при внедрении системы электронного оборота документов – это изменчивость бизнес-требований. Даже наиболее грамотно продуманный процесс, который был внедрен, начал сбоить через несколько дней использования. Выяснилось, что появилось свыше 20 “небольших” (с позиции компании) изменений. В связи с этим возникла необходимость в изменении правил и процессов. И только за счет гибкости платформы, проблемные моменты были постепенно устранены. Останавливать деятельность компании для этого не понадобилось. Бизнес-требования все так же поступают, затем происходит их уточнение. Времени на то, чтобы процесс мог под них подстроиться, требуется совсем немного – около суток.

Большинство проблемных моментов документооборота схожи для многих предприятий. Способы решения этих проблем каждая компания выбирает самостоятельно.

Отметим 2 главных подхода к устранению проблемных моментов. Все вышеуказанные моменты - проблемы с системой электронного оборота документов внутри компании. Они не исчезают после начала работы платформы. Есть всего 2 способа и 2 линейки решений, способных ускорить достижение поставленных целей. Между ними существуют определенные различия. Продукты системы электронного документооборота представляют собой программные решения, которые создаются с целью работы с документами. Они характеризуются “заточенностью” строго на обработке документов. Чтобы было проще отслеживать документ и искать его, ему присваивается индивидуальный номер.

Разработка последующей версии документа по завершению очередной стадии работы с ним. Вначале он обрабатывается, затем согласовывается, утверждается, редактируется.

Заметим, что при таком варианте документ практически невозможно потерять (в 90% случаев это так). Кроме того, исключены любые недобросовестные действия с записями. Обратная сторона медали – система довольно громоздкая и сложная для понимания даже опытным сотрудникам. Разумеется, возможно организовать обучение всех работников компании, однако это требует значительных временных и финансовых затрат.

Необходимо отметить, что почти вся информация в СЭД содержится в виде текстового документа Word либо в PDF. Соответственно, почти невозможной становится интеграция с системами учета, а также с ERP. Поэтому неизбежен двойной ввод и вызванное таким подходом снижение производительности, неточности, потери времени.

Продукты BPMS (системы управления бизнес-процессами). Следует выделить важное отличие – вся работа выстроена вокруг процесса (закупка, реализация, оформление сделки). При этом документ здесь – т.н. побочный продукт, который нужен, но не является главным.

Основной минус почти всех BPMS – это высокая стоимость создания и установки в конкретной фирме (такие продукты обычно создаются под конкретного заказчика). Также к недостаткам можно отнести сложный интерфейс, в котором присутствует большое количество функций. Большая их часть не требуется в работе основной массе пользователей.

В настоящее время пользователями системы являются свыше двухсот компаний, в числе которых – муниципальные формирования (рисунок 1). Следует отметить возросшую оперативность реагирования на обращения граждан. Благодаря этому документы очень быстро поступают к получателю, что способствует скорейшему решению проблем.

Рисунок 1. Полное применение компаниями СЭД в Ростовской обл.

Говоря о том, что бумажный путь является «прозрачным», стоит заметить следующее: вероятность того, что бумажный документ затеряется, достаточно велика. С электронным же документом этого не произойдет, поскольку можно отследить с точностью до 1 секунды, кто являлся получателем документа, во сколько он его получил и по какой причине не направил по назначению.

Благодаря внедрению системы, а также опыту применения СЭД, появилась возможность существенного увеличения качества и оперативности обработки документации руководителем. Это касается и обращений от населения. По мере

исчезновения бумажных документов и развития электронного документооборота органы власти быстрее и качественнее выполняют свои обязанности.

Если же говорить о будущем, задача «государственной верхушки» – в переводе структур, которые взаимодействуют с органами власти, а также с организациями самоуправления местного значения, на СЭД. Специалисты также полагают, что законодательная база касательно охраны электронной информации, недоработана. Поэтому ее необходимо во многом изменить.

Системный доступ подразумевает, прежде всего, индивидуальную ответственность работников. Также подразумевается строгое регламентирование централизованного доступа к электронным устройствам. Производители СЭД – главные помощники в решении этого вопроса. Они могут быть своего рода консультантами, к которым могут обращаться заказчики при подготовке такой политики.

Информационные технологии применяются почти повсеместно. Вместе с этим обостряются вопросы гарантирования информационной безопасности. Это, отчасти, поясняется политической ситуацией, а также различными экономическими санкциями.

В приложениях системы электронного документооборота это обычно можно решить инструментами этих мобильных приложений. Можно, к примеру, шифровать пересылаемую информацию, использовать вспомогательные средства аутентификации. Возникают требования, связанные с созданием в электронных устройствах механизмов шифрования, которые должны быть защищены определенным ГОСТом.

Прежде всего, речь идет об усовершенствовании продуктов, которое должно способствовать оптимизации взаимодействия между работниками, использующими СЭД. Специалисты полагают, что лучшим мобильным решением является мини-корпоративный портал организации. Оптимально, если в нем будут собраны все имеющиеся разновидности коммуникаций. Кроме этого, должны быть максимально широкие возможности для деятельности всего коллектива.

Другое направление – усовершенствование имеющихся функций электронного устройства. Кроме этого, должны быть модернизированы существующие технологии. Речь идет о фотографиях протоколов совещаний с досок и флипчартов, а также о фотосканировании. Сюда же относится распознавание визиток, деловых бумаг, а также управление с помощью голоса. Подразумевается, в числе прочего, возможность поиска и корректировки данных; подстраивание под геолокацию, запросы, сделанные ранее; взаимодействие с данными оффлайн; понятная синхронизация информации.

Сделаем несколько заключительных выводов. Первый – благодаря внедрению СЭД можно существенно увеличить производительность труда работников компании. Возрастет также эффективность работы организации в целом. Второй – хотя производительность труда повысится, а пользоваться электронным оборотом документов не составляет труда, не обходится без проблем. Главные угрозы касаются информационной безопасности. Также проблему представляет несовершенство законодательной базы в сфере охраны информации, хранящейся и обрабатываемой на электронных устройствах. Она нуждается в значительной доработке.

1. Cisco IBSG. BYOD (Bring Your Own Device. Принеси Свое Собственное Устройство) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eos.ru/eos_products/solution/mobilnye_resheniya, свободный.
2. Проект Docflow. Мобильная работа с корпоративными данными. Обзор опыта пользователей и экспертов ECM 2015 г.
3. Гайсинский И.Е., Вострикова Т.В., Перова М.В. Электронный документооборот в системе подготовки и повышения квалификации специалистов // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2009. – № 4.

Семенова А.Н., Чочиева А.Н., Коркмазова Ф.И.
Влияние виртуальной реальности на подростков

*Северо-Кавказская государственная академия
(Россия, Черкесск)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-13

idsp: ljjournal-02-2021-13

Аннотация

Последние десятилетия наблюдается активное развитие информационно-коммуникационных, компьютерных, электронных, цифровых и интернет-технологий. Современные технологии внедряются во все сферы человеческой жизнедеятельности, в результате кардинально трансформируя наше общество, производство и быт.

Ключевые слова: Интернет-технологии, компьютер, подростки, виртуальный мир.

Abstract

Over the past decades, there has been an active development of information and communication, computer, electronic, digital and Internet technologies. Modern technologies are being introduced into all spheres of human life, as a result, radically transforming our society, production and life.

Key words: Internet technologies, computer, teenagers, virtual world.

На сегодняшний день почти в каждом доме есть компьютер, ноутбук, планшет или хотя бы мобильный телефон с выходом в Интернет. Современные подростки - это некое «цифровое поколение», чье взросление происходит неразрывно от технологий: многие из них еще в дошкольном возрасте получают доступ к гаджетам и, что самое главное, к Интернету. Они проводят в Сети значительную часть своего времени, как правило, отдавая предпочтение виртуальному миру и общению. В связи с этим появляется необходимость в изучении данного процесса: его средства и механизмы, фактические действия и поведение подростков в киберпространстве, появляющиеся тенденции и их влияние на подрастающее поколение, возможные позитивные и негативные последствия и многое другое.

Одним из первых отечественных ученых, обратившихся к проблеме влияния компьютерных технологий на человека, был О.К. Тихомиров, доктор психологических наук. Именно он еще в 70–80-е гг. начал исследовать взаимодействие человека и компьютера и заложил основы развития нового направления - психологии компьютеризации. На этой основе он сделал ряд важных выводов, но самое главное была обоснована необходимость психологической оценки процесса компьютеризации и его последствий.

На сегодняшний день проблема влияния современных технологий на человека является одной из актуальных, ей посвящено множество работ, как в рамках социологии, так и в психологии и педагогике и информатики.

В 2013 году было проведено первое общероссийское научное исследование цифровой компетентности подростков и родителей детей подросткового возраста. Исследование проводилось Фондом Развития Интернета и факультетом психологии МГУ имени М.В. Ломоносова при поддержке Google. Всего в исследовании было опрошено 1203 подростка. Согласно полученным данным, в России ежедневно пользуются интернетом 89% подростков 12-17 лет (в 2010 году - 82%), при этом несовершеннолетние заходят на любые сайты, которые вызывают у них интерес. Помимо этого, в рамках данного исследования родителей просили оценить интернет-деятельность детей. В целом, родители имеют относительно реалистичные представления о том, чем их дети предпочитают заниматься в Сети.

Российский ученый в области педагогики А.В. Мудрик относит глобальную сеть Интернет к мега факторам социализации, наряду с космосом, планетой, миром; но при этом отмечает, что необходимо воспринимать Интернет как часть средств массовой коммуникации, то есть как один из мезо факторов социализации человека (в одной группе с этносом и типом поселения). Такой фактор социализации характеризуется определенной двойственностью. С одной стороны, существуют позитивные стороны: большая степень свободы, огромные ресурсы для образования и самореализации. С другой стороны, довольно велик и негативный потенциал: киберпространство может вызывать зависимость, отрицательно сказаться на восприятии человеком действительности. Таким образом, может происходить нарушение некоторых аспектов первичной социализации: выработка коммуникативных навыков, ограничение социальных взаимодействий; юные геймеры и интернет-пользователи зачастую идентифицирует себя с собственными виртуальными персонажами, воспринимая все достижения и неудачи как нечто серьезное и крайне важное в жизни, т.е. опять же происходит смена ценностных ориентаций и неверное восприятие окружающей действительности, что в свою очередь приводит к нарушению/отторжению/неприятию социальных норм и тому подобное.

При этом, А.В. Мудрик, опираясь на исследования С. Шапкина, говорит о том, что компьютерные игры могут оказывать положительное воздействие на подростков, в частности, позволяют детям научиться лучше контролировать окружающий мир, вовлекают их в развивающую деятельность, формируя культурно-одобряемые знания и умения.

Другая часть ученых говорит об отрицательном влиянии киберпространства во всех его проявлениях. Так, Репринцева Е.А. в своих статьях анализирует негативные тенденции в развитии современной игровой культуры, а именно: социальное отчуждение, виртуализация сознания, гедонизация, эгоизация и индивидуализация игрового процесса, «варваризация» содержания игр. Каждая из этих тенденций имеет определенные последствия, которые проявляются в наиболее характерных особенностях социального поведения молодых людей и отношениях между ними, в наборе жизненно-важных для них смыслов и ценностей.

В 2005 году появилась теория киберсоциализации: данный термин предложен членом-корреспондентом Международной академии наук педагогического образования, кандидатом педагогических наук, доцентом В.А. Плешаковым. Киберсоциализация - это процесс качественных изменений структуры самосознания личности и потребностно-мотивационной сферы индивидуума, происходящий под влиянием и в результате использования человеком современных информационно-коммуникационных, цифровых и компьютерных технологий в контексте усвоения и воспроизводства им культуры в рамках персональной жизнедеятельности.

Киберсоциализацию Плешаков рассматривает как некий особый вид социализации. В своей книге «Киберсоциализация человека: от Homo Sapiens'а до Homo Cyberus'а» он дает развернутое определение данного процесса, опираясь на современную интерпретацию понятия «социализация» и ее механизма. Взяв за основу классификацию факторов социализации А.В. Мудрика, автор теории выделяет и описывает основные факторы киберсоциализации человека:

1. Мега факторы — киберпространство, Интернет, WWW, мобильная связь;
2. Макро факторы - национальная доменная зона, социальные сети, интернет-порталы и сайты, блогсфера, массовые многопользовательские онлайн-игры и т.д.;
3. Мезо факторы - вики-проекты и интернет-словари, интернет-телевидение и интернет-радио, IP телефония и видео звонок, форумы интернет-среды, мессенджеры, интернет-магазины, компьютерные игры;

4. Микро факторы - программное обеспечение (ПО) персональной компьютерной техники и сотовых (мобильных) телефонов, персональная зона киберпространства, игровой персонаж в компьютерной игре.

Сейчас довольно много споров вызывает феномен «интернет-зависимости»: это болезнь или просто выдуманная проблема? Термин «интернет-зависимость» был предложен И. Гольдбергом: это расстройство поведения в результате использования интернета и компьютера, оказывающее пагубное воздействие на бытовую, учебную, социальную, рабочую, семейную, финансовую или психологическую сферы деятельности человека. Американский психиатр Кимберли Янг еще в 1994 году создала опросник, тест на интернет-зависимость. В процессе исследования ею были выделены пять основных типов зависимости:

1. Пристрастие к виртуальным знакомствам - избыточность знакомых и друзей в Сети.

2. Навязчивая потребность в Сети - игра в онлайн-азартные игры, постоянные покупки или участия в аукционах.

3. Информационная перегрузка (навязчивый web серфинг) - бесконечные путешествия по Сети, поиск информации по базам данных и поисковым сайтам.

4. Компьютерная зависимость - навязчивая игра в компьютерные игры (стрелялки - Doom, Quake, Unreal и др., стратегии типа Star Craft, квесты).

По мнению К. Янг, попасть в группу к заболевшим может каждый. К сожалению, сегодня нельзя узнать точное количество детей, имеющих данную зависимость: в современный классификатор болезней интернет-зависимость не включена, поэтому официальная статистика по этому «заболеванию» не ведется. Именно дети и подростки являются наименее защищенной частью пользователей: в свободном доступе сейчас находятся тысячи гигабайт контента эротического содержания; становится модным иметь сотни и тысячи «друзей» в социальных сетях; существует в сети великое множество всевозможных игр как азартных, так и обычных, а в это время на законодательном уровне только начинаются работы по разработке стратегий и алгоритмов защиты детей в виртуальной реальности, в школах еще не введены уроки безопасности в сетевом пространстве, а родители, как правило, не всегда видят, чем заняты дети.

Сегодня изучение влияния компьютерных технологий на человека только набирает обороты. Проблему активно изучают социологи, девиантологи, психологи, педагоги, информатики, даже психиатры. Многие выносимые в научных кругах положения вызывают как одобрение, так и критику. Со временем будет выстроена определенная теория, имеющая практическое подтверждение. Одно неоспоримо: созданные и создаваемые технологии уже оказывают и будут оказывать влияние на человечество. Сейчас самое время понять механизм данного феномена, проработать все варианты развития события и направить данное движение в нужное, наиболее эффективное русло.

1. Андреева Е. А., Хилько О.В. Профилактика экстремизма в молодежной среде // Проблемы современного педагогического образования.- 2018.- № 53-3.- с. С. 344–351.
2. Антоненко М. А., Шкеля О.В. Экстремизм в молодежной среде //Актуальные проблемы административной деятельности полиции. Краснодар. № 7. 2018.
3. Данилюк А.Л. Профилактика экстремизма в молодежной среде //Материалы международной научно-практической конференции. Институт управления и социально-экономического развития; Саратовский государственный технический университет. 2019. С. 21-24.
4. Российский энциклопедический словарь /Гл. ред. А.М. Прохоров. М., «Большая Российская энциклопедия», 2017. Т. 2.

Семенова А.Н., Чочиева А.Н., Коркмазова Ф.И.
Информационные технологии как фактор экономического развития

*Северо-Кавказская государственная академия
(Россия, Черкесск)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-14

idsp: ljjournal-02-2021-14

Аннотация

В научной работе освещаются вопросы развития одной из приоритетных с точки зрения длительного экономического роста страны отрасли, а именно - сектор информационных технологий, рассмотрен вопрос о внедрении систем электронного документооборота с целью повышения экономического потенциала предприятия.

Ключевые слова: информационные технологии, экономическое развитие, качество экономического роста.

Abstract

The scientific work highlights the development of one of the priority sectors from the point of view of the country's long-term economic growth, namely the information technology sector, the issue of the introduction of electronic document management systems in order to increase the economic potential of an enterprise is considered.

Key words: information technology, economic development, quality of economic growth.

В настоящее время в стране обеспечение устойчивого экономического роста является одной из основных приоритетных задач. Экономический потенциал государства зависит от множества различных факторов. Рост экономических показателей можно стимулировать несколькими путями.

Во-первых, путем осуществления соответствующей макроэкономической политики, в которой относятся вопросы общей финансово-экономической стабилизации экономики страны, формирования благоприятного макроэкономического и инвестиционного климата, реформы государственного и административного управления и другие вопросы, целью которых является обеспечение необходимых условий и общеэкономической инфраструктуры для развития экономики.

Во-вторых, путем реализации экономической политики на уровне отдельных отраслей. Но наиболее динамично развивающимся сектором современной мировой экономики является отрасль информационно-коммуникационных технологий, без которой благоприятное экономическое развитие не может существовать. Формирование информационной структуры значительно облегчает внедрение инновационных процессов, улучшает все сферы экономики, качество экономического роста, а обладание своевременной информацией позволяет национальной экономике быть конкурентоспособной на международном рынке.

На сегодняшний день информация становится значительным ресурсом экономической науки. Для определения понятия этой категории воспользуемся дефиницией, которая была дана Т.А. Селищевой: «Информация-сведения, приобретаемые субъектами с целью снижения уровня неопределенности, формирования представления о процессах и объектах».

Развитие и совершенствование информационных технологий в экономике не могли не затронуть её первичного звена - предприятия и соответственно такого вида управленческой деятельности, как управление электронным документооборотом в процессе её деятельности. Из практического опыта ручной обработки информации стало отчётливо видно, что в основе проблем скорости и качества документооборота предприятия лежит сложность и громоздкость этой системы из-за существования

различных форм документов, многоэтапного прохождения каждой из них, частого дублирование одних и тех же показателей в различных документах. Эти и другие проблемы ручной обработки информации, в конечном счете, и привели к необходимости формирования и использования в управлении различными организациями систем электронного документооборота.

В интегрированной системе управления предприятия основным способом представления информации является документ, который также является средством принятия управленческих решений. Рациональная организация документооборота способствует повышению эффективности управленческой деятельности, уменьшению времени и затрат на обработку документов, повышению качества последних. Процесс внедрения системы электронного документооборота достаточно сложный, требует системного подхода и высокой степени ответственности руководителей организации.

Таким образом, очевидна значительная роль информационных технологий в экономическом развитии не только одного предприятия, но и всей страны. Они позволили перевести весь процесс производства и управления экономическими ресурсами на качественно новый уровень.

1. Дятлов С.А. Государство и рынок: новое качество взаимодействия в информационно-сетевой экономике / Под ред. Д-ра экон. Наук, проф. С.А. Дятлова, д-ра экон.наук, проф. Д.Ю. Миропольского, д-ра экон. наук проф. В.А. Плотникова. Т.1. – СПб.: Астерион, 2017г. – С.168-176.
2. Иноземцев, В.Л. Парадоксы постиндустриальной экономики (инвестиции, производительность, и хозяйственный рост в 90-годы) // Мировая экономика и международные отношения. – 2016. - №3. – С. 3-11.
3. Селищева, Т.А. Структура российской экономики: на пути к информационному обществу: монография. – СПб.: СПбГУЭФ, 2018. – 184 с.

Сенькин М.А.

Автоматизированные системы в производственных сферах

*Российский технологический университет МИРЭА
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-15

idsp: ljjournal-02-2021-15

Аннотация

В данной статье рассматриваются основы автоматизации систем в различных отраслях производства. Благодаря машинному коду, человечество сумело открыть новые горизонты в информационной индустрии, тем самым обеспечив себе качественное выполнение работы за более короткие сроки. Искусственный интеллект обладает способностью самообучения, тем самым позволяя подстраиваться под разные виды задач.

Ключевые слова: автоматизация, инновации, автоматизированные системы, нейронные сети, искусственная нейронная сеть.

Abstract

This article discusses the basics of systems automation in various industries. Thanks to machine code, humanity has managed to open up new horizons in the information industry, thereby ensuring itself a high-quality work in a shorter time frame. Artificial intelligence has the ability to self-learn, thereby allowing it to adapt to different types of tasks.

Key words: automation, innovation, automated systems, neural networks, artificial neural network.

Двадцать первый век – век технологий и инноваций. Именно в это время человечество всё чаще стало обращаться за помощью к искусственному интеллекту. Одним из разделов в данной сфере является автоматизация системы.

Автоматизация – это одна из возможностей научно-технического прогресса, которая позволяет человеку избежать лишних затрат времени, сил, нервов, но параллельно этому, улучшить качество выполняемых задач. Данный термин получил широкую область использования после 1947 года. Именно в это время американская автомобилестроительная компания создала отдел автоматизации, тем самым позволив индустрии выйти на новый уровень.

В 2021 году область использования автоматизированных систем очень велика. Производственные процессы, научные исследования, бизнес-процессы, а также другие сферы человеческой деятельности прибегают к использованию автоматизации своего оборудования. Внедрение инноваций сопровождается повышением производительности труда, улучшением качества продукции, оптимизацией процессов управления, а также отстранение человека от производств, способных нанести вред здоровью.

Одним из недавних открытий в сфере информационных технологий стало появление такого понятия, как «Нейронные сети». Казалось бы, данная область больше относится к медицинской сфере, в которой ученые раскрывают тайны человеческого организма. Но как известно, научно-технический прогресс не стоит на месте. Благодаря этому, концепция нейронных сетей смогла внести незаменимый вклад в развитие информационных технологий.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – своего рода математическая модель, абстракция сетей нервных клеток организма человека. Одни из самых крупных проектов, с использованием ИНС являются:

- «Fast text» - Библиотека для изучения вложений слов и текстовой классификации. Создателем которой является Facebook Research.
- «Deep Photo Style Transfer» - Программа для рендеринга фотографий с перенесением стилей с помощью нейросетей. Создатель – Фудзюн Луань, профессор Корнеллского университета.
- «Face Recognition» - Самый простой API для распознавания лиц для Python. Создатель – Адам Гейтгей.

ИНС представляют из себя своеобразную функцию, состоящую из трех слоев, которые расположены следующим образом: «Входной сигнал», «Скрытые слои», «Выходной сигнал».

Отталкиваясь от представления НС человеческого мозга, сигнал поочередно переходит от одного нейрона к другому, тем самым передавая ключевую информацию. Таким образом мозг способен анализировать и адекватно воспринимать информацию, получаемую человеком. Данная концепция работает и в ИНС.

В различных сферах производства зачастую используются автоматизированные системы, в первую очередь для того, чтобы сократить затраченное время людей на выполнение той или иной задачи. Так, например, на складах компаний ежедневно выполняется сортировка полученного товара. Тысячи различного вида оборудования, продуктов, вторсырья и другого товара необходимо принять и отсортировать по артикулу или штрих-коду. Разумеется, выполнение такой задачи людьми потребовало бы не мало времени. К счастью, машинный код способен выполнить данную задачу в десятки раз быстрее человека.

Единой автоматизированной системы для текущей задачи, впрочем, как и для любой другой, не существует. Сортировка товара может выполняться относительно множества критериев. Варьируется размерность баз данных. Также стоит отметить немаловажный фактор – детальный функционал рабочего приложения. В силу современных инноваций, любой машинный код можно усовершенствовать. Ведь как говорил Сократ – «Нет предела совершенству».

Опираясь на ранее указанную информацию, можно сделать вывод: с каждым годом человечество всё чаще прибегает к автоматизации в той или иной сфере деятельности, тем самым продвигая научно-технический прогресс на новую ступень эволюции. Неограниченные познания в области машинного кода уже сейчас доказывают свою эффективность в современном развитии человека.

1.	Страница приложения Wikipedia [Электронный ресурс]	URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизация (дата обращения 26.01.2021)
2.	Страница приложения sfx-tula [Электронный ресурс]	URL: https://www.sfx-tula.ru/news/infoblog/8361/ (дата обращения 27.01.2021)
3.	Страница приложения Wikipedia [Электронный ресурс]	URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронная_сеть (дата обращения 29.01.2021)

Чимаров С.Ю.

«TikTok»-феномен социального онлайн-взаимодействия в контексте развития современных информационных технологий

*Санкт-Петербургский университет МВД России
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-16

idsp: ljjournal-02-2021-16

Аннотация

В статье представлен анализ как области очевидных достоинств, так и области эвентуальных угроз и рисков популярной социальной сети «TikTok». Выявляя современный тренд в отношении трансформации прежней модели коммуникационной парадигмы социального взаимодействия, автор акцентирует внимание не только на полезности нового цифрового ресурса, но и на необходимости соблюдения канонов цифровой бдительности, выступающей гарантией соблюдения персональных данных каждого человека.

Ключевые слова: социальная сеть, мессенджер, видео-контент, сетевой-обмен, цифровая бдительность, персональные данные, органы внутренних дел.

Abstract

The article presents an analysis of both the area of obvious advantages and the area of eventual threats and risks of the popular social network «TikTok». Revealing the current trend regarding the transformation of the previous model of the communication paradigm of social interaction, the author focuses not only on the usefulness of the new digital resource, but also on the need to comply with the canons of digital vigilance, which serves as a guarantee of compliance with the personal data of each person.

Keywords: social network, messenger, video content, network sharing, digital vigilance, personal data, internal affairs bodies.

Запуск в сентябре 2016 г. китайской частной «Интернет»-компанией «ByteDance Ltd.» (кит. «字节跳动») новой социальной сети «Доуинь», международная копия которой запущена в 2018 г. под названием «TikTok», способствовал очередному витку онлайн-общения в целях создания и просмотра кратковременного по длительности видео-контента.

Занимая одно из ведущих мест в ряду различных видеоплатформ в КНР, «TikTok» обретает широкую популярность во многих других странах и постепенно выступает в качестве одного из лидеров в кругу скачиваемых приложений, что достигается величиной его потенциала для размещения коротких видео- и музыкальных роликов. К примеру, по утверждению отдельных экспертов, уже в 2018 г.

число подписчиков на отмеченный сервер «TikTok» в США превысило 6 млн. пользователей и к указанному году он занял первое место в «Apple's App Store». Что касается мирового охвата, то в 2018 г. общее число пользователей в 150 странах достигло 500 млн. человек. При этом отмечается уникальность платформы «TikTok», суть которой заключается в обеспечении возможности для активного взаимодействия со своей аудиторией [9].

В июле 2020 г. общее число пользователей «TikTok» составило 689 млн. человек. Важным показателем популярности указанной платформы является общее число скачиваний, которое в августе 2020 г. достигло 2 млрд. скачиваний [10]. По данным агентства «Out Digital», в настоящее время в России у «TikTok»: 6,8 млн. активных пользователей в месяц; 8,1 млрд. просмотров видео в месяц; 36 минут-среднее время просмотров видео в день; 7 раз за день пользователь заходит в приложение [1].

Вместе с тем, при оценке отечественного рынка коммуникационных «Интернет»-технологий эксперты компании «Ростелеком» приводят другие данные: «В начале 2020 г. в России ежемесячная аудитория «TikTok» составляла 18 млн. человек. По данным «TikTok», в середине 2019 г. 40% российской аудитории составляли пользователи моложе 18 лет» [5, с. 23].

Выявляя перечень очевидных достоинств нового цифрового сервиса, представляется необходимым отметить следующие: *во-первых*, возможность редактирования создаваемых роликов; *во-вторых*, возможность дублирования, склеивания между собой, изменения местами и удаления отдельных фрагментов видео-изображений; *в-третьих*, использование различных стикеров и формирование большого числа стикерпаков (от англ. «sticker pack»-набор наклеек); *в-четвертых*, возможность добавления фильтров в целях обеспечения яркости и более интересной презентации роликов; *в-пятых*, возможность задействования масок и специальных эффектов в отношении демонстрируемого лица человека, с целью проявления творчества и креатива; *в-шестых*, возможность зарабатывать в приложении, посредством накрутки как можно большего числа подписчиков и привлечения их интересным контентом; *в-седьмых*, достижение популярности без привлечения сторонних сервисов и дополнительных средств раскрутки; *в-восьмых*, регулярно обновляемый список музыки и эффектов; *в-девятых*, возможность записи видео с другим блоггером; *в-десятых*, минимальное количество рекламы.

Оценивая ближайшие перспективы «TikTok» и принимая во внимание его конкурентные преимущества в противостоянии с такими аналогами как «Triller», «Instagram Reels», «Byte» и «Dubsmash», экспертное сообщество приходит к следующему выводу: «Джина обратно в бутылку не загнать. Становиться странным, милым или смешным за 15 секунд видео и получать всемирную славу на пару дней – это теперь часть нашей культуры. Нравится вам это или нет» [3].

О популярности «TikTok» среди российских пользователей свидетельствуют данные Центра Управления Регионами (далее – ЦУР), созданного в том числе для контроля активности соцсетей и мессенджеров в регионах Российской Федерации. Согласно опубликованным на официальном аккаунте ЦУР показателям, активная российская аудитория сети 18+ в настоящее время составляет около 30 млн чел. [7]. Следует заметить, что в ЦУР проанонсировано осуществление в ближайшее время набора специалистов по «TikTok» и интеграции необходимых мер в систему контроля «Инцидент» [6]. Наряду с выявленными достоинствами нового цифрового сервиса представляется необходимым указать и на его уязвимость, установленную в 2020 г. компанией «Check Point Software Technologies Ltd», специалисты которой обнаружили серьезный изъян в защите социальной сети «TikTok», позволяющий обеспечить доступ к персональным данным пользователя, а при необходимости-управлять аккаунтом без

ведома владельца. Кроме того, китайская компания-разработчик социальной сети «TikTok» под особый контроль поместила продукцию компании «Apple», оставив в «TikTok» скрытый «просвет» для сбора всех копируемых сообщений в американских смартфонах, из которых узнать логины и пароли от других соцсетей [2].

Учитывая то обстоятельство, что архитектура «TikTok» собирает обширный свод информации: от IP-адреса и личных фотографий до контактов, сохраненных в смартфоне, объем эвентуальных утечек с персональными данными может иметь колоссальный размер. Данный тезис корреспондирует важности соблюдения государственными служащими, включая сотрудников органов внутренних дел, заповедей цифровой бдительности в процессе их сетевого обмена, поскольку неосмотрительное обращение сотрудников к потенциалу сети «Интернет» подрывает имидж системы МВД России и наносит ущерб репутации каждого из них [8, с. 30-31].

Резюмируя изложенное, следует сформулировать следующие выводы:

во-первых, современная область межличностных коммуникаций является одной из тех областей, в которых технологические новации XXI в. сопровождаются формированием стандартов нового качества, основанных на дигитальных способах передачи информации;

во-вторых, активное внедрение новых технологий общения и способов потребления информации трансформирует общество и создает новую парадигму социального взаимодействия на принципиально новых платформах коммуникации, обеспечивающих генерацию современного медиаконтента, сервисов дистрибуции развлекательного и образовательного контента, целеполаганием которого выступает удовлетворение социальных, творческих и духовных потребностей человека, связанных, в первую очередь, с общением, признанием, развитием и самореализацией;

в-третьих, несмотря на очевидные достоинства новых технологических решений цифрового характера, следует признать, что скорость и масштаб распространения в социуме коммуникационных технологий несут не только новые преимущества, но и порождают появление области новых рисков и угроз, включая негативное влияние на отдельные личности и группы людей, распространение фейков и дипфейков, а также неправомерное использование персональных данных.

1. Байкова И.А., Дыркова А.О. Tik-Tok, как новая платформа для бизнеса // Научно-практический электронный журнал «Аллея Науки». – 2020. – № 4 (43).
2. «Дыры» TikTok’a как специфические инструменты Красного Ферзя / Телеграмм-канал «Незыгарь». – URL: <https://tlgrm.ru/channels/@russica2> (дата обращения: 19.01.2021)
3. Замена Тик Току: плюсы и минусы аналогов в преддверии блокировки. – URL: <https://seo-aspirant.ru/zamena-tik-toku#2> (дата обращения: 21.01.2021)
4. Матюхин И. TikTok головного мозга. – М.: ООО «1000 бестселлеров», 2020. – 50 с.
5. Мировые тенденции, перспективные сценарии развития и использования новых коммуникационных интернет-технологий. – М.: ПАО «Ростелеком». – 60 с.
6. Телеграмм-канал «Свет в конце тоннеля 24/7 новости». – URL: <https://t.me/safespeech> (дата обращения: 25.01.2021)
7. Телеграмм-канал «Центр Управления Регионом». – URL: <https://t.me/thisistsur/372> (дата обращения: 01.02.2021)
8. Чимаров С.Ю., Алексеев А.А. Актуальные вопросы правового регулирования организационной защиты персональных данных сотрудников ОВД в сети «Интернет» // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 61. Часть 11. – С. 28-31.
9. Alexander J. TikTok surges past 6M downloads in the US as celebrities join the app. – 2018, 15 November. – URL: <https://www.theverge.com/2018/11/15/18095446/tiktok-jimmy-fallon-tony-hawk-downloads-revenue> (дата обращения: 20.01.2021)
10. TikTok впервые раскрыл число пользователей. – 2020, 25 августа. – URL: https://www.gazeta.ru/tech/news/2020/08/25/n_14845165.shtml (дата обращения: 20.01.2021)

Чимаров С.Ю.**Онлайн-технологии формирования параллельных структур правосудия и следствия в Республике Беларусь как фактор информационного противоборства***Санкт-Петербургский университет МВД России
(Россия, Санкт-Петербург)**doi: 10.18411/lj-02-2021-17**idspr: ljjournal-02-2021-17***Аннотация**

В статье представлен анализ попыток лидеров белорусского протестного движения по дестабилизации общественного порядка в стране посредством апеллирования к народному сознанию, нацеленному на учреждение новых «независимых» правоохранительных структур. Выявляя ареал используемых форм и средств дигитального воздействия на общество при помощи современных мессенджеров и специальных онлайн-проектов, автор акцентирует внимание на новой тактике информационного противостояния в обществе и особой роли новых технологий цифровой коммуникации.

Ключевые слова: онлайн-технология, органы внутренних дел, правоохранительные структуры, социальная сеть, сетевое пространство, информационное противоборство, фронт правосудия.

Abstract

The article presents an analysis of the attempts of the leaders of the Belarusian protest movement to destabilize public order in the country by appealing to the popular consciousness aimed at establishing new “independent” law enforcement structures. Revealing the area of used forms and means of digital influence on society with the help of modern instant messengers and special online projects, the author focuses on the new tactics of information confrontation in society and the special role of new digital communication technologies.

Keywords: online technology, internal affairs bodies, law enforcement agencies, social network, network space, information confrontation, the front of justice.

Эффективность функционирования современной парадигмы общественной жизни в значительной степени предопределяется прочностью моральных связей социального доверия. Согласно выводу американского философа Ф. Фукуямы, ключевым фактором благополучия в обществе выступает масштаб социального капитала, представленного доверием. При этом значимость уровня доверия не уступает по силе своего воздействия на общество силе физического капитала. Более того, радикальный отход от существующей коммунитарной традиции выступает предтечей общественной нестабильности [6]. Стабильность общественных устоев корреспондирует доверию общества ко всей системе правоохранения в государстве. К примеру, оценивая соотношение уровня социального доверия с доверием к судебной системе, председатель Совета судей Российской Федерации В.В. Момотов констатирует, что неотъемлемой частью реализации принципов демократического и правового государства, укрепления авторитета и независимости судебной власти выступают: во-первых, соответствие поведения судейского сообщества современным стандартам и ожиданиям гражданского общества; во-вторых, диалог и взаимодействие между судебским сообществом, институтами гражданского общества и СМИ [1]. Разрыв действующих связей социального взаимодействия и подрыв авторитета различных правоохранительных институций, с опорой на потенциал современных онлайн-технологий, активно используется в отдельных странах, оказавшихся в водовороте внутривнутриполитического противостояния. Примером отмеченного служат

события в Республике Беларусь с августа 2020 г. по настоящее время. Следует заметить, что центральным направлением информационных онлайн-атак на систему правоохранения, подпитывающих «родники» народного недовольства, выступает попытка формирования параллельных структур правосудия и следствия в Республике Беларусь в формате «фронта правосудия» единого «Плана Победы» [2], активно продвигаемого в сознание населения посредством свода «Telegram»-каналов и специальных сетевых проектов.

Ключевыми информационными ресурсами «фронта правосудия» в Республике Беларусь выступают: сайт «Единая книга регистрации преступлений» (ЕКРП-<https://ekrp.org/>); инициатива «ByPol» (https://t.me/By_Pol), являющаяся объединением сотрудников белорусских правоохранительных ведомств; специальный проект «23-34.net.»; правозащитный центр «Весна»; сайт «Соучастники преступлений» (<https://crime.honest-people.by/>); сайт и «Telegram»-канал «Черная книга Беларуси» (<https://t.me/BlackBookBelarus>); «Telegram»-каналы Движения «Голос» (<https://t.me/votebelarus2020>), проектов «ZUBR» (https://t.me/zubr_in) и «Август 2020» (<https://t.me/august2020by>), а также ряд иных мессенджеров («Viber», «Skype», «WhatsApp», «Facebook Messenger»).

В целях преодоления факта блокирования входа на отдельные сайты и «Telegram»-каналы предлагаются соответствующие методические рекомендации. К примеру, для входа на сайт «ЕКРП» рекомендуется использование четырех VPN-сервисов виртуальных частных сетей (англ. «Virtual Private Network»): «Tunnel Bear»; «Psiphon»; «Open VPN»; «NORD VPN», обеспечивающих VPN-соединение между пользователем и сервером по зашифрованному каналу связи. Миссия указанных ресурсов заключается в фиксации и обнародовании фактов нарушения правоохранителями и чиновниками прав человека, включая штрафы, аресты, и суды, связанные с акциями протеста, а также социальное давление на данную категорию служащих посредством направления им сигналов социального осуждения и деанонимизации их личности. Источником доказательной базы относительно выявленных нарушений служат специально формируемые дигитальные платформы, интегрирующие информацию о фактах отступления от области правоохранительных задач и совершения актов «карательного правосудия». Что касается феномена деанонимизации личности, то практическое обеспечение транспарентности сведений о конкретной персоне государственного служащего способствует установлению эмпирического факта, востребованность которого проявляется в достижении злого умысла по отношению к представителям различных органов власти, включая сотрудников органов внутренних дел. В данном случае под злым умыслом следует понимать стремление определенных сил к созданию в обществе обстановки управляемого хаоса, конечной целью которого выступает смена власти или государственный переворот [5, с. 31]. В целях деанонимизации личности сторонников действующего режима, производится накопление и размещение в сети «Интернет» их персональных данных, а также аналогичных данных их близких родственников, включая сведения о принадлежащем им имуществе. Накопленный массив данных передается для последующей обработки в адрес специальной команды, целеполагание которой заключается в составлении санкционных списков должностных лиц, препятствующих продвижению Республики Беларусь по новому пути. Презентуя абрис подлинно демократического стремления к утверждению нового социально-политического и правозащитного порядка, отмеченные проекты декларируют транспарентность общественного контроля за ходом информационного противостояния с действующими структурами государства и служащими в них лицами. Наряду с отмеченным, оппозиция обещает эвентуальное амнистирование или смягчение уголовного наказания тем государственным служащим, которые продемонстрируют взаимодействие с учреждаемыми параллельными структурами следствия.

В ноябре 2020 г. лидеры белорусской оппозиции проанонсировали создание Народного трибунала, который займется сбором доказательств «преступлений» действующего режима и предоставит амнистию за захват действующего Президента Республики Беларусь и членов его команды. Кроме того, от имени Народного трибунала опубликован призыв к сотрудникам правоохранительных органов предоставлять видео и другие свидетельства «исполнения преступных приказов», судебный процесс в отношении фигурантов которых должен проходить на платформе движения «Голос». По мнению лидеров оппозиции, каждый белорус сможет проголосовать за обвинение подозреваемых. В случае вынесения народного решения о привлечении данных лиц к ответственности, каждый гражданин в соответствии со ст. 109 УПК Республики Беларусь для осуществления честного суда имеет право захватить и принудительно доставить в орган власти лицо, застигнутое при совершении преступления или попытке скрыться после его совершения. Что касается апеллирования к должностным лицам правоохранительных структур, то в соответствии с программой «Рапорт»-плана Народного трибунала, каждому, кто предоставит в адрес трибунала видео-доказательства и другие свидетельства исполнения или участия в исполнении преступных приказов, провозглашена гарантия конфиденциальности и безопасности передаваемого контента [4].

На основании плана Народного трибунала, полный список открытых материалов народной проверки должен публиковаться с нарастающим итогом 20-го числа каждого месяца на сайте «Единой книги регистрации преступлений». Полученный материал передается независимым проектам, лоббирующим расширение санкционных списков, а также в Суд универсальной юрисдикции Литвы. По замыслу лидеров оппозиции, после смены власти в стране, вся накопленная информация в последующем будет использоваться Следственным комитетом и прокуратурой Республики Беларусь [3]. К примеру, основной контент передаваемой в адрес администрации «Telegram»-канала «Черная книга Беларуси» и его областных редакций составляют любые деанонимизированные сведения о правоохранителях, других государственных служащих, судьях и главах госпредприятий, замеченных в преследовании белорусов по политическим мотивам.

Демонстрируя свою приверженность лозунгу «Зима-ваша, весна-наша» польского движения «Солидарность», белорусская оппозиция в наращивания потенциала своих протестных действий на весенний сезон 2021 г. преимущественно использует обширный ареал возможностей сетевых онлайн-технологий и новые дигитальные средства массового воздействия на сознание населения. С учетом изложенного, представляется необходимым заметить следующее: *во-первых*, цифровая модель информационного противоборства современных общественных отношений содержит новый ряд компонентов наступательности, тотального охвата и творчества акторов социального взаимодействия, апеллирующих к инновационным средствам «Интернет»-коммуникации; *во-вторых*, в целях достижения кумулятивного эффекта разрушительного воздействия на государственные институты противоборствующей стороны, основные атаки идеологов протестного движения в первое десятилетие XXI в. нацелены на правоохранительную сферу, в части подрыва доверия населения к практике деятельности органов правопорядка; *в-третьих*, онлайн-организация процесса формирования параллельных структур правосудия и следствия выступает центральным фактором современных информационных атак на государство. Отмеченное обстоятельство безусловно заслуживает как правовой оценки, так и конкретных действий по пресечению отмеченного направления протестных действий.

1. Выступление председателя Совета судей Российской Федерации В.В. Момотова на семинаре-совещании председателей советов судей субъектов Российской Федерации 4 февраля 2020 г. /

- Официальный сайт Совета судей Российской Федерации. – URL: <http://www.ssrf.ru/news/micropriiatiia/36595> (дата обращения: 08.01.2021)
2. План Победы. Информационный фронт // Телеграмм-канал «Беларусь головного мозга». – URL: <https://t.me/belamova> (дата обращения: 18.01.2021)
 3. План Народного трибунала // Телеграмм-канал «Светлана Тихановская». – URL: <https://t.me/tsikhanouskaya/421> (дата обращения: 25.01.2021)
 4. Телеграмм-канал «BYPOL». – URL: https://t.me/By_Pol (дата обращения: 23.01.2021).
 5. Чимаров С.Ю. Феномен деанонимизации личности сотрудника органов внутренних дел: реалии проявления и правовые основы его предотвращения // Вестник Санкт-Петербургской юридической академии. – 2020. – № 4 (49). – С. 31-35.
 6. Fukuyama F. Trust. The Social Virtues and the Creation of Prosperity. – Free Press, 1995. – 457 p.

Чимаров С.Ю.

**Актуальные вопросы информационного противоборства в Республике Беларусь:
направления онлайн-воздействия на подрыв экономического уклада и
общественного порядка в государстве**

*Санкт-Петербургский университет МВД России
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-18

idsp: ljjournal-02-2021-18

Аннотация

В статье представлен анализ новых технологий информационного противоборства, нацеленных на дестабилизацию обстановки в Республике Беларусь. Выявляя сущностные особенности цифровой активности оппозиции в направлении смены политического режима, автор акцентирует внимание на потенциале новых социальных медиа, действующих в современном «Интернет»-пространстве.

Ключевые слова: общественный порядок, информационное противоборство, цифровая активность, онлайн-воздействие, социальная сеть, сетевое пространство, цифровая платформа.

Abstract

The article presents an analysis of new technologies of information warfare aimed at destabilizing the situation in the Republic of Belarus. Revealing the essential features of the digital activity of the opposition in the direction of changing the political regime, the author focuses on the potential of new social media operating in the modern «Internet» space.

Keywords: public order, information warfare, digital activity, online impact, social network, network space, digital platform.

Направление движения любого государства по упрочнению демократии и укреплению ареала демократических ценностей неотделимо от вовлечения его в систему координат информационного противоборства. Новый импульс нарастания информационного противостояния генерируется и в случае сомнения общества относительно правильности хода демократических преобразований. Отмеченные обстоятельства выступают: во-первых, в качестве аксиомы политических преобразований на государственном уровне; во-вторых, обретают статус маркера для определения верности проводимого в стране курса демократических новаций или его соответствия/несоответствия велению времени. С учетом отмеченного, важно уточнить понятие «информационное противоборство». Представляется, что под *информационным противоборством* следует понимать информационный компонент отношений и соответствующие формы противостояния между различными противоборствующими сторонами, целеполагание деятельности которых заключается в достижении победы над вероятным противником в результате информационных атак

на его информационные ресурсы, инфраструктуру и сознание населения, а также на минимизацию эффективности ответных действий противника на свою информационную сферу и сознание своего населения. При этом критериями эффективности информационного противоборства выступают уровни: 1) информационного поражения или информационной победы (*высший уровень*); 2) подрыва морального духа и психологической готовности населения противоборствующей стороны (*средний уровень*); 3) порождения у населения противоборствующей стороны сомнения в правильности происходящего в стране: политический курс; состояние экономики; борьба с коррупцией; реализация канонов справедливости; уровень общественной безопасности, правопорядка и другие показатели (*низший уровень*). Иллюстраций к отмеченным тезисам и сформулированному определению информационного противоборства могут служить события в Республике Беларусь, сопряженные с разнополярными трактовками акторов прогосударственной направленности и приверженцев оппозиционной точки зрения, в части признания итогов электоральной кампании по выборам в августе 2020 г. Президента страны.

Общие контуры и основные направления белорусской модели информационного противоборства, с опорой на современные онлайн-технологии, впервые были презентованы «Интернет»-аудитории 15 ноября 2020 г. в «Telegram»-канале «Беларусь головного мозга» (<https://t.me/belamova>) [3], опубликовавшем свод плановых действий по дальнейшему продвижению демократии в стране под общим наименованием «План Победы». По мысли идеологов распространения контента в данном информационном ресурсе, 2020 г. прошел под знаком ренессанса белорусского народа на пути к свободе; 2021 г. должен стать «Планом Победы» на пути к торжеству справедливости и закона, а также обеспечения честных выборов. Совокупной целью «Плана» объявлена реализация 3-х народных требований: а) уход действующего Президента Республики Беларусь и назначение новых выборов; б) честный, открытый суд над всеми виновными в нарушении законности по отношению к обычным гражданам. Стратегическим путем достижения заявленных «плановых показателей» продекларировано направление энергии свободных белорусов в конкретные точки сопротивления, условно именуемые «фронтами»: экономический; информационный; протестный; политический; фронт правосудия; международный.

I. Экономический фронт. 1. Использование в супермаркетах приложений «Krama» (Android, iOS) или «BelScan» в целях бойкота покупок товаров, доходы от реализации которых пополняют бюджет государства. 2. Отказ от товаров и услуг компаний, включенных командой «Blacklist 2020» в т.н. «Черный список». 3. Отказ от приобретения отечественных алкоголя и табака или существенное сокращение их потребления (в 2020 г.-акцизы на спиртные напитки и сигареты составили 14,3% бюджета страны). 4. Оперативное снятие вкладов из банков и средств с карточных счетов после получения зарплаты и по возможности пользование альтернативными платежными системами, зарубежными картами или криптовалютами. 5. Задержка оплаты коммунальных услуг – до 2-3 месяцев или более. 6. Временный отказ от совершения крупных покупок в Беларуси, «заложенный» НДС в которые пополняет бюджет государства. 7. Оплата товаров и услуг «мимо кассы» и без чека, а зарплат – «в конвертах». 8. При посадке из городских автобусов или троллейбусов передача своего талона тем, кто в них садится. 9. Отказ от работы с государственными структурами и правоохранителями, включая предоставление им услуг. 10. Распространение «чек листов Победы» [4].

II. Информационный фронт. Под эгидой борьбы за справедливость и честные выборы ежедневное и методичное апеллирование к «независимым медиа» и блогерам по продвижению в общественное сознание «Плана Победы». *Целеполагание «Плана»*

заключается в доведении информации как до «Интернет»-аудитории, так и до той категории населения, которая не охвачена «Интернет»-воздействием. *Обоснованием* эффективности «Плана» является «якорение» людей, подверженных влиянию пропаганды суть «уязвимых к пропаганде», и распространение «реальной» информации о происходящем в стране. *Основными направлениями* реализации отмеченного «Плана» выступают: 1. Расширение «Telegram»-сектора посредством: а) заведения молодыми людьми учетных записей (аккаунтов) (от англ. «account»-профиль») своим старшим по возрасту родственникам, их коллегам и соседям; б) подписки их на основные новостные каналы в «приемлемых» мессенджерах и в «YouTube»; в) обязательного следования базовым правилам безопасного общения в «Telegram» и «Интернете», а также обучения им своих знакомых и близких. 2. Распространение новостей и «независимых мнений» на платформах: «VK», «OK», «Instagram», «Viber», «YouTube» и др. 3. Оформление информации в листовках, с использованием каналов «Листовки 97» (https://t.me/listovki_97), «Честные новости» (https://t.me/protest_by) и сайта «Agitka» (<https://www.agitka2020.org/>), а также посредством распространения их в подъездах жилых и иных зданий, находящихся в ближних районах. 4. Поддержка бумажных «независимых изданий» и самиздата («Гродненское время», «Протестный Гомель», «Могилевские Вести», «Витебский Вестник» и др.) [1]. 5. Создание тематического текстового, видео- и фото-контента, включая заведение каналов на любых платформах и на новые актуальные региональные темы. 6. Информационная и материальная поддержка независимых каналов, журналистов и блогеров [3].

III. Протестный фронт. Укрепление горизонтальных связей и взаимодействия для новых массовых выходов посредством специальных актов поведения. 1. Поддержка любых форматов протестов и любых иных акций гражданского неповиновения, включая марши, цепи солидарности, флешмобы, шествия на районах, забастовки всех видов и т.п. 2. Распространение «наших символов» («БЧБ» с целью «обернуть Беларусь в бело-красно-белое» и др.). 3. При необходимости переход от мирных форматов давления на режим к «партизанке», к собственным актам возмездия против ряда государственных институций. В случае принятия решения на совершение акций прямого действия предлагается изучение «Библиотеки партизан» (<https://telegra.ph/Biblioteka-Partizan-12-07>) [2]

IV. Политический фронт. 1. Торпедирование любых попыток воздействия на общество посредством имитационных, фейковых политических инициатив. 2. Выход из всех государственных организаций, включая БРСМ, «провластные» профсоюзы, с использованием изложенных на сайте profbel.online (<https://profbel.online/>) или через «Телеграм-бот» («@ProfbelBot») методических рекомендаций. 3. Игнорирование любых добровольно-принудительных провластных мероприятий и бойкот властей всех уровней, поддерживающих функционирование действующего политического режима. 4. Создание собственных чатов, городских и дворовых сообществ (с добавлением их на «dze.chat»-<https://dze.chat/>), профессиональных объединений врачей, спортсменов, деятелей культуры и др. как основы будущего самоуправления и гражданского общества.

V. Фронт правосудия. Социальное давление на правоохранителей и отдельных чиновников посредством направления им сигналов социального осуждения и учреждения специальных цифровых платформ, с помощью которых происходит аккумулирование актов общественного суда в отношении сторонников действующей власти.

VI. Международный фронт. Лоббирование интересов «новой» Беларуси по линии общения с местными политиками, в зарубежных медиа и социальных СМИ. Таким образом, фактор обращения лидеров современного протестного движения к

потенциалу социальных сетей свидетельствует об их стремлении к учету в своей деятельности по сути дела безграничных возможностей сетевых технологий и обеспечению минимизации «заградительных мер» технического порядка со стороны официальных государственных структур [5, с. 154]. Резюмируя изложенное, необходимо отметить следующее: *во-первых*, современный уровень развития информационного общества предъявляет существенно возросшие требования к уровню транспарентности процесса формирования представительных органов власти и неукоснительного соблюдения служащими правоохранительных структур предписанных им канонов законности; *во-вторых*, гарантией устойчивого развития экономики и поддержания в стране должного общественного порядка выступает приверженность власти с безусловному укреплению демократических начал в обществе.

1. Бумажная агитация // Телеграмм-канал «Беларуский Телеграм». – URL: <https://peramen.org/> (дата обращения: 03.01.2021)
2. Народно-освободительный фронт «Внуки партизан» // Телеграмм-канал «Внуки партизан». – URL: <https://telegra.ph/Biblioteka-Partizan-12-07> (11.01.2021)
3. План Победы. Информационный фронт // Телеграмм-канал «Беларусь головного мозга». – URL: <https://t.me/belamova> (дата обращения: 18.01.2021)
4. Чек-лист Победы // Телеграмм-канал «Листовки 97 %». – URL: https://t.me/listovki_97 (дата обращения: 15.01.2021)
5. Чимаров С.Ю. Тактика онлайн-мобилизации протестного движения в Республике Беларусь // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 68-7. – С. 151-155.

Чимаров С.Ю., Паншина С.В.

**Актуальные вопросы соблюдения прав человека в условиях дигитализации
социального взаимодействия: на примере функционирования социальных сетей**

*Санкт-Петербургский университет МВД России
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-19

idsp: ljjournal-02-2021-19

Аннотация

В статье представлен анализ правовых новелл, касающихся ряда ограничений и запретов в части распространения информации по сети «Интернет». Выявляя актуальность соблюдения в процессе онлайн-коммуникации прав человека и уточняя понятие социальных сетей, авторы акцентируют внимание на важности учета динамики развития современного информационного общества в интересах обеспечения гармонии между дозволенным и запрещенным.

Ключевые слова: права человека, правовая новелла, цифровая бдительность, социальная сеть, сетевое пространство, онлайн-коммуникация, цифровые технологии.

Abstract

The article presents an analysis of legal novels concerning a number of restrictions and prohibitions in terms of the dissemination of information on the «Internet». Revealing the relevance of observing human rights in the process of online communication and clarifying the concept of social networks, the authors emphasize the importance of taking into account the dynamics of the development of the modern information society in the interests of ensuring harmony between what is permitted and what is prohibited.

Keywords: human rights, legal novel, digital vigilance, social networking, networking space, online communication, digital technologies.

Проблема сохранения баланса между соблюдением прав человека в цифровой среде и допустимым пределом ограничения этих прав является одной из ключевых для области правозащитной деятельности. Либеральные ценности неотчуждаемых прав человека, правовой защищенности личности, дихотомии права и закона в значительной степени определяют характер демократического развития общества. Феномен дигитализации общественных отношений в эпоху Шестого технологического уклада предъявляет новые требования к решению проблемы верховенства права, обращенной к свободе слова, защите персональных данных национальной безопасности, противодействию киберпреступности и т.п. Существующие онлайн-схемы политического экстремизма, вторжение в личную жизнь человека, формирования онлайн-вариаций мошенничества, террора, разжигание ненависти к людям иной расы и веры, определяют необходимость адекватного и оперативного решения вопроса защиты прав человека в условиях нарождающегося господства цифровых технологий [3, с. 27]. Обращенные к «Интернет»-пространству вообще, указанные выводы имеют первенствующее отношение применительно к области действия социальных сетей, в частности. В современной науке о медиапространстве и различных источниках по информационному праву презентуется множество вариаций относительно определения социальной сети. По нашему мнению, особого внимания заслуживает понятие «социальная сеть», сформулированное специалистами американской компании «Dell EMC», одной из крупнейших в мире корпораций по разработке и производству систем хранения данных и программного обеспечения для управления информационными инфраструктурами (штаб-квартира в г. Хопкинтон, штат Массачусетс-США): «Социальная сеть-это любой инструмент или сервис, который применяется для общения в «Интернете» на основе пяти принципов: 1) дружелюбия и общительности; 2) защиты информации; 3) ясности и честности; 4) соблюдения законов и кодекса корпоративной этики; 5) ответственности. Этот термин относится не только к общеизвестным сетям, таким как «Facebook», «Twitter» и «WeChat», но и к другим платформам, включающим возможность общения пользователей, которые вы бы не назвали социальными сетями. Такие платформы, как «YouTube», «Flickr», блоги и «wiki-энциклопедии», тоже являются социальными сетями» [2]. Выявляя миссию социальных сетей, следует заметить, что их основное функциональное и общественное предназначение заключается: *во-первых*, в предоставлении возможности общения (налаживание рабочих и личных контактов); *во-вторых*, в поощрении цифрового обмена информацией и цифрового социального взаимодействия. Указанные аспекты, несомненно, свидетельствуют в пользу очевидных преимуществ отмеченной парадигмы социального взаимодействия в ее дигитальной форме. Вместе с тем, при нарушении канонов цифровой бдительности и заповедей цифрового обмена появляются эвентуальные угрозы и риски при апеллировании к потенциалу социальных сетей. В частности, следует учитывать то обстоятельство, что любая информация, размещенная в социальных сетях, может выйти из-под контроля, независимо от настроек конфиденциальности. Указанный тезис соответствует суждению отечественного юриста П.А. Астапенко относительно того, что масштаб воздействия «Интернета» в части прав человека свидетельствует об институциональной уязвимости прав и свобод в эпоху онлайн-сетевого взаимодействия [1, с. 16].

В целях соблюдения прав человека, пребывающего в системе координат дигитального социального взаимодействия, национальное законодательство различных государств закрепляет ряд ограничительных требований, регламентирующих циркуляцию контента распространяемой по социальным сетям информации. Иллюстрацией к отмеченному служат правовые новеллы в части особенностей распространения информации в социальных сетях, закрепленные в ст. 10.6 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», введенной Федеральным законом от 30 декабря

2020 г. № 530-ФЗ. В частности, *владелец социальной сети* (владелец сайта, страницы сайта в сети «Интернет», информационной системы, программы для ЭВМ, которые предназначены и используются их пользователями для предоставления и распространения посредством созданных ими персональных страниц информации на государственном языке РФ, государственных языках республик в составе РФ или иных языках народов Российской Федерации, на которых может распространяться реклама, направленная на привлечение внимания потребителей, и доступ к которым в течение суток составляет более 500 тыс. пользователей сети «Интернет», находящихся на территории РФ), *обязан соблюдать следующие требования законодательства РФ*:

1. Не допускать использование в социальной сети в целях совершения уголовно наказуемых деяний, разглашения сведений, составляющих государственную или иную специально охраняемую законом тайну, распространения материалов, содержащих публичные призывы к осуществлению террористической деятельности или публично оправдывающих терроризм, других экстремистских материалов, а также материалов, пропагандирующих порнографию, культ насилия и жестокости, и материалов, содержащих нецензурную брань;

2. Не допускать распространение информации с целью дискриминации граждан по признакам пола, возраста, расовой или национальной принадлежности, языка, отношения к религии, профессии, места жительства и работы, а также их политических убеждений;

3. Соблюдать запреты и ограничения, предусмотренные законодательством РФ о референдуме и законодательством РФ о выборах;

4. Соблюдать права и законные интересы граждан и организаций, в том числе честь, достоинство и деловую репутацию граждан, деловую репутацию организаций;

5. Осуществлять мониторинг социальной сети в целях выявления: а) материалов с порнографическими изображениями несовершеннолетних и объявлений о привлечении несовершеннолетних в качестве исполнителей для участия в зрелищных мероприятиях порнографического характера; б) информации о способах, методах разработки, изготовления и использования наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, новых потенциально опасных психоактивных веществ, местах их приобретения, способах и местах культивирования наркосодержащих растений; в) информации о способах совершения самоубийства, а также призывов к совершению самоубийства; г) информации, нарушающей требования федерального законодательства относительно запрета деятельности по организации и проведению азартных игр и лотерей с использованием сети «Интернет» и иных средств связи; д) информации, содержащей предложения о розничной продаже дистанционным способом алкогольной продукции, спиртосодержащей пищевой продукции, этилового спирта, спиртосодержащей непищевой продукции, розничная продажа которой ограничена или запрещена законодательством о государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции; е) информации, направленной на склонение или иное вовлечение несовершеннолетних в совершение противоправных действий, представляющих угрозу для их жизни и здоровья либо для жизни и здоровья иных лиц; ж) информации, выражающей в неприличной форме, которая оскорбляет человеческое достоинство и общественную нравственность, явное неуважение к обществу, государству, официальным государственным символам РФ, Конституции РФ или органам, осуществляющим государственную власть в РФ; з) информации, содержащей призывы к массовым беспорядкам, осуществлению экстремистской деятельности, участию в массовых (публичных) мероприятиях, проводимых с нарушением установленного порядка, недостоверной общественно значимой информации, распространяемой под видом

достоверных сообщений, которая создает угрозу причинения вреда жизни и здоровью граждан, имуществу, угрозу массового нарушения общественного порядка и общественной безопасности либо угрозу создания помех функционированию или прекращения функционирования объектов жизнеобеспечения, транспортной или социальной инфраструктуры, кредитных организаций, объектов энергетики, промышленности или связи, информационных материалов иностранной или международной неправительственной организации, деятельность которой признана нежелательной на территории РФ в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2012 г. № 272-ФЗ «О мерах воздействия на лиц, причастных к нарушениям основополагающих прав и свобод человека, прав и свобод граждан Российской Федерации», сведений, позволяющих получить доступ к указанной информации или материалам. Резюмируя изложенное, необходимо сформулировать следующие выводы: *во-первых*; современная архитектура социального взаимодействия посредством компонентной базы онлайн-сетевых приемов не подлежит ее переводу в «прокрустово ложе» прежних представлений о сущности процесса коммуникации; *во-вторых*; потенциал современных социальных сетей не противоречит принципу незыблемости прав и свобод человека, условием реализации которого выступает обязательное соблюдение канонов цифровой бдительности и правил сетевого общения; *в-третьих*, национально-государственная модель правового регулирования онлайн-коммуникации в формате «Интернет»-пространства, ограждая человека от неправомерного вмешательства посторонних лиц в область его личной жизни, безусловно должна быть ориентирована и на учет интересов общества, с позиции признания особой значимости актуальных вопросов общественной и национальной безопасности.

1. Астапенко П.Н. Интернет, социальные сети и права человека // Закон и право. – 2019. – № 10. – С. 15-21.
2. Глобальная политика в отношении социальных сетей. 1 июня 2017 г. // Официальный сайт корпорации «Dell». – URL: <https://www.dell.com/learn/ru/ru/rucorp1/corp-comm/social-media-policy> (дата обращения: 02.02.2021)
3. Чимаров С.Ю. Юридизация стратегического планирования в Российской Федерации защиты прав человека цифровой эпохи // Современное общество и право. – 2018. – № 1 (32). – С. 26-32.

РАЗДЕЛ II. БИОЛОГИЯ

Андрианова С.С.

Использование учебно-исследовательских проектов в естественнонаучном образовании

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
(Россия, Мичуринск)

doi: 10.18411/lj-02-2021-20

idsp: ljjournal-02-2021-20

Аннотация

В статье рассматривается вопрос об как одной из исследовательской деятельности учащихся как одной из популярных форм учебной работы общеобразовательных учреждений, важной задачей которых является подготовить школьника-исследователя, владеющего современными методами поиска.

Ключевые слова: учащиеся, исследовательская деятельность, учебно-воспитательный процесс, естественнонаучные предметы.

Abstract

The article discusses the issue of how one of the research activities of students as one of the popular forms of educational work of general educational institutions, the important task of which is to prepare a student-researcher who knows modern search methods.

Keywords: pupils, research activity, teaching and educative process, natural-science subjects.

В настоящее время учебно-исследовательская деятельность учащихся становится популярной формой учебной работы и необходимым средством развития самостоятельного творческого подхода школьников к современной жизни. Одной из приоритетных задач современной школы является создание необходимых и полноценных условий для личностного развития каждого ребенка, формирования активной жизненной позиции.

Проектно-исследовательская деятельность учащихся прописана в стандарте образования. А значит, каждый ученик должен получить навыки этой деятельности. Программы всех школьных предметов, в том числе и предметов естественнонаучного цикла, ориентированы на реализацию требований стандарта образования. Таким образом, проектная исследовательская деятельность учеников становится все более актуальной в современной педагогике. И это очень важно, т. к. именно в процессе правильной организованной самостоятельной работы над созданием проекта лучше всего формируется культура умственного труда обучающегося, его умения не заучивать информацию, которая может быть бесполезной для него, а учиться работать с информацией, найти ее.

Для повышения качества знаний учащихся, развития их познавательных и творческих способностей надо направлять деятельность учителя на формирование положительной мотивации учащихся, самостоятельное овладение знаниями, творческий подход в обучении.

Ведущее место занимают такие формы самостоятельной работы учащихся, которые основаны не только на применении полученных знаний и умений, но и на получении на их основе новых.

Главная идея проектно-исследовательской деятельности - направленность учебно - познавательной деятельности на результат, который получается при решении

практической, теоретической, но обязательно личностно и социально - значимой проблемы. Этот результат называется проект.

Проектно-исследовательская деятельность реализует деятельностный подход к обучению. В основе каждого учебного исследования лежит проблема, из которой вытекает и цель, и задачи деятельности учащихся. Проблема проекта-исследования обуславливает метод деятельности, направленной на ее решение. Целью такой работы становится поиск способов решения проблемы, а задача формулируется как задача достижения цели в определенных условиях.

Главным компонентом проектно-исследовательской деятельности должен быть интеллектуальный поиск, важнейшей частью - стадия мысленного решения поставленной задачи.

Проект с точки зрения учащегося – это возможность делать что-то интересное самостоятельно, в группе или самому, максимально используя свои возможности; это деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и показать публично достигнутый результат.

Учебный проект с точки зрения учителя – это дидактическое средство, позволяющее обучать проектированию, т.е. целенаправленной деятельности по нахождению способа решения проблемы путем решения задач, вытекающих из этой проблемы при рассмотрении ее в определенной ситуации.

В процессе выполнения исследований закладываются основы доверительных отношений между учителем и учеником, создаются условия взаимного доверия.

Исследовательская деятельность направлена на получение новых знаний, на обогащение общественного и личного опыта, помогает развить у учащихся следующие ключевые компетентности:

1. автономизационную – быть способным к саморазвитию, самоопределению, самообразованию.
2. коммуникативную – уметь вступать в общение.
3. информационную – владеть информационными технологиями, работать со всеми видами информации.
4. продуктивную – уметь работать, быть способным создавать собственный продукт.

Содержанием учебно-исследовательской деятельности являются общие способы учебных и исследовательских действий, направленные на решение конкретно-практических и теоретических задач.

Для успешной реализации и активизации учебно-исследовательской деятельности учащихся в учебно-воспитательный процесс способствуют факторы, условия и общие принципы организации учебного процесса.

Привлечение школьников к учебным исследованиям должно идти в двух направлениях —содержательном и организационном. Содержательная самостоятельность проявляется в том, чтобы учащийся мог без помощи со стороны поставить перед собой учебную задачу и представить ход её решения. Организационная самостоятельность выражается в умении ученика организовать свою работу по решению поставленной задачи.

Учебно-исследовательская деятельность по естественнонаучным дисциплинам сочетает в себе использование теоретических знаний и эксперимента, требует умения моделировать, строить план исследования, осуществлять эксперимент, иметь навыки построения схем, диаграмм. Учащийся должен научиться, сам формулировать изучаемую проблему, выдвигать и обосновывать причины ее возникновения, разрабатывать и проводить эксперимент, делать выводы и предложения. Хорошо организованная учебно-исследовательская деятельность способствует формированию у учащихся естественнонаучных знаний по общим, региональным и локальным проблемам.

Учебно-исследовательская деятельность по естественнонаучным предметам определяет следующие задачи.

1. Формирование интереса к познавательной, творческой, экспериментально-исследовательской деятельности;
2. Создание условий для социального и профессионального самоопределения школьников;
3. Совершенствование исследовательских умений школьников;
4. Развитие творческих способностей и личностных качеств учащихся;
5. Ориентация на дальнейшее продолжение образования в вузе.

В педагогической практике многие годы складывается целенаправленная работа по организации системы различных форм и видов деятельности по приобщению учащихся к природе и ее исследованию. Из всего многообразия видов учебно-исследовательской деятельности учащихся по естественным наукам можно выделить три основных: теоретические исследования; прикладные, опытно-проблемные исследования; системные, комплексные исследования.

Факторы

1. Личностно ориентированный подход к обучению.
2. Ориентация на продуктивное достижение результата.
3. Проблемное обучение как инструмент развития опыта творческой деятельности.
4. Креативная организация учебного процесса, максимальное насыщение его творческими ситуациями.
5. Создание ситуации совместной поисковой деятельности.
6. Детализация учебного процесса.
7. Создание психологической атмосферы, оптимальных условий для творческой деятельности.

Условия

1. Доброжелательная атмосфера в коллективе.
2. Сочетание индивидуальных и коллективных форм обучения.
3. Структурирование учебного материала по принципу нарастания познавательной трудности учебной работы.
4. Вооружение учащихся рациональными приёмами познавательной деятельности.
5. Формирование внутренних стимулов к учению, самообразованию и др.
6. Детализация учебного процесса.
7. Создание психологической атмосферы, оптимальных условий для творческой деятельности.

Общие принципы

1. Педагогическое руководство в создании мотивов и стимулов к учению.
2. Привитие интереса к изучаемому объекту.
3. Вооружение учащихся необходимыми приёмами познавательно-поисковой деятельности.
4. Систематическое осуществление принципа индивидуализации в обучении.
5. Широкое использование технических и наглядных средств обучения.
6. Внедрение в практику работы и систематическое использование компьютерных технологий.
7. Разработка творческих заданий, требующих нестандартных решений и самостоятельного поиска источников информации.
8. Сочетание и соединение дидактически и методически обоснованных методов, способствующих развитию познавательной деятельности и творческих способностей учащихся.

Естественнонаучные предметы – биология, химия, экология имеют реальные возможности приобщить учащихся к учебно-исследовательской работе, развить их творческие способности. Длительные наблюдения, эксперимент, самостоятельные учебные исследования могут и должны стать неотъемлемой частью преподавания этих предметов. Учебно-исследовательская деятельность осуществляется как в урочное время, так и во внеклассной работе.

Однако полноценное учебное исследование практически невозможно вписать в рамки традиционного урока, только отдельные элементы исследовательского метода можно отрабатывать на уроке.

Приемы и методы, используемые учителем при осуществлении руководства естественнонаучными проектами учащихся, способствуют творческому и интеллектуальному росту одаренных детей. Наилучшие результаты достигаются, если учащиеся выполняют исследования, соблюдая последовательность:

1. выбор темы;
2. изучение литературы по интересующей проблеме;
3. трансформация материала, позволяющая свести сложное к простому;
4. осмысление предстоящего исследования;
5. подготовка оборудования для экспериментальной части;
6. экспериментальная часть исследования;
7. наблюдение за ходом эксперимента;
8. обобщение результатов эксперимента;
9. формулировка выводов.

Приобщение к исследованию помогает школьникам преодолеть фрагментарность содержания естественнонаучного образования, а также оказывает им помощь в реализации способностей и потребностей, создает условия для дальнейшего профессионального образования. У учащихся формируются навыки работы с научной литературой, обогащается химическая лексика, совершенствуются умения выполнять химический эксперимент, возрастает познавательный интерес к общим законам природы, стремление к приобретению новых знаний. Развивающееся естественнонаучное мировоззрение ребят становится фундаментом их духовной культуры, способствует определению жизненных позиций.

1. Егорова Т.А. Развитие исследовательских умений и навыков детей старшего дошкольного возраста в процессе коммуникативной деятельности // Исследовательская работа школьников. — 2014. — № 2. — С. 83-91.
2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е. С.Полат – М., 2010
3. Бородай А. А. Уроки на интегративной основе: Методическая разработка. – Днепропетровск, 2012
4. Нехорошева А.В. Из опыта работы по проектной методике / А.В. Нехорошева // Народное образование. – 2015. – № 1. – С. 18-21.
5. Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации /В.Васильев // Народное образование. – 2011. – № 9. – С. 177

Андрианова С.С.

Экологическое воспитание, как одно из важнейших направлений работы образовательных организаций

*ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-21

idsp: ljjournal-02-2021-21

Аннотация

В статье отражается актуальность вопроса разработки социально значимых педагогических технологий по воспитанию экологической культуры у школьников.

Отмечается, что экологическое воспитание следует рассматривать как одно из направлений нравственного воспитания.

Ключевые слова: экологическое воспитание, формирование экологического мышления, знания о взаимодействии человека и природы, проектно-исследовательская деятельность школьника.

Abstract

The article reflects the relevance of the development of socially significant pedagogical technologies for the education of environmental culture among schoolchildren. It is noted that environmental education should be considered as one of the areas of moral education.

Keywords: ecological education, the formation of ecological thinking, knowledge about the interaction of man and nature, design and research activities of the student.

Сегодня перед человечеством стоит вопрос о необходимости изменения своего отношения к окружающей среде и обеспечении соответствующего воспитания и образования молодого поколения.

Экологические проблемы современного общества привели школу к пересмотру ряда педагогических позиций, к переосмыслению некоторых сторон научно-теоретической и практической системы воспитания. Современное общее экологическое образование рассматривается как гуманитарно-естественнонаучное образование, направленное на формирование у обучающихся основ экологической образованности, экологического мышления и исполнения правовых и нравственных обязанностей в области охраны окружающей среды, здоровья человека, рационального потребления природных ресурсов.

В связи с этим, в начале XXI века сложились предпосылки для создания новой модели экологического образования.

ФГОС является социальным инструментом ее реализации. Системно-деятельностный подход, лежащий в основе ФГОС второго поколения, позволяет выделить основные результаты обучения и воспитания, создать навигацию проектирования универсальных учебных действий, которыми должны овладеть учащиеся. Логика развития универсальных учебных действий строится по формуле: от действия к мысли. Развитие личности в системе образования обеспечивается через формирование универсальных учебных действий. Овладение учащимися универсальными учебными действиями создаёт возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, т.е. умения учиться.

Согласно ФГОС, у обучающихся должны формироваться личностные универсальные учебные действия экологической направленности.

Новая модель непрерывного экологического образования, является экологической составляющей единой системы образования Российской Федерации, представляющая собой совокупность преемственных экологических образовательных программ как основных, так и дополнительных, соответствующих государственным образовательным стандартам, сети реализующих их образовательных учреждений независимо от их организационно-правовых форм, информационного эколого-образовательного пространства Российской Федерации, а также управление непрерывным экологическим образованием. Непрерывное образование в области экологии обеспечивает обучение, самообразование, накопление опыта и развитие личности, направленное на формирование ценностных ориентаций, поведенческих норм и получение специальных знаний по охране окружающей среды, природопользованию и экологической безопасности, реализуемых в экологически грамотной деятельности.

Еще одна составляющая новой модели экологического воспитания – это накопление личного, индивидуального и группового практического опыта применения знаний, умений, ценностей. Часть такого опыта имеет характер стереотипов экологически безопасного поведения. Часть – является опытом творческого решения нестандартных, экологических задач. Таким образом, не преуменьшая роли научных экологических знаний, следует признать, что главным в школьном экологическом образовании является его общекультурная, направленность, которая нацелена на воспитание таких качеств личности, которые обеспечивают ей готовность и способность к экологически безопасным действиям в окружающей среде. Внедряя в учебный процесс новую модель экологического воспитания и образования, у школьников формируется экологическая грамотность, подразумевающая сохранение и восстановление живой природы, рациональное использование разнообразных ресурсов природы, оздоровление окружающей среды и образа жизни человека.

ФГОС содержит образовательный механизм, который обеспечивает ряд задач экологического образования. К ним относятся:

- формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях, необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде,
- формирование основ экологической грамотности и экологического мышления, ценностного отношения к природе и жизни,
- формирование умений анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сбережения здоровья и окружающей среды.

В основе модернизации школьного экологического образования лежит ряд педагогических принципов:

- деятельностный подход и формирование компетентности;
- общекультурная направленность содержания образования;
- социально-проблемный характер его новых образовательных областей для учебного взаимодействия;
- преемственность всех ступеней общего образования.

Цель экологического образования, включает в себя развитие экологической культуры, формирование экологических ценностей, экологического мировоззрения, экологически ориентированного поведения.

Общие требования к уровню экологического образования школьников изложены в методических рекомендациях по реализации экологического образования в ФГОС второго поколения.

Рассмотрим требования, предъявляемые на каждой ступени образования.

В начальной школе ключевые задачи экологического образования связаны с усвоением учащимися социально поощряемых стереотипов поведения в окружающей среде. Учащиеся усваивают социальные нормы экологически безопасного поведения, они мотивируются на действия в интересах безопасности жизни, здоровья человека и окружающей его среды. Учащиеся усваивают социальные нормы экологически безопасного поведения, они мотивируются на действия в интересах безопасности жизни, здоровья человека и окружающей его среды.

Ведущими источниками отбора содержания являются экологические образы в традициях и творчестве разных народов, художественной литературе, искусстве, а также элементы научного знания.

В начальной школе формируется коллективный опыт совместного применения учащимися универсальных учебных действий для практических действий по организации экологически безопасных условий учебы и быта.

На первой ступени экологического образования формируются ценности, связанные с понятиями Родина, природа, усваиваются нормы экологической культуры, многонациональный опыт экологической культуры в России. В ходе учебного процесса идет экологическое воспитание личности. Основное педагогическое средство на данном этапе, используемое педагогом - это развивающие ситуации игрового и учебного типов.

В основной школе ключевые задачи связаны с формированием основ экологической грамотности учащихся, становлением экологической познавательной модели, рефлексивно-оценочных умений, и на этой основе идет формирование экологического стиля мышления.

В этом возрасте накапливается опыт исследований по проектированию экологически безопасной среды жизни, формируются ценностные ориентации на устойчивое развитие. Ведущие источники отбора содержания – экологическая наука, экологическое право, экологическая этика, экологическая культура разных социальных групп, отдельных личностей. Формируется рефлексивно-оценочный опыт решения психологических противоречий при принятии решения. Формируются такие ценности, как гражданская, этнокультурная и общероссийская идентичность; экологическая этика; социальное партнерство по вопросам улучшения экологического качества окружающей среды; экологически целесообразный здоровый и безопасный образ жизни; экологическая культура; эколого-культурные духовные и культурные традиции многонационального народа России. Основное педагогическое средство: развивающие ситуации учебно-проектного типа.

В старшей школе ключевые требования связаны с расширением опыта творческой и познавательной модели, рефлексивно-оценочных действий в ситуациях профессионального самоопределения. Источниками отбора экологического содержания являются научные закономерности, теории, модели экологических связей в системе «человек – общество – природа». Формируется опыт социализации учащегося в качестве субъекта проектирования своего жизненного пути, профессионального самоопределения с учетом проблем экологии, здоровья, безопасности жизни.

Активной формой организации экологического образования и воспитания в школе, является урок, так как он проводится систематически на протяжении всех лет обучения и охватывает всех учащихся. На уроках решаются не только познавательные, развивающие, но и воспитательные задачи.

Наиболее полно учебно-воспитательные задачи разрешаются на основе тесной связи классно-урочной системы обучения с внеклассной и внешкольной работой обучающихся. Эффективная внеклассная и внешкольная работа значительно расширяет возможности учебно-воспитательного воздействия на школьников в становлении и развитии их взглядов на природу, обладает большими возможностями для расширения и углубления знаний и практического применения этих знаний в области охраны окружающей среды, своей страны и всей Земли в целом.

Каждая из форм организации учебного процесса стимулирует разные виды познавательной деятельности учащихся: самостоятельная работа с различными источниками информации позволяет накопить фактический материал, раскрыть сущность проблемы.

Процесс формирования экологического мировоззрения является сложной задачей педагогики. Результатом экологического воспитания должно быть сформированное экологическое мировоззрение, основанное на естественнонаучных и гуманитарных знаниях, отражающее его глубокую убежденность личности в понимании единства человека и природы.

2. Ахатова Т. И. Образовательная программа дополнительного образования детей для коллектива «Экологический театр». Казань: Бук, 2014 г.
3. Ахатова Т.И., Казакова Н.М. Инновационные педагогические технологии: материалы международной конференции. Казань: Бук, 2014 г.
4. Дзятковская Е. Н. Ключевые противоречия экологического сознания как критерий отбора содержания экологического образования. Экологическое образование. 2011 г.
5. О концепции общего экологического образования для устойчивого развития (2011). //Экологическое образование 2011 г.

Астафьева О.О., Гладышева О.В.

**Изучение степени загрязнения атмосферного воздуха Грязинского района
Липецкой области методом лишеноиндикации**

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет имени
Н.Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-22

idsp: ljjournal-02-2021-22

Аннотация

В статье проведена оценка и анализ экологического состояния загрязнения атмосферного воздуха в 7 районах города Грязи Липецкой области методом лишеноиндикации. В большинстве исследуемых районов была выявлена тенденция к деградации эпифитной лишенофлоры по мере усиления антропогенного воздействия, которое выражалось в обеднении видового состава и снижении площади проективного покрытия лишайников. Индекс чистоты атмосферы IAQ в районах исследования значительно варьирует, что связано с различной степенью антропогенной нагрузки. Наиболее высокий индекс чистоты атмосферы IAQ был отмечен в районе Дубовая роща, самый низкий, в районе улиц Борисоглебская и Астраханская, для остальных районов был характерен средний показатель. Полученные результаты могут быть положены в основу биомониторинга территории города Грязи.

Ключевые слова: атмосферный воздух, лишеноиндикация, лишайники, индекс чистоты атмосферы IAQ, эндемики.

Abstract

The article presents an assessment and analysis of the ecological state of atmospheric air in 7 districts of the city of Gryazi, Lipetsk region, by the method of lichen-indication. In most of the studied areas, a tendency to degradation of epiphytic lichenoflora was revealed as the anthropogenic impact increased, which was expressed in the depletion of the species composition and a decrease in the area of the projective cover of lichens. The index of atmospheric purity IAQ in areas of the study varies significantly, which is associated with a different degree of anthropogenic load. The highest index of atmospheric purity IAQ was recorded in the Oak Grove district, the lowest, in the area of Borisoglebskaya and Astrakhan streets, and the average index was typical for the rest of the district. The result obtained can be used as a basis for biomonitoring the territory of the city of Mud.

Key words: atmospheric air, lichen-indications, lichens, the index of atmospheric purity IAQ, endemics.

Чистота атмосферного воздуха является важной составляющей здоровья человека. Его загрязнение приводит к возникновению различных заболеваний у населения. Грязинский район находится всего в 30 км от города Липецка, основной проблемой которого является загрязнение атмосферного воздуха. Информация о качестве атмосферного воздуха в городе Грязи практически отсутствует, поэтому мы

решили провести свой экологический мониторинг состояния загрязнения воздуха в нашем городе.

Цель исследования: оценить степень загрязнения атмосферного воздуха в городе Грязи Липецкой области методом лишеноиндикации.

Материалы и методы исследования. Исследование состояния загрязнения воздуха проводилось с апреля по май 2018 года в 7 районах города Грязи (табл.1). Для определения относительной чистоты атмосферного воздуха в различных районах города мы воспользовались методом лишеноиндикации, который включал в себя несколько этапов [3,4]:

1. Определяли количество видов лишайников, которые встречались на исследуемой территории. Чем выше видовой состав лишайников, тем чище окружающая среда.

2. Определяли тип таллома лишайников. Лишайники с накипным талломом наиболее устойчивы к загрязнению, с листоватым растут в более чистой среде, и, наконец, с кустистым талломом самые требовательные. Исходя из этого, если встречаются только накипные лишайники, то в таблицу заносится 1 балл, если листоватые – 2 балла, кустистые – 3 балла.

3. По шкале витальности определяли состояние талломов (в баллах): 1 – мертвые, 2 – сильно поврежденные, 3 – средне поврежденные, 4 – слегка поврежденные, 5 – нормальные.

4. Визуальную оценку состояния лишайников давали по шкале Браун – Бланке. Чтобы провести такую оценку, предварительно нужно было найти площадь покрытия лишайников. Она определялась методом сеточек-квадратов: брали палетку (прозрачный квадрат из полиэтилена размером 10×10 см, расчерченная на квадраты 1×1 см), накладывали на несколько деревьев с северной стороны на высоте около 150 см. Затем определяли число (а) единичных квадратов, в которых лишайники занимали больше половины площади квадрата, такое покрытие равнялось 100 %; далее определяли число (b) квадратов, в которых лишайники занимали менее половины площади квадрата, что соответствовало 50 % проективного покрытия. Общее покрытие в процентах вычисляли по формуле (с – число исследованных деревьев): $R = (100a + 50b) / c$.

После определения общей площади покрытия лишайников, находили визуальную оценку Браун - Бланке, объединяющую покрытие и обилие. Такая оценка выражалась в баллах: 0 – виды лишайников встречаются редко, степень покрытия ничтожна, 1 – индивидуумов много, степень покрытия мала или особи разрежены, 2 – индивидуумов много, степень проективного покрытия не менее 10%, но не более 25%, 3 – любое количество индивидуумов, степень покрытия 25-50%, 4 – любое количество индивидуумов, степень покрытия 50-75%, 5 – степень покрытия более 75%, число особей любое [1,5].

5. Теперь необходимо было определить индекс чистоты атмосферы (IAQ-Index of Atmosphere Quality). Для этого нужно было найти F_i - комбинированный показатель покрытия и встречаемости. Такой показатель считался отдельно для каждого вида. Применяемый комбинированный показатель покрытия и встречаемости оценивался по 5-и бальной шкале: 1 – вид встречается очень редко и с очень низким покрытием, 2 – редко или с низким покрытием, 3 – редко или со средним покрытием на некоторых стволах, 4 – часто или с высоким покрытием на некоторых стволах, 5 – очень часто и с очень высоким покрытием на большинстве стволов [2,6]. Индекс чистоты атмосферы IAQ определялся по формуле: $IAQ = \sum F_i / n$, где n – количество видов.

6. Полученные баллы по всем рассмотренным пунктам суммировались, и чем больше получалось число, тем чище был атмосферный воздух.

Результаты и их обсуждение. Исходя из таблицы 1 видно, что наибольшее количество лишайников было обнаружено в районе Дубовая роща, в котором произрастали: канделария одноцветная (*Candelaria concolor* Dicks.), пармелия блюдчатая (*Parmelia acetabulum* Neck.), гипогимния вздутая (*Hypogymnia physodes* L.), кладония бахромчатая (*Cladonia fimbriata* Fr.), все они являются эндемиками на данной территории. В других исследуемых районах в основном произрастали: леканора разнообразная (*Lecanora allophana* Nyl.), пармелия бороздчатая (*Parmelia sulcata* Taylor.), ксантория настенная (*Xanthoria parietina* L.).

Таблица 1.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городе Грязи методом лишайноиндикации

Районы города	Экологические показатели загрязнения воздуха							общая оценка
	Кол-во видов	Тип таллома	Витальность	Площадь покрытия	Визуальная оценка	Fi	IAQ	
Дубовая роща	4	2	4	50%	3	3,4,2,1	40	53
ул. Есенина, ул. Ахматовой, ул. Цветаевой	2	1	5	50%	4	4,5	18	30
ул. Мичурина, ул. Зелёная	2	1	4	50%	4	4,4	16	27
ул. Коммунистическая, ул. Социалистическая	2	1	4	25%	3	4,3	14	24
ул. Чайковского, ул. Пионерская	2	1	2	75%	4	4,2	12	21
посёлок МРЗ	2	1	3	30%	3	3,3	12	21
ул. Борисоглебская, ул. Астраханская	2	1	2	10%	1	1,2	6	12

В большинстве исследуемых районах преобладали накипные лишайники из рода леканора и только в районе Дубовая роща были обнаружены 3 вида листоватых лишайников (канделария одноцветная, пармелия блюдчатая, гипогимния вздутая) и 1 кустистый (кладония бахромчатая).

Состояние талломов лишайников в большинстве исследуемых районов города можно оценить как слабо поврежденное или нормальное и только в районе улиц Чайковского, Пионерская, а также улиц Борисоглебская и Астраханская отмечалась сильная степень повреждения талломов.

Наибольшая площадь покрытия лишайников от 50%-75% была отмечена в районе улиц Чайковского, Пионерская, в районе Дубовая роща, в районе улиц Есенина, Ахматовой, Цветаевой, в районе улиц Мичурина и Зеленая, в остальных районах площадь покрытия варьировала от 10 до 30% (табл.1).

Комбинированный показатель покрытия и встречаемости (Fi) для эндемичных видов лишайников, произрастающих в районе Дубовая роща, оказался невысоким. Очень низкий показатель был характерен для района по улице Борисоглебская и Астраханская, для остальных районов данный показатель являлся в большей степени средним.

Самый высокий индекс чистоты атмосферы IAQ был характерен для района Дубовая роща, самый низкий – для района по улице Борисоглебская и Астраханская, остальные районы имели средний показатель.

Таким образом, наивысшая общая оценка по экологическим показателям загрязнения воздуха была получена при исследовании района Дубовая роща, средние показатели были характерны для большинства исследуемых районов и только в районе по улице Борисоглебская и Астраханская этот показатель оказался довольно низким (табл.1).

Проанализировав полученные результаты можно сделать следующие **выводы**:

5. Наиболее высокие показатели чистоты атмосферного воздуха были получены при исследовании района Дубовая роща. Несмотря на это, памятник природы Дубовая роща несет на себе значительную антропогенную нагрузку, так как окружен сетью автомобильных и железных дорог, промышленными предприятиями, гаражами, а также является постоянным местом отдыха населения города.
6. Несколько ниже показатели чистоты воздуха были отмечены в районе новостроек по улице Есенина, Ахматовой и Цветаевой. Это объясняется тем, что в новом районе посажены молодые деревья и соответственно на них произрастает малое количество лишайников, но при этом площадь покрытия и состояние талломов оказалось в норме.
7. В остальном, неплохие показатели чистоты воздуха были выявлены в районе по улице Мичурина и улице Зелёной, это объясняется удалённостью данного района от промышленных предприятий.
8. Положение в районе по улице Коммунистической и улице Социалистической осложняется тем, что рядом проходит достаточно оживлённая трасса Грязи – Липецк, кроме того, в этом районе ведется приусадебное хозяйство, которое активно использует гербициды.
9. Остальные районы находятся в непосредственной близости от промышленных предприятий, выбросы которых, загрязняя атмосферу, подавляют рост лишайников. Так, в районе по улице Пионерской и улице Чайковского находятся такие предприятия как: ЗАО "Грязинский сахарный завод", ОАО "Грязинский пищевой комбинат", ОАО «Хлебокомбинат». Возле посёлка МРЗ располагается ОАО «Трансконтейнер». В районе по улице Астраханской и Борисоглебской находится ОАО «Элеватор».

Полученные нами данные могут быть положены в основу биомониторинга территории г. Грязи.

1. Байбаков Э. И. Оценка экологического состояния урбанизированных территорий с помощью методов лишеноиндикации: На примере Казани: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ижевск, 2003. – 19 с.
2. Кузнецова Е.В., Гладышева О.В., Величко Л.Г., Пашков А.Н. Лишайники как биоиндикаторы загрязнения окружающей среды // Молодежный инновационный вестник Научно-практический журнал Материалы XIV Всероссийской Бурденковской научной конференции. – ВГМУ, 2018. – Т. 7. – № S1. – С. 226-227.
3. Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
4. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений: учебное пособие. – СПб.: СПбГУ, 2004. – 266с.
5. Романова Е.В. Лишайники – биоиндикаторы атмосферного загрязнения г. Кемерово // Вестник Томского государственного университета. Биология. – Томск: изд-во НИТГУ, 2012. – №4. – С.203-214.
6. Филиппова Е.Е., Гладышева О.В. Исследование загрязнения атмосферного воздуха в городе Воронеже при помощи биоиндикации // Научная конференция с международным участием Изучение и сохранение биоразнообразия в ботанических садах и других интродукционных центрах (Донецк 8-10 октября 2019 г.). – Донецкий ботанический сад: Донецк, 2019. – С. 455-459.

Гринько Н.Н.

Антоциан–пигментированные геноресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР: характеристика морфологических признаков

Адлерская опытная станция–филиал ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Н.И.Вавилова
(ВИР)
(Россия, Сочи)

doi: 10.18411/lj-02-2021-23

idsp: ljournal-02-2021-23

Аннотация

Проведен анализ морфологических признаков антоциан–пигментированных салатов (*Lactuca sativa* L.) из мирового генофонда ВИР. Выделены источники ценных признаков, представляющие практический интерес для селекции на повышение качества продуктивной части и введения их в культуру на Черноморском побережье Краснодарского края.

Ключевые слова: салат (*Lactuca sativa* L.), антоциан–пигментированные генотипы, морфологические признаки листа, форма пластинки, характер края, поверхность ткани, сборчатость по центральной жилке, пигментация, консистенция.

Abstract

The analysis of morphological characters of anthocyanin-pigmented lettuce (*Lactuca sativa* L.) from the world VIR gene pool was carried out. The sources of valuable traits are identified that are of practical interest for their introduction into culture and breeding to improve the quality of the productive part on the Black Sea coast of Krasnodar region.

Key words: lettuce (*Lactuca sativa* L.), anthocyanin-pigmented genotypes, morphological characteristics of the leaf, the shape of the blade, the nature of the edge, the surface of the tissue, gathering along the central vein, pigmentation, consistency.

Введение

Салат (*Lactuca sativa* L.) относится к диетическим продуктам питания, благодаря сбалансированному содержанию углеводов, витаминов группы В, каротина, минеральных веществ и микроэлементов [6, 9]. Превосходными целебными свойствами, вследствие аккумуляции в листьях антоцианов, отличаются краснолистные формы салатов. Растительные пигменты антоцианы – мощные антиоксиданты, предохраняющие организм от свободных радикалов и обладающие способностью противостоять воздействию ультрафиолета. Регулярное включение их в пищевой рацион повышает иммунитет к инфекционным – и онкозаболеваниям, диабету [1]. Обворожительная окраска и форма листьев, позволяют использовать антоциан–пигментированные салаты для украшения различных блюд, равно и декорирования газонов и клумб [6, 9].

Многолетнее эколого-географическое изучение репродуцируемых в малообъемной гидропонике на экспериментальной базе Адлерской ОС – филиал ВИР геноресурсов *L. sativa* ВИР (УНУ, регистрационный USU_505851), позволило выделить 40 антоциан–пигментированных образцов [5, 7, 8, 10]. Ключевой критерий включения их в селекционные программы для создания новых высокопродуктивных сортов и гибридов, равно и расширения сортимента продовольственной культуры – сопряженность в генотипах хозяйственно полезных морфологических признаков [2, 4, 6].

Цель исследований – систематизировать антоциан–пигментированные образцы салатов из генетических ресурсов рода *Lactuca* L. ВИР (УНУ, регистрационный USU_505851) по ценным морфологическим признакам листа. Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2019-0003.

Материалы и методы

В 2018–2020 гг. морфологические признаки 40 антоциан–пигментированных генотипов оценивали стандартными методами [3, 6]. Полученные данные ранжировали в баллах по модифицированным нами шкалам – «форма пластинки_*fp*»: округлая – 0,1...1, продолговатая – 1,1...2, широколанцетовидная – 2,1...3, веерообразная – 3,1...4; «характер края_*hcr*»: цельнокрайный – 0,1...1, надрезанный – 1,1...2, волнистый – 2,1...3; «поверхность ткани_*pt*»: гладкая – 0,1...1, пузырчато-вздутая – 1,1...2, ячеисто-продавленная – 2,1...3; «сборчатость по главному нерву (жилке)_*sb*»: слабая – 0,1...1, средняя – 1,1...2, сильная – 2,1...3; «пигментация листа_*pl*»: розово-красная (слабая) – 0,1...1, красно-фиолетовая (средняя) – 1,1...2, красная (сильная) – 2,1...3; «консистенция листа_*cl*»: сухая – 0,1...1, сочная – 1,1...2, нежная – 2,1...3. Индекс морфологических признаков_*Imp* образцов рассчитывали арифметическим усреднением показателей (балл): 1...1,5 – низкий; 1,51...2 – средний; 2,1...3 – высокий. Для статистической обработки полученных данных использовали пакеты программ Excel и STATISTICA 8.0.

Результаты и обсуждение

Антоциан – пигментированные генотипы салатов отличались высоким уровнем полиморфизма морфологических признаков листа.

По признаку «форма пластинки»_*fp* доказана значимая вариабельность образцов ($fp_{min-max} = 0,89-3,9 \pm 0,16$; $Cv=37,5\%$), о чем свидетельствует высокая корреляционная связь ($Cr=0,78 \pm 0,10$; $P<0,001$) между средним показателем ($fp = 2,69 \pm 0,16$) и стандартным отклонением ($\sigma=1,01$). Известно 16 наиболее характерных разновидностей листовой пластинки салатов. Показано, что форма листа типа эндивия контролируется одним независимым рецессивным геном *en* [4, 6]. Антоциан–пигментированные салаты ранжировали по 4 формам: округлая ($fp = 0,95 \pm 0,01$; $fp_{min-max} = 0,89-0,99$; $Cv=4,2\%$) – 6 образцов, продолговатая ($fp = 1,67 \pm 0,1$; $fp_{min-max} = 1,4-1,96$; $Cv=13,2\%$) – 5, широколанцетовидная ($fp = 2,67 \pm 0,06$; $fp_{min-max} = 2,2-2,91$; $Cv=8,2\%$) – 13 и веерообразная ($fp = 3,68 \pm 0,03$; $fp_{min-max} = 3,35-3,9$; $Cv=3,5\%$) – 16 (Рис. 1). Генотипы с веерообразной формой листовой пластинки обладают высокой хозяйственной ценностью: *Amerikascher brauner* (к-804, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Prize head* (к-1293, Канада), Ривьера (к-1992, Россия), Забава (к-2042, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), *Red Wave* (вр.к-2137, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Росало (вр.к-3223, Голландия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8].

По признаку «характер края»_*hcr* листа доказана существенная изменчивость образцов ($hcr_{min-max} = 0,32-2,98 \pm 0,14$; $Cv=51,1\%$), обоснованная высокой корреляцией ($Cr=0,83 \pm 0,08$; $P<0,001$) между средним показателем ($hcr = 1,76 \pm 0,14$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,90$) (Рис.1). Для салатов типичны 4 разновидности признака *hcr* [6], а тестируемые – ранжировали по 3: цельнокрайные листья ($hcr = 0,73 \pm 0,06$; $hcr_{min-max} = 0,32-0,98$; $Cv=31,5\%$) – 14 образцов, надрезанные ($hcr = 1,66 \pm 0,11$; $hcr_{min-max} = 1,1-1,98$; $Cv=21,7\%$) – 9 и волнистые ($hcr = 2,67 \pm 0,06$; $hcr_{min-max} = 2,1-2,98$; $Cv=9,4\%$) – 17.

Рисунок 1. Ранжирование салатов по морфологическим признакам листа

Примечание – I- низкий, II- средний, III- высокий, IV- максимальный показатель признаков: *fp* – форма пластинки, *hcr* – характер края листа, *pt* – поверхность ткани, *sb* – сборчатость по главному нерву (жилке), *pl* – пигментация листа, *cl* – консистенция листа, *lmp* – индекс морфологических признаков; *min* – минимум, *max* – максимум, *sr* – среднее.

Полученные нами результаты согласуются с классическими примерами наследования признака «характер края листа»_ *hcr* [6]. Показано формирование потомства с цельной разновидностью листовой пластинки, при скрещивании образцов с цельным и рассеченным краем. Превалирование признака цельного листа над рассеченным объясняют контролем гена *ct*, а волнистость (бахромчатость) края – наличием гена *fr* [4]. Существует также гипотеза о доминировании рассеченного типа листа, а различия по признаку наследуются моногенно [13]. Подтверждается данный факт обнаруженной серией аллелей, контролирующих признак рассеченной разновидности листа [12]. Высокой практической значимостью отличаются генотипы с волнистым (бахромчатым) краем листовой пластинки: *Godforellen* (к-37, Германия), *Amerikascher brauner* (к-804, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Prize head* (к-1293, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), *Red Wave* (вр.к-2137, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8]. Между показателями признаков «форма пластинки»_ *fp* и «характер края листа»_ *hcr* доказана высокая положительная корреляционная зависимость (Рис. 2).

Рисунок 2. Регрессионный анализ связи показателей морфологических признаков салатов: «форма пластинки»_ *fp* и «характер края листа»_ *hcr*

По признаку «поверхность ткани»_ pt листа определено существенное варьирование образцов ($pt_{min-max} = 0,45-2,96 \pm 0,10$; $Cv=30,5\%$), подтвержденное высокой корреляционной связью ($Cr=0,75 \pm 0,10$; $P<0,001$) между средним показателем ($pt=2,13 \pm 0,10$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,65$) (Рис. 1). Различают 4 разновидности признака pt [6], а антоциан-пигментированные салаты дифференцировали по 3: гладкая ($pt = 0,72 \pm 0,2$; $pt_{min-max}=0,45-0,99$; $Cv=52,8\%$) – 2 образца, пузырчато-вздутая ($pt = 1,57 \pm 0,06$; $pt_{min-max}=1,2-1,9$; $Cv=15,9\%$) – 15 и ячеисто-продавленная ($pt = 2,61 \pm 0,05$; $pt_{min-max}=2,1-2,96$; $Cv=10,3\%$) – 23. Полученные данные сопоставимы с известными сведениями о доминировании признака пузырчатости над ровной гладкой поверхностью листа, контролируемого одним геном (Cr – морщинистый, cr – гладкий) [13]. Показатели признаков «форма пластинки»_ fp и «поверхность ткани»_ pt , «характер края листа»_ hcr и «поверхность ткани»_ pt , отличались положительной корреляционной связью (Рис. 3, 4).

Рисунок 3. Регрессионный анализ связи показателей морфологических признаков салатов: «форма пластинки»_ fp и «поверхность ткани»_ pt

Выделены высокоценные генотипы с ячеисто-продавленной поверхностью ткани: *Godforellen* (к-37, Германия), *Amerikascher brauner* (к-804, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Prize head* (к-1293, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), Новогодний (к-2040, Россия), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), *Red Wave* (вр.к-2137, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8].

Рисунок 4. Регрессионный анализ связи показателей морфологических признаков салатов: «характер края листа»_ hcr и «поверхность ткани»_ pt

По признаку «сборчатость по главному нерву»_ *sb* листа доказана высокая вариабельность образцов ($sb_{min-max} = 0,22-2,98 \pm 0,13$; $Cv=42\%$), обоснованная значимой корреляцией ($Cr=0,76 \pm 0,10$; $P<0,001$) между средним показателем ($sb = 1,95 \pm 0,13$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,82$) (Рис. 1). Слабой сборчатостью ($sb = 0,77 \pm 0,09$; $sb_{min-max}=0,22-0,98$; $Cv=36,3\%$) отличались 9 образцов, средней ($sb = 1,67 \pm 0,07$; $sb_{min-max}=1,2-1,89$; $Cv=14,4\%$) – 12 и сильной ($sb = 2,69 \pm 0,05$; $sb_{min-max}=2,1-2,98$; $Cv=8,2\%$) – 19. Отобраны высокоценные образцы с гофрированными листьями: *Godforellen* (к-37, Германия), *Amerikascher brauner* (к-804, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Prize head* (к-1293, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), *Red Wave* (вр.к-2137, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8]. Показатели признаков «характер края листа»_ *hcr* и «сборчатость по главному нерву»_ *sb*, «поверхность ткани»_ *pt* и «сборчатость по главному нерву»_ *sb* коррелировали положительно (Рис. 5, 6).

Рисунок 5. Регрессионный анализ связи показателей морфологических признаков салатов: «характер края листа»_ *hcr* и «сборчатость по главному нерву»_ *sb*

По признаку «пигментация листа»_ *pl* установлен высокий уровень изменчивости генотипов ($pl_{min-max} = 0,86-2,85 \pm 0,10$; $Cv=28,8\%$), подтвержденный значимой корреляционной связью ($Cr=0,75 \pm 0,11$; $P<0,001$) между средним показателем ($pl = 2,15 \pm 0,10$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,62$) (Рис. 1). Общеизвестно 13 константных тонов окраски [2, 4, 6], а анализируемые салаты систематизировали по 3: розово-красная (слабая) ($pl = 0,91 \pm 0,01$; $pl_{min-max}=0,86-0,98$; $Cv=5,5\%$) – 6 образцов, красно-фиолетовая (средняя) ($pl = 1,93 \pm 0,02$; $pl_{min-max}=1,8-1,99$; $Cv=3,2\%$) – 10 и красная (сильная) ($pl = 2,56 \pm 0,04$; $pl_{min-max}=2,1-2,85$; $Cv=8,6\%$) – 24. Высокой практической значимостью отличаются краснокрашенные генотипы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), Ривьера (к-1992, Россия), Забава (к-2042, Россия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8].

Рисунок 6. Регрессионный анализ связи показателей морфологических признаков салатов: «поверхность ткани»_pt и «сборчатость по главному нерву»_sb

Экспериментально доказано, что фенотипическая изменчивость и дифференциация форм салатов по признаку отсутствия или наличия антоциановой пигментации, обусловлены двумя доминантными комплементарными генами *CC* и *GG* и генами модификаторами ее проявления – *i*, *v* [11]. Интенсивность пигментации контролирует ген *R*. Сочетание гена *R* с генами *C* и *G* (*CCGGRR*) определяет красную окраску листа [12]. Рецессивный аллель гена *R* – *r*¹, взаимодействуя с генами *C* и *G* (*CCGGrr*¹), активизирует пятнистость, а аллель *r* – рецессив по отношению к *r*¹ и *R*, с генами *G* и *C* (*CCGGrr*) определяет фенотип слабопигментированных листьев [4, 11].

По признаку «консистенция листа»_cl доказана существенная степень вариабельности генотипов ($cl_{min-max} = 0,68-2,98 \pm 0,10$; $Cv=32,8\%$), подтвержденная высокой корреляционной связью $Cr=0,85 \pm 0,08$; $P<0,001$) между средним показателем ($cl = 2,01 \pm 0,10$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,66$) (Рис. 1). Описано 6 типов признака_cl [6], а для тестируемых салатов установлено 3: сухая ($cl = 0,87 \pm 0,04$; $cl_{min-max}=0,68-0,99$; $Cv=12,6\%$) – 6 образцов, сочная ($cl = 1,86 \pm 0,02$; $cl_{min-max}=1,69-1,99$; $Cv=4,3\%$) – 18 и нежная ($cl = 2,71 \pm 0,07$; $cl_{min-max}=2,1-2,99$; $Cv=9,1\%$) – 16. Высокоценной нежной консистенцией листа характеризуются образцы: *Brauner Troztkopf* (к-1131, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Continuity* (к-1258, Канада), Ривьера (к-1992, Россия), Забава (к-2042, Россия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poet* (вр.к-2132, Нидерланды), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Росало (вр.к-3223, Голландия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8]. Между показателями признаков «пигментация листа»_pl и «консистенция листа»_cl подтверждена значимая положительная корреляционная зависимость (Рис. 7).

Статистически обоснован высокий уровень полиморфизма генотипов по морфологическим признакам: «форма пластинки»_fp – «характер края»_hcr – «поверхность ткани»_pt – «сборчатость по главному нерву»_sb – «пигментация листа»_pl – «консистенция листа»_cl ($P<0,001$; $fp - hcr - pt - sb - pl - cl$: $F_{\phi} (38,26 - 94,88 - 48,55 - 68,98 - 13,81 - 8,16) > F_{01} (7,31)$).

Антоциан – пигментированные салаты систематизировали по группам в соответствии с усредненным индексом морфологических признаков листовой пластинки ($Imp = 2,11 \pm 0,09$; $Imp_{min-max}=1,01-2,95$; $Cv=28,4\%$): высокий Imp ($Imp=2,6 \pm 0,06$; $Imp_{min-max}=2,06-2,95$; $Cv=11,1\%$) – 20 генотипов; средний ($Imp=1,79 \pm 0,04$; $Imp_{min-max}=1,51-1,99$; $Cv=8,1\%$) – 12 и низкий ($Imp=1,21 \pm 0,06$; $Imp_{min-max}=1,01-1,42$; $Cv=15,1\%$) – 8 (Рис.1).

Рисунок 7. Регрессионный анализ связи показателей морфологических признаков салатов: «пигментация листа»_pl и «консистенция листа»_cl

Многомерным статистическим анализом генотипы со средним и высоким индексом *Imp* классифицировали по 2 основным кластерам, включающим группы рангом ниже (Рис. 8). В I кластере образцы с высоким показателем индекса *Imp* распределены по 3 группам. Первая группа (*Imp* = 2,62–2,69) объединила аналогичные генотипы: *Amerikascher brauner* (к-804, Германия) – *Red Wave* (вр.к-2137, Япония) – *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды). Отдаленное расположение образца *Godforellen* (к-37, Германия) со средним индексом (*Imp* = 1,86), обосновано высокими значениями морфологических признаков – *hcr* = 2,3; *pt* = 2,2; *sb* = 2,79. Во второй группе (*Imp* = 2,84–2,95) сходством отличались генотипы: *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания) – *Red Fire* (вр.к-1797, Япония) – Кармези (вр.к-3103, Нидерланды) – Вендетта (вр.к-3112, Россия) – Луз Лив (вр.к-3212, Россия) – Росало (вр.к-3223, Голландия) – *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды). Обособленное размещение образца *Brauner Sommer* (к-1212, Германия) (*Imp* = 2,70), объясняется средним значением признака *cl* = 1,88. В третьей группе (*Imp* = 2,47 – 2,65) типичными оказались генотипы: б/н (к-1486, Азербайджан) – Розан (вр.к-3258, Россия). Отдельное расположение образцов: *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия) обосновано максимально высоким индексом (*Imp* = 2,79), а Жар птица (к-2316, Россия) (*Imp* = 2,54) средним значением признака *hcr* = 1,98.

Рисунок 8. Дендрограмма сходства салатов с высоким и средним значением индекса морфологических признаков (*Imp*)

Во II кластере генотипы с высоким ($Imp = 2,06-2,3$) и средним ($Imp = 1,51-1,99$) показателем индекса, сконцентрированы в 3 группах. В первой группе ($Imp = 1,51-1,99$) сходными оказались образцы: Новогодний (к-2040, Россия) – *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), ($Imp = 2,22-2,27$) Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия) – Эвридика (вр.к-3128, Россия). Во второй группе ($Imp = 2,17-2,24$) подобием выделялись генотипы: Ривьера (к-1992, Россия) – *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), ($Imp = 1,84-1,76$) Королевский пир (к-2317, Россия) – Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), ($Imp = 1,51-1,65$) *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай) – *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай) – Алые паруса (вр.к-3110, Россия). Обособленно расположен образец Диаболтин (вр.к-3220, Голландия) ($Imp = 1,98$), обладающий высоким значением признаков – $fp=2,5$; $pl=2,85$. Третья группа объединила генотипы, отличающиеся предельно максимальным и/или минимальным показателем морфологических признаков: высокий индекс – ($Imp = 2,06-2,3$) Забава (к-2042, Россия) ($fp=3,7$) – *Prize head* (к-1293, Канада) ($fp=3,9$; $pl=0,95$; $cl=0,92$), средний – ($Imp = 1,68-1,76$) *Pruhonicky červený* (к-1248, Чехословакия) ($fp=2,75$; $sb=0,22$) – *Continuity* (к-1258, Канада) ($fp=0,89$; $hcr=0,65$) – Ред Кросс (к-2312, Россия) ($cl=2,79$; $fp=0,99$; $hcr=0,73$).

Сравнительный анализ полученных данных с результатами наших предыдущих исследований [3], подтвердил стабильность наследования морфологических признаков в процессе многократных пересевов антоциан-пигментированных генотипов: Ривьера (к-1992, Россия), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды).

Выводы

Итак, для введения в культуру, равно и включения в селекционные программы на повышение качества продуктивной части в условиях Черноморского побережья Краснодарского края, из мирового генофонда салатов (*Lactuca sativa* L.) ВИР отобраны антоциан-пигментированные генотипы с ценными морфологическими признаками: *Amerikascher brauner* (к-804, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Prize head* (к-1293, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), Ривьера (к-1992, Россия), Забава (к-2042, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), *Red Wave* (вр.к-2137, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды).

1. Антоцианы. – URL: <https://edaplus.info/food-components/antocyanins.html/>
2. Буренин В.И. Генофонд овощных и бахчевых культур: современные аспекты изучения и использования// Генетические коллекции овощных растений: Под общ. ред. В.А.Драгавцева. СПб.: ВИР, 2001. – Ч.3. – С. 4– 12.
3. Гринько Н.Н. Морфологические признаки репродуцируемых образцов салата из генофонда ВИР// Селекция и семеноводство овощных культур: сборник научных трудов/ ВНИИССОК. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2014. – Вып. 45. – С. 238 – 247.
4. Идентифицированный генофонд овощных растений //Коллектив авторов. под ред. В.И.Буренина. – СПб.: ВИР, 2007. – Ч. 4. – 70с.
5. Каталог антоциан – пигментированных генотипов *Lactuca sativa* L. ВИР. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
6. Культурная флора СССР: Листовые овощные растения// Под общ. рук-вом акад. ВАСХНИЛ В.Ф. Дорощева. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 304с.
7. Мировой генофонд *Lactuca sativa* L. ВИР_2020. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
8. Мировые генетические ресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР_2019. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
9. Пивоваров В.Ф. Овощи России. – М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 384с.

10. Национальное достояние России – генофонд рода *Lactuca L.* ВИР – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
11. Landry B.S., Kesseli R.V., Farrara B. and Michelmore R.W. A genetic map of lettuce (*Lactuca sativa L.*) with restriction fragment length polymorphism, isozyme, disease resistance and morphological markers// Genetics. – 1987 – Vol. 116. – P. 331 – 337.
12. Lindqvist K. On the origin cultivated lettuce// Hereditas. – 1960. – Vol. 46. – P. 319 – 350.
13. Whitaker T.W. The genetics of leaf form in cultivated lettuce.1. The inheritance of lobbing //Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1950. – Vol. 56. – P. 389–394.

Гринько Н.Н.

Антоциан–пигментированные геноресурсы *Lactuca sativa L.* ВИР: источники групповой устойчивости к фитопатогенам

*Адлерская опытная станция–филиал ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Н.И.Вавилова
(ВИР)
(Россия, Сочи)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-24

idsp: ljjournal-02-2021-24

Аннотация

Иммунологическим скринингом антоциан–пигментированных салатов (*Lactuca sativa L.*) из мировой коллекции ВИР, выделены генотипы с групповой устойчивостью к экономическим значимым болезням: желтой мозаике (*potivirus Lettuce mosaic virus*), фузариозу (*Fusarium oxysporum f.sp. lactucum J. C. Hubb. & Gerik*), серой гнили (*Botrytis cinerea Pers. ex Fr.*) и антракнозу (*Marssonina pannatoniana (Berl.) Magn.*) в условиях Черноморского побережья Краснодарского края.

Ключевые слова: салат (*Lactuca sativa L.*), антоциан–пигментированные генотипы, иммунитет, устойчивость, болезни, фитопатогены, желтая мозаика, фузариоз, серая гниль, антракноз.

Abstract

Immunological screening of anthocyanin-pigmented lettuce (*Lactuca sativa L.*) from the world collection of VIR identified genotypes with group resistance to economically significant diseases: yellow mosaic (*potivirus Lettuce mosaic virus*), fusarium (*Fusarium oxysporum f.sp. lactucum J. C. Hubb. & Gerik*), gray rot (*Botrytis cinerea Pers. ex Fr.*) and anthracnose (*Marssonina pannatoniana (Berl.) Magn.*) in the conditions of the Black Sea coast of Krasnodar region.

Key words: lettuce (*Lactuca sativa L.*), anthocyanin-pigmented genotypes, immunity, resistance, disease, phytopathogens, yellow mosaic, fusarium, gray rot, anthracnose.

Введение

Многолетним скринингом фенотипических признаков репродуцируемых на экспериментальной базе Адлерской опытной станции – филиал ВИР культурных видов и диких сородичей рода *Lactuca L.* мировой геноресурсной коллекции ФИЦ (УНУ, регистрационный USU_505851) отобрано 40 антоциан– пигментированных генотипов [2, 3, 5–7]. Салаты, содержащие антоциан – ценное дополнение к ежедневному рациону питания. Согласно исследованиям ученых, пигменты отличаются противоотечным, желчегонным, спазмолитическим, седативным действием; защищают организм от свободных радикалов; снижают вредное воздействие радиации и риск развития белокровия; повышают иммунитет к сердечно-сосудистым, инфекционным – и онкозаболеваниям, диабету [1]. Окрашенные антоцианом салаты выращивают преимущественно в Аргентине, Боливии [4]. Для введения генотипов в культуру необходим иммунологический тест на устойчивость к экономически значимым болезням. В условиях Черноморского побережья Краснодарского края существенно

снижают товарные качества и продуктивность салатов – желтая мозаика (*potivirus Lettuce mosaic virus (LMV)*), фузариоз (*Fusarium oxysporum f.sp. lactucum* J. C. Hubb. & Gerik), серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.) и антракноз (*Marssonina pannatoniana* (Berl.) Magn.) [2, 6].

Цель исследований – классифицировать антоциан–пигментированные образцы салатов из генофонда *Lactuca sativa* ВИР по уровню восприимчивости к фитопатогенам; выделить исходный материал для введения в культуру и включения в селекционные программы на иммунитет. Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2019-0003.

Материалы и методы

В 2018–2020гг. иммунологический скрининг 40 антоциан–пигментированных генотипов салатов, размножаемых в условиях малообъемной гидропоники на экспериментальной базе Адлерской ОС – филиал ВИР, проводили классическими методами [4]. В соответствии со средним баллом (b_s) поражения желтой мозаикой, фузариозом, серой гнилью и антракнозом образцы ранжировали как: высокоустойчивые – 0,1...1; средневосприимчивые – 1,1...2; восприимчивые – 2,1...3. Индекс групповой устойчивости I_{gu} определяли арифметическим усреднением баллов поражения (I_{gu} = балл): высокий – 0...1; средний – 1,1...2; минимальный – 2,1...3. Экспериментальные данные обрабатывали статистически с использованием пакетов программ Excel и STATISTICA 8.0.

Результаты и обсуждение

Доказан высокий уровень полиморфизма антоциан–пигментированных генотипов салатов по уровню восприимчивости к возбудителям желтой мозаики, фузариозу, серой гнили и антракнозу (Рис. 1).

Рисунок 1. Дифференциация генотипов салатов по уровню устойчивости к болезням

Примечание – I- желтая мозаика, II- фузариоз, III- серая гниль, IV- антракноз;

R – высокоустойчивые, Sv – средневосприимчивые, V – восприимчивые образцы; балл поражения: min – минимум, max – максимум, sr – среднее.

Вирус желтой мозаики_ *LMV* активизирует морфологические изменения листовой пластинки салатов – деформация, скручивание, курчавость, израстание и продуктивной части – редуцирование габитуса, угнетение и задержка ростовых процессов, карликовость [2, 6, 10]. Определена существенная вариабельность генотипов ($b_{min-max} = 0,28-2,3 \pm 0,08$; $Cv=57,2\%$) по уровню чувствительности к вирусу,

обоснованная значимой корреляционной связью ($Cr=0,73\pm0,11$; $P < 0,001$) между средним баллом ($b_s=0,95\pm0,08$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,53$). В соответствии с показателями b_s салаты сгруппировали как: высокоустойчивые ($b_s=0,69\pm0,03$; $b_{min-max}=0,28-0,97$; $Cv=27,5\%$) – 30 образцов, средневосприимчивые ($b_s=1,48\pm0,14$; $b_{min-max}=1,09-1,9$; $Cv=25,0\%$) – 7 и восприимчивые ($b_s=2,25\pm0,07$; $b_{min-max}=2,2-2,3$; $Cv=5,8\%$) – 3 (Рис. 1). Генотипы с высоким уровнем устойчивости к *LMV* методом многомерного анализа распределили по 2 основным кластерам (Рис. 2).

Рисунок 2. Дендрограмма сходства высокоустойчивых к желтой мозаике генотипов салатов

В I кластере высоким сходством отличались генотипы: *Amerikascher brauner* (к-804, Германия) – Новогодний (к-2040, Россия), *Continuity* (к-1258, Канада) – Королевский пир (к-2317, Россия) – Вендетта (вр.к-3112, Россия) – *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай) – Розан (вр.к-3258, Россия), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия) – Алые паруса (вр.к-3110, Россия) – Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия) – Тамариндо (вр.к-3221, Голландия). Во II кластере подобными оказались образцы: б/н (к-1486, Азербайджан) – *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Эвридика (вр.к-3128, Россия) – Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия) – Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Ривьера (к-1992, Россия) – Росало (вр.к-3223, Голландия) [3, 5–7].

Фузариоз *F.oxysporum f.sp. lactucum* индуцирует хлороз листовой пластинки, некротизацию корней и сосудов и, как следствие, замедление ростовых процессов, увядание и гибель растений [2, 6, 8]. Определена значимая изменчивость образцов ($b_{min-max}=0,35-2,7\pm0,10$; $Cv=57,4\%$) по степени чувствительности к паразиту, подтвержденная высокой корреляцией ($Cr=0,78\pm0,10$; $P < 0,001$) между средним баллом ($b_s=1,15\pm0,10$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,66$). По показателям b_s , салаты классифицировали как: высокоустойчивые ($b_s=0,74\pm0,03$; $b_{min-max}=0,35-0,92$; $Cv=22,9\%$) – 27 генотипов, средневосприимчивые ($b_s=1,53\pm0,11$; $b_{min-max}=1,2-1,8$; $Cv=18,3\%$) – 6 и восприимчивые ($b_s=2,37\pm0,06$; $b_{min-max}=2,1-2,7$; $Cv=8,31\%$) – 7 (Рис.1). Многомерным анализом высокоустойчивые к фузариозу образцы распределили по 3 основным кластерам (Рис. 3).

Рисунок 3. Дендрограмма сходства высокоустойчивых к фузариозу генотипов салатов

В I кластере аналогичными оказались образцы: *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия) – Королевский пир (к-2317, Россия) – Ривьера (к-1992, Россия), *Continuity* (к-1258, Канада) – *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай) – Росало (вр.к-3223, Голландия), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия) – Диаболтин (вр.к-3220, Голландия) – Вендетта (вр.к-3112, Россия). Во II кластере сходством выделялись генотипы: Луз Лив (вр.к-3212, Россия) – Роселла (вр.к-3259, Россия) – Алые паруса (вр.к-3110, Россия) – Розан (вр.к-3258, Россия), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия – *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), а в третьем – *Brauner Sommer* (к-1212, Германия – *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия) – *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [3, 5–7]. Показатели средних баллов поражения желтой мозаикой и фузариозом находились в значимой положительной корреляционной зависимости (Рис. 4).

Рисунок 4. Регрессионный анализ связи средних баллов поражения генотипов салатов желтой мозаикой и фузариозом

Серая гниль *B. cinerea* эпифитотийно развивается в фазы технической спелости и начало стеблевания салатов. Вегетативные и генеративные органы покрываются бурными мокнущими пятнами с серым пушистым налетом спороношения гриба, провоцирующими гниль пораженной ткани и гибель растений [2, 6]. Определена существенная изменчивость генотипов ($b_{min-max} = 0,12-2,6 \pm 0,09$; $C_v = 61,8\%$) по уровню восприимчивости к патогену, доказанная высокой корреляционной связью ($Cr = 0,81 \pm 0,09$; $P < 0,001$) между средним показателем ($b_s = 0,971 \pm 0,09$) и стандартным отклонением ($\sigma = 0,60$). Салаты систематизировали по показателям b_s как: высокоустойчивые ($b_s = 0,67 \pm 0,04$; $b_{min-max} = 0,12-0,97$; $C_v = 34,3\%$) – 30 образцов, средневосприимчивые ($b_s = 1,67 \pm 0,11$; $b_{min-max} = 1,2-1,9$; $C_v = 17,9\%$) – 7 и восприимчивые ($b_s = 2,33 \pm 0,14$; $b_{min-max} = 2,1-2,6$; $C_v = 10,7\%$) – 3 (Рис. 1). Многомерным статистическим анализом генотипы с высокой устойчивостью к серой гнили дифференцировали по 3 основным кластерам (Рис. 5).

Рисунок 5. Дендрограмма сходства высокоустойчивых к серой гнили генотипов салатов

В I кластере близким сходством выделялись образцы: *Amerikascher brauner* (к-804, Германия) – *Королевский пир* (к-2317, Россия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия) – *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Жар птица* (к-2316, Россия) – *Луз Лив* (вр.к-3212, Россия). Во II кластере типичными оказались генотипы: *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай) – *Гранатовые кружева* (вр.к-3127, Россия) – *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай) – *Вендетта* (вр.к-3112, Россия) – *Тамариндо* (вр.к-3221, Голландия) – *Ред Кросс* (к-2312, Россия), *Ред Кросс* (к-2312, Россия) – *Росало* (вр.к-3223, Голландия) – *Розан* (вр.к-3258, Россия) – *Solos F1* (вр.к-3295, Нидерланды), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия) – *Эвридика* (вр.к-3128, Россия) – *Red Fire* (вр.к-1797, Япония). В III кластере подобием характеризовались образцы: *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды) – *Кармези* (вр.к-3103, Нидерланды), *Диаболтин* (вр.к-3220, Голландия) – *Роселла* (вр.к-3259, Россия) [3, 5–7]. Показатели средних баллов поражения желтой мозаикой и серой гнилью, фузариозом и серой гнилью находились в высокой положительной корреляционной зависимости (Рис. 6, 7).

Рисунок 6. Регрессионный анализ связи средних баллов поражения генотипов салатов желтой мозаикой и серой гнилью

Антракноз *M. pannatoniana* провоцирует формирование на листьях, стеблях и цветоносах сливающихся бурых пятен угловатой, округлой и удлинённой формы с розовато – серым спороношением гриба. Впоследствии пораженная ткань загнивает, растения погибают [2, 6, 9]. Определен высокий уровень вариабельности генотипов ($b_{min-max} = 0,14-2,7 \pm 0,09$; $Cv=66,3\%$) по степени устойчивости к паразиту, обоснованный значимой корреляционной связью ($Cr=0,74 \pm 0,11$; $P<0,001$) между средним значением ($b_s = 1,04 \pm 0,11$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,69$). По показателям b_s , салаты ранжировали как: высокоустойчивые ($b_s=0,63 \pm 0,05$; $b_{min-max}=0,14-0,99$; $Cv=44,4\%$) – 27 образцов, средневосприимчивые ($b_s=1,65 \pm 0,07$; $b_{min-max}=1,2-1,9$; $Cv=13,9\%$) – 9 и восприимчивые ($b_s=2,47 \pm 0,08$; $b_{min-max}=2,3-2,7$; $Cv=6,9\%$) – 4 (Рис. 1).

Рисунок 7. Регрессионный анализ связи средних баллов поражения генотипов салатов фузариозом и серой гнилью

Генотипы с высокой устойчивостью к антракнозу статистическим анализом дифференцированы по 2 основным кластерам (Рис. 8). В I кластере сходством отличались образцы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия) – *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания) – *Solos F1* (вр.к-3295, Нидерланды),

Ривьера (к-1992, Россия) – *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония) – Кармези (вр.к-3103, Нидерланды). Во II кластере аналогичными оказались генотипы: Новогодний (к-2040, Россия) – *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай) – Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия) – Вендетта (вр.к-3112, Россия), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия) – Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия) – Роселла (вр.к-3259, Россия) [3, 5–7]. Между показателями средних баллов поражения салатов желтой мозаикой и антракнозом, фузариозом и антракнозом, серой гнилью и антракнозом подтверждена высокая положительная корреляционная зависимость (Рис. 9–11).

Рисунок 8. Дендрограмма сходства высокоустойчивых к антракнозу генотипов салатов

Рисунок 9. Регрессионный анализ связи средних баллов поражения генотипов салатов желтой мозаикой и антракнозом

Рисунок 10. Регрессионный анализ связи средних баллов поражения генотипов салатов фузариозом и антракнозом

Рисунок 11. Регрессионный анализ связи средних баллов поражения генотипов салатов серой гнилью и антракнозом

Статистически доказаны существенные различия генотипов салатов по признаку восприимчивости к возбудителям болезней – «балл поражения» (b_s): желтая мозаика (*LMV*) – фузариоз (*Fusarium oxysporum f.sp. lactucum*) – серая гниль (*Botrytis cinerea*) – антракноз (*Marssonina pannatoniana*) ($P < 0,001$; $b_s \text{ LMV} - b_s \text{ F. oxysporum f.sp. lactucum} - b_s \text{ B. cinerea} - b_s \text{ M. pannatoniana}$: $F_{\phi} (69,18 - 100,48 - 53,31 - 60,15) > F_{01} (7,31)$).

Тестируемые салаты, отличающиеся значимым уровнем полиморфизма по индексу групповой устойчивости Igu к фитопатогенам ($Igu_s = 1,03 \pm 0,09$; $Ihp_{\min-\max} = 0,39 - 2,5 \pm 0,09$; $Cv = 57,3\%$), классифицировали как: высокоустойчивые ($Igu_s = 0,69 \pm 0,03$; $Igu_{\min-\max} = 0,39 - 0,93$; $Cv = 20,3\%$) – 27 генотипов, средневосприимчивые ($Igu_s = 1,46 \pm 0,11$; $Igu_{\min-\max} = 1,12 - 1,95$; $Cv = 22,6\%$) – 9 и восприимчивые ($Igu_s = 2,26 \pm 0,10$; $Igu_{\min-\max} = 2,1 - 2,5$; $Cv = 8,2\%$) – 4 (Рис. 12).

Рисунок 12. Индекс групповой устойчивости Igu генотипов салатов к желтой мозаике, фузариозу, серой гнили и антракнозу

Примечание – наименование и страна происхождения образцов указаны в Каталоге [3], тексте и на Рис. 13; Igu_s – средний показатель, $Igu_s \pm S_{Igu_s}$ – ошибка выборочной средней, $Igu_s \pm t_{Igu_s}$ – доверительный интервал.

Методом многомерной статистики 27 генотипов, обладающих групповой устойчивостью к возбудителям болезней, систематизированы по 2 основным кластерам (Рис. 13). В I кластере аналогичными оказались образцы: Новогодний (к-2040, Россия) – Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай) – Кармези (вр.к-3103, Нидерланды) – Вендетта (вр.к-3112, Россия), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия) – Эвридика (вр.к-3128, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания) – *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), а во II – Диаболтин (вр.к-3220, Голландия) – *Solos F1* (вр.к-3295, Нидерланды).

Рисунок 13. Дендрограмма сходства генотипов салатов с высокой групповой устойчивостью к желтой мозаике, фузариозу, серой гнили и антракнозу

Максимально высоким показателем устойчивости к фитопатогенам обосновано отдаленное размещение по сторонам кластеров генотипов: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия) – серой гнили ($b_s=0,25$) и антракнозу ($b_s=0,22$), *Pruhonicu cerveny* (к-1248, Чехословакия) – фузариозу ($b_s=0,5$) и серой гнили ($b_s=0,22$), *Continuity* (к-1258, Канада) – серой гнили ($b_s=0,12$), Ривьера (к-1992, Россия) – желтой мозаике ($b_s=0,28$) и серой гнили ($b_s=0,37$).

Выраженные в координатах дискриминантного анализа результаты исследований, подтвердили статистически достоверное отличие антоциан–пигментированных генотипов по признаку групповой устойчивости к фитопатогенам (Рис. 14).

Рисунок 14. Распределение в осях дискриминантного анализа генотипов салатов с групповой устойчивостью I_{gu} к фитопатогенам

Примечание – наименование и страна происхождения образцов указаны в Каталоге [3], тексте и на Рис. 13

Выводы

Таким образом, в условиях Черноморского побережья Краснодарского края высокой групповой устойчивостью к желтой мозаике (*potivirus Lettuce mosaic virus*), фузариозу (*Fusarium oxysporum f.sp. lactucum* J. C. Hubb. & Gerik), серой гнили (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.) и антракнозу (*Marssonina pannatoniana* (Berl.) Magn.), отличаются 27 антоциан–пигментированных генотипов салатов: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicu cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F1* (вр.к-3295, Нидерланды).

2. Гринько Н.Н. Иммунологическая характеристика генетических ресурсов *Lactuca sativa* L. мировой коллекции ВИР// Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования»/ Международная Объединенная Академия Наук: Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2019. – №57. – Ч.3. – С. 42–46. / <http://ljournal.ru/>
3. Каталог антоциан – пигментированных генотипов *Lactuca sativa* L. ВИР. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
4. Культурная флора СССР: Листовые овощные растения// Под общ. рук-вом акад. ВАСХНИЛ В.Ф.Дорофеева. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 304с.
5. Мировой генофонд *Lactuca sativa* L. ВИР_2020. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
6. Мировые генетические ресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР_2019. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
7. Репродукция геноресурсов *Lactuca sativa* L. ВИР_2018– URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
8. Gilardi G., Franco P.S., van Rijswijk P.C.J., Ortu G., Gullino M. L., and Garibaldi A. A new race of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lactucae* of lettuce// Plant Pathology, 2017. – V. 66, № 4. – P. 677–688.
9. Patterson C. L., Grogan R.G. Role of microslerotia as primary inoculum of *Microdochium panattonianum*, incitant of lettuce anthracnose//Plant Disease. – 1991. – V. 75, № 2. – С. 134–138.
10. Sharma P., Jain R. K., Saha S., Kalia P. First Report of Lettuce mosaic virus Infecting *Lactuca sativa* in India// Division of Plant Pathology. – 2017, Vol. 101, N. 8. – P. 1560.

Мамиев Д.М., Тедеева А.А., Тедеева В.В.
Фитоценотическая роль культур в севообороте

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного
сельского хозяйства – филиал ФГБУН Федерального центра «Владикавказский
научный центр Российской академии наук»
(Россия, Михайловское)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-25

idsp: lj-02-2021-25

Аннотация

Горная зона является местом зарождения питьевой и лечебной вод, а также выращивания экономически чистой пищевой продукции и производства семян сельскохозяйственных культур высших репродукций. Для сохранения в горных условиях природных и антропогенных экосистем и ландшафтов от загрязнения борьба сорной растительностью осуществляется сочетанием биологических, агротехнических и механических способов, исключая необходимость применения гербицидов. В связи с этим фитоценотическая роль сельскохозяйственных культур в севооборотах имеет важное значение [1,2].

Ключевые слова: горная зона, сорная растительность, севооборот, многолетние сорняки, продуктивность.

Abstract

The mountainous zone is the place of origin of drinking and medicinal waters, as well as the cultivation of economically pure food products and the production of seeds of agricultural crops of the highest reproduction. To preserve natural and anthropogenic ecosystems and landscapes from pollution in mountain conditions, weed control is carried out by a combination of biological, agrotechnical and mechanical methods, eliminating the need for the use of herbicides. In this regard, the phytocenotic role of agricultural crops in crop rotations is of great importance.

Key words: mountainous zone, weed vegetation, crop rotation, perennial weeds, productivity.

Основные засорители посевов сельскохозяйственных культур в горном почвозащитном севообороте – малолетние и многолетние сорняки, общая численность

которых достигает 500 – 700 шт/м². Из малолетних сорняков встречаются: лебеда, щирица обыкновенная, амброзия полыннолистная, пастушья сумка и другие; из многолетних – пырей, свинорой пальчатый, молочай, вьюнок полевой, конский щавель, лопух двулетний. Среди них наиболее злостными в горной зоне являются лопух и конский щавель, лебеда, свинорой, молочай. Но самая большая трудность в борьбе с лопухом, который рано отрастает и дает мощную – биомассу как надземной части растения, так и корневой системы и тем самым заглушает медленно развивающиеся в начале вегетации растения картофеля, овса и многолетних трав первого года посева [3,5].

Учеты и наблюдения показали, что в шестипольном почвозащитном севообороте, где два поля многолетних трав – клевера с тимopheевкой, козлятника восточного, вязеля пестрого к периоду первого скашивания на зеленую массу значительно конкурируют с лопухом и другими сорняками, а ко второму укосу, в основном, подавляют ее полностью.

Еще активнее борется с лопухом озимая рожь. Она рано весной отрастает, покрывает плотным пологом поверхность почвы и не дает возможности развитию лопуха. В период появления всходов больше сорняков встречается на картофеле, так как от посадки до всходов клубней проходит 25 – 35 дней; их численность за период вегетации доходит до 250 и более штук на квадратный метр; на остальных культурах севооборота засоренность в 5 – 6 раз ниже, особенно на посевах озимой ржи. Самая низкая засоренность наблюдалась на многолетних травах особенно на посевах вязеля пестрого, у которого в период вегетации кусты сильно разрастаются, переплетаясь смыкаются и окончательно подавляют сорняки [4,6].

Величина урожайности является важнейшим показателем эффективности возделываемых культур. Получение максимальных урожаев культур севооборота, сохранение и повышение плодородия пашни – важная проблема современного земледелия в горной зоне.

Продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе многолетних трав почвозащитного севооборота находилась в прямой зависимости от погодных условий, особенно от обеспеченности влагой, пищей и теплом [7].

В засушливые годы урожаи зеленой массы трав – невысокие, по 120 – 130 ц/га с гектара, а во влажные, урожаи зеленой массы клевера 1 г. жизни, козлятника, вязеля достигали 450 – 550 ц/га, на второй год пользования урожай у клевера с тимopheевкой снижался 268 – 425 ц/га, в связи с выпадением клевера на третий год жизни. Урожай зеленой массы, во все годы исследований, составил у козлятника восточного 300 – 350 ц/га, а вязеля – 250 – 275 ц/га, значительно превышая сборы зеленой массы естественной растительности. Из зерновых культур озимая рожь наиболее перспективна в горах, в среднем за годы исследований дала урожай зерна 39,0 – 45,0 ц/га, больше, чем на плоскости. По многолетним данным в хозяйствах РСО-Алания в предгорьях сборы зерна озимой ржи составляли в пределах 28,0 – 32,0 ц/га.

Недостаток суммы активных температур, не дает возможности собрать более высокий урожай зерна овса, он колеблется 17,0 – 18,5 ц/га. Для субальпийской зоны необходима более холодостойкая культура озимая рожь, которая за счет ранневесеннего отрастания успевает в суровых условиях гор сформировать более высокий урожай зерна.

Картофель в высокогорных условиях меньше поражается вирусами, гнилями, вредителями и болезнями. Сбор клубней достигает 210 – 320 ц/га, а на плоскости в 1,5 – 2 раза ниже.

Качественные показатели продукции выращенной в горном почвозащитном севообороте превышают показатели полученные в предгорьях.

В клубнях картофеля, выращенного в горах более высокие показатели содержания в клубнях сухого вещества (19,2%), протеина (12,5%), крахмала (13,9%), и витамина С (6,9%). Показатели выше, чем в клубнях предгорий.

Качественные показатели зеленой массы, козлятника и вязеля, выращенного в горном севообороте высококалорийные, но несколько уступали качественным показателям клевера с тимофеевкой и особенно естественной растительности. Данные таблицы 1 показывают, что в зеленой массе клевера показатели химического состава выше, чем в зеленой массе козлятника восточного и вязеля пестрого. Однако зеленая масса козлятника и вязеля является высококалорийной и содержит: у козлятника: жира – 3,5 %, протеина – 17 %, золы – 10,4 %, сахара – 3,5 %, кальция – 1,2 %, соответственно у вязеля: 3,3; 16,3; 9,8; 32,1; 1,1 %. Следует отметить, что в зеленой массе вязеля показатели химического состава несколько ниже, чем у козлятника и клевера.

Таблица 1.

Химический состав зеленой массы многолетних бобовых культур выращенных в горах

Культура	Содержание в зеленой массе, %								
	сухого вещест- ва	Протеина	жира	золы	сахара	N	P	K	Ca
Клевер	21,7	20,5	3,6	10,2	3,8	2,7	1,09	2,06	1,17
Козлятник восточный	20,2	17,0	3,5	10,4	3,5	2,4	1,07	2,02	1,25
Вязель пестрый	20,1	16,3	3,3	9,8	3,2	2,3	1,02	2,04	1,11
Залежь (луг)	22,7	21,0	3,8	11,2	3,9	2,8	1,10	2,07	1,28

Важное значение для оценки почвозащитного севооборота в горах с возделыванием 2-х – 3-х полей многолетних бобовых трав – клевера, люцерны, козлятника восточного и вязеля пестрого имеет их продуктивность, а именно сбор кормовых единиц и переваримого протеина.

Наибольший выход кормовых единиц собрано с клевера с тимофеевкой, затем козлятника и вязеля. Больше переваримого протеина содержится в зеленой массе этих культур.

Высокая урожайность и качество продукции многолетних традиционных (клевера) и нетрадиционных бобовых трав (козлятника восточного и вязеля пестрого) в горном почвозащитном севообороте и сравнительно низкая затратность на их выращивание создают перспективы возделывания этих культур в почвозащитном севообороте.

Возделывание многолетних трав клевера, козлятника восточного и вязеля пестрого в горах вполне оправдано. Так, при средней урожайности этих трав 250 – 350 ц/га они имеют низкую себестоимость при выращивании 45 – 58 руб. за одну тонну зеленой массы, а реализуемая цена в 3 раза больше. Это позволяет иметь прибыль 15 – 18 тысяч рублей с гектара.

Наряду с экономической дана энергетическая оценка эффективности возделывания козлятника восточного и вязеля пестрого в субальпийском поясе горной зоны в системе шестипольного почвозащитного севооборота, у которых она составила более 9.

Выводы.

Многолетние нетрадиционные бобовые виды трав – козлятник восточный и вязель пестрый в почвозащитном севообороте обеспечивают получение

высококачественной зеленой массы с 2-х укосов по 275 – 355 ц/га, в 1,5 – 2 раза превышая сбор зеленой массы с естественного сенокоса.

Высокая противоэрозионная способность в борьбе с водной эрозией козлятника восточного и вязеля пестрого, получения высококачественной продукции, низкая затратность на их возделывание создают перспективу выращивания этих культур в почвозащитных севооборотах гор.

1. Адиньяев Э.Д., Джеригов Т.У., Кучиев С.Э. Экологическая оценка возделывания полевых культур в субальпийском поясе // Тезисы докладов научно-практической конференции «Экологически безопасные технологии в сельском производстве XXI века» – Владикавказ, Ирстон, 2000 – 575 – 577с.
2. Адиньяев Э.Д., Абаев А.А., Мисик Н.А., Мамиев Д.М., Кучиев С.Э., Доева Л.Ю., Тедеева А.А., Кокоев Л.П., Шалыгина А.А. Схемы почвозащитных севооборотов в горных условиях РСО-Алания // Владикавказ, 2010.
3. Абаев А.А., Шорин П.М., Бзиков М.А. Освоение интенсивных экологизированных севооборотов – основной путь повышения урожайности с.-х. культур и плодородия почвы». Сб. трудов СОАНВШ РФ, 2005, № 3.
4. Бораева З.Б., Бекузарова С.А. Новые нетрадицион-ные растения и перспективы их использования – IV Международный симпозиум 9 – 14 июня 2003 г. том II, г. Пущино, 2003.
5. Мамиев Д.М., Абаев А.А., Тедеева А.А. Биологическая интенсификация звена зернопропашного севооборота// Научная жизнь. 2014. № 3. С. 26-29.
6. Мамиев Д.М., Абаев А.А., Тедеева А.А., Кучиев С.Э. Разработка адаптивно-ландшафтной системы земледелия для предгорной зоны РСО-Алания// Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. № 4. С. 79-83.
7. Тедеева В.В., Абаев А.А., Тедеева А.А., Хохоева Н.Т. Показатели фотосинтетической деятельности нута в зависимости от способа посева, нормы высева и гербицида // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 1696.

Сорокопудов В.Н., Мацнева А.Е.

Перспективы и направления использования дикорастущих многолетних растений в условиях городских агломераций

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-26

idsp: ljjournal-02-2021-26

Аннотация

В работе рассмотрены вопросы внедрения в городскую среду нового типа устойчивых посадок из травянистых растений в виде природных видов, допущенных по регламенту Красной книги г. Москвы, с учетом их высокой устойчивости к экологическим условиям, часто меняющимся в условиях городских агломераций. Предложенные виды создают высокодекоративные и устойчивые массивы, являющиеся основой любого фитоценоза. Кроме того, они придают городу неповторимый облик, соединяя его с естественным зеленым поясом города Москвы. Мотивируют и информируют население и жителей об ассортименте, декоративных качествах и полезности диких видов растений.

Ключевые слова: дикорастущие виды, лекарственные и декоративные культуры, растения красной книги г. Москвы, фитоценоз, расширение ассортимента.

13 ноября 2007 г Правительство Москвы приняло постановление №996-ПП О генеральной схеме озеленения г. Москвы на период до 2020 г., где отмечается, что одним из основных направлений разработки схемы озеленения города является

формирование непрерывной системы природных территорий, в которой ведущую роль играет «природоподобный» ландшафт, способный к самовосстановлению (с помощью экологической реабилитации).

Для создания природного ландшафта, устойчивого к меняющимся факторам городской среды, повышением урбанизации важно создавать и внедрять «естественные насаждения» как древесные, так и травянистые, так, как только вместе они могут создать устойчивый фитоценоз [4, 12].

В связи с введенными санкциями резко возросла стоимость посадочного материала. Поэтому одной из мер по сохранению стоимости и затрат на приобретение посадочного материала, является уход или отказ от традиционных летников, семена которых, производятся за рубежом. Поэтому переход на природные «виды-дикоросы», которые не имеют себестоимости и затраты на них распространяются только на пересадку в оптимальные сроки, контейнеровку и работы по посадке [3, 6, 10, 11].

На территории Новой Москвы, отводимой под застройку, произрастает много диких видов растений ценных для озеленения. Есть места, где эти виды сильно разрослись, например, территории под ЛЭП, разделительные полосы широких магистралей – это все «доноры-источники» нового посадочного материала.

Современные эколого-натуралистическое видение цветников и напочвенного покрова способствует расширению ассортимента травянистых растений с привлечением декоративных многолетников и трав, близких по образу к растениям природных фитогеоценозов, а также растений, способных произрастать совместно, на одной территории при одинаковых экологических условиях [2, 8, 13].

Закон города Москвы от 30.04.2014 г №18 (ред. от 17.05.2018 г.) «О благоустройстве в городе Москве». Данный документ регламентирует, каким образом приводят благоустройство территорий, содержат и проводят уход за созданными объектами. В нем отражены вопросы размещения конструктивных и составляющих объектов, дворовые территории, подверженные наиболее сильному воздействию антропогенных факторов; содержит формы, паспорта объекта в установленной форме. В нем все объекты благоустройства делятся на категории по принадлежности к собственности земли на территории г. Москвы [5]. Перед устройством природных зон отдыха и других категорий для отдыха – скверов, бульваров, набережных, необходимо решить этот вопрос. А также здесь регламентируется вопрос об использовании «неудобных территорий» в связи с низкой озелененностью городов. Эти территории, так же могут стать интересной экспериментальной площадкой для испытания диких видов в новых типах посадки (это внешняя поверхность крыши зданий и стены сооружений).

Красная книга г. Москвы – это официальный документ правительства Москвы, в котором приведена информация о редких и исчезающих видах растений на территории города, о причинах их уничтожения, современное состояние, содержит программу действий по сохранению видов и их восстановлению. Обновляется раз в 5-7 лет [7, 9].

Результаты и обсуждения. В результате работы было подобрано 11 видов дикорастущих растений (таблица 1) для городского озеленения, с целью создания устойчивых и долговечных посадок. Изучение проводили в условиях городских посадок в общественных местах города Москвы. Для всех изученных видов предложены оптимальные условия произрастания по освещенности, влажности почвы, механическому составу. Приведены основные морфологические признаки (высота, размер цветка, размер листа, тип соцветия), фенологические признаки (сроки цветения по месяцам). Для проведения правильного размещения данных видов в ландшафте, приведены рекомендации по типу посадки.

Таблица 1

Морфологические признаки, направления использования, условия произрастания и оценка устойчивости, декоративности дикорастущих видов, рекомендуемых для городского озеленения

№	Вид, латынь, семейство	Морфологические признаки	Фенологические признаки, месяц н. отраст-я, пик дек-ти (дн.)	Занесен в КК г. Москвы +/-, категория	Предпочтительные условия произрастания (свет, почва, влажность)	Направление использования в новых типах посадки
1	Медуница неясная (Pulmonaria obscura)	h=30 см, лист простой, соцветие Ø35 см, синее-красное.	V (30 дней)	+/- III категория	увлажненные, тенистые места, леса, подлесок	овраги, канавы, нарушенные территории, теневые миксбордеры, теневые склоны
2	Купальница европейская (Trollius europaeus)	h= 50 см, лист резной, цветки Ø3 см, желтые.	V (15 дней)	+/- III категория	умеренная влажность, песчаные почвы	опушки, поляны, миксбордеры, цветочные группы
3	Осока пушистоплодная (Carex lasiocarpa)	h= 35 см. лист, линейный опушенные корневища, соцвет. метельчатое	V (15 дней)	+/- II категория	влажные места, полутень	водоемы, береговая линия, низины, овраги, теневые миксбордеры
4	Пушица влагалищная (Eriophorum vaginatum)	h= 30 см. образуют плотную кочку	V (10 дней)	+/- II категория	светолюбив, влаголюбив	водоемы, береговая линия, набережные, теневые миксбордеры
5	Нивяник обыкновенный (Leucanthemum vulgare)	h= 30 см. многолетние корневища, листья в прикорневой розетке	VI (20 дней)	+/- III категория	светолюбив, влаголюбив	широкая амплитуда по условиям, нарушенная территория, цветники все группы, склоны
6	Первоцвет весенний (Primula veris)	h= 15-20 см. раннецветущий многолетник. соцветия желтые, лист простой	V (25 дней)	+/- III категория	теневынослив, влаголюбив, смешенные леса, подлесок.	поляны, опушки, склоны, крыши, цветники
7	Астрагал солодколистный (Astragalus glycyphyllos)	h= 15 см. многолетник	VI-VIII (90 дней)	+/- II категория	теневынослив, засухоустойчив.	опушки, луга, поляны, миксбордеры, придорожные склоны
8	Чина весенняя (Lathyrus vernus)	многолетние корневища, раннецветущий.	V-VI (15 дней)	+/- III категория	светолюбив, теневынослив, умеренная влажность	опушки, хвойные леса, теневые цветники
9	Горицвет кукушкин (Coronaria flos-cuculi)	h= 45 см. травянистый многолетник	VI (10 дней)	+/- III категория	сырые, заболоченные места, болота.	берега, водоемы, теневые влажные цветники

10	Колокольчик раскидистый (Campanula patula L.) (Колокольчиковые)	h= 45 см. декоратив. листья и соцвет.	VI (15 дней)	+/- II категория	теневынослив, влаголюбив	поляны, опушки, склоны, ЛЭП, цветники, склоны с кустарниками
11	Колокольчик широколистный (Campanula latifolia)	h= 70 см. травянистый многолетник, с коротким корневищем	VI (20 дней)	+/- III категория	тенистые, сырые места	склоны, низины, овраги, смешанный лес, тенистые цветники

Виды из Красной книги Москвы делятся на 5 категорий, поэтому в работе мы опирались на них, за исключением первой, куда относятся исчезнувшие виды (таблица 1).

Категория 0 – исчезнувшие виды после 1960 г в г. Москве; 1 категория - виды под угрозой исчезновения, численность которых сократилась до критического уровня; 2 категория - редкие или малочисленные виды с сокращающейся численностью, которые при дальнейшем проявлении на них негативных факторов за короткий срок могут попасть под угрозу исчезновения; 3 категория - уязвимые виды, изначально малочисленные в природе или обычные в соответствующих им местообитаниях, численность которых под воздействием специфических факторов может резко сократиться за короткий промежуток времени; 4 категория – неопределенные виды по статусу на сегодняшний день; 5 категория восстанавливаемые и восстанавливающиеся виды еще недавно сравнительно редкие в г. Москве, численность которых на территории города начала восстанавливаться в результате принятых мер или самопроизвольно.

Изученные виды, относятся в основном ко второй и третьей категории. Среди них встречаются виды, имеющие очень продолжительный по времени «пик декоративности» - 50-90 дней, у остальных он небольшой – 10-15 дней и средний 20-30 дней. У всех изученных видов декоративность листьев, форма растения, окраска листьев и цветков – продолжительная и сохраняется весь сезон.

Поскольку данные виды требуют особых условий выращивания, то для их сохранения и дальнейшего восстановления из семян или путем деления, их необходимо размещать в тех типах посадки и условиях, которые для них характерны в природе. Таким образом, при правильном размещении и осуществляемом уходе за насаждениями в условиях города, данные виды, не только придадут посадкам высокую декоративность в течение всего сезона, но и смогут успешно размножаться, осваивая новые территории или стать донором – источником посадочного материала для новых посадок. Это важно в связи с новым направлением в городском озеленении и заменой однолетних луковичных культур на многолетние, самовосстанавливающиеся и долговечные виды.

1. Аркадьева Н.В., Ханбабаева О.Е., Ханбабаев Р.К., Олейник С.С. Гарденотерапия, как способ самореализации и саморазвития для детей школьного возраста с ограниченными возможностями здоровья. Вестник ландшафтной архитектуры. 2019. № 17. С. 11-14.
2. Иванова И.В., Ханбабаева О.Е. Частное цветоводство. Раздел проектирование и оформление каменистого сада / Москва, 2012.
3. Иванова И.В., Ханбабаева О.Е. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования. Москва, 2013. Том Часть 2
4. Иванова И.В., Ханбабаева О.Е. Частное цветоводство. Раздел «Проектирование и оформление водоемов» Учебное пособие / Москва, 2012.
5. Лобозова А.В., Ханбабаева О.Е. Изучение биологических особенностей и оценка декоративных качеств сортов хосты. Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии (см. в книгах). 2011. № 283-1. С. 762-766.

6. Ковалева И.С., Мацнева А.Е., Ханбабаева О.Е., Мазаева А.С. Введение в культуру in vitro сеянцев флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.) Международный научный журнал. 2017. № 3. С. 79-84.
 7. Ковалева И.С., Мацнева А.Е., Ханбабаева О.Е., Мазаева А.С., Сорокопудов В.Н. Разработка оптимальных условий длительного депонирования коллекции оздоровленных клонов флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.) Вестник КрасГАУ. 2019. № 8 (149). С. 47-51.
 8. Мазаева А.С., Ковалева И.С., Мацнева А.Е., Ханбабаева О.Е. Инициация стерильных культур флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.). В сборнике: ДОКЛАДЫ ТСХА. Материалы международной научной конференции. 2018. С. 24-27.
 9. Сорокопудов В.Н., Березкина И.В., Пирогова К.И., Скакова А.Г., Токарев Д.А., Ханбабаева О.Е., Ханбабаев Р.К. Изучение влияния занятий «скандинавской ходьбой» в связи с разработкой озеленения и благоустройства специальных маршрутов в парках г. Москвы. Естественные и технические науки. 2019. № 7 (133). С. 62-68.
 10. Ханбабаева О.Е. Мультимедийное учебное пособие «Размножение декоративных растений». Свидетельство о регистрации базы данных RU 2013620650. Заявка № 2013620364 от 17.04.2013.
 11. Ханбабаева О.Е., Мацнева А.Е., Сорокопудов В.Н. Особенности клонального микроразмножения сортов клематиса (*Clematis* L.) Вестник КрасГАУ. 2020. № 2 (155). С. 46-52.
 12. Ханбабаева О.Е., Иванова И.В., Тазина С.В. Цветоводство с основами ландшафтного дизайна. Москва, 2019.
 13. Shlapakova S.N., Beriozkina I.V., Hanbabayeva O.E., Sorokopudov V.N., Lukashov Ye.S. SELECTION OF HERBACEOUS PLANT ASSORTMENT FOR PARK GROUND COVER USING PLANTS OF NATURAL PHYTOCOENOSIS. В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. С. 00246.
-

РАЗДЕЛ III. МЕДИЦИНА

Амарантов Д.Г., Ореков Е.Б., Спиридонова Е.В., Алиева Э.С., Павлова В.Н.,
Стринкевич А.В.

**Применение различных методов эндоскопического гемостаза при кровотечениях
вследствие артериовенозных мальформаций желудочно-кишечного тракта**

*ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А.Вагнера Минздрава России
(Россия, Пермь)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-27

ids: ljourn-02-2021-27

Аннотация

Цель. Улучшить результаты диагностики и лечения поражения Дъелафуа путем выявления нюансов его клинического течения и анализа применения разных видов эндоскопического гемостаза у пациентов с данным синдромом.

Методы и материалы. Выполнен анализ 21 истории болезни пациентов с поражением Дъелафуа.

Результаты. 66,6% больных с поражением Дъелафуа были мужчинами, 61,9% пациентов находились в возрастной категории 40-59 лет. При поступлении всем пациентам выполнили фиброэзофагогастродуоденоскопию в сочетании с последующим эндоскопическим гемостазом. Рецидив кровотечения произошел у 4 пациентов после орошения спиртом и клипирования. При комбинации орошения спиртом с аргонплазменной коагуляцией рецидивов не наблюдали.

Заключение. Самым эффективным методом эндоскопического гемостаза при поражении Дъелафуа показало себя сочетание орошения спиртом с аргонплазменной коагуляцией.

Ключевые слова: синдром Дъелафуа, кровотечение, фиброэзофагогастродуоденоскопия.

Abstract

Goal. Improve the results of diagnosis and treatment of Dieulafoy lesion by identifying the nuances of its clinical course and analyzing the use of different types of endoscopic hemostasis in patients with this syndrome.

Methods and materials. The analysis of 21 case histories of patients with Dieulafoy lesion was performed.

Results. 66.6% of patients with Dieulafoy lesion were men, 61.9% of patients were in the age category of 40-59 years. Upon admission, all patients underwent fibroesophagogastroduodenoscopy in combination with subsequent endoscopic hemostasis. Recurrent bleeding occurred in 4 patients after alcohol irrigation and clipping. With the combination of irrigation with alcohol with argon plasma coagulation recurrence was not observed.

Conclusion. The most effective method of endoscopic hemostasis in lesions Dieulafoy showed a combination of irrigation with alcohol with argon plasma coagulation.

Keywords: syndrome Dieulafoy, bleeding, fibroesophagogastroduodenoscopy.

Желудочно-кишечные кровотечения являются одной из главных проблем и причин летальности в экстренной хирургии [1, 2]. Среди причин кровотечений существует ряд редких и опасных заболеваний [3]. К ним относится поражение Дъелафуа - мальформация, которая характеризуется аномальным развитием сосудов подслизистого слоя без воспаления, при разрыве которых возникает обильное кровотечение [1, 3, 4].

Лечение поражения Дъелафуа остается нерешенной до конца задачей в силу малоэффективности консервативного лечения, так как сосуды подслизистого слоя неподвижны по отношению к мышцам желудка и не спазмируются [3].

В настоящее время эндоскопические методики являются основополагающими в лечении самых разных хирургических заболеваний [5]. При лечении поражения Дъелафуа используются эндоскопическое клипирование, инъекционный гемостаз и термический гемостаз [1, 2, 6].

Совершенствование диагностики и лечения является одной из главных целей при лечении любой патологии [7, 8]. В виду редкой встречаемости синдрома Дъелафуа (до 1% всех гастро-дуоденальных кровотечений), и как следствие недостающего опыта работы, нет единогласного мнения в выборе тактики лечения [1, 3, 6].

Цель работы: Улучшить результаты диагностики и лечения поражения Дъелафуа путем выявления нюансов его клинического течения и анализа применения разных видов эндоскопического гемостаза у пациентов с данным синдромом.

Материалы и методы: выполнен анализ 21 истории болезни пациентов с поражением Дъелафуа, находившихся на лечении в отделении хирургии ГКБ им. М.А.Тверье города Перми. Исследованы особенности клинического течения и лабораторных данных, результаты фиброэзофагогастродуоденоскопии (ФЭГДС), эндоскопического и оперативного методов лечения и их итоговые результаты.

Результаты: Среди пациентов с поражением Дъелафуа большинством являлись мужчины – их было 14 (66,6%). В то же время женщин было всего 7 человек (33,4%). Основная часть больных были трудоспособного возраста. Большинство больных было в возрасте 40-59 лет – 13 (61,9%) человек. В возрастной группе 60-79 лет больных было 5 (23,8%). Двое (9,5%) больных были в группе 20-39 лет и 1 (4,8%) больной был в группе старше 80 лет. В среднем, возраст мужчин с поражением Дъелафуа составил $52,8 \pm 11,9$ года, а женщин $53,2 \pm 11,7$ года.

Обычно, источник кровотечения при поражении Дъелафуа локализуется на задней стенке по малой кривизне желудка, в 6 см от гастроэзофагеального перехода [1, 2, 4, 6, 9]. В нашем исследовании у всех больных поражения локализовались так же на задней стенке кардиального отдела желудка.

У исследуемых встречалась кровопотеря только средней и тяжелой степени тяжести, 5 (23,8%) и 16 (76,2%) пациентов соответственно (по А.И. Горбашко (1982)). Всем больным потребовалось проведение гемотрансфузии.

При ФЭГДС у больных были обнаружены три эндоскопических варианта поражения Дъелафуа по N.M. Du с соавторами (1995) [4].

У 16 (76,2%) больных была эндоскопическая картина 1 типа, представленная артериальным кровотечением из небольшого (менее 3 мм) дефекта не измененной, выступающей в виде полипа слизистой оболочки.

У 2 (9,5%) пациентов выявили эндоскопическую картину 2 типа. Был обнаружен тромбированный сосуд без активного кровотечения выступающий из поверхностного дефекта неизмененной слизистой оболочки.

У 3 (14,3%) пациентов обнаружили эндоскопическую картину 3 типа. У них был найден фиксированный сгусток в небольшом поверхностном дефекте неизмененной слизистой оболочки диаметром до 3 мм.

При выполнении ФЭГДС всем больным был проведен успешный гемостаз. Использовали инъекционный гемостаз, аргонплазменную коагуляцию, клипирование сосудов и орошение спиртом.

Орошение спиртом было применено у 1 (4,8%) больного с третьим типом эндоскопической картины поражения Дъелафуа. Однако у данного больного в дальнейшем был установлен рецидив кровотечения.

У 2 (9,5%) пациентов был использован инъекционный гемостаз, при этом в 1 (4,8%) случае был рецидив кровотечения.

Клипирование сосуда было выполнено у 3 (14,3%) пациентов. У двух (9,5%) из них на 2-е сутки произошел рецидив кровотечения.

15 (71,4%) пациентам был выполнен гемостаз с изначальным орошением спиртом места кровотечения или сгустка (что приводило к снижению темпа или прекращению кровотечения) и последующей обработкой дефекта слизистой оболочки и не измененной слизистой вокруг дефекта аргонплазменной коагуляцией. Рецидивов кровотечения у этой группы не было.

В результате рецидивы кровотечения возникли только у 4 пациентов.

Все больные с рецидивом кровотечения были прооперированы. Из 2-х больных с рецидивом после клипирования одному пациенту была выполнена клиновидная резекция желудка, а другому - гастротомия с прошиванием кровоточащего сосуда. У больного, с гемостазом орошением спиртом была выполнена гастротомия с прошиванием сосуда. А в случае рецидива после инъекционного гемостаза выполнили трубчатую резекцию желудка.

После резекций при гистологическом исследовании в обоих случаях был подтвержден диагноз синдрома Дъелафуа.

Все пациенты были выписаны с выздоровлением. Среднее количество койко-дней у пациентов после успешного эндоскопического лечения составляло 6 дней, после рецидива и выполнения операции - 12,6 дней.

В дальнейшем, в период от 1 года до 8 лет после выписки рецидивов кровотечения у этих пациентов не было.

Выводы:

1. Среди пациентов с поражением Дъелафуа преобладают мужчины трудоспособного возраста.
2. Кровопотеря при поражении Дъелафуа чаще всего тяжелой степени, реже средней степени тяжести.
3. Самым эффективным методом эндоскопического лечения поражения Дъелафуа является комбинация орошения спиртом и аргонплазменной коагуляции.
4. Сочетание аргонплазменной коагуляции и орошения спиртом следует использовать и в тех случаях, когда отсутствует продолжающееся кровотечение.

1. Богданович А.В., Шиленок В.Н., Зельдин Э.Я. Структура и тактика лечения кровотечений из верхних отделов желудочно-кишечного тракта // Вестник Витебского государственного медицинского университета. - 2016. - Т. 15. - №3. - С. 40-46.
2. Короткевич А.Г., Антонов Ю.А., Серебренникова Е.В., Леонтьев А.С., Кузнецов В.В. Оценка инфильтрационного эндоскопического гемостаза при неварикозных желудочно-кишечных кровотечениях // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. - 2012. - №3. - С. 16-20.
3. Земляной В.П., Сигуа Б.В., Гуржий Д.В., Мелендин И.А., Берест Д.Г., Винничук С.А. Хирургическая тактика при синдроме Дъелафуа редкой локализации // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. - 2018. - Т. 7. - №1. - С. 65-67.
4. Baxter M., Aly E.H. Dieulafoys lesion: current trends in diagnosis and management // Ann R Coll Surg Engl. - 2010 - Oct;92(7):548-54. doi: 10.1308/003588410X12699663905311. Review.
5. Баландина И.А., Амарантов Д.Г., Нагаев А.С., Бриток В.А. Торакоскопическое лечение базальных эмпием плевры // Врач-аспирант. - 2013. - Т.59. - №4.1. - С. 134-139.
6. Schilling D., Jüngling B., Adamek H.E., Benz C., Riemann J.F. The endoscopic diagnosis and therapy as well as the long-term course of Dieulafoy ulcer hemorrhage // Dtsch. Med. Wochenschr. – 1999. - Apr 9;124(14). – P. 419-23. German.
7. Амарантов Д.Г., Баландина И.А., Нагаев А.С., Бриток В.А. Тактические ошибки, возникающие при выполнении торакоскопии у больных с тотальной эмпиемой плевры // Эндоскопическая хирургия. - 2014. - Т. 20. - № 1. - С. 22.
8. Федорова Н.А., Амарантов Д.Г. Анатомические характеристики лапаротомии при тонкокишечной непроходимости // Журнал анатомии и гистопатологии. - 2015. - Т.4. - № 3. - С. 123.
9. P'iatykor H.I., Kravets' O.V., Moskalenko R.A., Bratushka V.O. Experience of diagnostics and medical treatment of the Dieulafoys disease // Lik. Sprava. - 2014 Jul-Aug;(7-8). P. 85-8. Ukrainian.

Журбенко В.А.**Современные представления о профилактике воспалительных заболеваний пародонта***ФГБОУ ВО Курский Государственный Медицинский Университет Мин-здрава
России
(Россия, Курск)**doi: 10.18411/lj-02-2021-28**idsp: ljjournal-02-2021-28***Аннотация**

Заболевания пародонта являются одной из актуальных проблем стоматологии. Это связано, прежде всего, с высокими показателями распространенности, а также значительными изменениями в зубочелюстной системе, наблюдаемые при данной патологии. Развитию патологических процессов в пародонте могут способствовать различные причины, как местные, так и общие. В связи с этим особый научный и практический интерес представляют вопросы профилактики, так как заболевания пародонта наблюдаются практически во всех возрастных группах населения. В обзорной статье приведены основные направления профилактики заболеваний пародонта.

Ключевые слова: Заболевания пародонта, профилактика, общегосударственные меры, индивидуальная профилактика, возрастные периоды.

Abstract

Periodontal diseases are one of the most pressing problems of dentistry. This is primarily due to the high prevalence rates, as well as significant changes in the dentoalveolar system observed in this pathology. Various causes, both local and general, can contribute to the development of pathological processes in the periodontium. In this regard, prevention issues are of particular scientific and practical interest, since periodontal diseases are observed in almost all age groups of the population. The review article presents the main directions of prevention of periodontal diseases.

Keywords: Periodontal diseases, prevention, national measures, individual prevention, age periods.

Проблема профилактики болезней пародонта занимает одно из ведущих мест в современной стоматологии. Важность этой проблемы определяется широкой распространенностью заболеваний пародонта во всем мире, тяжестью их течения, негативным влиянием на здоровье человека [1]. По данным ВОЗ, каждый взрослый человек старше 30 лет страдает заболеваниями пародонта в той или иной степени. Так, в общей структуре оказания медицинской помощи больным в лечебно-профилактических учреждениях стоматологического профиля заболевания пародонта составляют до 90% от общего числа обращений и встречаются у лиц разного возраста [2]. Резкое увеличение распространенности заболеваний пародонта, потеря большого количества зубов в результате их прогрессирования, что, в свою очередь, обуславливает возникновение вторичных деформаций зубных рядов и патологии височно-нижнечелюстного сустава, нарушение акта жевания и речи, влияние на общее состояние организма и снижение качества жизни человека требуют пристального внимания специалистов к данной патологии не только как к общемедицинской, но и социальной проблеме.

Профилактика – комплекс государственных, медицинских, социальных, гигиенических мер, направленных на сохранение здоровья пациента и предупреждения заболевания ротовой полости [2].

Целью профилактики является устранение причин, которые могут повлечь за собой заболевание; сохранение здоровья пациента без радикальных вмешательств и с наиболее щадящими процедурами; повышение устойчивости организма к вредным факторам.

Комплекс первичных профилактических мер предусматривает:

- 1) гигиеническое воспитание населения (обучение уходу за полостью рта);
- 2) реализацию программы рационального питания;
- 3) регулярное посещение врача-стоматолога для проведения лечебно - профилактических вмешательств, которое сводится к контролю за гигиеническим состоянием ротовой полости, снятию зубных отложений, рациональному ортодонтическому и ортопедическому лечению при аномалиях и дефектах зубных рядов.

Основной целью вторичной профилактики является лечение ранних признаков патологических изменений в тканях пародонта с целью предупреждения их прогрессирования.

Составными компонентами вторичной профилактики являются:

- 1) полноценный гигиенический уход за полостью рта пациента, демонстрация правильной чистки зубов, проведение контрольных чисток зубов с использованием индикаторных веществ;
- 2) исключение травматических факторов;
- 3) аппликация фторсодержащих и реминерализующих средств для предупреждения развития кариеса;
- 4) рентгенологический контроль, повторяемый не ранее, чем через год, что позволяет выявить характер и интенсивность деструктивных процессов в костной ткани альвеолярных отростков;
- 5) хирургическое устранение факторов, способствующих развитию патологических изменений в пародонте (углубление преддверия полости рта, устранение рубцовых деформаций слизистой оболочки переходной складки, перемещение высоко прикрепленной уздечки нижней губы и низко прикрепленной уздечки верхней губы).

Третичная профилактика включает весь комплекс терапевтических, хирургических, ортодонтических и ортопедических мероприятий, направленных на купирование патологического процесса, предупреждение осложнений и восстановление функции жевательного аппарата.

Приведенная схема профилактических мер свидетельствует о том, что основу предупреждения заболеваний пародонта составляют первичный и вторичный комплексы, т.е. профилактические, а не лечебные мероприятия [3].

Из множества мер профилактики можно выделить две основные группы: общегосударственные и индивидуальные, которые включают мероприятия, осуществляемые с участием врача и самим пациентом.

Основными компонентами общегосударственных мер профилактики заболеваний пародонта являются:

- 1) обязательная санация детей и подростков;
- 2) диспансерные осмотры;
- 3) санация беременных женщин.

К числу мер индивидуальной профилактики, осуществляемых врачом стоматологом относятся:

- 1) регулярное снятие зубных отложений,
- 2) лечение гингивита,
- 3) вмешательства ортопедического и ортодонтического, хирургического характера,
- 4) физиотерапевтические процедуры.

Самостоятельно пациентом осуществляется уход за полостью рта, аутомассаж десен, полоскание полости рта и рациональное питание - с конкретными рекомендациями врача. Что же касается гигиенического ухода за полостью рта, то обучение правилам чистки зубов относится одновременно и к общегосударственным и индивидуальным мероприятиям, выполняемым с участием врача и самостоятельно самим пациентом. Гигиеническое воспитание (или обучение) необходимо проводить в самых широких масштабах во всех организованных коллективах - детских, учебных или производственных. Но даже при высоком уровне санитарно-просветительной работы в процессе регулярно повторяемых осмотров врачу необходимо напоминать пациентам о правилах ухода за полостью рта, демонстрировать технику чистки зубов и проводить непосредственно в кабинете контрольную чистку с использованием индикаторных средств [4].

Таким образом, изложенные мероприятия составляют основу профилактических комплексов. Эффективность профилактических средств и методов определяется тем, насколько в ходе их применения удастся устранить причинный фактор или сделать невозможным его влияние.

Структурно-функциональные особенности тканей пародонта в различных возрастных периодах человека дают основание для рекомендации и специфических мер профилактики на каждом из них.

Выделяют также схему профилактики заболеваний пародонта, предложенную акад. А. И. Рыбаковым с учетом возрастных периодов жизни человека.

I. Внутриутробный период.

1. Рациональный режим беременности. Выявление генетического фона.
2. Рациональное сбалансированное питание беременных женщин: белки животного и растительного происхождения не менее 1,5-2,0 г/кг; углеводы: ограничение легкоусвояемых углеводов до 6 г/кг; жиры (насыщенные и ненасыщенные) 1,5 г/кг; минеральные компоненты: кальций - 0,5 г/сут., фосфор - 1,5-2,0г/сут., фтор из расчета содержания в воде 1 мг/л.
3. Максимальное ограничение медикаментов.

II. 0-6 лет - период формирования пародонта временных зубов.

1. Рациональный общий режим матери и ребенка - преимущественно естественное вскармливание. При искусственном - обеспечение достаточного поступления питательных веществ и солей в организме ребенка из расчета на 1 кг массы ребенка: белков; жиров; углеводов.
2. Профилактика воспалительных изменений в пародонте и слизистой оболочке полости рта.
3. Устранение деформаций уздечки и аномалий слизистой оболочки преддверия рта.
4. Тренировка жевательного аппарата ребенка с целью обеспечения условий для нормального формирования временного прикуса (борьба с вредными привычками, твердая пища, сырые овощи и фрукты, профилактика деформаций зубных рядов ребенка посредством профилактики кариеса временных зубов при помощи регулярного покрытия их фторсодержащим лаком, регулярной санации полости рта).
5. Ранние ортодонтические и ортопедические вмешательства при наличии дефектов зубных рядов и деформаций челюстей.
6. Максимальное исключение антибиотиков тетрациклинового ряда и сульфаниламидов.
7. Выявление иммунодефицитных состояний ребенка.
8. Прививание гигиенических навыков с 2-х-летнего возраста.

III. 6-20 лет - период развития и формирования пародонта постоянного прикуса.

1. Рациональный режим жизни и питания ребенка в школе и дома;
 - а) полное исключение сладостей между приемами пищи;
 - б) достаточное поступление кальция (1,5 г/сут.); фосфора (2,5 г/сут.), аминокислот и фосфатидов (с включением в пищу нерафинированных растительных масел в количестве 10 % от общего количества жиров);
 - в) обеспечение достаточной нагрузки на жевательный аппарат (сырые овощи, фрукты, уменьшение продуктов после тонкой кулинарной обработки).
2. Коррекция деформации верхнего отдела скелета детей при помощи ортодонтической аппаратуры и специальных гимнастических комплексов.
3. Полноценный комплекс лечебных мероприятий у детей с врожденной патологией зубов и пародонта.
4. Выявление и своевременное лечение детей с гингивитом, диспансерное наблюдение за детьми.
5. Регулярная санация полости рта и ЛОР-органов. Широкое использование фторлаков и реминерализующих растворов при профилактике кариеса зубов.
6. Максимальное исключение антибиотиков, стероидов и прочих сильнодействующих медикаментозных средств.
7. Тренировка общей сосудистой системы и сосудов пародонта чередованием температурных факторов, с использованием массирующих процедур приротовой области.
8. Устранение местных факторов развития заболеваний пародонта (пришлифовывание преждевременно контактирующих бугров, при показаниях ортопедические и ортодонтические вмешательства, устранение дефектов структуры слизистой оболочки полости рта - состояние уздечек, преддверия полости рта).
9. Использование гигиенических средств, предупреждающих развитие патологических процессов в пародонте.

IV. 20-40 лет - период активной функции зубочелюстного аппарата.

1. Рациональный общий режим и режим питания:
 - а) интенсивная физическая нагрузка на организм;
 - б) сбалансированное питание;
 - в) увеличение потребления продуктов: молочных, морских, овощей.

К мероприятиям, рекомендованным в III возрастном периоде добавляются такие, как устранение или нейтрализация действия профессиональных вредных агентов на ткани пародонта, комплекс мероприятий, предупреждающих развитие склеротических изменений в сосудах пародонта, использование курортных факторов и др.

В V возрастном периоде (40 лет и старше) профилактические мероприятия практически идентичны, как и в IV возрастной группе. Однако большее внимание уделяется режиму питания в соответствии с возрастом, профилактике развития соматической патологии и стрессовых ситуаций, устранению гипоксии организма и тканей пародонта.

Обязательным компонентом профилактики является диспансеризация населения. Диспансеризация пародонтологических больных - активный метод сохранения здоровья населения, направленный на выявление ранних форм заболевания и факторов риска, включающих комплекс лечебно-профилактических, социально гигиенических мероприятий, позволяющих сохранить функции зубочелюстной системы.

Последовательное и регулярное проведение перечисленных мероприятий с учетом возрастных особенностей развития организма и в частности, тканей пародонта является важным фактором, способным обеспечить эффективность профилактики заболеваний пародонта.

1. Грудянов А.И., Овчинникова В.В. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта. - М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2007. - 80 с.
2. Кузьмина Э.М., Кузьмина И.Н., Петрина Е.С. и др. Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта. М.: МГМСУ, 2009. 228.
3. Журбенко, В.А. Профилактические мероприятия для предупреждения заболевания тканей пародонта / В.А. Журбенко, А.А. Мурашова // В сборнике: Наука и практика в XXI веке. Межвузовский сборник научных трудов с международным участием. Составитель Е.В. Метельская. - Астрахань. - 2019. - С. 192-195.
4. Журбенко, В.А. Индивидуальная профилактика заболеваний пародонта / В.А. Журбенко, Э.С. Саакян // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2017. - № 4-3. - С. 616.
5. Журбенко, В.А. Гигиена полости рта как метод профилактики заболеваний пародонта / В.А. Журбенко, Э.С. Саакян // Актуальные проблемы и достижения в медицине. Сборник научных трудов по итогам международной научно – практической конференции. - № 2. - Самара. – 2015. - С.152-154

Мингалева А.А., Семелева Е.В., Смирнова О.А.

**Клинико-психологические аспекты здоровьесбережения среди пациентов
хирургического профиля**

*ФГБОУ ВО МГУ им. Н.П. Огарева
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-29

idsp: ljournal-02-2021-29

Аннотация

Снижение медицинской активности населения зачастую связано с длительностью лечения и необходимостью выполнения дополнительных инвазивных и физиотерапевтических процедур. Несоблюдение рекомендаций по лечению или частичное их выполнение зачастую приводит к неполному выздоровлению, хронизации заболевания и его прогрессированию (осложнению), что приводит к неизбежности хирургического вмешательства.

Ключевые слова: медицинская активность, хирургическое лечение, здоровье, медицинская помощь.

Abstract

A decrease in the medical activity of the population is often associated with the duration of treatment and the need to perform additional invasive and physiotherapeutic procedures. Failure to comply with treatment recommendations or their partial implementation often leads to incomplete recovery, chronicity of the disease and its progression (complication), which leads to the inevitability of surgical intervention.

Key words: medical activity, surgical treatment, health, medical care.

При проведении хирургических мероприятий психологическая готовность пациентов является важным компонентом лечебно-реабилитационного процесса, от которого напрямую зависит успех лечения.

Все варианты поведенческих реакций хирургических больных в значительной степени зависят от способа адаптации пациента к заболеванию и от сформированной им внутренней картины болезни. Исход лечения хирургических больных

непосредственно зависит от времени обращения за медицинской помощью. Своевременное обследование и лечение напрямую влияет на исход болезни, который в большинстве случаев заканчивается полным выздоровлением и предупреждает хирургическое вмешательство.

Личность и болезнь являются важными составляющими в лечебном процессе, в формировании внутренней картины болезни [4]. Пациенты понимают ценность своего здоровья, но в преобладающем большинстве случаев из-за страха потерять финансовую стабильность и страха не справиться со своими профессиональными обязанностями пренебрегают им [2].

Целью работы явился комплексный анализ обращаемости за медицинской помощью пациентов хирургического профиля, в зависимости от особенностей отношения к своей болезни.

Задачи исследования:

- оценить поведение населения при ухудшении здоровья на примере пациентов хирургического профиля (элементы самолечения);
- изучить обращаемость населения за хирургической помощью;
- определить особенности поведения больных при необходимости хирургического вмешательства.

Материал и методы исследования: на базе ГБУЗ Республиканская клиническая больница №4 Республики Мордовия было обследовано 110 пациентов хирургического профиля в возрасте от 18-65 лет. С целью оценки выявления элементов самолечения было проведено анкетирование пациентов. Анкета содержала перечень вопросов с предложенными вариантами ответов. Отношение пациентов к заболеванию изучалось с помощью опросника «Тип отношения к болезни» (ТОБОЛ), который направлен на диагностику типа отношения к болезни, разработанный МЗ РФ Санкт-Петербургским научно-исследовательским психоневрологическим институтом им. В.М. Бехтерева (авторы: Л.И. Вассерман, Б.В. Иовлев, Э.Б. Карпова, А.Я. Вукс) [1]. Анкетирование явилось добровольным и анонимным.

Анализ полученных данных проводили при помощи методов описательной статистики и стандартных методов математико-статистической обработки.

Обсуждение и результаты.

Психологическая оценка качества жизни и эмоциональных проявлений больных играет значимую роль в лечебно-диагностическом процессе.

Понимание ситуации болезни зависит от осведомленности пациента, его способности понять сложность своего положения и адекватно оценить информацию врача о предотвращении и необходимости хирургического лечения, что отражает актуальность исследования здоровьесбережения среди населения и психологической составляющей в структуре внутренней картины болезни пациентов хирургического профиля [3].

Проблема ранней обращаемости за медицинской помощью среди молодого (18-35 лет) трудоспособного населения связана с уверенностью в адаптационных силах своего организма. С возрастом медицинская активность населения возрастает, но происходит это за счет уменьшения доли ожидающих самопроизвольного выздоровления.

Более высокий уровень образования, наличие семьи, является важным фактором, стимулирующим собственные усилия по поддержанию здоровья, особенно для мужчин. Так же с уровнем образования и доходом связаны соблюдения рекомендаций врача первичного звена. Факторы, побуждающие заниматься самолечением в трудоспособном возрасте среди населения связаны непосредственно с уровнем дохода и доступностью первичной медицинской помощи (66% пациентов); недоверием к современной медицине и фармации (19,8% пациентов); со страхом потерять стабильный доход и отказом в продвижении по службе по причине болезни (66%

пациентов); страхом из-за повышенной ответственности за исполнение работы в ограниченные сроки (14% пациентов).

Среди респондентов, находящихся на стационарном лечении, чаще всего встречаются следующие типы отношения к болезни: 1 тип - 66% больных - для этих больных характерны такие особенности как "уход от болезни в работу", желание сохранить работоспособность; 2 тип- 20% больных – такие больные чувствительны к межличностным отношениям, полны опасений, что окружающие их избегают из-за болезни, у них отмечается боязнь стать обузой для близких и работодателя, трудового коллектива; 3 тип-14% больных - больные очень беспокойные и мнительные, верят в приметы и ритуалы. Повышенная тревожность может быть связана с посттравматическим стрессом, а также с долгой реабилитацией таких больных.

Выводы:

1. Сохранение трудоспособности и финансовая стабильность самые главные факторы, которые заставляют задуматься о сохранении и поддержании своего здоровья среди населения, особенно среди лиц мужского пола.
2. Продолжают, а в некоторых случаях даже усиливают активную трудовую деятельность не смотря на ухудшение состояния здоровья - 66% респондентов.
3. Чувство ответственности и «боязнь стать обузой», страх отчуждения из-за болезни у 20% опрошенных являются причинами позднего обращения за профессиональной медицинской помощью.
4. Ряд респондентов вообще отрицают очевидные проявления заболевания, что приводит к экстренному хирургическому вмешательству.
5. Психологическая картина пациента влияет не только на возникновение, но и на развитие, лечение и восстановление организма. Реакция реагирования на заболевание определяет, необходимо применение психокоррекционных и психотерапевтических мероприятий, направленных на восстановление личностного и социального статуса больного, на изменение неадекватных реакций на болезнь и лечебных мероприятий, что важно для достижения полноценного лечения и реабилитации пациентов хирургического профиля, а также для скорейшего восстановления трудоспособности.

1. Вассерман Л.И., Иовлев Б.В., Карпова Э.Б., Вукс А.Я. Психологическая диагностика отношения к болезни // Пособие для врачей, СПб, 2005.- 32с.
2. Семелева Е.В., Смирнова О.А. Важность и перспективность работы Центров здоровья / Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2019. №55. С.150-151.
3. Василенко Т. Д. Методологические проблемы медицинской психологии [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. - 2017. - Т. 9, № 6(47). - URL: <http://mprj.ru> (дата обращения: 20.01.2018).
4. Сандаков Я. П. Заболеваемость взрослого населения, находящегося под диспансерным наблюдением. // Пермский медицинский журнал. - 2017. - Т. 34, № 5. - С. 102-106.

Охотникова А.П., Степанова А.А., Савинцева Е.В., Битнева А.М., Козлова Т.П.

Психологический портрет больного туберкулёзом

*ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ
(Россия, Ижевск)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-30

idsp: ljjournal-02-2021-30

Аннотация

В данной статье представлены данные по анализу психологического портрета больных туберкулёзом. Исследование проводилось на базе Республиканской клинической туберкулёзной больницы города Ижевска с применением методики

ТОБОЛ (тип отношения к болезни), а также опросника для оценки качества жизни SF – 36.

Ключевые слова: туберкулёз, психологический портрет, психология, противотуберкулёзный диспансер

Abstract

This article presents data on the analysis of the psychological portrait of patients with tuberculosis. The study was carried out on the basis of the Republican Clinical Tuberculosis Hospital in the city of Izhevsk using the TOBOL method (type of attitude towards the disease), as well as the SF-36 questionnaire for assessing the quality of life.

Keywords: tuberculosis, psychological portrait, psychology, tuberculosis dispensary

Актуальность. Туберкулёз является одной из распространённых проблем общества. В нынешнее время организация лечения туберкулёза зачастую осложняется наблюдающимися у пациентов изменениями психологического восприятия своего заболевания. По всей видимости, больных туберкулезом следует воспринимать как систему «организм – личность», где личностные неадекватные реакции в полной мере могут служить одними из негативных факторов, препятствующих в излечении.

Цель исследования. Изучение психологических особенностей пациентов с туберкулёзом в БУЗ УР "РКТБ МЗ УР".

Методы исследования:

1. Теоретические: анализ, обобщение, сравнение и систематизация имеющихся представлений по проблеме исследования.
2. Эмпирические: тестирование с помощью методик: опросник качества жизни «SF – 36», тестовая методика ТОБОЛ (Л.И. Вассерман, А.Я. Вукс, Б.В. Иовлев, Э.Б. Карпова, 1987).

Нами было протестировано 32 пациента противотуберкулёзного диспансера.

Для оценки составляющих здоровья использовался опросник SF-36, отражающий общее благополучие и степень удовлетворённости теми сторонами жизнедеятельности человека, на которые влияет состояние здоровья. Он содержит 36 пунктов, которые сгруппированы в 7 шкал: физическое функционирование, ролевая деятельность, телесная боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное состояние, психическое здоровье. Показатели каждой шкалы варьируются от 0 до 100, где 100 означает полное здоровье. Все шкалы формируют 2 основных компонента здоровья: физический и психологический.

После проводилась тестовая методика ТОБОЛ (Л.И. Вассерман, А.Я. Вукс, Б.В. Иовлев, Э.Б. Карпова, 1987). Методика ТОБОЛ предназначена для психологической диагностики типов отношения к болезни. Методика позволяет диагностировать следующие 12 типов отношения: сенситивный (С), тревожный (Т), ипохондрический (И), меланхолический (М), апатический (А), неврастенический (Н), эгоцентрический (Э), паранойяльный (П), анозогнозический (З), дисфорический (Д), эргопатический (Р) и гармоничный (Г).

Данные 12 типов отношения к болезни подразделяются на три блока. Первый блок включает гармоничный, эргопатический и анозогнозический типы отношения к болезни, при которых психическая и социальная адаптация существенно не нарушается. Во второй и третий блоки включены типы реагирования на болезнь, характеризующиеся наличием психической дезадаптации в связи с заболеванием и различающиеся преимущественно интрапсихической или интерпсихической направленностью реагирования на болезнь.

На втором этапе с помощью подобранного пакета методик была проведена диагностика психологических особенностей пациентов по выделенным показателям.

Следующим этапом нашей практической работы был аналитический этап, в который вошли: первичная и статистическая обработка полученных данных, интерпретация результатов и формулирование выводов о психологических особенностях больных туберкулёзом.

Проанализируем результаты показателей, относящихся к методике оценки качества жизни «SF-36». Показатель «Общее здоровье» выше 50 баллов у 75% пациентов, что свидетельствует о более высокой субъективной оценке состояния своего здоровья больными туберкулёзом. Показатель «Жизненная активность» ниже 50 баллов у 67% больных. Это может говорить о том, что для больных туберкулёзом свойственно ощущать себя обессиленными, утомлёнными. 32% пациентов напротив, чаще чувствуют себя полными сил и энергии. Значения по шкале «Психическое здоровье» низкие у 60% пациентов. Такие данные могут говорить о том, что больные туберкулёзом более склонны к депрессивным мыслям, снижению фону настроения, тревожным переживаниям.

Анализ показателей методики ТОБОЛ позволил получить следующие результаты. Среди экспериментальной группы наблюдалось большее число пациентов с типами отношения к болезни, выделяемыми в первый и второй блоки (50% и 37,5% соответственно).

В первом блоке мы обратили внимание на высокие показатели эргопатического (75%) и анозогнозического (50%) типов отношения к болезни. Это объясняется тем, что пациенты с туберкулёзом активно отбрасывают мысли о своей болезни, они склонны рассматривать её как «что-то несерьезное» и легкомысленно относиться к лечению, что пагубно сказывается на течении заболевания.

Во втором блоке наблюдались высокие показатели ипохондрическо-меланхолического типа (60%). Такие пациенты противоположны пациентам первого блока. Они чрезмерно сосредоточены на неприятности болезни, могут преувеличивать свои страдания, не верят в успешность лечения. Также среди данного блока можно выделить пациентов с неврастенически-тревожным типом отношения к болезни (30%), которые отличаются высокой раздражимостью и нетерпеливостью, мнительностью в отношении неблагоприятного течения заболевания.

В экспериментальной группе были выделены лишь 12,5 % пациентов с сенситивным типом отношения к болезни (третий блок). Такие пациенты ранимые, они стесняются своего заболевания, потому что считают, что могут стать обузой для своих близких, боятся пренебрежительного отношения со стороны окружающих.

Таким образом, мы предполагаем, что для пациентов с туберкулёзом, свойственно следующее: отрицание своей болезни и пренебрежительность к лечению, или, напротив, более высокая субъективная оценка состояния своего здоровья и ощущение утомления, депрессивные мысли и тревожные переживания, стремление скрыть свою болезнь от окружающих людей.

Бесспорно, всё вышеперечисленное негативно сказывается на процессе выздоровления пациента и требует определенного подхода к лечению таких больных. Врачу-фтизиатру следует учитывать психологические особенности каждого своего пациента, наладить контакт и установить доверительные отношения с больным и его близкими.

Необходимо помочь пациенту выработать правильное и реалистичное отношение к неблагоприятным изменениям в жизни, вызванным болезнью. В ситуации, когда у обследуемого наблюдается сниженное настроение, утомлённость и тревожные переживания, нужно помочь ему в поисках нового отношения к жизни, основанного на жизненных ценностях, сохранивших для больного своё значение. Большую роль могут сыграть методы психосоматической релаксации, способствующие снятию психологической напряженности путем выражения своих эмоций, например, в ходе беседы. Разговор с пациентом также будет иметь большое значение в терапии

пациентов с сенситивным типом отношения к болезни: необходимо благоприятное, сглаживающее воздействие, способствующее изменению стереотипного взгляда на заболевание туберкулёзом. У категории пациентов, которые преуменьшают «значение» заболевания туберкулёзом, обычно не наблюдаются выраженные явления психической дезадаптации. Однако у данных больных нужно своевременно сформировать представление о возможных вариантах течения болезни, а также убедить в необходимости придерживаться плана лечения.

К сожалению, врачу-фтизиатру не во всех ситуациях удаётся найти индивидуальный подход к пациенту в связи с выраженным уровнем дезадаптации. В таких случаях для достижения наилучшего результата лечения не следует пренебрегать помощью психотерапевта.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что лечение туберкулеза – непростой и длительный процесс, который требует тесного взаимодействия врача и пациента. Фтизиатру полагается применять все свои знания на практике, включая навыки общения, и осуществлять индивидуальный подход к каждому из своих пациентов.

1. Опросник SF – 36 «Оценка качества жизни» (русскоязычная версия, созданная и рекомендованная МЦИКЖ "SF-36 Health Status Survey")
2. Психологическая диагностика отношения к болезни (методика ТОБОЛ) / Л.И.Вассерман, Б.В.Иовлев, Э.Б.Карпова, А.Я.Вукс, - СПб.: Санкт-Петербургский научно-исследовательский психоневрологический институт им.В.М.Бехтерева, 2005.
3. В.А. Епифанов, А.В. Епифанов, Т.А. Иваненко Медико-социальная реабилитация пациентов с различной патологией. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2017.
4. Сухова Е.В. Поведенческий ответ больных на «клеймо» туберкулеза // Социальная психология и общество. 2015. Т. 6, № 1. С. 127—136.
5. Деларю В.В., Юдин С.А., Борзенко А.С. Оказание психологической/психотерапевтической помощи больным туберкулёзом людям (по данным социологического исследования) // Медицинская психология в России. - 2013. - №1(18).
6. Линде Н.Д. Психологическое консультирование: теория и практика. Учебное пособие для студентов вузов / М.: Аспект Пресс, 2011. 255 с.

Сысоев П.Г., Акимова Д.А., Толстова А.В.

Эпидемическая ситуация по туберкулезу в Удмуртской Республике, Республике Татарстан, Республике Коми в 2019 году

*ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ
(Россия, Ижевск)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-31

idsp: ljjournal-02-2021-31

Аннотация

Данная статья посвящена эпидемической ситуации по туберкулезу в республиках Удмуртия, Татарстан и Коми за 2019 год. Проведена оценка основных эпидемиологических показателей по туберкулезу в республиках. На основании проведенного исследования сделаны выводы.

Ключевые слова: туберкулез, эпидемическая ситуация, заболеваемость, множественная лекарственная устойчивость, бактериовыделение.

Abstract

This article is devoted to the epidemic situation of tuberculosis in the republics of Udmurtia, Tatarstan and Komi in 2019. The main epidemiological indicators of tuberculosis in the republics were assessed. Conclusions were made on the basis of the study.

Key words: tuberculosis, epidemic situation, morbidity, multidrug resistance, bacterial excretion.

Туберкулез является одной из наиболее широко распространенных в мире инфекций. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) треть населения земного шара инфицировано микобактериями туберкулеза. Ежегодно заболевают туберкулезом 10 млн. человек, умирают от туберкулеза 1,2 млн. человек и еще 251 тыс. человек от ко-инфекции (туберкулеза и вируса иммунодефицита человека (ВИЧ)) [1]. Туберкулез, имея специфику бессимптомного течения на ранних стадиях развития болезни, более чем в 50% случаев выявляется по данным профилактических осмотров. В более поздние, запущенные стадии процесса, когда появляется симптоматика болезни, заболевание туберкулезом выявляется по обращаемости и, зачастую, диагностика патологического процесса у данных больных является несвоевременной. Как правило, несвоевременная диагностика туберкулеза встречается в случаях низкой медицинской активности пациентов, которые не проходят профилактический осмотр более двух лет [1, 2, 3].

Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России характеризуется стабилизацией основных эпидемиологических показателей, но остается напряженной, т.к. в структуре туберкулезного процесса произошли определенные изменения, существенно влияющие на эпидемическую ситуацию [2, 3, 9, 10]. Это связано с высокой долей бактериовыделителей среди впервые выявленных больных (37,8 % в 2019 году), ежегодным ростом среди них доли пациентов с лекарственной устойчивостью возбудителя (с 13,0% среди впервые выявленных пациентов в 2009 году, до 29,0% в 2019 году), ростом ко-инфекции туберкулез/ВИЧ (в 2019 году - 24,7% пациентов выявленных пациентов с туберкулезом были инфицированы ВИЧ (2009 год – 6,5%; 2018 год – 23,1%) [4].

В перспективе на эпидемический процесс будет отрицательно влиять рост числа и доли пациентов с поздними стадиями ВИЧ-инфекции (ВИЧ-ТБ), а также рост доли пациентов с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ-ТБ) микобактерий туберкулеза (МБТ) к противотуберкулезным препаратам (ПТП)[4].

Цель исследования: изучить эпидемическую ситуацию по туберкулезу в республиках Удмуртия, Татарстан и Коми среди взрослого населения в 2019 году.

Методы и материалы исследования: проведен анализ официальных статистических отчетов по туберкулезу в Удмуртской республике, Республике Татарстан, республике Коми (УР, РТ, РК) за 2019 год с использованием аналитического и статистического методов.

Результаты. Заболеваемость туберкулезом среди взрослого населения по республикам УР, РТ, РК в 2019 году представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Заболеваемость туберкулезом среди взрослого населения по УР, РТ, РК в 2019 году

	РФ	УР	РТ	РК
Показатель заболеваемости (на 100 тыс. населения)	41,2	36,4	22,1	36,4
Доля бактериовыделителей среди впервые выявленных больных (%)	30,1	64,4	35,3	44,8
Доля больных с множественной лекарственной устойчивостью МБТ среди бактериовыделителей (%)	15,8	37,6	17,7	26,1

Заболеваемость ко-инфекцией (ВИЧ-ТБ) на 100 тыс. населения	4243,2	3944,7	3341,6	3209,2
Доля ВИЧ-ТБ в % от состоявшихся на учете	22,8	22,5	20,2	16,2

Из таблицы 1 видно, что показатель заболеваемости туберкулезом в УР и РК находились на одном уровне. В РТ данный показатель был ниже на 14,3%, а в целом по РФ показатель составлял 41,2 на 100 тыс. населения.

В УР доля людей с выделением микобактерий туберкулеза (МБТ+) среди впервые выявленных больных больше, чем в других исследуемых республиках. Это может говорить о том, что в УР заболеваемость туберкулезом высокая, а охват населения профилактическими осмотрами больше, чем в РТ и РК (74,8%). Аналогичную ситуацию мы прослеживаем с таким показателем, как доля множественной лекарственной устойчивости МБТ (МЛУ) среди МБТ+. Этот показатель был наивысший в УР по сравнению с другими исследуемыми республиками, и составлял 37,6 %. Это может говорить о том, что в последнее время в УР наблюдается тенденция числа людей с ростом ко-инфекции туберкулез/ВИЧ.

Сравнив, показатели заболеваемости ВИЧ-ТБ на 100 тыс. населения в трех республиках, можно отметить высокий показатель в УР, на втором месте - РТ, а самый низкий показатель наблюдался в РК (3944,7; 3341,6; 3209,2 на 100 тыс. населения соответственно).

Также можно проследить, что в УР доля больных ВИЧ-ТБ в % от состоявшихся на учете больше, чем в других исследуемых республиках.

Несомненно, на уровень заболеваемости туберкулезом влияет его выявляемость прежде всего по данным профилактических осмотров.

Таблица 2.
Профилактические исследования на туберкулез среди взрослого населения в УР, РТ, РК за 2019 год (в %).

	РФ	УР	РТ	РК
Охват профилактическими осмотрами	73,7	74,8	67,2	72,1
Пропуск патологии	12,9	18,8	4,6	12,6

Из таблицы 2 видно, что в УР охват населения профилактическими осмотрами составлял 74,8%, что, в свою очередь и объясняет более высокий уровень заболеваемости в регионе. На втором месте по данному показателю - РК. В РТ охват населения профилактическими осмотрами намного ниже, что и может объяснить низкий уровень заболеваемости в данном регионе.

Несмотря на достаточно большой охват населения профилактическими осмотрами в УР, показатель пропуска патологии был значительно выше по сравнению с другими республиками. Это указывает на качество проведенных профилактических осмотров.

Таблица 3.
Распространенность туберкулеза среди взрослого населения в УР, РТ, РК за 2019 год

	РФ	УР	РТ	РК
Распространенность на 100 тыс. населения	86,4	79,3	56,5	56,6
Доля МБТ+ (в %)	43,8	64,4	35,3	44,8
Доля МЛУ (в %)	25,2	37,6	17,7	26,1

Из таблицы 3 видно, что распространенность туберкулёза среди взрослого населения в УР больше и составляет 79,3 на 100 тыс. населения, это связано как с высокой долей, так и с самым высоким показателем доли среди больных устойчивого туберкулеза.

Наличие устойчивого туберкулеза влияет и на эффективность проводимого лечения (таблица 4).

Таблица 4.
Эффективность лечения туберкулеза среди взрослого населения в УР, РТ, РК за 2019 год

	РФ	УР	РТ	РК
Прекращение бактериовыделения (к 12 мес. лечения) (в %)	56,0	42,8	66,5	70,5
Закрытие полостей CV распада (к 12 мес. лечения) (в %)	61,6	50,8	64,7	63,9

Из таблицы 4 видно, что самая высокая эффективность лечения туберкулёза среди взрослого населения в РК, это связано с низкой долей МЛУ среди МБТ+ (26,1%), а также низкой долей ВИЧ-ТБ от состоявших на учете (16,2%), по сравнению с другими республиками. На втором месте – РТ, это связано с тем, что доля ВИЧ-ТБ от состоявших на учете больше - 20,2%, по сравнению с РК. Самая низкая эффективность лечения туберкулёза среди взрослого населения в УР, это связано с тем, что в УР уровень заболеваемости активными формами туберкулеза достаточно высокий, а также доля МЛУ среди МБТ+ и доля ВИЧ-ТБ от состоявших на учёте значительно больше по сравнению с другими республиками. В целом по РФ показатель эффективности лечения составлял 56,0%.

Таблица 5.
Смертность от туберкулеза среди взрослого населения в УР, РТ, РК за 2019 год (в %).

	РФ	УР	РТ	РК
Смертность на 100 тыс. населения	5,3	3,7	2,5	4,5
Умерли до 1 года наблюдения	2,5	12,7	2,1	2,0
Выявленные посмертно	1,8	7,3	1,3	3,5

Из таблицы 5 видно, что смертность от туберкулёза среди взрослого населения значительно выше в РК, несмотря на то, что эффективность лечения значительно высокая по сравнению с другими республиками, поэтому требует дальнейшего изучения. На втором месте - УР, это связано с тем, что УР по показателю эффективности лечения - на третьем месте, а также доля МЛУ среди МБТ+ и доля ВИЧ-ТБ от состоявших на учёте значительно больше по сравнению с другими республиками.

Несмотря на достаточно большой охват населения профилактическими осмотрами в УР, показатель смертности до 1 года наблюдения всё же значительно

высокий - 12,7, на втором месте - РТ, низкий показатель можно отметить в РК. В целом, по РФ данный показатель составляет 12,9.

По такому показателю как выявленные посмертно можно отметить, что УР занимает также лидирующую позицию - 7,3, по сравнению с другими республиками. Высокие доли умерших больных до года наблюдения и выявленных посмертно так же могут подтверждать низкое качество профилактических осмотров в регионе и недостаточную эффективность лечения выявленных больных.

Таким образом, в 2019 году, среди сравниваемых регионов, наименьшая заболеваемость туберкулезом была в Республике Татарстан. В свою очередь, по охвату населения профилактическими осмотрами данный регион занимал лишь третье место. Высокие показатели по заболеваемости и МБТ + наблюдались в Удмуртской Республике, но при этом по охвату населения профилактическими осмотрами данный регион был в лидерах. Кроме этого, в регионе имела напряженная ситуация по распространению лекарственно-устойчивых форм туберкулезной инфекции, сочетанию ВИЧ-инфекции и туберкулеза, большая доля пропуска патологии.

Учитывая вышесказанное, основой повышения результативности противотуберкулезной помощи населению в Удмуртской Республике и Республике Коми является увеличение эффективности и качества диагностики и химиотерапии туберкулеза. В республике Татарстан необходимо увеличить охват населения профилактическими осмотрами.

1. Клинические рекомендации по туберкулезу взрослого населения за 2020 год.-с.121
2. Сысоев П. Г., Медведь М.С. Туберкулез в Камбарском районе Удмуртской Республики //Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей победителей IV Международной научно-практической конференции. - 2017. - С.157- 160.
3. Сысоев П.Г. Качество жизни больных туберкулезом /П.Г. Сысоев, О.Е. Русских, У.С. Ваганова // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2016. - №3. – С. 48-51.
4. Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в России, 2019 г-30с. URL:<https://mednet.ru/images/materials/CMT/tuberkulez-2019.pdf>
5. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в Удмуртской Республике за 2019 год /Информационный бюллетень/ - Ижевск, 2020.
6. Здравоохранение в России. 2019: Стат.сб./Росстат. - М., 3-46 2019. – 170 с. Редакционная коллегия: И.Н. Шаповал – Председатель редакционной коллегии С.Ю. Никитина – Заместитель председателя редакционной коллегии
7. Социально-эпидемиологические проблемы и тенденции развития туберкулеза у взрослого населения [Текст] / Л. Е. Паролина [и др.] // Здравоохранение Российской Федерации. - 2014. - № 4. - С. 50-54. - Библиогр.: с. 52-54
8. Степанян И.Э., Пунга В.В., Якимова М.А., Ерохин В.В. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России // Вестник РГМУ. 2013. №5-6.
9. Сысоев П.Г. Случай несвоевременной диагностики туберкулеза, осложнившийся легочным кровотечением /П.Г. Сысоев, А.Р. Хайруллин, А.В. Иванов, В.В. Безотосный// Наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее. Сборник статей IX Международной научно-практической конференции: в 3 частях. – 2017. – С. 199-200.
10. Сысоев П.Г. Анализ программы устойчивого развития ООН по туберкулезу до 2030 года /П.Г. Сысоев, Р.Р. Баязитов, А.А. Закирова, М.А. Рустамов// Тенденции развития науки и образования. – 2019. - №49-10. – С. 29-32.
11. Таблица «Основные показатели по туберкулезу (ТБ) по России в 2015-2019 гг», 2019 г,-3с.
12. Ресурсы и деятельность противотуберкулезных организаций Российской Федерации в 2018–2019 гг. (статистические материалы) / О.Б. Нечаева, А.В. Гордина, С.А. Стерликов, Д.А. Кучерявая, А.В. Дергачёв, С.Б. Пономарёв, В.С. Бурыхин. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2020. – 99 с.
13. Статья: «Побороть туберкулез в Сыктывкаре мешает слабая профилактика», 2016 г
14. URL: <https://www.bnkomi.ru/data/news/56902/>

Фролова К.Е., Ефремова А.В., Ряхимова Э.Р., Царакаева Е.В., Симаганова И.Н.
Снюс: влияние на состояние органов полости рта и на организм человека в целом

*Пензенский государственный университет
(Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-32

idsp: ljjournal-02-2021-32

Аннотация

В данное время можно говорить об эпидемической вспышке употребления никотина в виде «сосательной и жевательной» продукции, основными потребителями по данным Минздрава являются подростки и дети. По их мнению, «снюс - это модно», «нет неприятного запаха», «можно использовать где угодно и когда угодно». Большая концентрация никотина в леденцах становится причиной быстрого привыкания к наркотику, а также способствует возникновению многих заболеваний, как со стороны полости рта, так и организма человека в целом. Хотя в России снюс считается запрещенным, однако приобрести его не составляет труда для подростков. Потребление снюса неуклонно растет с каждым годом, несмотря на пагубное действие его составляющих. По данным Министерства Здравоохранения, на сегодняшний день в стране снюс используют 20% мужчин и 5% женщин, это в 3 раза больше, чем использование обычной сигареты. The Journal of International Medicine утверждает, что при употреблении более одной порции снюса в день повышает заболеваемость диабетом более чем на 70%.

Ключевые слова: никотин, снюс, сосательные леденцы, полость рта.

Abstract

At present, it is possible to talk about an epidemic outbreak of nicotine consumption in the form of sucking products, the main consumers of which according to the Ministry of Health are teenagers and children. According to them, "snus-it is trendy," there is no unpleasant smell, "you can use anywhere and whenever." The high concentration of nicotine in the lollipops causes rapid addiction to the drug and many diseases both from the oral cavity and from the body as a whole. Although snus is considered prohibited in Russia, it is not difficult to purchase it for teenagers. Consumption of snus is steadily increasing every year, despite the harmful composition of its composition. According to the Ministry of Health, today 20% of men and 5% of women use snus in the country, which is 3 times more than the use of a regular cigarette. The Journal of International Medicine claims that when more than one portion of snus is consumed per day, it increases the incidence of diabetes by more than 70%.

Keywords: nicotine, snus, sucking lollipops, oral cavity.

Введение

Родоначальником «сосательного» табака считается Швеция. Первая партия снюса поступила в продажу в 1822 году в городе Стокгольм. В России распространение получил в 2004 году. В 2015 году вступил закон о запрете свободной продажи этого изделия, но приобрести его подросткам не составляет труда. Несмотря на маркетинговые стратегии, продвигающие альтернативу сигаретам, снюс является бездымным табаком, приносящим отрицательное действие на организм. Положительной стороной является то, что отсутствует дымообразование, а это дает возможность использовать его в местах запрета курения.

По своему действию химический состав «сосательного» табака намного опаснее обычных сигарет, где доза никотина содержащегося в одном пакете, соответствует двум пачкам сигарет. Он токсичнее обычного табака в десять раз, при этом способен вызвать психическую и физическую зависимость [1].

Снюсы являются убийственной модой у детей подростков 9-16 лет. Его продают в цветных баночках, в состав смеси входят: табак, вода как увлажнитель, соль или сахар в качестве консерванта, сода как регулятор кислотности, также для дополнительного аромата добавляют эфирные масла мяты, дыни, ментола, бергамота, ванили, малины, кусочки ягод и фруктов, напоминающих сосательные леденцы. Нередко родители совсем не подозревают об увлечении своего ребенка, так как отличить его от безобидных сладостей практически невозможно. Соль, содержащаяся в снюсе, может привести к повышению артериального давления, что создает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Следует также отметить, что содержание сахара высокой концентрации приводит к заболеваниям твердых тканей зуба [5].

Подростки уверены в том, что снюс более безопасен, чем сигареты, так как при употреблении не выделяется табачный дым. Но они даже не подозревают об опасности сосательной смеси для несформированного организма подростков. Доказано, что в обычной сигарете никотина содержится 0,8 мг, а в такой конфете от 24 до 62 мг. Чем выше его содержание, тем выше пагубное действие на организм. Время рассасывания снюса в полости рта составляет в среднем десять минут, за это время в организм поступает около 20 мг содержащихся веществ, а в ходе выкуривания крепкой сигареты – 2 мг. Для максимального извлечения соответствующих веществ используется измельченная фракция табака. Одним из основных качественных показателей является влажность снюса, влияющий на скорость рассасывания в полости рта и снижающий срок хранения. Для сохранения срока годности добавляют пропиленгликоль. Основное действие на организм потребителя оказывает никотин, содержание которого регулируется путем изменения уровня кислотности. Чем выше регулятор кислотности, тем больше вреда от никотина [5].

Покраснение глаз и дискомфорт в носовой полости одно из самых неприятных ощущений, которые испытывают подростки при употреблении пакетика с содержимым табака. Его кладут между губой и десной для всасывания, в результате чего слизистая оболочка полости рта постоянно раздражается, и клетки эпителия перестают выполнять свою функцию, и никотин напрямую всасывается в кровь. Наблюдаются выраженные изменения со стороны зубов, они постепенно становятся желтовато-коричневыми или даже черными, покрыты налетом. А также снижается резистентность эмали и увеличивается риск развития кариеса и заболеваний пародонта. Со стороны пародонта выявляется отечность, кровоточивость десен, образование пародонтальных карманов, подвижность зубов. Появляется стойкий галитоз и нарушение вкусовых ощущений. Слизистая оболочка полости рта под действием пагубной привычки утолщается. Самым тяжелым последствием со стороны полости рта является развитие новообразований. Следует отметить, что наблюдаются колоссальные изменения в психоэмоциональной сфере, снижение интеллекта и памяти, подросток неадекватен, агрессивен, раздражителен. Увеличивается риск развития заболеваний со стороны сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и снижение иммунной системы организма [4].

По данным онкологического общества Соединённых Штатов Америки раковые поражения слизистой полости рта встречаются в 50 раз чаще у пользователей «сосательного» табака, в связи с продолжительным контактом табачной химии в ротовой полости, а при проглатывании табачного сока поражаются и внутренние органы [2].

Заключение: В связи с участвовавшими случаями отравления снюсом, общественность бьет тревогу, так как он может быть смертельно опасным среди несовершеннолетних, вызывая такие тяжелые последствия, как развитие онкологических заболеваний различных органов. Пользователи снюса получают

больше никотина по сравнению с курильщиками сигарет, в связи с чем тяжелая зависимость наступает намного быстрее.

1. Антонов, Н. С. Безвредных форм табачных изделий не бывает/ Н. С. Антонов, Г. М. Сахарова // Астма и аллергия. – 2012. – № 4. С.3-6
2. Андреева, Т. И. Потребление бездымного табака — дополнительная проблема контроля над табаком в России / Т. И. Андреева, К. С. Красовский, Г. А. Ананьева, Е. Н. Андреечева // Наркология. — 2011. — № 1. — С. 44-49.
3. Артеменко, В.А. Курение или здоровье?/ В.А. Артеменко, А.А. Шабунцова // Проблемы развития территории. - 2010. - №6 - с.7
4. Дон, Т.А. Исследование некурительной никотиносодержащей продукции./ Т.А Дон, А.Г. Миргородская, М.В. Шкидюк, О.К. Бедрицкая // Новые технологии. – 2019. – № 2. - С.46-56.
5. Миргородская, А.Г. Бездымное табачное изделие – снюс./ А.Г. Миргородская, И.Г. Антоненко, Л.В. Лыгина, И.В. Герасина, Е.А. Алексеева // Сборник научных трудов института Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. Краснодар, 2009. - №178. – С. 84-88.

Trubacheva O.A.¹, Belyaeva S.N.¹, Suslova T.E.¹, Petrova I.V.²

Use of increased concentrations of adenosinediphosphate for high residual platelet reactivity in patients with coronary heart disease

¹*Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences*

²*FGBOU VO SibSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russia, Tomsk)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-33

idsp: ljjournal-02-2021-33

Аннотация

Выявление у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) склонности к повышенному тромбообразованию имеет важное прогностическое значение при подборе лекарственных средств, направленных на достижение стойкого антитромботического эффекта. **Цель исследования** – оценить использование повышенных концентраций индуктора АДФ для повышения точности АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов пациентов с ишемической болезнью сердца. **Материал и метод.** Исследовано 48 пациентов с ИБС, находящихся на непрерывной двойной антиагрегационной терапии в течение 6 месяцев (аспирин 75мг и клопидогрель 75мг в сутки). Агрегационную активность суспензии тромбоцитов исследовали с помощью метода Борна Г. в модификации Габбасова З.А.. Активность тромбоцитов оценивали по степени агрегации богатой тромбоцитами плазмы по кривой светопропускания под влиянием индуктора аденозиндифосфат (АДФ) в концентрации 2 мкмоль/л и по собственной запатентованной методике на фоне дополнительного внесения АДФ. **Результаты.** У пациентов агрегация тромбоцитов снижалась до 5-35% ($p < 0,005$) по сравнению с нормативными значениями, которые составляют 50-60%. При этом значения агрегации тромбоцитов при дополнительном внесении индуктора агрегации АДФ в соотношении 2:1 по 2 мкмоль/л на 1, 2, 3 и 4 минутах регистрации агрегации тромбоцитов, приводила к повышению показателя агрегации от 55% до 75% ($p < 0,001$), что свидетельствует о высокой остаточной реактивности тромбоцитов на фоне двойной антитромбоцитарной терапии. Также были выявлены корреляционные связи степени агрегации на повышенные концентрации АДФ с многососудистым артериальным поражением и дислипидимией $r=0,86$ и $r=0,92$, соответственно. **Заключение.** Использование повышенных концентраций аденозиндифосфата при агрегации тромбоцитов у пациентов с ишемической болезнью сердца повышает

точность оценки АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов на фоне приема двойной антиагрегантной терапии и способствует выявления высокой остаточной реактивности тромбоцитов.

Ключевые слова: тромбоцит, агрегация, аденозиндифосфата, ишемической болезнью сердца, остаточная реактивность тромбоцитов.

Abstract

Detection of a tendency to increased thrombosis in patients with coronary heart disease (CHD) is of important prognostic value in the selection of drugs aimed at achieving a persistent antithrombotic effect. The aim of the study was to evaluate the use of elevated ADP inducer concentrations to improve the accuracy of ADP-induced platelet aggregation in patients with coronary heart disease. **Material and method.** Material and method. We studied 48 patients with CHD who were on continuous double antiplatelet therapy for 6 months (aspirin 75mg and clopidogrel 75mg per day). The aggregation activity of the platelet suspension was studied using the Born method G. in the modification of Gabbasov Z. A. Platelet activity was evaluated by the degree of aggregation of platelet-rich plasma along the light transmission curve under the influence of the inducer adenosine diphosphate (ADP) at a concentration of 2 mmol/l and by its own patented method against the background of additional ADP application. **Results.** In patients, platelet aggregation decreased to 5-35% ($p<0.005$) compared to the standard values, which are 50-60%. The values of platelet aggregation with the additional introduction of the inducer of aggregation ADP in a ratio of 2:1 to 2 $\mu\text{mol/l}$ for 1, 2, 3, and 4-minute registration of platelet aggregation, resulted in increased aggregation from 55% to 75% ($p<0.001$), indicating high residual platelet reactivity on the background of double antiplatelet therapy. Correlations of the degree of aggregation for elevated ADP concentrations with multivessel arterial lesion and dyslipidemia were also found, $r=0.86$ and $r=0.92$, respectively. **Conclusion.** The use of elevated concentrations of adenosine diphosphate in platelet aggregation in patients with ischemic heart disease increases the accuracy of assessing ADP-induced platelet aggregation against the background of dual antiplatelet therapy and contributes to the detection of high residual platelet reactivity.

Key words: platelet aggregation, adenosine diphosphate, ischemic heart disease, residual platelet reactivity.

Cardiovascular diseases remain the leading cause of death and disability in most European countries, especially when combined with risk factors such as oxidative stress, obesity, hypertension, and type 2 diabetes [1,2]. In addition, the detection of a tendency to increased thrombosis in patients with coronary heart disease (CHD) is of important prognostic value in the selection of drugs aimed at achieving a persistent antithrombotic effect [3,4,5]. To date, drugs of the antiplatelet group occupy one of the leading places in the prevention of CHD [6,7,8,9]. However, repeated cardiovascular events, deterioration of patients' condition, and indications for surgical treatment force doctors to prescribe double antithrombotic therapy [6].

According to the recommendations of the Committee on practice guidelines and the European society of cardiology, an annual increase in the number of patients who have indications for dual antiplatelet therapy (DAT), involving a combination of aspirin and an oral P2Y₁₂ receptor inhibitor of platelets to adenosine 5'-diphosphate [10,11]. However, there is still no consensus on the choice of the optimal scheme and duration of DATT in patients with CHD who receive drugs of the antiplatelet group [4,8,11,12]. High platelet reactivity when taking P2Y₁₂ receptor inhibitors is associated with the risk of ischemic events [5,13]. These data contribute to the justification of individual antiplatelet therapy based on monitoring of platelet function, in order to identify patients with insufficient response, but even dual therapy in some cases leads to the development

of individual platelet resistance to antiplatelet therapy [9,14,15]. The role of platelets in the development of arterial thrombosis was established in an experiment and proved by clinical studies that showed the effectiveness of antiplatelet drugs in relation to the risk of heart attacks and strokes in patients with various forms of CHD [5,13,15]. It is known that the classical method for assessing platelet aggregation is light transmission aggregometry [16]. Adenosine diphosphate (ADP) is used as an aggregation inducer. ADP, released from damaged cells into the vascular bed, is one of the most important physiological stimuli of platelets. ADP receptors on platelets differ from purine receptors of other cells, primarily in that for them ATP is an antagonist, and not an agonist, as in the case of other cells. Platelet activity against the background of an ADP inducer is indicated by the increasing degree of light rays passing through the platelet suspension [16]. At the same time, in patients with CHD who take aspirin and clopidogrel for 6 months, the presence of increased platelet activity is a sign of individual platelet resistance to dual antiplatelet therapy.

The aim of the study was to evaluate the use of elevated ADP inducer concentrations to improve the accuracy of ADP-induced platelet aggregation in patients with coronary heart disease taking aspirin (75 mg) and clopidogrel (75 mg) for at least 6 months.

Material and method. A single-stage cross-sectional study was performed. We studied 48 patients with coronary heart disease who were on continuous double antiplatelet therapy for 6 months (cardiomagnil 75 mg and clopidogrel 75 mg). The aggregation activity of the platelet suspension was studied using the Born G. method modified by Gabbasov Z. A. on a two-channel laser analyzer (220 LA "NPF Biola", Russia). The degree of aggregation was estimated by the light transmission curve in %. For each patient's blood sample, experimental light transmission values were determined, which leads to individual calibration of the device, where platelet-rich plasma is taken as 0%, and platelet-poor plasma is taken as 100% aggregation in each patient. Platelet activity was evaluated by the degree of aggregation of platelet-rich plasma along the light transmission curve under the influence of the adenosine diphosphate (ADP) inducer at a concentration of 2 mmol / l and against the background of additional ADP application of 2 mmol / l at 1,2,3 and 4 minutes of the study according to our own patented method [10]. The data were analyzed using the Statistica 10.0 program. The differences were considered significant at a significance level of $p < 0.05$. Correlation analysis was performed using Spearman's method.

Results and discussion. In patients with ischemic heart disease, taking aspirin and clopidogrel for at least 6 months, platelet aggregation decreased to 5-35% ($p < 0.005$) compared to the standard values, which are 50-60%. The values of platelet aggregation with the additional introduction of the inducer of aggregation ADP in a ratio of 2:1 to 2 $\mu\text{mol/l}$ for 1,2,3 and 4 minute registration of platelet aggregation, resulted in increased aggregation from 55% to 75% ($p < 0.001$), indicating high residual platelet reactivity on the background of double antiplatelet therapy (aspirin 75mg and clopidogrel 75mg per day). Correlations of the degree of aggregation for elevated ADP concentrations with multivessel arterial lesion and dyslipidemia were also found, $r = 0.86$ and $r = 0.92$, respectively. The presence of high residual platelet reactivity against the background of double antiplatelet therapy in patients with CHD was not detected using the generally accepted method of platelet aggregation, but is detected only in conditions of additional and repeated introduction of an ADP inducer. (aspirin 75mg and clopidogrel 75mg per day). This may be due to an increased content and incomplete response of platelets with a tendency to disaggregate on a single ADP addition, and, consequently, a "false positive" result on the therapy. Increased values of platelet aggregation in patients with CHD are important in the selection of therapy aimed at reducing thrombosis and preventing cardiovascular events, which allows optimizing the individual selection of therapy.

Conclusion. The study proves that standard diagnostic methods are not always sufficient to detect high residual reactivity of platelets to double antiplatelet therapy. The use of elevated concentrations of adenosine diphosphate in platelet aggregation in patients with coronary heart disease increases the accuracy of assessing ADP-induced platelet aggregation against the background of antiplatelet agents.

1. Trubacheva O. A., Kremeno S. V., Petrova I. V., Sitozhevsky A.V., Gruzdeva O. V., Ivanov V. V., Suslova T. E. Participation of reactive oxygen species in the regulation of Ca²⁺ - activated K⁺-channels of erythrocytes.- 2009. - Vol. 8. No. 2. - p. 56-60
2. Kologrivova I. V., Korushskaya O. A., Suslova T. E., Vinnitskaya I. V., Kravchenko E. S., Trubacheva O. A. Interrelation of inflammatory factors and metabolic parameters in obesity in patients with high-and very high-risk arterial hypertension. 2018. Vol. 23. No. 5. pp. 27-33
3. Gachet C., Aleil B. Testing antiplatelet therapy., Eur Heart Jour. Supplements. 2008;10 (Suppl A):P28-34.
4. Craft R.M., Chavez J.J., Bresee S.J. et al. A novel modification of the thrombelastograph assay, isolating platelet function, correlates with optical platelet aggregation. J Lab Clin Med 2004; 143: 301-9.
5. Jastrzebska M., Marcinowska Z., Oledzki S. et al. Variable gender-dependent platelet responses to combined antiplatelet therapy in patients with stable coronary-artery disease // Journal of physiology and pharmacology. 2018. № 69, 4. P. 595-605.
6. Antrithrombotic therapy in patients with stable manifestations of atherothrombosis // Cardiovascular therapy and prevention. 2009. No. 8,6. pp. 163-188.
7. Komarov A. L., Panchenko E. P. Acetylsalicylic acid basis of antithrombotic therapy in patients with atherothrombosis // Russian Medical Journal. 2006;4: Pp. 201-207.
8. Oganov, R. G. Prevention of cardiovascular diseases - a real way to improve the demographic situation in Russia. 2007. No. 1. S. 4-7.
9. Trubacheva O. A. and D. R. "Method for determining platelet resistance to antiplatelet drugs in patients with coronary heart disease", Russian patent RU 2 686 700 C1.
10. Trubacheva O. A., Belyaeva S. N., Suslova T. E., Kologrivova I. V., Gusakova A.M., Schneider O. L., Petrova I. V. Method for determining platelet resistance to double antiplatelet therapy in patients with ischemic heart disease // Patent for invention RU 2710272 C1.
11. Antithrombotic Trialists' Collaboration. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for the prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients. BMJ 2002; 324: 71-86.
12. Piepoli M. F., Hoes A. W., Agewall S. et al. European recommendations for the prevention of cardiovascular diseases in clinical practice // Russian Journal of Cardiology 2017. No. 6 -85(146). pp. 7-85
13. Tantry U.S., Navarese E.P., Bliden K.P., Gurbel P. A. Acetylsalicylic acid and clopidogrel hyporesponsiveness following acute coronary syndromes // Kardiologia Polska. 2018. №76, 8: C. 1312–1319.
14. Valgimigli M., Bueno H., Byrne R. et al. Dual antiplatelet therapy for coronary heart disease: updated version // Russian Journal of Cardiology 2018; 23 (8). pp. 113-163.
15. Guskova E. V., Panchenko E. P., Komarov A. L., and D. R. Residual platelet reactivity to ADP and the risk of bleeding in patients with stable coronary artery disease receiving double anti-platelet therapy in connection with planned percutaneous coronary intervention. 2015. No. 3 (119). pp. 35-42.
16. Petrova I. V., Trubacheva O. A., Mangataeva O. S., and D. R. Influence of hydrogen sulfide on collagen-induced aggregation of human platelets. 2015. Vol. 101. No. 10. pp. 1191-1201.

РАЗДЕЛ IV. ФИЗИКА

Мамелина Т.Ю.

Контрольно-измерительные электрохимические приборы

*Пензенский государственный технологический университет
(Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-34

idsp: ljjournal-02-2021-34

Аннотация

В статье рассматриваются виды контрольно-измерительных электрохимических приборов, подробно рассмотрен рН-метр.

Ключевые слова: анализ, прибор, рН-метр.

Abstract

The article deals with the types of control and measuring electrochemical devices and equipment, the pH meter is considered in detail.

Keywords: analysis, device, pH-meter.

Процесс анализа в лаборатории в большинстве случаев стал аппаратным. Приборы стали делиться на портативные и стационарные, значительно расширили возможности и ускорили все методы исследования. С одной стороны, это значительно упростило получение результатов, с другой, усложнило выбор самих приборов. Но все-таки, легче потратить время на поиск качественного и эргономичного прибора, чем проводить рН-метрию или другой лабораторный процесс на устаревшем устройстве, или тем более вручную.

Приборы для быстрого измерения уровня концентрации ионов водорода в жидкостях широко востребованы в каждой современной лаборатории. Они используются для определения активности ионов водорода в воде и в водных растворах. Без них невозможно обойтись в пищевой и сырьевой промышленности, при изучении объектов окружающей среды, в производственных системах, обеспечивающих непрерывный контроль технологических процессов, в том числе и происходящих в агрессивных средах. От области применения приборов зависят и требования к ним, например, тип рабочего электрода. Модели отличаются друг от друга и типом конструкции, и специализацией, и многими другими параметрами.

Функционирование рН метра основано на измерении ЭДС электродной системы. Данная величина прямо пропорциональна активности водородных ионов в растворе, то есть рН, или водородному показателю. Измерительная схема данного устройства является, по сути, вольтметром, проградуированным в единицах рН для какой-либо конкретной электродной системы (чаще всего измерительный электрод изготовлен из стекла, а вспомогательный — хлорсеребряный). Основным требованием к входной схеме прибора можно назвать высокое входное сопротивление — входной ток не более 10–10А (а у хороших аппаратов менее 10–12А). Это обеспечивает то, что между входами создается сопротивление изоляции не менее 10¹¹ Ом (обусловлено высоким внутренним сопротивлением зонда, которым является стеклянный электрод). Изначально электродвижущая сила измерялась компенсационным методом, для чего использовался потенциометр и чувствительный гальванометр. Равновесие схемы означало отсутствие тока в гальванометре и нагрузки на электроды (по шкале потенциометра отсчитывается ЭДС). Метод с баллистическим гальванометром мало отличался от предыдущего: от электродов заряжался конденсатор и разряжался на рамку гальванометра. Заряд конденсатора влияет на степень отклонения рамки.

Со временем появились приборы, имеющие входные усилители на электронных лампах. У таких «электрометрических» ламп имеется ток утечки сетки (порядка пикоампер), позволяющий получать большое входное сопротивление. Недостаток схемы — большой дрейф, уход калибровки в результате достаточно быстрого старения и изменения характеристик лампы. Для коррекции были разработаны компенсационные схемы с усилителем, работающие по типу «модулятор — демодулятор». Специальный вибропреобразователь (механический ключ) поочередно соединяет конденсатор с входом и цепью обратной связи. В случае различия напряжения на них через конденсатор протекает переменный ток, создающий переменное напряжение на сеточном резисторе входной лампы. Усиливающаяся несколькими каскадами пульсация поступает на фазочувствительный демодулятор и на выходе получается напряжение, пропорциональное разности на входе. Цепь обратной связи (резистивный делитель) задает общий коэффициент усиления, стремясь поддерживать на входе усилителя нулевую разность напряжений. Эта схема почти не зависит от степени износа ламп, можно использовать массовые приёмно-усилительные лампы. В ещё более поздних модификациях вместо контактного преобразователя использовался динамический конденсатор, а затем лампы сменились полевыми транзисторами. В настоящее время прецизионно-операционные усилители с входом на полевых МОП-транзисторах полностью удовлетворяют требованиям по входному сопротивлению.

Второй проблемой для ЭДС электродной системы считается ее сильная зависимость от температуры, поэтому важна схема ее термокомпенсации. Вначале с этой целью использовались медные термометры сопротивления, которые включались в мостовые схемы обратной связи либо потенциометры со шкалой в градусах (ручкой потенциометра устанавливалась температура, измеренная ртутным термометром). Такие схемы были сложны в настройке и калибровке, в современных моделях датчик температуры функционирует на отдельном аналого-цифровом преобразователе, а необходимые корректировки вносит микроконтроллер.

Измерительные электроды в современных приборах конструктивно бывают либо со встроенным контрольным электродом, либо с отдельно выполненным. Кроме того, они могут быть перезаряжаемые и не перезаряжаемые. Основным недостатком любых современных электродов является накопление микротрещин в стекле и загрязнение микропор. Помогает от этого очистка соляной кислотой, но со временем показания датчика все равно необратимо изменяются. Выход из ситуации — использование высококласных датчиков и своевременная замена стеклянной (мембранной) части или датчика целиком.

1. Грибанов Д. Д. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. - М.: Академия (Academia), 2017. - 860 с.
2. Дьяконов В. П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / В.П. Дьяконов. - М.: Солон-Пресс, 2010. - 267 с.
3. Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Толстов А.Н. и др. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: для нач. проф. образования. – М.: Академия, ПрофОбрИздат, 2002. - 464с.
4. Портативные электрохимические анализаторы/ С.В. Соколов, П.Н. Загороднюк, Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им Д.И. Менделеева), 2001, т. XLV, № 5-6.
5. Соколов Б. А. Контрольно-измерительные приборы и автоматика котлов. Учебное пособие. - М.: Академия (Academia), 2012. - 209 с.
6. pH-метры. Общая информация, классификация, особенности карманных pH-метров - Лабораторное оборудование: обзоры, сравнения, рекомендации [Электронный ресурс] URL: <https://labblog.ru> (дата обращения 01.02.2021).
7. pH-метр лабораторный — виды, характеристики и особенности [Электронный ресурс] URL: <https://vodorodgenerator.ru/> (дата обращения 01.02.2021).
8. Каталог лабораторного и медицинского оборудования [Электронный ресурс] URL: <http://www.dissercat.com/content/sistemy-dlya-vnelaboratornogo-inversionno-voltamperometricheskogo-analiza> (дата обращения 01.02.2021).

Омельченко Д.А., Гонатаев Р.Г., Фешина Е.В.
Применение БИК спектрометров в различных сферах жизнедеятельности
современного общества

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т.
Трубилина»
(Россия, Краснодар)

doi: 10.18411/lj-02-2021-35

idsp: ljjournal-02-2021-35

Аннотация

В данной работе поднимается вопрос о спектрометрии как науки, прослеживается исторический прогресс развития данного направления. Приводятся сравнение преимуществ БИК-спектрометров перед лабораторными ИК-спектрометрами. Описываются сферы производства, в которых возможно использование БИК-спектрометров, приводится разъяснение и возможные примеры применения спектрометров в каждой отдельной области.

Ключевые слова: спектрометрия, историческое развитие, БИК, ИК, спектрометры, области использования, эффективность.

Abstract

This work raises the issue of spectrometry as a science, traces the historical progress of the development of the direction. The qualitative advantages of NIR-spectrometers over laboratory IR-spectrometers are presented. The areas in which it is possible to use NIR-spectrometers are described, an explanation and possible.

Keywords: spectrometry, historical development, NIR, IR, spectrometers, areas of use, efficiency

Количество открытий и революционных изобретений в науке возрастает многократно даже в наименьший промежуток времени. Всеобщее бурное научное развитие коснулось и разработок в области спектрометрии.

Спектрометрия в научном понимании – раздел физики, изучающий спектры электромагнитного излучения, берущий свое начало в 1800 году с момента открытия инфракрасного излучения. Историческое развитие спектрометрии условно можно разделить на шесть важных этапов, начиная с открытия инфракрасного излучения, заканчивая моментом, когда спектрометры стали управляться компьютером в 1980 году.

Рисунок 1 – Исторические этапы развития спектроскопии

Именно этот год можно считать переломным в развитии современных спектрометров, поскольку на момент 2021 года они могут управляться не только компьютерами, но и смартфонами. Спектрометры имеют возможность обучения при помощи использования нейронных сетей, что повышает точность и скорость анализа в разы. Нейронные сети стремительными темпами интегрируются в различные устройства, делая работу и повседневную жизнь общества проще. В области спектрометрии использование нейросетей только набирает темпы, что в перспективе повысит эффективность исследований в различных сферах, позволит найти новые возможности использования спектрометров.

Неотъемлемой частью спектрометрии являются инфракрасные спектрометры (ИК) и спектрометры, работающие в ближней инфракрасной зоне (БИК), отличающиеся рядом характеристик. БИК спектрометры являются наиболее современным инструментом для определения состава веществ. Ближний инфракрасный диапазон (БИК) электромагнитного спектра простирается от 800нм до 2500нм (от 12500 до 4000см⁻¹) и находится между средней ИК - областью с большей длиной волн и видимой областью с более короткими длинами волн.

К наиболее важным преимуществам спектрометрии в ближней инфракрасной области можно отнести быстроту вычислений. В среднем одно измерение занимает от пяти секунд и находится в пределах одной минуты, в зависимости от используемого спектрометра. Для начала измерения не требуется предварительная подготовка образца, что существенно экономит время на проведении анализа. Проведение измерения с использованием портативных БИК-спектрометров не требует определенных профессиональных умений. Предусматривает возможность проводить измерение через стеклянную и пластиковую упаковку, что является важным преимуществом для множества сфер, где при использовании ИК спектрометров требовались дополнительные процедуры, связанные с подготовкой образца. При всех описанных преимуществах портативные БИК-спектрометры обладают высокой точностью и производительностью анализов, а также имеют небольшие размеры в сравнении с громоздкими лабораторными ИК-спектрометрами, что является дополнительным преимуществом при выборе в использовании в различных сферах жизнедеятельности общества.

Сферы применения приборов, работающих в ближней инфракрасной области, достаточно обширны и охватывают большое количество областей жизнедеятельности человека. Для сохранения целостности повествования стоит остановиться на нескольких сферах, в которых применение БИК спектрометров только набирает популярность.

Фармацевтический рынок лекарственных средств является одним из важнейшим в жизни общества, в связи с данным фактом контроль качества должен проходить на наивысшем уровне. Важной особенностью БИК спектрометров в данной сфере является возможность проведения анализа без нарушения целостности упаковки лекарственных средств. Данный способ применения БИК спектрометров обладает дополнительными особенностями в области фармакологии и позволяет отличить готовые серии препаратов различных производителей, помогает оценить правильность дозирования действующего вещества. Все описанные преимущества повышают эффективность работы персонала, занятого в данной сфере, в несколько раз по сравнению с привычными методами, а также позволяет в кратчайшие сроки выявлять некачественные или фальсифицированные лекарственные средства.

Важным инструментом БИК-спектрометры являются и в сфере агрохимии и почвоведения. Они предполагают возможность развертывания полевой лаборатории с высокой точностью измерений. Стоит отметить, что в некоторых случаях измерения в лабораторных условиях необходимы. БИК спектрометры в данном направлении позволяют устанавливать содержание в почве питательных веществ, которые необходимы для эффективного и правильного роста и развития культур. Результаты, проведенные с применения ближнего инфракрасного излучения, определяют нормы, а

также вид вносимых удобрений. Правильно просчитанные нормы удобрений являются важнейшим фактором для эффективного ведения сельскохозяйственного производства.

Агрохимию и почвоведение можно отнести к большой и обширной в своем понимании сфере сельского хозяйства, которое охватывает в себе кроме растениеводства еще животноводство, где также могут применяться малогабаритные БИК спектрометры. В данной области спектрометры можно использовать для анализа кормового сырья, а также при производстве сыро-молочной продукции.

Не менее важной сферой применения БИК спектрометров является криминалистика. Данное направление связано напрямую с безопасностью общества, в следствии чего технический прогресс здесь необходим. Спектрометрия в ближней инфракрасной области применяется для идентификации взрывчатых и наркотических веществ.

Современное общество сложно представить без продуктов нефтехимической промышленности. Различная продукция, полученная из нефти, проходит ряд исследований и анализов перед запуском производства. Необходимым условием при выборе рационального метода переработки нефти является исследование группового химического состава. Благодаря высокой точности и чувствительности БИК спектрометры идеально подходят для данной задачи. Применение ближней инфракрасной области также позволяет решать проблемы, возникающие при добыче, транспортировке и хранении нефти.

Спектрометрия – наука охватывающая многие сферы жизнедеятельности общества. Использование БИК спектрометров позволяет не только повысить эффективность работы производства, но положительно сказывается на экономической составляющей как лабораторий, так и различных компаний и предприятий.

1. Анищик Т.А. Лабораторные методы выявления количественного содержания вещества в исследуемом образце. / Е.В. Фешина, Т.А. Анищик // Вестник Академии знаний. Всероссийский журнал. – 2018. – №28 (5). – С.340-347.
2. Лойко В.И., Аспекты применения БИК-спектроскопии./ В.И. Лойко, Е.В. Фешина. Вестник современных исследований. Омск.– 2018. – №12-15 (27). – С. 272-276.
3. Острожная Е.Е. Экономическая необходимость производства спектрометров как фактора развития научно-технического прогресса / Е.В.Фешина, Е.Е.Острожная, Д.А.Омельченко // Естественно-гуманитарные исследования (ЕГИ) №25(3) (июль-сентябрь), – г.Краснодар 2019 – С 162 – 167.
4. Фешина Е.В. Аппаратные средства для проведения количественного анализа вещества / Е.В. Фешина, Д.А. Омельченко // Актуальные аспекты реализации стратегии модернизации России: поиск модели эффективного хозяйственного развития: Сборник статей международной научнопрактической конференции / под ред. Г.Б. Клейнера, В.В. Сорокожердьева, З.М. Хашевой. – М.: Научно-исследовательский институт истории, экономики и права, 2018. – 238 с.
5. Фешина Е.В. Экономическая необходимость определения физико-химических свойств кондитерских изделий с помощью новых инновационных технологий / Е.В.Фешина, Е.Е . Острожная., Д.А. Омельченко.// Естественно-гуманитарные исследования (ЕГИ) №25(3) (июль-сентябрь), – г.Краснодар 2019 – С 156 – 16.
6. Фешина Е.В. Экономическая целесообразность использования дубовых бочек российского производства в виноделии /Е.В. Фешина// Экономика устойчивого развития. Региональный научный журнал. – 2018. – №4(36). –С. 283-288.

Степанец В.А.

Гипотеза деформационного возникновения Вселенной

*АО «Научно-производственный испытательный центр «Арминт»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-36

idsp: ljjournal-02-2021-36

Аннотация

Выдвинута гипотеза возникновения Вселенной в результате разрыва первичной материи. Показано, что совместное существование эфира, электронов и позитронов

необходимо и достаточно для описания всего многообразия известных форм материи и их взаимодействий. Для задач динамичного и безопасного развития человечества, требующих новые чистые источники энергии, предложен новый, использующий энергию потока эфира, электрополевой тип генераторов и движителей

Ключевые слова: возникновение Вселенной, элементарные частицы, энергия эфира, электрополевой генератор, электрополевой движитель

Abstract

The hypothesis of the origin of the Universe as a result of the rupture of primary matter is put forward. It is shown that the joint existence of ether, electrons, and positrons is necessary and sufficient to describe the entire variety of known forms of matter and their interactions. For the tasks of the dynamic and safe development of mankind, requiring new clean energy sources, a new type of electric field generators and movers, using the energy of the ether flow, is proposed

Keywords: the origin of the Universe, elementary particles, ether energy, electric field generator, electric field mover

"Человек должен уметь руководить своим воображением и не давать воображению руководить собой. То, что в одном веке считают мистикой, в другом становится научным знанием."

(Парацельс)

Печальный факт кризиса современной физической науки давно не является секретом. Многие связывают такое положение с методологическим отрывом от матушки-природы. Свойства материальных явлений, вопреки здравому смыслу, выводятся из математических формул. В сектантском духе святой инквизиции шельмуют теорию эфира и несогласных с теорией относительности, в основе которой, как остроумно заметил Н.Тесла, «ничто искривляется ничем». Всерьез утверждается, что скорость материальных частиц или их взаимодействия не может быть выше некоторой константы, потому что это противоречит некоему уравнению! Такое бывало и раньше – на протяжении четырех столетий отрицающих систему Птолемея «переубеждали» на костре. Запрещалось изучение метеоров и метеоритов, «потому что камни с неба падать не могут!», зато приветствовались теории «флогистона» и «теплорода».

Между тем, практика подсказывает, что природа устроена просто и рационально. Это легко обнаружить и в однотипно повторяющихся химических свойствах веществ, описанных периодическим законом Менделеева, и на примере геномов всех живых существ, состоящих из комбинаций всего лишь четырех «букв». При этом постижение истины давалось человечеству в результате упорного труда, накопления и осмысления громадного объема опытных данных, совершения невероятных открытий и гениальных озарений и оказалось весьма непростым делом, в том числе, в части принятия новых знаний научным сообществом.

Краеугольным камнем физики, от которого как «от печки» строится всё последующее, являются вопросы происхождения и устройства Вселенной, сущности физического вакуума и элементарных частиц. К элементарным частицам в настоящее время относят множество из более чем 350 единиц, включая гипотетические кварки, глюоны и гравитоны.

Доминирующая в прошлых веках теория эфира, основанная на императиве Аристотеля о не терпящей пустоты природе, в физике 20 века оказалась в роли пасынка. И лишь в последнее десятилетие наблюдается тенденция возвращения

интереса к этой теме. В физике Нового времени концепции эфира придерживались и внесли существенный вклад в ее развитие И. Ньютон, Х. Гюйгенс, М. Фарадей, А. Ампер, И. Бернулли, Г. Кирхгоф, Дж. Томсон, Н. Тесла, отечественные ученые М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, Н.А. Умов, Н.Е. Жуковский, В.Ф. Миткевич и наш современник В.А. Ацюковский.

«Хрустальная» мечта современной физики состоит в том, чтобы связать воедино все известные силовые полевые взаимодействия и раскрыть физическое содержание известных эмпирических законов и закономерностей в мире электромагнитных явлений, которые неразрывно связаны с механизмом возникновения нашего мира.

Посильному вкладу автора в решение этой задачи и посвящена настоящая статья.

1. Структура Вселенной

Структура физического вакуума, как сложной многомерной энергетической системы со свернутыми в подпространствах вакуума кольцевыми электрическими структурами вещества-антивещества уже рассматривалась теоретически, например, советским физиком и математиком Герловиным И.Л. в разработанной им теории фундаментального поля [4].

В наиболее полных на настоящий день исследованиях эфира в качестве сущности физического вакуума [2, 3], на основе анализа теоретических моделей и опытных данных делается вывод, что эфир является газоподобной сжимаемой субстанцией, состоящей из негравитирующих между собой, одноатомных частиц – эфиронов (амеров, ньютониев, электрино...) со свойствами почти идеального газа, с близкой к нулю вязкостью, из чего мы и будем исходить в наших дальнейших рассуждениях.

Отталкиваясь от возможности существования других пространственных измерений, отличных от трех, доступных нашему восприятию, можно построить иную, отличную от «сингулярной», версию образования Вселенной – Большого взрыва. Например, произошедшую путем разрыва праматерии – первичного «нулевого» пространства.

Гипотеза деформационного возникновения Вселенной путем разрыва первичного нулевого пространства

1) Допустим, имеется первичное нулевое пространство (0-пространство), существующее в виде совокупности бесконечной длины полых, не заполненных или заполненных сильно разреженным эфиром трубок, свитых (скрученные) между собой в витые пары, тройки или другие комбинации (Рис.1). Для простоты, в дальнейшем анализе будем использовать конструкцию витых пар, что не исключает возможность и применимость других вариантов.

Рис.1. Структура 0-пространства (а), витой пары (б) и витой пятерки (в) трубок

2) Под действием внешнего давления эфира, 13,8 млрд. лет назад произошел расширяющийся трещиноподобный прорыв первичной материи с разрывом составляющих 0-пространство трубок (Рис.2). Аналогом может служить образование растущих газовых пузырьков, разрывающих сплошность перегретой жидкости.

3) Разрыв 0-пространства образовал наше расширяющееся трехмерное пространство - Вселенную, заполненную эфиром и «плавающими» в нем срезами трубок – порталов (проколов) в 0-пространство, известных нам как электроны и позитроны (Рис.3).

Рис.2. Разрыв трубок 0-пространства

Рис.3. Вихревое поглощение эфира

4) В результате разницы давлений эфира во Вселенной и трубках 0-пространства, происходит вихревое истечение эфира из Вселенной в 0-пространство через указанные порталы. Поскольку при разрыве витых пар (троек и т.д.) образовавшиеся срезы имеют разное направление кручения, то это обстоятельство обуславливает разные направления вращения поглощаемых ими потоков (стоков) эфира, воспринимаемых нами как спины электронов и позитронов (Рис.3).

Как будет показано ниже, совместное существование эфира, электронов и позитронов необходимо и достаточно для описания всего многообразия известных форм материи и их взаимодействий. При этом из электронов и позитронов состоят все известные материальные частицы, а все известные поля образуются простыми или вихревыми потоками эфира.

2. Свойства эфира

2.1. Плотность эфира

Для оценки плотности эфира логично процессу, известному в электромагнитной динамике, поставить в соответствие подобный процесс из области динамики сплошных сред (газодинамики). Известны аналогичные подходы, например, В.А. Ацюковского для электродинамической модели протона [2], Б.В. Плахова для магнитного поля тора [10].

Наиболее просто обеспечить выполнение условий подобия для однородных процессов. Например, сопоставим стационарный однородный магнитный поток со стационарным однородным газовым потоком одинаковой плотности энергии в качестве подобных. Для образования такого магнитного потока можно использовать давно известные и достаточно полно исследованные свойства электромагнитных катушек. Так, уравнение плотности энергии однородного магнитного поля w_m внутри бесконечного соленоида, находящегося в вакууме, запишется как [11]:

$$w_m = \frac{1}{2} \mu \mu_0 H^2, \quad (1)$$

где μ – магнитная проницаемость вещества, для вакуума $\mu = 1$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м – магнитная постоянная; H – напряженность магнитного поля, А/м.

В предположении о физической сущности магнитного поля как потока эфира, сопоставим его математическое описание с уравнением плотности кинетической энергии w_k однородного газового потока:

$$w_k = \frac{1}{2} \rho V^2, \quad (2)$$

где ρ – плотность эфира, кг/м³; V – скорость потока эфира, м/с.

Поскольку в единой системе единиц (СИ) размерность энергии одинакова для процессов любой природы, то имеем полное право приравнять $w_m = w_k$, откуда получаем:

$$\mu_0 H^2 = \rho V^2. \quad (3)$$

Рассмотрим уравнение (3) как чисто математическое, абстрагируясь от размерностей его переменных. Из теории эквивалентности функций следует, что для всех возможных значений переменных (области определения) математическое равенство (область значений) двух степенных функций возможно только при попарном численном равенстве констант μ_0 и ρ и аргументов H и V . Отсюда: численное значение ρ равно численному значению μ_0 , а численное значение напряженности магнитного поля H равно численному значению скорости эфирного потока V . Причем, это значение верно для места, где именно и были установлены использованные в выводе законы и закономерности - для поверхности Земли.

Таким образом, для условий поверхности Земли получим:

$$|\mu_0| = |\rho|; \text{ откуда } \rho = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ кг/м}^3, \quad (4)$$

$$|H| = |V|.$$

Например, для соленоида с напряженностью магнитного поля $H = 5000 \text{ А/м}$ можно сопоставить поток эфира со скоростью $V = 5000 \text{ м/с}$.

2.2. Скорость звука в эфире

Для эфира, как газоподобной среды, зная ее плотность, можно определить соотношение давления и скорости звука. При этом звуковые волны в эфире могут быть только продольными, а вызываться они, например, в космическом масштабе могут взрывом сверхновых звезд, гравитационным взаимодействием нейтронных звезд и «черных дыр».

Прямые измерения эфирных волн в качестве «гравитационных» в международных проектах лабораторий LIGO и VIRGO при регистрации в 2017 году слияния двух нейтронных звезд (событие GW170817), находящихся от Земли на расстоянии 150 млн. световых лет, сопровождавшееся электромагнитной вспышкой и гравитационно-волновым всплеском, пришедшими с разницей в 1,74 с, показали практически полное совпадение скорости распространения волн эфира со скоростью света. При этом, из газодинамической модели эфирной звуковой волны следует, что скорость собственного движения эфиронов должна быть примерно в 1,5 раза выше скорости света [6].

Давление p эфира, считая волновое возмущение эфира адиабатическим процессом, можно определить, используя уравнение Ньютона-Лапласа скорости звука в идеальном газе [11]:

$$c = \sqrt{\gamma \cdot \frac{p}{\rho}}, \quad (5)$$

где c - скорость звука, в данном случае равная скорости света; γ – показатель адиабаты, равный $5/3$ для одноатомного идеального газа.

В результате подстановки известных значений c и ρ , получаем величину давления p эфира для условий поверхности Земли:

$$p = 0,68 \cdot 10^{11} \text{ Па} = 0,67 \cdot 10^6 \text{ атм.}, \quad (6)$$

что хорошо соответствует полученным в [3] из других исходных данных значениям: $p \approx 1,1 \cdot 10^{11} \text{ Па} = 1,09 \cdot 10^6 \text{ атм.}$

В этой же работе [3], на основе газодинамического представления эфира, путем совместного решения соотношений закона Авогадро и уравнения Клапейрона-Менделеева, для принятого в качестве температуры эфира значения температуры так называемого реликтового излучения $T = 2,73 \text{ К}$, получена оценка массы эфирона m_ϵ , дающая представление о соотношении его размера со значениями известных элементарных частиц:

$$m_\epsilon \approx 6,8 \cdot 10^{-40} \text{ кг} = 4,1 \cdot 10^{-13} m_p = 2,2 \cdot 10^{-10} m_e, \quad (7)$$

где m_p – масса протона; m_e – масса электрона.

2.3. Движение материальных тел в эфире

Продолжим анализировать газодинамические свойства эфира как идеального газа на примере движения элементарных тел в эфире (Рис.4, 5). Под элементарными материальными телами здесь понимаются ядра и электроны атомов вещества рассматриваемых тел. Их динамика в сумме и определяет общую динамику движущихся макроскопических тел.

На основе идеи Н.Е. Жуковского о присоединенных вихрях и пограничном слое [5, 6], всегда образующихся в процессе обтекания материальных тел в жидкости или газе, по аналогии с моделями аэродинамики, можно построить следующие схемы движения элементарных тел в эфире.

1). Равномерное (а) и ускоренное (б) дозвуковое движение тел в эфире. Характерны образованием множества перекатывающихся минивихрей в пограничном слое, обеспечивающих перемещение тел без трения в случае равномерного движения. При этом присоединенная часть эфира, находящаяся внутри пограничного слоя спереди и сзади движущегося тела, «достраивает» конфигурацию формы его обтекания до идеальной для движения без трения (Н.Е. Жуковский называл это образование термином «жидкое крыло»).

В случае ускорения тела, минивихри срываются с пограничного слоя за тело, образуя турбулентный спутный поток пониженного давления. Разница давлений до (P_1) и после (P_2) тела и будет определять инертную массу тела, являющуюся по сути мерой сопротивления (F_i) ускорению со стороны эфирной среды:

$$F_i = S_{\Sigma} \cdot (P_1 - P_2) = S_{\Sigma} \cdot \Delta P, \quad (8)$$

где S_{Σ} - площадь эффективного сечения тела в эфирном потоке.

В случае торможения тела – присоединенный по фронту тела объем эфира по инерции продолжая движение создаст разрежение спереди, а тыльный присоединенный объем эфира создаст повышенное давление сзади тела с аналогичным градиентом давления, воспринимаемым в качестве меры инертной массы.

Рис.4. Равномерное (а) и ускоренное (б) дозвуковое движение тел в эфире

2) Сверхзвуковое движение элементарных материальных тел в эфире (Рис.5). По аналогии с хорошо известными явлениями сверхзвуковой аэродинамики [6, 7], можно предположить существование таких же закономерностей и при движении в эфире со скоростью, превышающей скорость звука в эфире, т.е. скорость света. Образование скачков уплотнения при сверхсветовом движении эфирных образований (фотонов) или материальных тел будет тормозить их движение до достижения световой скорости. Вероятно поэтому, скорость электромагнитных фотонов различной природы образования, первоначально, при излучении вполне возможно превышающая скорость света, быстро уменьшается и на практике регистрируется как равная скорости света. А при движении материальных тел с превышением локальной световой скорости, скачок уплотнения порождает вихри эфира – фотоны, наблюдаемые, например, в эффекте Вавилова-Черенкова.

Рис.5. Схема образования скачка уплотнения (а), эюры одиночного (б) и группового (в) сверхзвукового движения тел в воздушной среде.

3) Движение небольших тел в гравитационном поле массивного объекта (Рис.6.а), являющимся неоднородным эфирным, происходит под действием разности давления движущего к стоку потока эфира, приобретающего в соответствии с законом Бернулли меньшее давление по мере ускорения течения при приближении к стоку (гравитационному объекту). Сила F_T тяготения, действующая на тело с массой m в гравитационном поле массивного объекта может быть поставлена в соответствие с действием градиента давления эфира согласно уравнению (8), обратно пропорционального квадрату расстояния R до точечного гравитационного объекта с массой M :

$$F_T = F_u, \quad (9)$$

где $F_T = G \frac{mM}{R^2}$; $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ - гравитационная постоянная.

Рис.6. Взаимодействие материальных тел в гравитационном эфирном поле

Если взаимодействуют объекты со сравнимыми гравитационными массами, то их взаимное притяжение обусловится разницей меньшего давления в области между объектами (на Рис.6.б выделено пунктирной линией) относительно давления эфира остального окружающего пространства.

Эфиродинамическая модель природы гравитации легко разрешает парадокс Лапласа в отношении феномена мгновенной передачи притяжения. Парадокс возник при математическом описании силы притяжения как результата гравитационного взаимодействия центров материальных тел, в то время как на меньшее тело, вращающееся в качестве спутника вокруг большего тела, действует гравитационный

эфирный поток большего тела, имеющий в каждой точке своего гравитационного поля определенное значение градиента давления эфира и гравитационного потенциала. Поэтому, придя в очередную точку своей орбиты, меньшее тело взаимодействует с уже присутствующим в ней гравитационным потенциалом большего тела, с формальной позиции уравнений движения Ньютона передавшимся от центра большего тела как бы с бесконечной скоростью.

3. Материя

3.1. Электрон и позитрон

Согласно выдвинутой гипотезе разрыва 0-пространства, образовавшиеся электроны и позитроны всасывают эфир с формированием разнонаправленно вращающихся вихрей (Рис.7.а,б), в физике элементарных частиц называемых спином с известным собственным механическим моментом инерции $S_e = \frac{1}{2} \hbar$ в единицах постоянной Дирака $\hbar$ [11].

Рис.7. Электрон (а), позитрон (б) и их взаимодействие (в)

Исходя из опытов с регистрацией направления спина элементарных частиц в магнитном поле и при β -распаде [17], можно определить, что относительно наблюдателя с положения X главной электрической оси OX частицы, вихрь электрона имеет положительное, правовинтовое кручение (Рис.7.а), а вихрь позитрона – отрицательное, левовинтовое (Рис.7.б). Будучи направленными навстречу друг к другу, вихри с одинаково направленным кручением (частиц одного знака) отталкиваются, с противоположно направленным кручением – срастаются, образуя вихрь типа «веретено» (Рис.7.в) со стремящимся к расширению плотным внешним слоем эфира (стенкой) снаружи, уравновешенным областью низкого давления изнутри.

3.2. Элементарная электрическая сила

На каждый элементарный заряд, всасывающий эфир, действует «потусторонняя» элементарная сила $F_э$ со стороны 0-пространства. Значение этой элементарной силы легко определяется из известной формулы давления $p = F/S$ электрического заряда на поверхность площади S заряженного проводника в вакууме [17]:

$$2F/S = \sigma^2/\epsilon_0, \quad (10)$$

где σ – поверхностная плотность заряда, К/м²; $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ К²/Н·м² – электрическая постоянная.

При этом элементарная сила dF всегда направлена в сторону внешней нормали к поверхности проводника, независимо от знака заряда.

Разместив один элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ К на единичной площади проводника в 1 м², из выражения (10) получим значение элементарной силы $F_э$:

$$F_э = 0,14 \cdot 10^{-27} \text{ Н}. \quad (11)$$

Таким образом, электрические заряды взаимодействуют между собой посредством вихрей и движутся под действием собственных элементарных сил, направление которых определяется направлением вихрей элементарных частиц.

3.3. Взаимодействие зарядов с потоком эфира, сила Лоренца

В гидроаэродинамике физическое явление, возникающее при обтекании вращающегося тела потоком жидкости или газа, носит название эффекта Магнуса.

Согласно формуле Жуковского, сила F , действующая на вращающееся со скоростью ω тело радиуса r , перпендикулярна направлению движения обтекающего тела потока жидкости или газа плотностью ρ и скоростью v :

$$F = -\Gamma \cdot \rho \cdot v, \quad (12)$$

где $\Gamma = \omega \cdot 2\pi r^2$ – циркуляция кругового движения потока вокруг тела.

Рис.8. Сила Лоренца, действующая на электрон (а) и позитрон (б)

Аналогично, сила Лоренца F_l (Рис.8.а,б), действующая перпендикулярно направлению скорости v движения электрона e и потока Φ магнитного поля (потока эфира) с индукцией B вычисляется по схожему выражению:

$$F_l = e \cdot B \cdot v, \quad (13)$$

что свидетельствует о газодинамическом подобии физической сути этих явлений.

3.4. Протон, нейтрон, нейтрино, атом

В работе [12] высказано достаточно убедительное предположение об электронно-позитронной внутренней структуре нуклонов (протонов и нейтронов). На основе экспериментальных данных утверждается, что протон содержит от 1833 до 1839 электронов и позитронов (позитронов на 1 единицу больше), со средней массой в 1836,15 масс электрона (m_e). В составе нейтрона – от 1836 до 1842 электронов и позитронов в равной пропорции, со средней массой в 1836,68 масс электрона.

Используя идею электронно-позитронной структуры нуклонов совместно с выдвинутой гипотезой деформационного возникновения Вселенной, приходим к следующей последовательности процесса первоначального формирования материи.

В образовавшейся при разрыве праматерии высокоэнергетической смеси электронов и позитронов, по мере остывания, создались условия для их соединения. При этом большая часть электронов парно соединилась с позитронами практически полностью, с небольшими зазорами, вызванными неровностями срезов разорванных трубок 0-пространства, образовав множество нейтрино, регистрируемое в настоящее время как темная материя. Другая, меньшая часть, вследствие высоких скоростей движения частиц, соединилась накрест, наполовину, с дальнейшим наращиванием цепочки и образованием электронно-позитронной последовательной спирали нуклонов (Рис.9, 10). Соотношение темной и барионной материи, по современным оценкам

астрофизиков примерно равное 22:4, а также средний размер барионов определился первоначальной плотностью электронно-позитронной смеси. Причем, тогда в нашей части Вселенной, видимо, несколько преобладали позитроны, что и определило положительный знак протонов.

Рис.9 Структура протона

Рис.10 Структура нейтрона

Остальные известные частицы, от мезонов до гиперонов, представляют собой обрывки или, наоборот, наросты электронно-позитронной структурной цепочки нуклонов.

Как известно, нейтрон в свободном состоянии неустойчив и примерно через 15 минут распадается по основной схеме [17]:

что говорит о том, электронно-позитронная структура нейтрона (Рис.10) содержит напряженное звено, состоящее из двух электронов и позитрона, а нейтрино (ν) состоит из электронно-позитронной пары с массой $2m_e$: $\nu(2)$. Данное превращение в очередной раз подтверждает справедливость гениального постулата М.В. Ломоносова о неумираемости материи.

В свою очередь нейтрино, под разрушающим действием гамма-кванта высокой энергии, не меньшей чем $E_\gamma = 1,02 \text{ МэВ}$, распадается на электрон и позитрон:

Гамма-кванты меньшей энергии вызывают явление, называемое осцилляцией нейтрино, заключающееся в деформации его электронно-протонной сборки.

Обратное рождение нейтрино при слиянии электрона и позитрона, ошибочно именуемое «аннигиляцией», сопровождается излучением, как правило, двух гамма-квантов, образовавшихся из вихрей соединившихся электрона и позитрона:

Предложенное представление структуры нуклонов и нейтрино легко объясняет строение атомов, ядро которых состоит из тесно прижавшихся цепочек протонов и нейтронов, сжимаемых силами разности давления эфира, образующимися при всасывании эфира через неплотности в электронно-позитронных соединениях. Эти силы и представляют собой, так называемое, сильное взаимодействие.

Электроны, «прорвавшиеся» внутрь ядра атома, образуют в его составе нейтроны, а остальные располагаются на определенных позициях (уровнях) в окрестностях ядра, связываясь с его протонами веретенообразными вихрями (Рис.7.в), тем самым формируя электрослабое взаимодействие.

Совокупность потоков всасываемого эфира при электрослабом и сильном взаимодействии, в макромасштабе, образует гравитационные поля.

4. Электричество и магнетизм

4.1. Электрический ток

В отличие от простых эфирных потоков в сильных, магнитных и гравитационных взаимодействиях, электрическое поле состоит из совокупности отдельных вихрей электрических зарядов, которые М.Фарадей называл «трубками» [16].

Рис.11 Движение электрона в электрическом поле

При движении зарядов в электрическом поле (Рис.11), вихри (трубки) электрических зарядов сплюсываются и, объединяясь между собой, выходят за пределы проводников с образованием магнитного поля проводника с электрическим током, которое приближенно описывается законом Био-Савара-Лапласа. Индукция B магнитного поля прямого постоянного тока в вакууме при этом определяется как:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}, \quad (17)$$

где, I – сила тока, А; R – расстояние до проводника, м; $\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6}$ Гн/м – магнитная постоянная.

4.2. Магнитное поле ферромагнетика

Исходя из сделанных ранее предположений, строение магнитного домена

Рис.12 Магнитный домен

Рис.13 Магнитное поле катушки с током

ферромагнетика можно представить колодцеобразным образованием из множества кольцевых структур, состоящих из последовательно соединенных межатомными связями веретенообразных протон-электронных вихрей (Рис.12). Подгоняемый этими элементарными вихрями поток эфира Φ и образует магнитное поле домена.

В таком представлении легко прослеживается физическая аналогия с образованием магнитного поля круговыми токами электрической катушки (Рис.13).

4.3. Фотоны электромагнитного поля

В эфиродинамической интерпретации, фотоны электромагнитного поля представляют из себя тороидальный эфирный вихрь, аналогичный по динамике воздушному вихрю, получаемому в известных опытах с «ящиком Вуду» (Рис.16).

Фотоны образуются двумя основными способами:

1) Обрывом части или всего тела вихря электрона (позитрона) при слиянии (аннигиляции) электрон-позитронной пары или резком изменении ориентации электрона (позитрона) под действием переменного электрического или магнитного поля, например, в ондуляторах синхротронов, в передающих антеннах и др. (Рис.14);

2) При резком изменении положения электрона (межорбитальном переходе) в структуре атома с сокращаем длины тела электронно-протонного веретенообразного вихря в результате возбуждения атома или его столкновения с другим атомом или иной частицей (Рис.15).

Рис.14 Синхротронное излучение

Рис.15 Излучение атомов

В разных механизмах излучения фотоны испускаются с разными скоростями, но тормозятся эфиром до скорости света. Но если поток эфира движется со сверхсветовой скоростью, как в «черной дыре», то преодолеть его фотоны, естественно, не могут.

Рис.16 Воздушный тороидальный вихрь

Рис.17 Радиоволновая передача

Поток фотонов, переменной интенсивности во времени и пространстве, имеет волновые свойства (Рис.17) и именуется в радиотехнике электромагнитными волнами, хотя индукционной магнитной компоненты в них физическими измерениями обнаружить еще никому не удалось [1].

Общепризнано, что фотоны имеют энергию и импульс. Стандартно, формула энергии фотона записывается как [11]:

$$E_\gamma = h\nu, \quad (18)$$

где $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с - постоянная Планка; ν – частота электромагнитной волны.

Фотон относят к стабильным частицам, однако экспериментально, например, при генерации запутанных фотонов, удается разделить исходный фотон с энергией $h\nu_0$ на два фотона (бифотоны) с соблюдением закона сохранения энергии по схеме:

$$h\nu_0 \rightarrow h\nu_1 + h\nu_2, \quad (19)$$

где $\nu_0 = \nu_1 + \nu_2$ – сумма частот новых фотонов равна частоте первичного фотона.

Однако, невозможно получить из волнового процесса одной частоты два волнового процесса другой частоты. Поэтому, из физических соображений, следует признать, что величина ν в выражении (18) является не частотой, а обычным количественным коэффициентом оценки энергии фотона.

5. Практические результаты

Классики справедливо утверждали, что теория без практики - мертва. Основная задача проделанных выше теоретических выкладок заключается в обосновании технической возможности создания новой, электрополевой энергетики.

В качестве практических примеров рассмотрим два технических устройства. В первом (Рис.18), названном электрополевым движителем, использовано рассмотренное в п.3.2 свойство элементарных вихрей электрических зарядов ориентировать их элементарные силы в требуемом направлении. Для этого обкладки 1 и 2 заряженного плоского конденсатора разводят на некоторый угол α , отличный от 0 град. и 180 град. и фиксируют диэлектрическими опорами 3, связанными с перемещаемым телом.

Элементарные силы f_i зарядов, приложенные перпендикулярно плоскостям обкладок конденсатора, суммарно образуют направленную по биссектрисе угла α результирующую силу F_p , которую ориентируют в нужном направлении.

С учетом формул связи напряженности E и плотности σ заряда, а также действующей на поверхности пластины шириной h и длиной $(r_k - r_o)$ силы F , в условиях вакуума [17], равнодействующая результирующая сила F_p составит:

$$F_p = 2 F \cdot \sin(0,5 \cdot \alpha) = \epsilon_0 \cdot U^2 \cdot h \cdot \sin(0,5 \cdot \alpha) \cdot (1/r_o - 1/r_k)/\alpha^2. \quad (20)$$

Для выполнения функции движителя, закрепив указанные пластины или комбинацию их пар на объекте (теле), которое необходимо вращать или перемещать в пространстве, совершаем требуемую полезную работу. Необходимая сила взаимодействия заряженных обкладок регулируется изменением величины их заряда любым известным методом, например, от источника регулируемого напряжения.

То есть, получаем универсальный безопорный (в обычном понимании этого слова) электрополевой движитель, преобразующий энергию электростатического поля в энергию механического движения.

Рис.18. Электрополевой движитель

Рис.19. Электрополевой генератор

Сущность нового технического решения в создании конструкции электрополевого генератора (Рис.19) состоит в замене энергозатратной термоэлектронной эмиссии в электронной лампе на автоэлектронную и организации процесса движения носителей заряда с эмиттера 2 на коллектор 3 энергией электростатического 4 и магнитного 7 полей с получением электрического тока на полезной нагрузке 5.

Поддерживая эмиссию электронов с эмиттера и их перемещение к коллектору, получаем между эмиттером и коллектором разность потенциалов и протекание тока в связывающей их электрической цепи. Сила тока I при этом будет ограничена эмиссионной производительностью эмиттера и выбором способа эмиссии:

$$I = J_\Sigma \cdot S_\Sigma, \quad (21)$$

где:

J_Σ - плотностью тока эмиссии; S_Σ - рабочая площадь эмиттера.

Автоэлектронная эмиссия из металлов в вакуум изучена наиболее полно. В этом случае плотность тока j следует закону Фаулера-Нордхейма:

$$j = aE^2 \cdot \exp(-b\phi^{3/2}/E), \quad (22)$$

где j — плотность тока эмиссии; E - напряжённость электрического поля; ϕ - работа выхода; функции a и b зависят от геометрии и работы выхода.

В общем классическом понимании, работа генератора электроэнергии заключается в разделении зарядов, происходящем на участке преобразования энергии под действием некоторой сторонней электродвижущей силы [6].

В настоящих технических предложениях, так же как во всех электрических машинах, происходит преобразование энергии. А именно, в энергию электрического тока или механического движения преобразуется энергия электростатического поля, которая представляет собой кинетическую энергию эфирного потока, существующего между заряженными электродами данных устройств.

Работоспособность рассмотренных способов подтверждена экспериментально, более подробно с их обоснованием можно ознакомиться в ранее опубликованных статьях и описаниях патентов на изобретение [12-15].

Для верификации положений представленной теории, научному сообществу, в частности, можно предложить провести несложную экспериментальную проверку наличия эфира и скорости его потока в гравитационном поле, например, Земли. Для этого достаточно замерить время прохождения света между Землей и высокоорбитальным спутником, сравнив полученные результаты измерений в прямую и обратную стороны.

Также известно, что Дж. Томсон опытным путем установил неизменность массы летящих с высокой скоростью электронов в рентгеновских трубках. Предлагается повторить эти исследования при движении электронов на субсветовых скоростях в современных ускорителях.

Наличие элементарных собственных сил у электронов и позитронов предполагает в отсутствии действия внешних полей постоянное самостоятельное движение этих частиц в направлении своей электрической оси, которое нетрудно оценить современными экспериментальными средствами.

Заключение

Как известно, нет ничего практичнее хорошей теории. К её признакам обычно относят простоту и ясность, естественность и универсальность в описании окружающей действительности. При разработке положений настоящей теории было приложено максимум усилий, чтобы остаться в пределах трех привычных пространственных измерений, но «пазл» согласия и соответствия сложился только после введения концепции первичного 0-пространства, сопряженного через элементарные заряды с нашей Вселенной. Доказанное астрофизикой существование «черных дыр» существенно облегчает принятие понятия 0-пространства обыденным сознанием.

Предложенная теория не является завершённой и предполагает дальнейшее углубленное обоснование и уточнение ее положений специалистами соответствующих разделов физики (газодинамики, ядерной физики, электричества и магнетизма и др.) и подтверждению практикой.

По мнению футурологов, без нового мощного источника чистой энергии нельзя выйти из надвигающегося энергетического кризиса и разрешить сопутствующие ему многочисленные нарастающие проблемы экологии, глобального изменения климата и т.д. Поэтому, по мнению автора, представленные теоретические положения и разработки значимы не столько гносеологическим объединением всех известных физических полей и взаимодействий на основе эфиродинамики, сколько появлением в распоряжении человечества нового вида практически неисчерпаемой чистой электрополевой энергии, пригодной для использования во всех видах жизнедеятельности, а широкое внедрение технических предложений на их основе уже в

ближайшем будущем приведет к существенным благоприятным цивилизационным переменам, всеобщему росту благополучия и уровня жизни населения.

1. Авраменко Р.Ф. Будущее открывается квантовым ключом. –М.: Химия, 2000. с.113-136.
2. Ацюковский В.А. Общая эфиродинамика. –М.: Энергоатомиздат, 2003. с. 108-116.
3. Бычков В.Л., Зайцев Ф.С. Математическое моделирование электромагнитных и гравитационных явлений по методологии механики сплошной среды. –М.: МАКС Пресс, 2019. с.305, 306-308.
4. Герловин И.Л. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе -Л.: Энергоатомиздат, 1990. с.12-15.
5. Жуковский Н.Е. Избранные сочинения, Т.2. –Л.; -М.: Гостехиздат, 1948, с.97.
6. Ландсберг Г.С. и др. Элементарный учебник физики -М.: Физматлит, 2008. Т.1 с.450, Т.2, 94-106.
7. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. –М.: Дрофа, 2003. с.124-136, 194-195, 235-268, 280-293, 827.
8. Максимов Ф.А. Сверхзвуковое обтекание тел. //Компьютерные исследования и моделирование. 2013 Т.5 №6 с. 969-980.
9. Никитин А.Н., Никитин Д.А. Природа устроена не просто. ч.2 п.20, 21 <http://atom21.ru/4ast2.htm>.
10. Плахов Б.В. Эфир и фундаментальные преобразования. –М.: Тровант, 2007. с. 41-45.
11. Савельев И.В. Курс общей физики. -СПб.: «Лань», 2008. Т.2 с.166-169, 196, 208-209, 297, Т.3, с.27.
12. Степанец В. А., Гаврилов С.Д. Электрополевая энергетика: постановка задачи. //Научно-технический сборник РАН и МЧС «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций» № 2, 2014, с.96-105.
13. Степанец В.А. К вопросу о природе электрического поля //Сборник трудов 13 МНК МОАН «Научные тенденции: Вопросы точных и технических наук» 16 января 2018г. –СПб.: LJornel.ru, 2018, с.12-18.
14. Степанец В.А. Способ электромеханического преобразования энергии и электрополевой движитель на его основе. Патент РФ на изобретение № 2629846, 2011г.
15. Степанец В.А. Способ получения электрического тока. Патент РФ на изобретение № 2716266, 2019г.
16. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству -М.: Изд. АН СССР, 1947. Т.1, с. 503-512.
17. Яворский Б М, Детлаф А А Справочник по физике -М.: «Наука», 1974. с.766, 833, 865-887.

Юров В.М.¹, Гончаренко В.И.², Олешко В.С.²

Анизотропия поверхностной энергии и поверхностного слоя некоторых халькогенидов металлов

¹*Карагандинский университет имени Е.А. Букетова
(Казахстан, Караганда)*

²*Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-02-2021-37

idsp: ljournel-02-2021-37

Аннотация

В работе предлагается эмпирическая модель, которая в сочетании с моделью Русанова А.И. дает возможность рассчитывать анизотропию поверхностной энергии и толщину поверхностного слоя металлов и их соединений. Произведены расчеты шести халькогенидов металлов. Поверхностная энергия и толщина поверхностного слоя оказывают существенное влияние на наноэлектронику, поскольку в нанобласти размерные эффекты влияют на все физические эффекты.

Ключевые слова: поверхностная энергия, поверхностный слой, эмпирическая модель.

Abstract

The paper proposes an empirical model, which in combination with the model of A.I. Rusanov. makes it possible to calculate the anisotropy of the surface energy and the thickness of the surface layer of metals and their compounds. Calculations were made for six metal

chalcogenides. The surface energy and the thickness of the surface layer have a significant effect on nanoelectronics, since in the nanoregion, size effects affect all physical effects.

Keywords: surface energy, surface layer, empirical model.

Введение

Объектами исследования данной работы являются наноструктурные халькогениды меди, цинка, олова, молибдена и вольфрама, а также их энергия связи, толщина поверхностного слоя и их анизотропия.

Поверхность и толщина поверхностного слоя оказывают существенное влияние на нанoeлектронику, поскольку в нанобласти размерные эффекты влияют на все физические эффекты (механика, оптика, магнетизм и т.д.) [1-3]. Для определения толщины поверхностного слоя используют очень много современных методов [2]:

- дифракционные, в которых структура кристаллов анализируется с помощью упругого рассеяния электронов или фотонов. В этой группе можно выделить дифракцию медленных электронов (ДМЭ) и дифракцию рентгеновских лучей под скользящими углами при внутреннем отражении. В методе ДМЭ измеряется упругое отражение электронов в пучке с энергией меньше 300 эВ. Длина свободного пробега медленных электронов при неупругом рассеянии около 1 нм, т.е. электроны с глубины поверхности около 0,5 нм не могут возвратиться в вакуум не потеряв энергию и тем самым не испортив дифракционную картину. Таким образом, картина ДМЭ формируется за счет самых близких слоев к поверхности [4].

Второй метод основан на скользящем падении рентгеновских лучей на кристалл, при этом угол падения этих лучей равен углу внутреннего отражения. При таких условиях рентгеновская волна в объеме кристалла затухает на определенной глубине. Дифракция таких рентгеновских волн информирует о толщине поверхностного слоя [2];

- методы электронной спектроскопии. Здесь можно выделить электронную оже-спектроскопию (ЭОС), спектроскопию характеристических потерь энергии электронами (СПЭ), фотоэлектронную спектроскопию (РФЭС).

Толщина поверхностного слоя, который можно определить методом ЭОС равна длине свободного пробега оже-электрона и лежит в пределах 0,5-2 нм. Толщина поверхностного слоя, который можно определить методом СПЭ равна около 1 нм [6]. Толщина поверхностного слоя, который можно определить методом РФЭС равна 0,5-2,5 нм для металлов и 4-10 нм для органики и полимеров [6];

- методы, которые основаны на рассеянии поверхностью ионов разных энергий. К ним относятся спектроскопия ионного рассеяния (СИР) и вторичная ионная масс-спектроскопия (ВИМС). По чувствительности к поверхности метод СИР оказывается около 0,1 нм поскольку тяжелые ионы в кристалл не могут преодолеть несколько атомных слоев. Поэтому метод СИР используется лишь при анализе состава и структуры поверхности [7]. В методе ВИМС исследуется не поверхность кристалла, а распыленное ионами вещество. Толщина поверхностного слоя, который можно определить методом ВИМС зависит от энергии ионов и может быть порядка 5 нм [7];
- методы, позволяющие увеличивать изображение поверхности: метод нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ), сканирующая электронная микроскопия (СЭМ), сканирующая туннельная микроскопия (СТМ), атомно-силовая микроскопия (АСМ). Толщина поверхностного слоя,

который можно определить методом НПВО равна около 1 мкм [8]. Толщина поверхностного слоя, который можно определить методом ПЭМ составляет 20-30 нм [9]. Метод СЭМ используется, в основном, при исследовании полимеров [10]. Толщина поверхностного слоя, который можно определить методом СТМ меньше 1 нм [11]. Толщина поверхностного слоя, который можно определить методом АСМ также меньше 1 нм [12].

Описание эмпирической модели

Нами в работе [13] при рассмотрении температуры плавления малых частиц было получено уравнение:

$$T(r) = T_0 \left(1 - \frac{R(I)}{r} \right), \quad (1)$$

где параметр $R(I)$ определяется выражением:

$$R(I) = \frac{2\sigma v}{RT}, \quad (2)$$

где σ – поверхностное натяжение, v – молярный объем, R – универсальная газовая постоянная, T – температура.

Экспериментальные исследования, проведенные нами с физическими объектами на тонких пленках различной природы: механические, оптические, магнитные [14], а также результаты других исследователей [15], показали размерную зависимость всех физических свойств малых частиц и тонких пленок. Эта зависимость выглядит следующим образом:

$$\dot{A}(r) = \dot{A}_0 \left(1 - \frac{R(I)}{r} \right), \quad (3)$$

где $A(r)$ – физическое свойство (механическое и т.д.), которое зависит от линейного размера (размерный эффект), A_0 – физическое свойство (объемное), которое от размера не зависит.

Уравнения (1), (2) и (3) имеют одинаковую структуру и расходятся при $r \rightarrow 0$, поэтому доопределим уравнение (3) и запишем окончательно:

$$\begin{aligned} \dot{A}(r) &= \dot{A}_0 \left(1 - \frac{R(I)}{r} \right), \quad r \gg R(I), \\ A(r) &= A_0 \left(1 - \frac{R(I)}{R(I) + r} \right), \quad R_0 \leq r \leq R(I). \end{aligned} \quad (4)$$

Схематически эта модель представлена на рисунке 1. Она представляет собой идеальный атомарно-гладкий монокристалл без вакансий, дислокаций и других дефектов.

Слой де Бройля $R_0 = \lambda_{dB} = \hbar/p$ для металлов составляет от 0,01 нм до 0,1 нм. В этом слое начинаются квантовые размерные эффекты. К основным квантово размерным структурам относятся структуры с двумерным электронным газом – эпитаксиальные пленки, МДП-структуры, гетероструктуры и т.д.; структуры с одномерным газом – квантовые нити или проволоки; структуры с нульмерным газом – квантовые точки, ящики, кристаллиты.

Слой $R(I)$ описывается первой зависимостью из уравнения (9) ($r \gg R(I)$). В слое $R(I)$ с атомами чистых металлов происходит реконструкция и релаксация, связанная с перестройкой поверхности [2, 3]. Для золота постоянная решетки равна $R(I) = 0.41$ нм и поверхность перестраивается на расстоянии $R(I)_{Au} = 1.2/0.41 \approx 3$ трех атомных монослоев. Размерные эффекты в слое $R(I)$ определяются всем коллективом атомов в системе

(коллективные процессы). Такие «квазиклассические» размерные эффекты наблюдаются только в наночастицах и наноструктурах.

R_0 - слой де Бройля; R_1 - слой $R(I)$; R_2 - слой $R(II)$; R_∞ - слой массивного образца

Рисунок 1 - Схематическое изображение поверхностного слоя

Слой $R(II)$ простирается примерно до размера $R(II) \approx 9R = R_\infty$, где начинается объемная фаза. С этого размера начинаются размерные свойства. Под наноматериалами принято понимать материалы, основные структурные элементы которых не превышают нанотехнологической границы ~ 100 нм, по крайней мере, в одном направлении [2, 3]. Ряд исследователей высказывает мнение, что верхний предел (максимальный размер элементов) для наноструктур должен быть связан с неким критическим характерным параметром: длиной свободного пробега носителей в явлениях переноса, размерами доменов/доменных стенок, диаметром петли Франка-Рида для скольжения дислокаций и т.п. [1-3]. Значит в слое $R(II)$ должно быть много размерных эффектов, связанных с оптикой, магнетизмом и другими физическими свойствами согласно уравнению (4).

Слой $R(II)$ описывается второй зависимостью из уравнения (4) ($R_0 < r < R(I)$). Параметр $R(I)$ связан с поверхностным натяжением σ формулой (2). В работе [13], нами показано, что с точностью до 3% выполняется соотношение:

$$\sigma = 10^{-3} \cdot T_m, \quad (5)$$

где T_m – температура плавления твердого тела (К). Соотношение выполняется для всех металлов и для других кристаллических соединений. При $T = T_m$ из уравнения (2) получим:

$$R(I)_i = 0,24 \cdot 10^{-9} \nu. \quad (6)$$

Уравнение (6) показывает, что толщина поверхностного слоя $R(I)$ определяется одним фундаментальным параметром – молярным (атомным) объемом элемента $\nu = M/\rho$, M – молярная масса (г/моль), ρ – плотность (г/см³), который периодически изменяется в соответствие с таблицей Д.И. Менделеева.

В работе [16] Русанов А.И. при постоянстве температуры и состава фазы (α) при малых r , получает следующую линейную зависимость

$$\sigma = K \cdot r, \quad (7)$$

где K - коэффициент пропорциональности, зависящий от температуры и состава фазы (α) (см. рис.1 слой $R(I)$).

Из уравнения (7) следует, что в области малых радиусов кривизны независимо от специфики системы поверхностное натяжение всегда понижается с уменьшением радиуса кривизны и становится равным нулю, когда радиус кривизны поверхности натяжения обращается в нуль.

Проведем сравнение формул (5) и (7):

$$\sigma = \hat{E} \cdot R(I) \cdot 10^{-3} \cdot T_m. \quad (8)$$

Откуда имеем:

$$\begin{aligned} \hat{E} &= 10^{-3} \cdot T_m / R(I) \\ \sigma &= 10^{-3} \cdot T_m / R(I) \cdot r \end{aligned} \quad (9)$$

Здесь T_m – температура плавления наноструктуры: $v = M/\rho$, M – молярная масса (г/моль), ρ – плотность (г/см³).

Наличие в уравнении (9) координаты $r(x, y, z)$ или $r(a, b, c)$ приводит к анизотропии поверхностного натяжения:

$$\begin{aligned} R(I)_{x=a} &= 0.54 \cdot 10^{-11} \cdot x(a)^3, \\ R(I)_{y=b} &= 0.54 \cdot 10^{-11} \cdot y(b)^3, \\ R(I)_{z=c} &= 0.54 \cdot 10^{-11} \cdot z(c)^3. \end{aligned} \quad (10)$$

Поверхностная энергия халькогенидов некоторых металлов

Большой интерес исследователей во многих странах мира к халькогенидов ряда металлов обусловлен их широким спектром новейших применений в области устройств спиновой информатики, устройств нанoeлектроники и оптоэлектронике. В недавней докторской диссертации по этому вопросу [17] делается акцент на то, что для расплава ZnSe первые эксперименты по поверхностной энергии были сделаны автором этой диссертации только в конце 80-х годов прошлого столетия методом «лежачей капли». Позднее за рубежом появились несколько аналогичных работ, которые приведены в [17]. Для твердых халькогенидов металлов такие исследования до сих пор не проводились. Воспользуемся уравнением (5) и рассчитаем поверхностную энергию халькогенидов ряда металлов.

Таблица 1

Поверхностная энергия σM некоторых халькогенидов металлов

Халькогенид	T_m , К	σM , Дж/м ²
Cu ₂ S	1402	1,402
ZnS	1458	1,458
SnS	1155	1,155
MoS ₂	1458	1,458
WS ₂	1523	1,523
WSe ₂	1433	1,433

Толщина поверхностного слоя халькогенидов некоторых металлов

Воспользуемся теперь уравнением (6) и рассчитаем в среднем толщину поверхностного слоя.

Таблица 2

Толщина поверхностного слоя халькогенидов некоторых металлов

Халькогенид	M , г/моль	ρ , г/см ³	$R(I)$, нм	$R(II)$, нм
Cu ₂ S	159,16	5,8	6,6	59
ZnS	97,47	4,1	5,7	51
SnS	150,76	5,2	7,0	63
MoS ₂	160,07	5,1	7,5	68
WS ₂	247,98	7,5	7,9	71
WSe ₂	341,76	9,2	8,9	80

Из таблицы 2 следует, что средняя толщина $R(\Pi)$ поверхностного слоя халькогенидов приведенных металлов не превышает 100 нм, где начинается объемная фаза и прекращаются размерные эффекты.

Анизотропия толщины поверхностного слоя халькогенидов некоторых металлов

Воспользуемся уравнением (10) и рассчитаем анизотропию толщины поверхностного слоя халькогенидов.

Таблица 3

Анизотропия толщины поверхностного слоя халькогенидов

Халькогенид	Структура	$R(I)_a$, нм	$R(I)_b$, нм	$R(I)_c$, нм
Cu_2S	гексагональная	3,2 (8)	-	16,2 (24)
ZnS	гексагональная	3,0 (8)	-	13,5 (22)
SnS	орторомбическая	8,0 (19)	78 (69)	3,5 (9)
MoS_2	гексагональная	1,8 (5)	-	1,0 (8)
WS_2	гексагональная	1,4 (4)	-	29,4 (238)
WSe_2	гексагональная	1,9 (6)	-	118,6 (402)

Здесь в скобках приведены округленно число монослоев в каждой плоскости (a, b, c), полученные путем деления толщины слоя на постоянную решетки ($R(I)/a$, b, c).

Анизотропия поверхностной энергии халькогенидов некоторых металлов

Перепишем приведенные выше уравнения в виде (11) и рассчитаем анизотропию поверхностной энергии халькогенидов металлов.

$$\begin{aligned}\bar{\sigma} &= \hat{E} \cdot \bar{r} \\ \hat{E} &= 10^{-3} \cdot T_m / R(I) \\ \bar{\sigma} &= 10^{-3} \cdot T_m / R(I) \cdot \bar{r} \\ \sigma_a &= 10^{-3} \cdot T_m \cdot R_a(I) / R(I) \\ \sigma_b &= 10^{-3} \cdot T_m \cdot R_b(I) / R(I) \\ \sigma_c &= 10^{-3} \cdot T_m \cdot R_c(I) / R(I).\end{aligned}\tag{11}$$

Таблица 4

Анизотропия поверхностной энергии халькогенидов металлов

Халькогенид	σ_m , Дж/м ²	σ_a , Дж/м ²	σ_b , Дж/м ²	σ_c , Дж/м ²
Cu_2S	1,402	0,680	-	3,441
ZnS	1,458	0,787	-	3,453
SnS	1,155	1,320	12,870	0,578
MoS_2	1,458	0,350	-	0,194
WS_2	1,523	0,270	-	5,668
WSe_2	1,433	0,306	-	19,096

Обсуждение результатов расчета халькогенидов металлов

Рассмотрим отдельно каждый из представленных образцов.

Cu_2S существует в трех модификациях (рис. 2а): в ромбической сингонии (β -халькозин), гексагональной и кубической сингонии (α -халькозин). Мы будем рассматривать только гексагональную сингонию. Ниже 91 °С сульфиды меди кристаллизуются в виде коротких столбиков вдоль оси a (рис. 2б). Из таблицы 4 следует, что поверхностная энергия вдоль оси a много меньше поверхностной энергии вдоль оси c. Это значит, что рост кристаллов легче по оси a.

Структура халькозина

Минерал халькозина

Рисунок 2 – Халькозин - Cu_2S

Толщина поверхностного слоя Cu_2S изменяется от $R(\text{I})_a = 3,2$ нм до 16,2 нм, а число монослоев от 8 до 24, т.е. слой представляет собой наноструктуру.

Халькозин – это самый богатый медью сульфид, переработкой которой получают медь. Представленные расчеты (таблицы 3 и 4) поверхностной энергии и толщины поверхностного слоя могут оказаться полезными при флотации сульфидной меди [18].

ZnS (сульфид) цинка существует в виде гексагонального вюрцита (рис. 3) и кубического сфалерита. Координационное число атомов цинка и серы равно 4. Сульфид цинка имеет ряд политипных модификаций (до 150), которые располагаются в виде слоев [19].

Структура вюрцита

Минерал вюрцита

Рисунок 3 - Гексагональный вюрцит ZnS

Из таблицы 3 видно, что толщина поверхностного слоя составляет от $R(\text{I})_a = 3$ нм до $R(\text{I})_c = 13,5$ нм, причем число монослоев вдоль оси а наблюдается – 8, а вдоль оси с – 22. Политипизм сохраняется до глубины ZnS , когда начинается объемная фаза, то есть при $R(\text{II}) \approx 9R(\text{I})$, что составляет 72 монослоя вдоль оси а и 198 монослоев вдоль оси с. Это того же порядка, что указывалось нами выше. Анизотропия поверхностной энергии ZnS почти не отличается от Cu_2S . Это означает и процесс кристаллизации у них оказывается сходным [19]. Наибольшее применение ZnS применяется в качестве электролюминофора, причем в различных видах люминофоров он используется также как кремний в электронике. При переходе в нанобласть, где поверхность играет определяющую роль наши расчеты 3-4 могут стать полезными.

SnS – сульфид олова бывает в двух фазах – α и β – с температурой фазового перехода около 605 °С. Он имеет слоистую структуру и кристаллическую структуру ромбической сингонии (рис. 4).

Структура SnS

Сульфид олова и солнечные элементы

Рисунок 4 – Сульфид олова SnS

Из-за высокого коэффициента оптического поглощения (10^3 - 10^5 см⁻¹) и из-за оптимальной ширины запрещенной зоны (1,36 эВ), дешевизне сульфида олова он уже используется в качестве солнечных элементов (рис. 4). Получение солнечных элементов упирается на вопросы условий образования качественных сульфидов олова [20]. Из таблицы 3 видно, что для ромбической структуры сульфидов олова в направлении с очень мало слоев и из таблицы 4 следует, что поверхностная энергия в этом направлении значительно меньше, чем в направлении а и b. Это сказывается на процессах получения сульфидов олова без использования комплексообразующего агента [20]. Представленные расчеты (таблицы 3 и 4) поверхностной энергии и толщины поверхностного слоя могут оказаться полезными при получении качественных сульфидов олова.

MoS₂ – дисульфид молибдена имеет три кристаллические модификации: гексагональная, ромбическая и тригональная. Мы будем рассматривать только гексагональную структуру (рис. 5, слева), которая в природе встречается в виде минерала (рис. 5, посередине) и который имеет слоистую структуру (рис. 5, справа), что позволяет его использовать в виде твердой смазки [21].

Структура MoS₂ Минерал MoS₂ Замкнутые структуры MoS₂

Рисунок 5 - Дисульфид молибдена

Открытие фуллеренов привело к созданию неорганических фуллеренов, что привело к появлению замкнутых структур из отдельных слоев MoS₂ (рис. 5, справа), на которых был создан моютранзистор [21]. Из таблицы 3 видно, что толщина поверхностного слоя MoS₂ очень мала и изменяется от 1,8 нм в направлении а до 1,0 в направлении с. В сравнении, для чистого золота толщина поверхностного слоя,

определенная методом скользящего рассеяния рентгеновских лучей оказалась равной 1,2 нм, а число монослоев равно 3. Число монослоев MoS_2 изменяется от 5 до 8, т.е. незначительно. Из таблицы 4 следует, что поверхностная энергия изменяется тоже незначительно, и в направлении с составляет всего $\sigma_c = 0,194 \text{ Дж/м}^2$. Поскольку коэффициент трения по молекулярной теории $k \approx \sigma \cdot L$, L – длина пройденного пути, то малые значения у MoS_2 этой величины способствует тому, чтобы использовать ее в качестве твердой смазки.

WS_2 – дисульфид вольфрама имеет гексагональную структуру симметрии $P6_3/mmc$ (рис. 5).

Примитивная ячейка WS_2 с параметрами a и c гексагональная структура WS_2 структура поверхности (001)

Рисунок 6 - Дисульфид вольфрама WS_2

WS_2 обладают слоистой структурой, похожие на предыдущие случаи. Дисульфид вольфрама представляет двухмерный слой $[\text{S-W-S}]$, которые ложась друг на друга образуют трехмерный кристалл [22]. Таблица 3 показывает, что в направлении a толщина поверхностного слоя мала и равна 1,4 нм и вмещает 4 монослоя, а в направлении c она составляет 29,4 нм, но вмещает 238 монослоев.

Поверхностная энергия в направлении c более чем на порядок больше, чем в направлении a . Такая разница в поверхностной энергии (или энергии связи [22]) приводит к тому, что слой (S-W-S) очень трудно разорвать в направлении c .

WSe_2 – диселенид вольфрама, его структура состоит из слоев Se-W-Se , связанных слабым Ван-дер-Ваальсовым взаимодействием и подобна структуре сульфида вольфрама. Внутри слоев между атомами вольфрама и селена действуют сильные ковалентные связи [23].

Структура WSe_2

Структуры монослоя WSe_2 : вид сверху (а), вид сбоку (б)

Рисунок 7 - Диселенид вольфрама [23].

Из таблицы 3 видно, что толщина поверхностного слоя WSe_2 изменяется от 1,9 нм в направлении а, и вмещает 6 монослоя, до 118,6 нм в направлении с, и вмещает 402 (!) монослоя. В работе [23] приводятся такие оценки, что толщина монослоя равна около 0,7 нм, а в объеме формируется структура толщиной около 20 нм. Это в 6 раз меньше, чем полученная нами в таблице 3. Поверхностная энергия WSe_2 в направлении с в 3 раза больше, чем у сульфида вольфрама и разорвать такой слой в направлении с очень трудно (рис. 7, слева).

Заключение

Предложена эмпирическая модель поверхностного слоя металла, состоящая из слоев R_0 , $R(I)$, $R(II)$, R_∞ . Слой R_0 называется слоем де Бройля $R_0 = \lambda_{dB} = \hbar/p$ и для металлов составляет от 0,01 нм до 0,1 нм. В этом слое начинаются квантовые размерные эффекты. Размерные эффекты в слое $R(I)$ определяются всем коллективом атомов в системе (коллективные процессы). Такие «квазиклассические» размерные эффекты наблюдаются только в наноструктурах и для металлов составляют от 1 нм до 7 нм. Слой $R(II)$ простирается примерно до размера $R(II) \approx 9R = R_\infty$ (< 100 нм), где начинается объемная фаза. В слое $R(II)$ должно быть много размерных эффектов, связанных с оптикой, магнетизмом и другими физическими свойствами. Уравнение Русанова А.И., связывающее поверхностную энергию с размером частицы, справедливо только в слое $R(I)$. Учет этого уравнения в нашей модели приводит к анизотропии кристаллической решетки металла.

Произведены расчеты шести халькогенидов металлов. Поверхностная энергия и толщина поверхностного слоя оказывают существенное влияние на нанoeлектронику, поскольку в нанобласти размерные эффекты влияют на все физические эффекты.

Благодарность

Работа выполнена по программе Министерства образования и науки Республики Казахстан. Гранты №0118PK000063 и №Ф.0780.

1. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. - М.: Физматлит. 2000. - 224 с.
2. Оура К., Лифшиц В.Г., Саранин А.А., Зотов А.В., Катаяма М. Введение в физику поверхности. М.: Наука. 2006. - 490 с.
3. Мамонова М.В., Прудников В.В., Прудникова И.А. Физика поверхности. Теоретические модели и экспериментальные методы. - М.: Физматлит. 2011. - 400 с.
4. Киселев В.Ф., Козлов С.Н., Зотеев А.В. Основы физики поверхности твердого тела. - М.: изд-во Московского универ-та. 1999. - 284 с.
5. Фелдман Л., Майер Д. Основы анализа поверхности и тонких пленок. - М.: Мир. 1989. - 344 с.
6. Карамов Д.Д., Корнилов В.М., Лачинов А.Н., Крайкин В.А., Ионов И.А. Атомно-силовая микроскопия субмикронных пленок электроактивного полимера // ЖТФ, 2016. -Т.86. -В.7. -С. 124-129.
7. Праттон М. Введение в физику поверхности. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2000. - 256 с.
8. Пейтнер П., Коулмен М., Кениг Дж. Теория колебательной спектроскопии. Приложение к полимерным материалам. - М.: Мир. 1986. - 580 с.
9. Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. - М.: Техносфера. 2004. - 384 с.
10. Москвина М.А., Трофимчук Е.С. Получение и свойства гибридных полимер-неорганических наноконструктов. - Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, 2017. - 118 с.
11. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Российская академия наук, Институт физики микроструктур. г. Нижний Новгород, 2004 г. - 110 с.
12. Витязь П.А., Свидинович Н.А., Куис Д.В. Наноматериаловедение. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 512 с.
13. Юров В.М., Гученко С.А., Лауринас В.Ч. Толщина поверхностного слоя, поверхностная энергия и атомный объем элемента. // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов, 2018, - Вып. 10. – С. 691-699.
14. Юров В.М., Лауринас В.Ч., Гученко С.А., Завацкая О.Н. Размерные эффекты и поверхностное натяжение чистых металлов // Успехи современного естествознания, 2012. - № 7. - С. 88-93.

15. Кирчанов В.С. Наноматериалы и нанотехнологии. - Пермь: Изд-во Перм. нац. иссл. политех. ун-та, 2016 - 193 с.
 16. Русанов А.И. Фазовые равновесия и поверхностные явления. – Л.: Химия, 1967. – 346 с.
 17. Колесников Н.Н. Физико-химические и технологические основы получения кристаллов халькогенидов металлов, содержащих летучие компоненты. - Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. - Черноголовка, 2017. – 388 с.
 18. Серебряков М.А. Разработка гидрометаллургической технологии переработки некондиционных медных концентратов обогащения медистых песчаников. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Санкт-Петербург, 2018. – 131 с.
 19. Романов Э.А. Нанокристаллические пленки сульфида и селенида цинка для тонкопленочных электролюминесцентных источников. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук, Ижевск, 2011. – 151 с.
 20. Ключко Н.П., Момотенко А.В., Любов В.Н., Волкова Н.Д., Копач В.Р. Хрипунов Г.С., Кириченко М.В., Зайцев Р.В. Пленки сульфида олова, полученные сульфуризацией прекурсоров из электроосажденного олова. Журнал нанoeлектронной физики, 2015, Т.7, №1. - С. 1-9.
 21. Коротеев В.О. Синтез и физико-химические характеристики низкоразмерных сульфидов молибдена на носителях из терморасширенного графита и углеродных нанотрубок. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук, Новосибирск, 2012. – 137 с.
 22. Божеев Ф.Е. Нанотекстурированные пленки дисульфида и диселенида вольфрама с фотоактивными свойствами. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Томск, - 2014. – 141 с.
 23. Яковлева Г.Е. Исследование влияния замещений в катионной и анионной подрешетках на термоэлектрические свойства диселенида вольфрама. - Диссертация на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук, Новосибирск, 2019. – 111 с.
-

[illegible]

[illegible]

Научный журнал

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
№70, 02.2021

Февраль 2021 г.
Часть 1

Подписано в печать .20.02.2021 Тираж 400 экз.
Формат.60х84 1/16. Объем уч.-изд. л.5,52
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович