

СОДЕРЖАНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гусева Я. Ю.

РЕЛИГИОЗНАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА В ГОДЫ «ХРУЩЕВСКОЙ ОТТЕПЕЛИ»
(НА МАТЕРИАЛАХ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ) 3

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Мельников В. Л., Курмаева Д. Ю., Митюшкин А. Е., Стуколов С. А., Минеева В. Г.

СЛУЧАЙ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ COVID-19 У ПОДРОСТКА 12

Романова Р. О., Кашлевская М. Е., Левенков Д. С., Исянов Р. В., Каторгин М. С.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОБНОЙ БИОПЛЕНКИ
ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА 19

Янгуразов Р. Ф., Жаткина М. С., Никольская М. В.

ГЕРПЕС-ВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ У ЛИЦ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ
ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА 24

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

Воробьев В. П.

ДВА ПОДХОДА К АНАЛИЗУ РОЛИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ПРОЦЕССЕ
СОЦИАЛИЗАЦИИ: М. ВЕБЕР И А. МОЛЬ 29

Николаев Б. В., Егорихин А. С.

КРИМИНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ ПРЕСТУПНИКА, СОВЕРШИВШЕГО ПРЕСТУПЛЕНИЕ
ПРОТИВ ЖИЗНИ 34

Яшин А. В., Фролова Т. А.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИХ МЕТОДИК В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА 40

Яшин Н. А.

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ И МОТИВЫ В СТРУКТУРЕ ЛИЧНОСТИ ПРЕСТУПНИКА 45

Долгушева А. Ю., Мурзина И. А.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ
И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ 50

Ретинская В. Н., Малашин М. М.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА:
АНАЛИЗ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА 54

Ефимов И. П., Ефимов П. П., Рындина С. В.

БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМИ ПЛАТФОРМАМИ
ДЛЯ ПРОСМОТРА ВИДЕОКОНТЕНТА 61

Михайлова К. Д., Рындина С. В.

ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ:
КОНЦЕПЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ SMART SAFE LIVING.....67

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Перельгин Ю. П.

ЗАВИСИМОСТЬ pH ПРИЭЛЕКТРОДНОГО ПРОСТРАНСТВА ОТ ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕКТРОЛИЗА.....78

Перельгин Ю. П.

О ВЛИЯНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛИ НА ЭКВИВАЛЕНТНУЮ
ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ЕЕ ВОДНОГО РАСТВОРА83

Кондырев О. В., Скворцов О. С.

РЕШЕНИЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ДИФРАКЦИИ
НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СФЕРЕ.....87

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

Зинкин С. В., Каркаев Р. М., Перетрухин В. С.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТОПОЛОГИЙ СЕТЕЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ.....95

ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 93

РЕЛИГИОЗНАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА В ГОДЫ «ХРУЩЕВСКОЙ ОТТЕПЕЛИ» (НА МАТЕРИАЛАХ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ)

Я. Ю. Гусева

Саратовский государственный университет
имени Н. Г. Чернышевского, Саратов, Россия

YanaGuseva85@mail.ru

Аннотация. Анализируется религиозная политика государства в период нахождения у власти в СССР Н. С. Хрущева. Рассматриваются состояние религиозной жизни и положение различных религиозных организаций в Саратовском Поволжье. Анализируются изменения, произошедшие в религиозной политике властей после утверждения во власти Н. С. Хрущева. Выясняются причины изменения политики. Анализируются с разных сторон черты, недостатки, особенности возобновлённой антирелигиозной пропаганды. Исследуются различные направления, методы, осуществляемые властями в этот период, такие как борьба против привлечения детей к Церкви, осуществление паломничества к святым местам и другие проявления религиозности. Одним из методов антирелигиозной кампании было привлечение отступников от веры. В статье рассматривается не только реакция верующих на политику властей, но и отношение отдельных коммунистов к религии.

Ключевые слова: Совет по делам РПЦ, Русская Православная церковь, Саратовская епархия, научно-атеистическая пропаганда

Для цитирования: Гусева Я. Ю. Религиозная политика государства в годы «хрущевской оттепели» (на материалах Саратовского Поволжья) // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 3–11.

С первых лет своего становления Советская власть повела борьбу с «религиозными предрассудками». Во время и после войны последовало некоторое ослабление давления на религиозные организации. Власти разрешили открытие определенного количества церквей и молитвенных домов, было восстановлено духовное образование, но при Хрущеве последовала новая мощная, продуманная и организованная атака на религию.

Исследования советских историков носили агитационный характер и своей целью имели разоблачение религиозных воззрений. Новый этап в изучении проблемы наступил в 1990-е гг. Религиозную политику государства исследовали В. А. Алексеев, Д. В. Поспеловский и М. В. Шкаровский [1–3]. В 2000-х гг. огромный вклад в изучении государственно-религиозной политики внесли О. Ю. Васильева, Т. В. Волокитина, Г. П. Му-

рашко, А. Ф. Носкова и М. И. Одинцов [4–6]. В Нижневолжском регионе теме взаимоотношений власти и Церкви посвящены диссертации С. В. Мордвинова, И. В. Макарова и М. И. Соколовой [7–9]. История возрождения Сталинградской епархии в 1945–1953 гг. была изучена в очерке О. Ю. Редькиной [10]. В Среднем Поволжье о Русской православной церкви написаны диссертации Э. Д. Малюковой и И. Н. Гарькина [11, 12].

Важнейшим источником информации о государственно-церковных отношениях являются делопроизводственные документы Государственного архива Новейшей истории Саратовской области (ГАНИСО). Изучение документации Саратовского обкома КПСС позволяет сделать вывод, что в период нахождения Хрущева у власти атеистическая кампания являлась одним из важных направлений центральных и местных органов власти. Термин «антирелигиозная пропаганда» в отчетах, справках, стенограммах конференций стал появляться гораздо чаще, чем в предыдущий период (1941–1953 гг.). При этом можно увидеть, что формы и методы антирелигиозной борьбы, применяемые властями, были часто неэффективны, а тематика лекций, бесед, докладов была часто однотипной. Лекторы-антирелигиозники иногда готовились и выступали без интереса и энтузиазма, а только лишь потому, что это требовалось по партийной линии.

Среди источников особенный интерес вызывают отчеты уполномоченного Совета по делам РПЦ Ф. В. Филиппова, хранящиеся как в Государственном архиве Российской Федерации (ГАРФ), так и в Государственном архиве Новейшей истории Саратовской области (ГАНИСО). В отчетах имеется информация о государственной политике центральных органов власти, постановлениях и указах, исходящих от государственной власти, исполняющихся через Совет по делам РПЦ и передающихся по нисходящей линии уполномоченным Совета на местах. Информацию о других религиозных организациях Саратовской области можно почерпнуть из отчетов уполномоченного Совета по делам религиозных культов И. Лыкова.

В 1953 – первой половине 1954 гг. государственные власти, в том числе и региональные, не сильно интересовались религиозными вопросами. Мало уделялось внимания антирелигиозной пропаганде. Более того, Саратовский обком партии иногда заступался за местные религиозные общины. Так, например, когда в 1953 г. Ершовский райисполком предложил Церкви платить арендную плату за молитвенное здание, занимаемое ею, то это требование не было поддержано обкомом. Не поддержала областная власть и Духовнический райисполком, который поставил вопрос о закрытии Никольского храма в связи с его ветхим состоянием и неспособностью Саратовской епархии на данный момент его реставрировать [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 2580. Л. 175].

Но уже 7 июля 1954 г. вышло постановление ЦК КПСС «О крупных недостатках в научно-атеистической пропаганде и мерах ее улучшения» [14, с. 428]. Последующие четыре месяца 1954 г. оказались чрезвычайно тяжелыми для руководства РПЦ. Среди иерархов готовность к открытому выступлению против властей проявил митрополит Ленинградский Григорий (Чуков), занимавший Саратовскую кафедру с 8 июля 1943 до 1944 г.

Саратовский обком, выполняя поставленную задачу, активизировал партийные, советские, общественные организации в области научно-атеистической пропаганды среди всех слоев населения. Местные районные и городские власти на заседаниях бюро вновь поднимали вопросы, связанные с антирелигиозной пропагандой [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3008. Л. 62]. Если в 1953 г. в Саратовской области было прочитано 254 лекций на антирелигиозные темы, то в 1954 г. уже 568, что составляло 10 % от общего числа лекций, читавшихся в системе партийной пропаганды [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3010. Л. 144]. Однако лекции в большинстве случаев читались в районных центрах. В селах это было редким явлением [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3303. Л. 38]. В таких районах, как Балтайский, Дурасов-

ский, Екатериновский, Ивантеевский, Клинцовский, Вязовский, в 1954 г. не было организовано ни одной лекции на атеистические темы [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3010. Л. 144]. В ряде других районов многие партийные организации ограничились обсуждением постановления, устранившись от работы по его выполнению. Существовали колхозы, совхозы, МТС, где лекции читались, но редко. Обком КПСС не удовлетворяло то, что систематические чтения так и не начались, хотя, например, в Пугачевском районе насчитывалось 24 лектория, в которых числилось 270 человек [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3010. Л. 144].

Однако через четыре месяца после названного постановления появилось новое постановление ЦК КПСС от 10 ноября 1954 г. «Об ошибках в проведении научно-атеистической пропаганды среди населения», осуждающее произвол, наклеивание ярлыков и оскорбление верующих и духовенства в ходе антирелигиозной кампании. Существуют различные мнения исследователей, что стало причиной этого постановления. С одной стороны, предыдущее постановление от 7 июля 1954 г. вызвало резкую критику на Западе. В тоже время, как отмечают М. И. Одинцов, Ю. В. Гераскин и Д. В. Поспеловский, эти два постановления отражали противоположные подходы к религии, сложившиеся в высшем коммунистическом руководстве. Даже в хрущевском Политбюро находились люди, понимавшие социальную роль и нравственную полезность Церкви для государства [15, с. 32; 2, с. 281]. В русле политики центральных органов власти пленум Саратовского обкома партии также осудил оскорбительные высказывания против духовенства и верующих в статьях некоторых газет и в лекциях на антирелигиозные темы [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3303. Л. 39].

Несмотря на это, антирелигиозная пропаганда, активизированная в 1954 г., не прекращалась и продолжалась в течение всего периода правления Н. С. Хрущева. Впрочем, в самой атеистической пропаганде существовали определенные проблемы и не все было реализовано так, как бы хотелось властям. Страдало качество лекций, которые представляли собой либо переписанный текст статей, отрывков из брошюр либо читались без особого энтузиазма. Так, лекция некоего кандидата философских наук представляла собой переписанный текст 14-й главы, шестого параграфа под названием «Религия» из книги «Исторический материализм» [16, с. 11]. Другой кандидат биологических наук лекцию прочитал научным языком, мало понятным для слушателей [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3303. Л. 41]. Многие лекторы, увлекаясь, вместо того, чтобы «раскрыть реакционную сущность религиозных праздников», рассказывали об истории их возникновения [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3305. Л. 5]. Некоторые агитаторы сами находились в замешательстве. Так, один лектор, который должен был оспорить молву об «окаменевшей девушке», стал искать свидетеля этого события для того, чтобы проверить, было оно или нет. Свидетеля он не нашел, но и молву о чуде не разоблачил. Также неуверенно он отвечал о существовании Бога [16, с. 13].

В период 1953–1957 гг. представители Советской власти еще встречались с руководством Русской православной церкви. С 1955 г. представители РПЦ все чаще присутствовали на приемах в Верховном Совете и иностранных посольств. Более того, 26 марта 1956 г. Н. А. Булганин на встрече с православными архиереями уверил, что у властей отсутствуют намерения наступать на религию и ограничивать деятельность церковных организаций. И как бы в подтверждении того, в 1956 г. были освобождены из лагерей 293 священнослужителя [17, с. 445].

Широко соблюдались мусульманские обряды – обрезание, никах, имянаречение, похороны, в которых принимали участие даже местные коммунисты и комсомольцы [18, с. 203]. Середина 1950 г. стала «оттепелью» и для иудейского вероисповедания. Многие евреи, оставшиеся в живых, были освобождены из лагерей. Произошло оживление еврейской религиозной активности.

Некоторые историки, такие как С. Гордун, М. В. Шкаровский, пишут, что годы с 1955 по 1957 г. были сравнительно благополучны для различных религиозных объединений, что, прежде всего, видно по некоторому увеличению храмов и духовенства [19, с. 48]. Другие историки, такие как О. Ю. Васильева, Ю. В. Гераскин, считают, что первая половина 1950-х гг. вовсе не была для религиозных организаций безоблачной и отображала процесс формирования новой государственно-церковной политики [15, с. 32; 20, с. 103].

В Саратовской области на конец 1957 г. было 15 православных храмов, а также было зарегистрировано четыре молитвенных здания других религий: иудейское, мусульманское в с. Верхазовка Дергачевского района, два старообрядческих – «поморцев» и «спасово согласие» в Саратове. Кроме зарегистрированных общин, в Саратовской области действовало значительное число незарегистрированных религиозных групп, многие из которых являлись довольно многочисленными по составу. Всего по области было 14 учтенных баптистских групп, 5 – пятидесятников, 10 – старообрядческих, 6 – мусульманских и по одной группе адвентистов и молокан. Большинство их существовало с 1944 по 1948 г., когда ими ставился вопрос о регистрации, но, в первую очередь, из-за отсутствия помещений им было отказано.

Тем временем в кремлевском руководстве происходила борьба за власть, и этот процесс повлек за собой последующее изменение политики по отношению к Церкви. Из партийного руководства были устранены «сталинисты»: Г. М. Маленков, В. М. Молотов, К. Е. Ворошилов, а в июне 1957 г. пришли к власти сторонники жесткой антицерковной политики. Н. С. Хрущев, как Первый секретарь ЦК КПСС, вновь инициировал антирелигиозную политику: 4 октября 1958 г. ЦК КПСС принял постановление «О недостатках научно-атеистической пропаганды», которое провозглашало начало новой антирелигиозной кампании [17, с. 463].

С усилением власти Н. С. Хрущева новое наступление на церковь становилось неизбежным. Воспитанные на заветах «безбожной пятилетки» и массивного натиска на Церковь, выдвиненцы 1930-х гг., теперь оказавшиеся на самых высоких постах, не имели иного опыта отношений с Церковью, кроме репрессий против нее. Они не понимали смысла «нового курса» и относили его к тем отступлениям от «ленинского идеала», которые должны были быть развенчаны и уничтожены. О. Ю. Васильева пишет, что ровные взвешенные отношения государства и Церкви, установившиеся в 1943–1953 гг. во время «золотого века» церковно-государственных отношений, были для Хрущева пережитками «культы личности», с которыми нужно было бороться [21]. Сталинская политика по отношению к Церкви характеризовалась как неоправданно «примирительная». Новое руководство во главе с Н. С. Хрущевым искренне верило, что советское общество, отрекшись от негативного наследия И. В. Сталина, сможет построить новое коммунистическое общество. Коммунистическая идеология считалась жизнеспособной, не терпящей никаких религиозных альтернатив. О. Гаркавенко также пишет: «Хрущев, декларировавший “возвращение к ленинизму”, воспринял и воинствующий атеизм основоположника государства. Будучи романтиком, он всерьез верил в реальность построения коммунизма. В этом светлом послезавтра не было места церкви» [22, с. 99]. М. В. Шкаровский считает, что не последней по значимости причиной наступления на Церковь были экономические расчеты властей. Н. С. Хрущев активно искал источники пополнения государственного бюджета. Одним из таких источников стало ограбление Церкви в 1958–1964 гг. Правительство не смогло удержаться от искушения «запустить руку в церковный карман» [3, с. 361]. В первую очередь это коснулось основного дохода церкви – производства и продажи свечей. Был значительно повышен налог на свечное производство, в связи с чем духовенство буквально разорялось [23, с. 220]. Были и другие причины. Прежде

всего, повсеместная «активизация» Церкви, восстановление церковных институтов в военные и послевоенные годы.

Одним из важных направлений государственной политики стало сокращение количества церквей и молитвенных домов. Общее количество храмов РПЦ в СССР уменьшилось почти в два раза. Так, если в 1953 г. Русская православная церковь имела 13 509 храмов, то в 1965 г. действовало только 7523 [23, с. 220]. Особенно активно происходил процесс закрытия храмов в областях, где их было наибольшее количество. В Саратовской области в 1961 г. были закрыты две церкви: в с. Никольское Духовницкого района и в с. Дурникино Романовского района [24, ф. Р-6991. Оп. 1. Д. 1979. Л. 9].

Что касается мусульманских мечетей, то антирелигиозная кампания привела к незначительному сокращению их количества. Если на 1953 г. мечетей насчитывалась 351, то к 1965 г. – 305 [18, с. 166]. Что касается молитвенных домов других организаций в Саратовской области, то антирелигиозная кампания никак не отразилась на их количестве, так как даже такие традиционные религии, как мусульманство и иудаизм, имели в области только по одному открытому молитвенному зданию.

Одним из направлений антирелигиозной борьбы было привлечение к атеистической кампании отступников от Православной веры из числа священнослужителей и видных представителей Церкви, таких как П. Дарманский, Н. Спасский, Е. Дулуман и другие. Тексты их отречений широко пропагандировались и печатались в прессе. На этот путь удалось склонить около 200 священнослужителей. Взамен они получали неплохие должности в учреждениях атеистической пропаганды [17, с. 475].

Местом работы Е. К. Дулумана, одного из известных ренегатов, отрекшегося от Бога, была Саратовская духовная семинария, где он преподавал основное и нравственное богословие и русский язык. В 1952 г. саратовский уполномоченный П. В. Полу-бабкин в отчете писал, что такие преподаватели, как Е. К. Дулуман, назначенный в 1951 г. в Саратовскую духовную семинарию, являлись свидетельством того, что подготовка преподавательских кадров для семинарии оставляла желать лучшего [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 2168. Л. 146]. И уже в другом отчете уполномоченный сообщал о том, что Е. К. Дулуман неожиданно вылетел на самолете, оставив письмо, в котором негативно отзывался о семинарии и преподавательском составе и сообщал, что не вернется [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 2168. Л. 148]. 24 марта 1957 г. в «Комсомольской правде» была опубликована статья Е. К. Дулумана «Как я стал атеистом. Рассказ бывшего кандидата богословия». В том же 1957 г. большим тиражом вышла его книга «Почему я перестал верить в Бога». Впрочем, верующие, отказавшиеся от своих убеждений, не пользовались популярностью в народе, а потому власти, в конечном итоге, отказались от данной практики в борьбе с Церковью [22, с. 100].

В 1958 г. была возобновлена кампания против посещения верующими святых мест, которые имелись и в Саратовской области [24, ф. Р-6991. Оп. 1. Д. 1878. Л. 1]. На заседании бюро обкома КПСС 3 декабря 1958 г. говорилось, что, стремясь охватить как можно большее число граждан своим влиянием, церковники объявляют святые места [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3968. Л. 202]. Однако деятельность не всех райкомов в данном направлении удовлетворяла обком партии. Например, Воскресенский райком КПСС мирился с «подобными фактами» и не принял никаких мер для закрытия источника в Елшанке [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 4272. Л. 104]. Сама же партийная организация колхоза им. Мичурина в с. Елшанка не вела атеистической пропаганды, лекции по этой тематике читались редко. Подобная ситуация сложилась вокруг святых источников в Ново-Покровском и Турковском районах. К источникам, находящимся в двух километрах от села Макарово Турковского района и на территории совхоза «Советская Россия» Ново-Покровского района, за святой водой приходили верующие из разных соседних районов. Так, 21 июля 1959 г. в день праздника Казанской Божьей Матери у источника в Турковском районе побывало

100 человек. Второго августа, в Ильин день, собрались паломники и у родника в Ново-Покровском районе [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 4196. Л. 107].

В СССР насчитывалось 839 мусульманских мест, многие из которых стали активно изыматься государством. Но местные органы власти в большинстве случаев вяло вели борьбу с посещениями святых мест, хотя и отчитывались в Москву, что ведут [25, с. 97]. В этом же русле писал и уполномоченный Совета по делам религиозных культов по Саратовской области. Так, в своем отчете он отчитался, что в результате осуществления мероприятий по выполнению данного постановления ЦК КПСС слабели позиции и других религий, значительно сократилось число посещений и их «святых мест».

В период с 1958 г. по 1964 г. центральные власти вновь обратили особое внимание на усиление атеистического воспитания подрастающего поколения. Одной из акций данного направления стало закрытие семинарий по всей стране, в том числе и в Саратовской области. При этом Саратовский обком выяснил, что в области нередкими были случаи, когда в церковных праздниках вместе с родителями участвовали и дети [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 4195. Л. 137]. В связи с этим на совещании Саратовского отдела агитации и пропаганды обкома КПСС 24 января 1959 г. было сказано, что в антирелигиозной пропаганде важное место отводится школе. При этом преподаватели, по мнению партийной организации, не всегда умело вели атеистическую пропаганду. Так, одна учительница, проводя беседу, рассказывала, что такое церковь, как там хорошо поют. Областные власти посоветовали, что получилась пропаганда религиозная, а не атеистическая [16, с. 14].

Не относились равнодушно власти к религиозным праздникам, так как традиции оказывались часто сильнее партийных установок не только среди народа, но и местной администрации. Так, Саратовский обком обличил решение Пугачевского райкома, разрешившего в пасхальный праздник трактористам не выходить на работу, объясняя это тем, что все равно идет дождь и работать нельзя. При этом райком безуспешно попытался организовать культурный досуг населения с целью отвлечения населения от церковных праздничных дней, но на организованные им мероприятия пришло очень небольшое количество желающих [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3556. Л. 141].

Нередко коммунисты сами соблюдали религиозные праздники и обряды. Некоторые из них были искренне верующими людьми, но вынужденными скрывать свою религиозность. Кто-то просто отдавал дань традициям: крестил детей, отпевал умерших. Так, в Безымянском районе коммунисты крестили своих детей, при этом бывший секретарь партийной организации не только не препятствовал этому, но окрестил и своего сына [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3556. Л. 162], а одна из членов партии попросила исключить ее из рядов КПСС, так как стала верующей. Другой член партии сказал: «Партию я люблю, но в Бога тоже верю» [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3556. Л. 48]. Вопрос о том, как агитатор будет вести пропаганду, если у него дома целый иконостас, поднимался на конференции журнала «Агитатор» [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 4269. Л. 154].

В очень сложном положении оказывались верующие люди, если их религиозность становилась гласной. Например, в руки комсомольской организации попала переписка студентки Мединститута со священником. С девушкой стали проводить беседы, уговаривая отказаться от своих убеждений, давали читать литературу, которую она в конечном итоге вернула, ответив, что от религии не откажется. Но не все проявляли стойкость. В результате многократных бесед один из верующих стал оправдываться, что устанавливал кресты в святых местах Саратовской области, так как за это платили деньги, и на виду у всех их уничтожил [16, с. 13].

Но в целом религиозность населения Саратовской области была велика. В г. Пугачев в большие религиозные праздники из близлежащих сел приезжало много верующих, в том числе молодежь [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3008. Л. 89]. В. Ф. Филиппов, уполномоченный Совета по делам РПЦ, в своем отчете привел данные посещаемости церквей

за 1956 и 1957 гг. (табл. № 1). Так, в большие праздники в городских церквях посещаемость составляла 100 % от количества человек, которое могло вместить здание храма. В сельских храмах – 45–70 %. Посещаемость в городских церквях в воскресные дни была от 40 до 90 %, в сельских – 10–35 % [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 3994. с. 37].

Хуже положение было в других религиозных объединениях. Еврейскую синагогу в обычные дни посещало 15–20 человек, в субботу – 40–45. Аналогичное положение было и по другим религиозным объединениям. Некоторая часть еврейского духовенства была обеспокоена таким положением. Раввин еврейской синагоги Горелик, беседуя с членом правления Капланом по поводу малых сборов денежных средств как результата небольшой посещаемости, высказал, что если и впредь ситуация не изменится, то синагогу закроют [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 4849. Л. 39].

Наибольшую активность проявляли адвентисты, пятидесятники и баптисты. Руководитель саратовской группы адвентистов Арнольд, взявший по существу под свое влияние и единоверцев Энгельса в составе 11 человек, систематически организовывал молитвенные собрания в обоих городах, активно привлекал в свою группу молодежь. Среди старообрядческих групп активно проявляли себя только старообрядцы-белокриничники Саратова, насчитывающие 34 человека. Долгое время они совершали религиозные обряды в оборудованной в стиле церкви комнате в частном доме своего руководителя Синельникова и продолжали добиваться регистрации.

Несомненно, усиление научно-атеистической пропаганды с 1958 г. приносило свои результаты, и многие стали скрывать свою религиозность. Так, в воскресные дни посещаемость всех церквей РПЦ снизилась с 6600 человек в 1960 г. до 5500 в 1961 г. [24, ф. Р-6991. Оп. 1. Д.1949. Л. 2]. Но все же присутствие верующих на богослужении в воскресные дни почти во всех действующих церквях области оставалось значительным, а по большим праздникам отдельные молитвенные помещения (в Саратове, Балакове, Вольске, Пугачеве) не вмещали всех посетителей [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 4849. Л. 30].

С верующими других религий также проводилась индивидуальная работа, которая способствовала значительному ослаблению и во многих местах полному прекращению деятельности сектантов. Прекратили действовать, как организованные группы, пятидесятники в Саратове, Новоузенске, Энгельсе, Хвалынске, баптисты в Саратове и большинстве районов области, старообрядцы и мусульмане в разных населенных пунктах. Этому способствовали открытые процессы по делу бывших руководителей пятидесятников в Саратове и Новоузенске, преданных суду за государственные преступления. Молодежь практически перестала посещать богослужения синагоги и обоих старообрядческих объединений. Редким явлением стало посещение и мусульманской мечети молодыми людьми. Почти 92 % посетивших в ноябре старообрядческие и иудейские богослужения составили лица старше 65 лет [13, ф. 594. Оп. 2. Д. 4849. Л. 24].

Несмотря на принимаемые меры, направленные к ослаблению и прекращению деятельности старообрядцев, мусульман, баптистов и пятидесятников, многие из них продолжали функционировать, проводя молитвенные собрания по квартирам верующих. Руководители многих таких организаций, не имея необходимых помещений, с массовыми подписями продолжали направлять в различные инстанции письма с просьбой разрешить регистрацию.

Таким образом, смена центрального руководства страны в 1953 г. повлекла за собой изменение государственно-церковных взаимоотношений. В июле 1954 г. власть во главе с Н. С. Хрущевым попыталась возобновить борьбу с религией. Но антирелигиозная кампания не получила широкого распространения, так как часть членов Президиума ЦК КПСС выступила против резких антирелигиозных атак. С 1958 г. антирелигиозная кампания началась с новой силой. В основе новой политики властей был целый ком-

плекс причин: экономические, идеологические, политические и др. Если в годы «воинствующего атеизма» 1930-х гг. гонения были направлены на физическое истребление наиболее активных верующих, то в годы «научного атеизма» гонения были ориентированы на административное давление на Церковь, «перевоспитание» верующих, а также выставление их в неприглядном свете в глазах всего остального общества. Другой особенностью кампании стал ее невиданный размах. Борьба с религией велась не столько силовыми органами, сколько партийными, советскими органами власти, руководства и коллективами предприятий, профсоюзов, комсомола, общественных организаций. Антирелигиозная пропаганда давала свои результаты: количество молящихся в храмах становилось меньше. Хрущевские гонения нанесли существенный урон религиозным организациям, но не достигли тех результатов, на которые рассчитывала государственная власть.

Список литературы

1. Алексеев В. А. Иллюзии и догмы. М. : Политиздат, 1991. 398 с.
2. Поспеловский Д. В. Русская православная церковь в XX в. М., 1995. 511 с.
3. Шкаровский М. В. Русская Православная Церковь при Сталине и Хрущеве. М. : Изд-во Крутицкого подворья, 2005. 424 с.
4. Васильева О. Ю. Русская Православная Церковь в политике Советского государства в 1943–1948 гг.: дис. ... д-ра ист. наук. М., 1999. 366 с.
5. Волокитина Т. В., Мурашко Г. П., Носкова А. Ф. Москва и Восточная Европа. Власть и Церковь в период общественных трансформаций 40–50-х гг. XX века. М. : РОССПЭН, 2008. 807 с.
6. Одинцов М. И. Государство и Церковь в России. XX век. М. : Центральный дом духовного наследия, 1994. 312 с.
7. Макаров И. В. Взаимоотношения местных органов власти и поволжских епархий Русской Православной Церкви накануне и в годы Великой Отечественной войны, 1939–1945 гг. : дис. ... канд. ист. наук. Н. Новгород, 2002. 217 с.
8. Мордвинов С. В. Русская православная церковь на Нижней Волге и Дону в 1941–1943 гг.: возрождение социокультурных традиций: дис. ... канд. ист. наук. Волгоград, 2014. 308 с.
9. Соколова М. И. Советское государство и Русская православная церковь в 1953–1964 гг. (на материалах Сталинградской (Волгоградской) области) : дис. ... канд. ист. наук. Волгоград, 2016. 357 с.
10. Редькина О. Ю. Сталинградские благочиния в годы Великой Отечественной войны и восстановительного периода (1941–1953) // Очерки по истории Волгоградской епархии Русской Православной Церкви. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2003. С. 245–286.
11. Малюкова Э. Д. Взаимоотношения Русской Православной Церкви и Советской власти в 1918–1937 гг.: на примере Пензенского края : дис. ... канд. ист. наук. Пенза, 2010. 196 с.
12. Гарькин И. Н. Православные религиозные объединения и государство в 1945–2000 гг.: по материалам Пензенской области : дис. ... канд. ист. наук. Пенза, 2013. 223 с.
13. Государственный архив Новейшей истории Саратовской области (ГАНИСО).
14. О крупных недостатках в научно-атеистической пропаганде и мерах ее улучшения : Постановление ЦК КПСС от 7 июля 1954 г. // КПСС в резолюциях в решении съездов... М. : Политиздат, 1985. 542 с.
15. Гераскин Ю. В. Уполномоченный Совета по делам Русской Православной Церкви: исторический портрет (на материалах областей центральной России) // Государство и Церковь в XX в. Эволюция взаимоотношений, политический и социокультурный аспекты. М., 2011. С. 48–59.
16. Гусева Я. Ю. Антирелигиозная пропаганда в Саратовской области в период «хрущевской оттепели» // Научные исследования: векторы развития : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 27 авг. 2018 г.). Чебоксары : Интерактив плюс, 2018. С. 10–15.
17. Русская Православная церковь. М. : Православная энциклопедия, 2000. 688 с.

18. Силантьев Р. А. Мусульманская дипломатия в России: история и современность. М. : Рема, 2010. 488 с.
19. Гордун С. Русская Православная церковь при святейших патриархах Сергии и Алексии // Вестник русского христианского движения. 1990. № 1. С. 82–107.
20. Васильева О. Ю. Русская Православная Церковь и II Ватиканский собор. М. : Лепта – Пресс, 2004. 382 с.
21. Васильева О. Ю. Романтик Хрущев и его «церковная реформа». URL: <http://ekklezia.ru> (дата обращения: 15. 05. 2021).
22. Гаркавенко О. В. Имя Божие похулившие. Годы хрущевских гонений. Судьбы отступников // Православие и современность. 2011. № 20. С. 99–106.
23. Панков Г. О политике советского государства в отношении к Русской православной церкви на рубеже 50–60 гг. // Религия и демократия. М. : Прогресс – Культура, 1993. С. 217–231.
24. Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ).
25. Ахмадуллин В. А. Деятельность советского государства и духовных управлений мусульман по организации паломничества (1944–1965 гг.): анализ исторического опыта и значение для современности. М. : Исламская книга, 2016. С. 97.

Информация об авторе

Гусева Яна Юрьевна, магистр, соискатель кафедры «Отечественная история и историография» Института истории и международных отношений, Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 61

СЛУЧАЙ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ COVID-19 У ПОДРОСТКА

В. Л. Мельников¹, Д. Ю. Курмаева², А. Е. Митюшкин³,
С. А. Стуколов⁴, В. Г. Минеева⁵

^{1,2,3,4}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

^{2,5}Пензенский областной медицинский центр специализированных видов
медицинской помощи, Пенза, Россия

¹meidpgumi@yandex.ru

²meidpgumi@yandex.ru

³yucatan.palengue@yandex.ru

⁴stukolov.serg@mail.ru

⁵barashkina2009@yandex.ru

Аннотация. По имеющимся на сегодняшний день данным, в Российской Федерации дети составляют 7,6 % зарегистрированных случаев COVID-19, при этом госпитализации в стационар требует до 10 % детей, не исключена возможность тяжелого течения. Представлен клинический случай тяжелого течения COVID-19 с двусторонней полисегментарной пневмонией и дыхательной недостаточностью II-III степени, потребовавший терапии в условиях ОРПТ и искусственной вентиляции легких. Приводятся данные клинических наблюдений, лабораторных показателей и результаты инструментальных исследований, отражающие поэтапное развитие инфекционного процесса и наличие синдрома системного воспалительного ответа.

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV-2, клинический случай, ребенок, синдром системного воспалительного ответа

Для цитирования: Мельников В. Л., Курмаева Д. Ю., Митюшкин А. Е. [и др.]. Случай тяжелого течения COVID-19 у подростка // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 12–18.

Согласно имеющейся на сегодняшний день информации, дети по сравнению с взрослыми болеют COVID-19 реже, имеют менее выраженную клиническую симптоматику, реже требуют госпитализации.

Дети составляют до 10 % в структуре инфицированных SARS-CoV-2 и до 2 % в структуре пациентов с диагностированными клиническими случаями. В Российской Федерации дети составляют 7,6 % зарегистрированных случаев COVID-19. Не менее четверти детей переносят инфекцию бессимптомно. Госпитализации в стационар требует до 10 % детей.

Несмотря на то, что гораздо чаще заболевание протекает в легкой форме, не исключается возможность случаев тяжелого течения. Тяжелое течение отмечается в сред-

нем в 1 % случаев инфекции COVID-19 у детей, чаще всего осложненные формы болезни развиваются у детей с тяжелыми сопутствующими заболеваниями [1, 2].

Пациент Б., 14 лет, находился на стационарном лечении в ГБУЗ «Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи» (33 койко-дня) с клиническим диагнозом основным: Новая коронавирусная инфекция COVID-19 (лабораторно подтвержденная ПЦР). Двусторонняя полисегментарная пневмония, тяжелая форма. ДН II-III; сопутствующим: Кардиоваскулярный синдром. Недостаточность кровообращения IA. Первичная надпочечниковая недостаточность. Экзогенно-конституциональное ожирение II степени.

Проживает в городе вместе с родителями, братом и сестрой, все члены семьи на момент болезни пациента были здоровы. Материально-бытовые условия удовлетворительные. Учится в школе в 8 классе. За пределы Пензенской области в 2020 г. не выезжал. Установить источник инфекции не представилось возможным.

Заболел остро с повышения температуры тела до фебрильных цифр. Кроме этого, присутствовал катаральный синдром в виде сухого кашля и боли в горле. С первого дня было начато амбулаторное лечение, назначенное участковым терапевтом. Несмотря на проводимые меры, состояние имело тенденцию к быстро прогрессирующему ухудшению с нарастанием дыхательной недостаточности. В связи с этим пациент был госпитализирован, на пятый день от начала заболевания.

При поступлении состояние тяжелое, обусловленное ДН II степени, интоксикацией на фоне основного и сопутствующих заболеваний. Температура тела фебрильных значений, тахипноэ, SaO₂ с подачей увлажненного кислорода через лицевую маску – 93 %, без подачи – 75 %.

В связи с тяжестью состояния из приемного отделения пациент экстренно направляется в ОРИТ. Вечером первых суток после госпитализации возникла отрицательная динамика с нарастанием декомпенсации ДН, что проявлялось психомоторным возбуждением, цианозом, одышкой и снижением SaO₂ до 70 %. Было принято решение о переводе пациента на искусственную вентиляцию легких путем интубации трахеи.

Рассматривая динамику лабораторных показателей, результаты инструментальных исследований и объективной оценки состояния пациента, можно выделить три критических периода: первые дни заболевания и госпитализации, конец первой недели (6–8-й день) и 16–18-й дни от госпитализации.

Наиболее наглядно это прослеживается по динамике СРБ в биохимическом анализе крови (рис. 1).



Рис. 1. Динамика СРБ в биохимическом анализе крови (мг/л)

В первые дни его содержание было максимально – 21,22 мг/л и при начале лечения стремительно снижалось до шестого дня, однако на восьмой день уровень СРБ снова составил 14,21 мг/л. После периода относительно малых показателей третий пик количества был на 18-й день – 8 мг/л.

Количество лейкоцитов похожим образом коррелирует с показателем СРБ. В период болезни выделяют два пика: подъем в конце первой недели с максимальным количеством на восьмой день ($16,2 \times 10^9/\text{л}$) и аналогично на 16–18-й дни заболевания ($17,6 \times 10^9/\text{л}$). Лейкоцитарная формула имеет наиболее заметные сдвиги в сторону юных форм в первые сутки (9–15 % палочкоядерных нейтрофилов) и с 14-го по 18-й (6–8 %).

СОЭ превышала возрастные нормы практически все дни болезни, с особо высокими показателями (32–40 мм/ч) до шестого дня болезни. На 16-й день наблюдалась СОЭ на уровне 23 мм/ч.

Кроме того, в первые дни были получены следующие результаты анализов крови: на прокальцитонин – 16,7 нг/мл; D-димер – 1,91 FEU мкг/мл; ферритин – 585,2 мкг/л; ЛДГ – 606,0 ед/л. Все эти показатели кратно превышают свои нормальные значения, что суммарно свидетельствует о наличии тяжелого инфекционного процесса в организме с развитием синдрома системного воспалительного ответа.

Лихорадка началась остро и с манифеста заболевания достигла субфебрильных цифр, снижаясь только медикаментозно приемом НПВС. После госпитализации до четвертого дня держалась субфебрильная лихорадка, после чего температура тела нормализовалась. На фоне нормотермии имеется единственный подъем температуры до субфебрильных значений на 10–11-й день заболевания (рис. 2).



Рис. 2. Значения лихорадки во время пребывания в стационаре и до него по данным термометрии

Из результатов обзорных рентгенограмм и компьютерной томографии органов грудной полости следует, что максимально процесс поражения легких проявлял себя с первых дней госпитализации и за несколько дней до нее, учитывая тот факт, что на второй день были получены данные о субтотальном и тотальном поражении легких. Положительная динамика отмечается на шестой день, после чего стабильная картина дер-

жалась на протяжении 10 суток, с небольшой отрицательной динамикой на 16-й день. На 19-й день было зафиксировано 75 % поражения в обоих легких, после чего начался стабильный период реконвалесценции. Накануне выписки на КТ ОГК отмечаются грубые последствия двусторонней полисегментарной вирусной пневмонии в виде поствоспалительного фиброза во всех отделах обоих легких.

Сатурация кислорода по результатам пульсоксиметрии имеет достаточно типичную динамику при COVID-19 с тяжелым течением пневмонии: наиболее резкие перепады и минимальные значения в первые дни (до 90 % при кислородной поддержке и также момент декомпенсации ДН до 70 %) с медленной нормализацией в последующем (рис. 3).

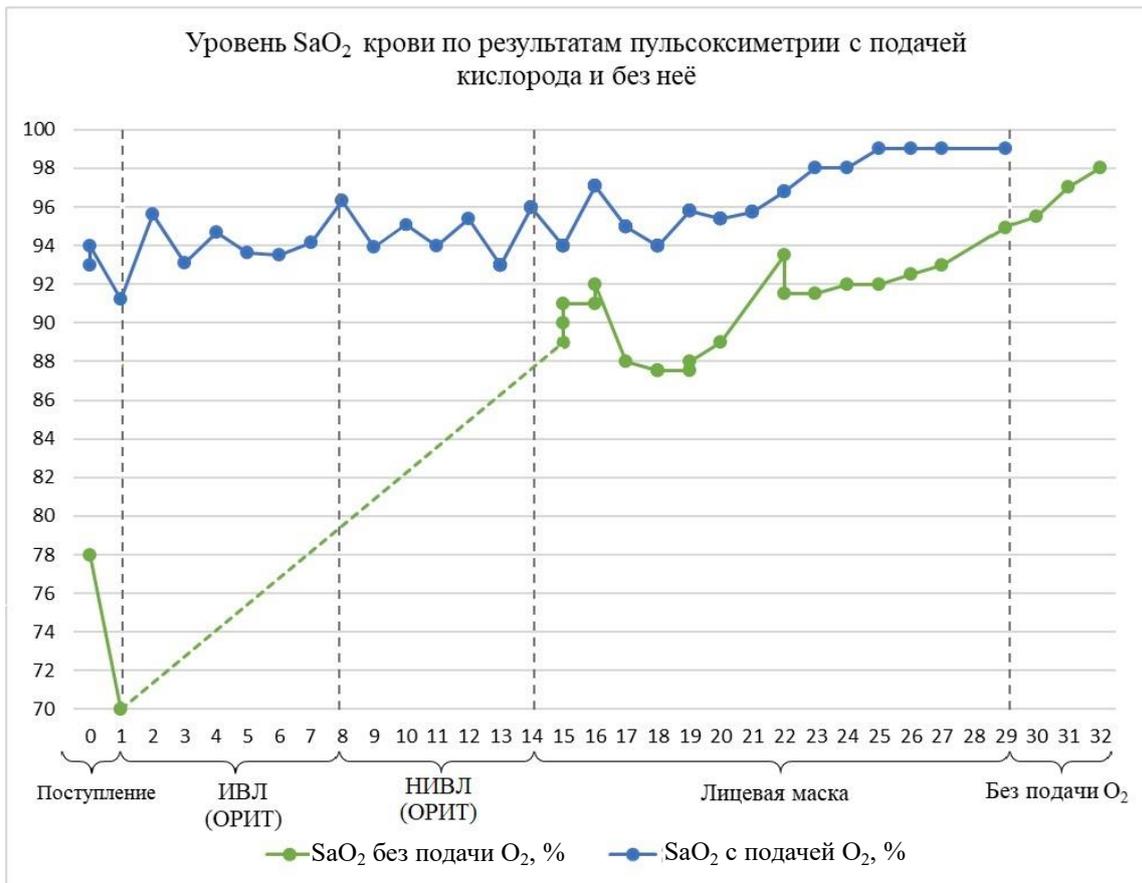


Рис. 3. Уровень SaO₂ крови по результатам пульсоксиметрии с подачей кислорода и без нее

Долгое время оценка сатурации кислорода без респираторной поддержки не представлялось возможной, что отражено в графике, так как пациент находился на ИВЛ или НИВЛ. Дальнейшие колебания сатурации связаны с адаптацией организма пациента к снижению интенсивности респираторной поддержки, в частности, с постепенным переходом с НИВЛ на использование лицевой маски (14–18-е сутки), что описано ниже, или подачу кислорода с меньшей скоростью.

Схожие данные, полученные лабораторным путем (табл. 1), прослеживаются и при анализе газово-электролитного состава артериальной крови.

Таблица 1

Результаты анализа газово-электролитного состава крови

25.9	26.5	27.0	23.2	24.8	26.3	25.9	24.3	CHCO ₃
21.74	18.02	17.25	17.94	16.8	15.84	17.28	13.08	ClO ₂
50.5	50.2	50.7	46.1	44.7	48.9	49.1	46.8	BB
2.38	2.73	3.61	1.9	0.68	2.7	2.07	0.3	Be Ecf
2.09	2.65	3.29	1.4	0.7	2.49	1.99	0.07	BE
1.8	2.5	2.5	1.6	1.5	1.3	1.5	1.2	Лактат
4.7	6.1	7.8	5.3	7.1	5.8	8.9	7.5	Глюкоза
4.5	4.0	2.7	3.6	5.3	3.2	3.3	3.4	K ⁺
1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	Ca ²⁺
103.9	103.3	104.5	101.0	105.5	110.4	108.6	106.3	Cl ⁻
136.7	135.6	139.8	132.5	137.8	144.8	139.9	138.2	Na ⁺
1.1	6.0	7.0	5.2	3.2	0.0	2.9	20	HHb
96.6	91.8	91.0	92.5	94.6	97.9	94.8	77.8	O ₂ Hb
1.3	1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.4	1.2	COHb
0.9	0.9	0.7	0.8	0.9	0.8	0.9	1.0	metHb
98.8	93.9	92.9	94.7	96.8	100	97.0	79.6	SO ₂
159.5	139.6	134.8	138.0	126.0	112.7	129.2	119.5	tHb
7.421	7.449	7.441	7.415	7.418	7.425	7.437	7.37	pH
42.2	39.4	41.7	36.2	40.0	42.4	39.9	44.6	pCO ₂
101.4	61.5	62.3	64.1	76.1	159.8	78.8	45.8	pO ₂
18	16	11	6	4	3	2	1	Сутки

Наиболее показательной из них является динамика парциального давления кислорода и углекислого газа, которые коррелируют с показателями SaO₂ по результатам пульсоксиметрии (рис. 4).

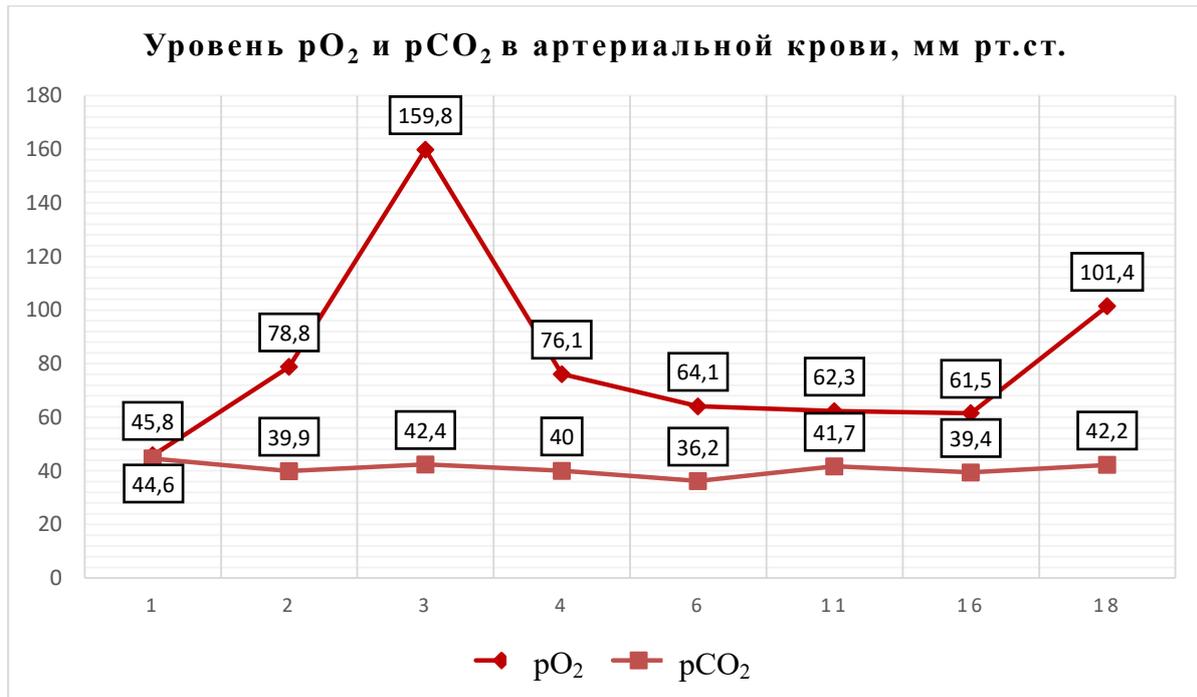


Рис. 4. Уровень pO_2 и pCO_2 в артериальной крови, мм рт.ст.

Проводилось комплексное лечение. Терапия потребовала режима ОРИТ, ИВЛ на протяжении семи дней. Применялись низкомолекулярные гепарины: фраксипарин и эноксапарин натрия. В первые сутки было осуществлено введение свежемороженой плазмы с антителами к SARS-CoV-2. В качестве патогенетической терапии использовались дексаметазон и препарат рекомбинантных гуманизированных моноклональных антител к человеческому рецептору ИЛ-6 (тоцилизумаб). Пациент выписан в удовлетворительном состоянии, с улучшением.

Выводы

Несмотря на то, что в структуре клинических форм COVID-19 у детей в большинстве случаев преобладают легкие и среднетяжелые формы, возможны и случаи тяжелого течения. Эта вероятность ставит для здравоохранения актуально важную задачу выделения групп риска в детском возрасте, в которую входят дети с наличием таких сопутствующих заболеваний, как ожирение, иммунодефицитные состояния, сахарный диабет, заболевания системы крови, онкологические заболевания, а также дети в возрасте до 1 года. Важно своевременно обращаться за медицинской помощью, чтобы избежать неконтролируемого развития инфекционного процесса, который также может приводить к более тяжелому течению COVID-19 у детей.

Список литературы

1. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), у детей. Версия 2 (утв. Минздравом России) : метод. рекомендации / под ред. Ю. С. Александрович [и др.]. М. : Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2020. С. 1–74.
2. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 12 (21.09.2021) : временные метод. рекомендации / ред. совет: С. Н. Авдеев [и др.]. М. : Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2021. С. 1–225.

Информация об авторах

Мельников Виктор Львович, доктор медицинских наук; главный врач клинического медицинского центра, заведующий кафедрой «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет

Курмаева Джамия Юсуповна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет; главный внештатный специалист Пензенской области по инфекционным заболеваниям, заместитель главного врача Пензенского областного клинического центра специализированных видов медицинской помощи

Митюшкин Андрей Евгеньевич, студент, Пензенский государственный университет

Стуколов Сергей Андреевич, студент, Пензенский государственный университет

Минеева Валерия Геннадьевна, врач-инфекционист, заведующий инфекционным боксированным отделением № 1 Пензенского областного клинического центра специализированных видов медицинской помощи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

УДК 61

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОБНОЙ БИОПЛЕНКИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА

Р. О. Романова¹, М. Е. Кашлевская², Д. С. Левенков³,
Р. В. Исянов⁴, М. С. Каторгин⁵

^{1,2,3,4,5} Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹rinatka.96@mail.ru

²mkashlevskaya@mail.ru

³dimaniz13@mail.ru

⁴isyanov007@mail.ru

⁵Waaarbs@mail.ru

Аннотация. Актуальность выбранной темы связана с постоянно растущими воспалительными заболеваниями пародонта. Рассматриваются понятие, формирование биопленок и качественные изменения в связи с изменяющимися условиями внешней среды микробиоты.

Ключевые слова: микробиота, биопленка, пародонт, микроорганизмы, «чувство кворума»

Для цитирования: Романова Р. О., Кашлевская М. Е., Левенков Д. С. [и др.]. Особенности формирования микробной биопленки при воспалительных заболеваниях пародонта // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 19–23.

Существуют многочисленные исследования, доказывающие, что 80 % инфекционных заболеваний, в том числе воспалительные заболеваний полости рта, вызваны микробной биопленкой. Термин «биопленки (*biofilms*)» предложил в 1978 г. J. W. Costerton, американский ученый канадского происхождения, в соавторстве с другими учеными. Многолетние наблюдения позволили сделать вывод, что бактерии живут в матриксных сообществах, прикрепленных к поверхностям и друг другу, растут и развиваются бактерии в микробных экосистемах и выделяют во внешнюю среду специфические полимерные вещества (матрикс), которые они назвали «биопленки» [1]. Поверхность, к которой прикрепляются микробные экосистемы (биопленки), создавая адгезию, называют «подложкой» или «субстратом». Понятие «биопленки» позволило пересмотреть концепции в патогенезе и изменить подходы лечения заболеваний в разных областях медицины.

Итак, микробиота (микрофлора) человеческого организма состоит из микробиот отдельных органов, частей и систем, создавая целостную индивидуальную систему, все части которой взаимодействуют друг с другом и оказывают взаимное влияние. Так, микробиота полости рта, включает в себя от нескольких сот до нескольких тысяч разнообразных видов микроорганизмов, что является нормальным состоянием для полости рта. Этот симбиоз позволяет выполнять важную защитную функцию для организма, препятствует колонизации внешних бактерий, способных повлиять на состояние здоровья [2].

На протяжении 100 лет считалось, что микроорганизмы существуют в планктонном состоянии (свободное, плавающее движение в жидкой среде), но сейчас общеизвестно, что в полости рта бактерии создают биопленки. Планктонная форма существования – это

временное, транзиторное состояние микроорганизма, позволяющее добраться от одной поверхности до другой. Исходя из этого, уже пелликулу и тем более зубной налет и зубную бляшку следует рассматривать как биопленки на разных стадиях развития, а процесс минерализации созревшей биопленки приводит к образованию зубного камня, вызывая изменения в пародонте с последующими его воспалительными процессами. Необходимо отметить, что биопленка – это живая и чувствительная экосистема, цель которой выжить и размножиться. И поэтому биопленка – саморегулирующая структура, реагирующая на изменения окружающей ее среды. Эта чувствительность клеток в биопленке получила название «quorum sensing (QS)» – «чувство кворума», т.е. способность некоторых микроорганизмов выстраивать коммуникации и координировать свое поведение за счет секреции молекулярных сигналов. Этот термин в 1994 г. предложил Э. П. Гринберг (Everett Peter Greenberg) совместно с коллегами [3]. В зависимости от ситуации бактерии в биопленке отправляют гормоноподобные сигнальные молекулы (аутоиндикаторы) своему ближайшему окружению или в систему микроциркуляции. При достижении критической концентрации аутоиндикаторов бактерии реагируют изменением экспрессии генов [4]. Эта коммуникация способствует выживанию, адаптации в изменяющихся условиях среды, за счет разнообразного спектра физиологического реагирования: симбиоз, вирулентность, конъюгация, синтез антибиотиков, подвижность, образование спор, формирование биопленки, которая является полимикробным сообществом. Важно отметить, что свойства планктонных бактерий могут изменяться, когда они включаются в биопленку, создавая новые функции и свойства.

Стадии развития биопленки. Формирование микробных биопленок происходит в несколько этапов и является сложным процессом. Разные ученые предлагают разное количество стадий развития биопленки от трех до пяти, как всегда, это выделение условное, и можно свести к трем основным стадиям:

1. Прикрепление.
2. Рост.
3. Отсоединение.

Некоторые авторы стадию прикрепления (адгезии и сорбции), *initial attachment of microbes to a surface or each other*, разделяют на две:

1. Первичной адгезии, этот процесс начинается с адсорбции клейкой пленки из бактерии молекул организма хозяина на поверхности зуба. Здесь еще адгезия слабая и обратимая.

2. Необратимого прикрепления (или еще ее называют «стадия монослоя»). Под действием слабых сил притяжения дальнего действия идет пассивный транспорт бактерий к этому месту. Эти силы ковалентны водородным связям и приводят к необратимому прикреплению микроорганизмов к поверхности. Формируется диффузный слой на субстрате, и начинается структурно-функциональная перестройка.

Стадия роста, formation of microcolonies, maturation of the biofilm. Далее биопленка формируется путем аутоагрегации бактерий одного вида и коагрегации между различными видами бактерий, что приводит к функциональной организации всех микроорганизмов структуры. Микроклимат меняется от аэробного до факультативно-анаэробного с соответствующими бактериями, секретирующими внеклеточный матрикс биопленки. Матрица биопленки, которая вырабатывается бактериями, содержит в основном полисахариды, белки и внеклеточную ДНК.

Здесь тоже выделяют две подстадии:

1. Стадия микроколоний (созревания) – агрегация клеток и формирование основных структурно-функциональных единиц биопленки, запуск механизмов биосинтеза матрикса.

2. Стадия зрелой биопленки (полного созревания) – формирование соответствующей архитектуры, реализация процессов межклеточной коммуникации и др. Также происходит внедрение новых видов бактерий и формирование сложного сообщества. Внутри зрелой биопленки выделяют популяцию клеток с особой устойчивостью к антибиотикам – персистеров. В состав зрелой биопленки входит 15–20 % микроорганизмов и остальные 80–85 % – это матрикс (продукты жизнедеятельности этих бактерий). Стадия диссимиляции (отсоединения или распада), *dispersal of the biofilm*, где части биопленки отсоединяются и рассеиваются, занимают другие участки полости рта или оказывают негативное влияние на организм в целом [5]. При нарушении условий питания в биопленке происходит выброс бактерий, которые переходят в планктонную форму, – дисперсия. Необходимо отметить, что условия и причины формирования биопленок могут быть как нормальным процессом симбиоза микроорганизмов с организмом хозяина, так и патологическим, вызванным внедрением в систему внешних патогенных бактерий. Так, пелликула, которая образуется на поверхности зуба после его прорезания, являясь физиологически назубным образованием, всегда восстанавливается через 1–2 ч после чистки зубов. Хотя в ней самих бактерий не наблюдается, в нее входят компоненты лизированных бактерий. Она является механическим барьером на поверхности зуба, т.е. влияет на диффузию веществ в поверхностных слоях эмали и противодействует ее кислотным повреждениям. Но в то же время на ней могут накапливаться микроорганизмы и пищевые остатки и запускать патологические процессы на поверхности зуба. То же происходит и с пленкой муцина, выделяемой из слюны. Она состоит из N-ацетилглюкозамина, сиаловой кислоты, молекул воды и водородных связей [6], способствует преципитации и пассивной циркуляции бактерий в полости рта. Микроорганизмы инвазируют эти структуры и размножаются в них, запуская процесс образования зубного налета. Рост биопленки начинается уже в первые 2 ч после приема пищи или чистки зубов, до полного созревания проходит от трех до семи дней. Биопленки, выросшие на открытой поверхности зуба, могут способствовать воспалительным процессам пародонта. Пародонт, являясь опорно-удерживающим аппаратом, состоит из комплекса тканей: десны, периодонта, цемента зуба, надкостницы и альвеолярных отростков. Рационально продуманный природой пародонт имеет свои слабые мишени. Так, в поддесновую щель могут проникать и развиваться разнообразные микробные сообщества [7]. В настоящее время выдвинута гипотеза «полимикробной синергии и дисбактериоза», способствующих развитию воспалительных процессов пародонта. Периодонтит в настоящее время считается мультимикробным воспалительным заболеванием, при котором различные виды бактерий в биопленке зубов находятся в дисбиотическом состоянии, и этот дисбаланс способствует возникновению хронических воспалительных состояний и, в конечном счете, разрушению тканей, поддерживающих зубы. Помимо известных предполагаемых патогенов пародонта, в настоящее время считается, что все сообщество биопленок играет определенную роль в возникновении воспаления, а также в инициации и прогрессировании пародонтита у восприимчивого хозяина [8]. Многочисленные исследования доказывают, что наддесновая и поддесновая биопленки различаются по составу микроорганизмов. Так, в наддесновой преобладают грамположительные микробы: *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Lactobacilli*, а в поддесновой биопленке, напротив, грамотрицательные бактерии: *Aggregatibacter (Actinobacillus) actinomycetemcomitans*, *Tannerella forsythia*, *Campylobacter spp.*, *Capnocytophaga spp.*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*. Еще в 1965 г. Loe et al. в своем исследовании «Experimental Gingivitis in Man» подтвердили важную роль зубного налета (биопленки) в генезе заболевания десен и пародонта, доказав, что в течение 7–21 дня по-

сле прекращения гигиены полости рта может развиваться гингивит. Этот воспалительный процесс обратимый и занимает 7–10 дней после возобновления гигиены полости рта. Theilade с соавторами в 1966 г. выявил, что происходит бактериальный сдвиг популяции от грамположительных бактерий, связанных со здоровьем пародонта, к доминирующей грамотрицательной популяции бактерий, связанных с заболеваниями пародонта [9]. Все факторы роста и развития биопленки можно разделить на две группы:

1. Неадекватная гигиена полости рта, играет очень важную роль в образовании биопленок и в последующем развитии воспалительных процессов пародонта. Основные бактерии, обнаруженные при периодонтите, включают *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* и *Tannerella forsythia*. При проникновении глубоко в периодонт эти организмы вызывают воспаление (высвобождение медиаторов воспаления и других защитных продуктов от хозяина) [9].

2. Специфические условия, они состоят из двух подгрупп:

– *местные факторы риска* (предрасполагающие факторы), способствуют накоплению зубного налета в определенном месте или препятствуют его удалению при ежедневной гигиене или создают биологическую нишу для увеличения и накопления биопленки [10]. Факторы удержания биопленки зубного налета (включая некоторые анатомические факторы зуба) – способствуют накоплению зубного налета на десневом крае и апикально к нему, способствуя прилипанию и созреванию биопленки и увеличивая сложность механического удаления зубного налета. Сухость во рту – это клиническое состояние, часто связанное с симптомами ксеростомии. Сухость полости рта, проявляющаяся как отсутствие потока слюны, доступность или изменение качества слюны, приводящее к снижению очищения поверхностей зубов, связана со снижением удаления биопленки зубного налета и усилением воспаления десен. Распространенные причины включают лекарства, обладающие антипарасимпатическим действием, синдром Шегрена, когда ацинусы слюнных желез заменяются фиброзом после аутоиммунного разрушения;

– *системные факторы риска* (модифицирующие факторы) – это характеристики, присутствующие у человека и негативно влияющие на иммунно-восстановительную реакцию и, следовательно, на биопленку зубного налета, приводящие к воспалению пародонта [11].

Курение – один из основных факторов риска развития пародонтита, связанных с образом жизни/поведением, также оказывающий глубокое воздействие на ткани десен. Сообщается, что системное поглощение компонентов сигаретного дыма в системе кровообращения, а также местное поглощение вызывают сужение микрососудов и фиброз.

Метаболические факторы – сахарный диабет, гипергликемия у людей с диабетом или без него. Избыток глюкозы токсичен и непосредственно вызывает митохондриальный стресс и усиленный респираторный взрыв в воспалительных клетках, которые могут активировать различные каскады провоспалительных медиаторов.

Факторы питания – обширный фактор от нехватки витаминов и минералов до эволюционных изменений консистенции потребляемой пищи.

Фармакологические факторы – препараты, уменьшающие количество слюны или влияющие на эндокринную систему, вызывающие увеличение десен и образование псевдокарманов.

Повышенный уровень половых гормонов – в период полового созревания, беременности, приема контрацептивов.

Гематологические (лейкемия), наследственные (синдром Дауна, болезнь Крона) заболевания [10].

Особенностью формирования микробной биопленки при воспалительных процессах пародонта является возникновение микробного дисбаланса, причины которого могут

быть многофакторными и разнообразными, от местных факторов до наследственных заболеваний. Микробные биопленки в ротовой полости можно назвать индикатором нарушения нормального гомеостаза и симбиоза между бактериями и организмом хозяина. Устранение дисбаланса в симбиотической системе ведет к восстановлению нормального состояния микробиоты с взаимовыгодным взаимодействием.

Список литературы

1. Costerton J. W., Geesey G. G., Cheng K. J. Как прилипают бактерии // Scientific American. 1978. № 238. P. 86–95.
2. Arweiler N. B., Netuschil L. The Oral Microbiota // Adv. Exp. Med. Biol. 2016. № 902. P. 45–60.
3. Carradori S., Di Giacomo N., Lobefalo M. [et al.]. Biofilm and Quorum Sensing inhibitors: the road so far // Expert Opinion on Therapeutic Patents. 2020. 10 ott. doi:http://dx.doi.org/10.1080/13543776.2020.1830059
4. Wibowo D. Pseudomonas aeruginosa Biofilms // J. Mol. Sci. 2020. № 21(22). P. 8671.
5. Thomas Ch., Minty M., Vinel A. [et al.]. Oral Microbiota: A Major Player in the Diagnosis of Systemic Diseases // Diagnostics (Basel). 2021. № 11(8). P. 1376. doi:10.3390/diagnostics11081376
6. Curtis M., Diaz P., Van Dyke Th. The role of the microbiota in periodontal disease // Periodontol 2000. 2020. № 83(1). P. 14–25. doi:10.1111/prd.12296
7. Abusleme L., Hoare A., Bo-Young Hong [et al.]. Microbial signatures of health, gingivitis, and periodontitis // Periodontol 2000. 2021. № 86(1). P. 57–78. doi:10.1111/prd.12362. Epub 2021. Mar 10
8. Fragkioudakis I., Riggio M., Apatzidou D. Understanding the microbial components of periodontal diseases and periodontal treatment-induced microbiological shifts // J. Med. Microbiol. 2021. № 70(1). doi:10.1099/jmm.0.001247. Epub 2020 Dec 4
9. Mehrotra N., Singh S., Periodontitis // StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2021. May 15. PMID: 31082170 Bookshelf ID: NBK541126
10. Gasner N., Schure R. Periodontal Disease // StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2021. May 10. PMID: 32119477 Bookshelf ID: NBK554590
11. Chapple I., Mealey B., Van Dyke Th. [et al.]. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. PMID: 29926944. doi:10.1002/JPER.17-0719

Информация об авторах

Романова Рината Олеговна, аспирант кафедры «Стоматология», Пензенский государственный университет

Кашлевская Мария Евгеньевна, ассистент кафедры «Стоматология», Пензенский государственный университет

Левенков Дмитрий Сергеевич, студент, Пензенский государственный университет

Исянов Руслан Владимирович, студент, Пензенский государственный университет

Каторгин Михаил Сергеевич, студент, Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

УДК 616-097

ГЕРПЕС-ВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ У ЛИЦ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА

Р. Ф. Янгуразов¹, М. С. Жаткина², М. В. Никольская³

^{1,2,3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹jangurazovr@mail.ru

²mariazhatskina@yandex.ru

³missmarina1956@yandex.ru

Аннотация. Проведен анализ 85 историй болезней пациентов с ВИЧ-инфекцией, изучены частота и спектр оппортунистических заболеваний, вызванных герпетическими вирусами.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, герпес-вирусные заболевания, оппортунистические заболевания

Для цитирования: Янгуразов Р. Ф., Жаткина М. С., Никольская М. В. Герпес-вирусные инфекции у лиц, инфицированных вирусом иммунодефицита человека // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 24–28.

Введение

Герпетические инфекции (ГВИ) – одни из самых распространенных вирусных заболеваний в мире, способные поражать практически все органы и системы человека, вызывая латентную, острую и хроническую формы заболевания [1]. По данным S. AlMukdad и соавторов, в Азии более 10 % жителей континента заражены вирусом простого герпеса 2 (ВПГ-2). Среди населения в целом объединенная средняя серопревалентность постепенно увеличивалась с 4,7 % у лиц моложе 20 лет до 26,6 % у лиц старше 60 лет [2]. Более удручающая ситуация наблюдается в странах Латинской Америки и Карибского бассейна. Исследователь M. Harfouche с соавторами утверждает: каждый пятый взрослый заражен ВПГ-2, что выше, чем в других регионах мира, однако серопревалентность на вышеуказанной территории снижается [3]. В человеческой популяции также широко распространен цитомегаловирус (ЦМВ), герпес-вирусы 3-, 6- и 7-й групп. Цитомегаловирус является вирусом, поражающим 40–100 % населения. Помимо этого, ежегодно у 0,2–2 % новорожденных обнаруживается ЦМВИ, что делает ее наиболее распространенной инфекцией в развитых странах мира [4]. Считали, что серопревалентность ВГ-6 достигает 100 %. Однако более недавнее, более масштабное исследование, проведенное в Замбии, сообщило о распространенности HHV-6A менее 1 % и распространенности HHV-6B около 20 % у госпитализированных детей в возрасте до двух лет [5]. Герпетические вирусы склонны к персистенции в организме человека в течение всей жизни. У людей с нормальным иммунитетом инфекционный процесс чаще имеет латентное течение, а при иммунодефиците герпетические вирусы могут активизироваться и вызывать диссеминированные и органнне поражения.

Заболевание, вызванное вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), также широко распространено среди жителей нашей страны [6]. В Российской Федерации число ВИЧ-положительных лиц в период с 2000 до 2014 г. выросло более чем в 10 раз: с 89 808

до 907 607 человек [7]. Прогрессирование ВИЧ-инфекции ведет к возникновению оппортунистических патологий, которые часто являются причиной летальных исходов у больных людей [8]. Кроме того, вне зависимости от распространения по земному шару наиболее инфицированы вирусом простого герпеса именно ВИЧ-положительные лица, что говорит о взаимопотенцирующем действии обоих вирусов [9]. У больных с ВИЧ-инфекцией могут встречаться различные типы герпес-вирусов и формы герпес-вирусных заболеваний. На фоне ВИЧ-инфекции, особенно на поздних стадиях при выраженном иммунодефиците, многие герпес-вирусные инфекции имеют генерализованное течение и могут угрожать жизни больных.

Цель исследования

Изучить частоту возникновения и клинические формы герпес-вирусных инфекций у больных ВИЧ-инфекцией.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе инфекционных отделений и центра СПИД Пензенского областного клинического центра специализированных видов медицинской помощи (ГБУЗ «ПОКЦСВМП»). Проведены ретроспективный анализ и обработка данных 85 историй болезней (форма № 003/у) и амбулаторных карт (форма № 025IV) ВИЧ-инфицированных пациентов. Выполненная работа не нарушала правил конфиденциальности в отношении больных ВИЧ-инфекцией. Изучены спектр герпес-вирусных патологий, стаж и стадия ВИЧ-инфекции, иммунологические показатели, гендерные факторы. Диагноз ВИЧ-инфекции был поставлен на основании результатов исследований методами ИФА и иммуноблота, диагноз герпетических инфекций подтверждался методами ПЦР и ИФА. Диагноз варицеллазостерной инфекции устанавливался на основании типичной клинической картины и эпидемиологических данных.

Статистический анализ и обработка полученных данных проведены с помощью стандартной программы BioStat с определением средних значений.

Результаты и обсуждение

В структуре пациентов, включенных в исследование, преобладали лица мужского пола (53 человека, 63,9 %), в возрасте от 31 до 61 года, средний возраст пациентов составил $43,8 \pm 5,9$ лет. Длительность заболевания ВИЧ-инфекцией (со времени постановки на учет) составила $7,9 \pm 5,6$ лет. При изучении путей передачи ВИЧ было установлено, что парентеральный путь преобладал над половым (53 человека – 62,4 %; 32 человека – 37,6 %). Стадия ВИЧ-инфекции (в соответствии с классификацией В. И. Покровского, 2001) отражена на рис. 1.

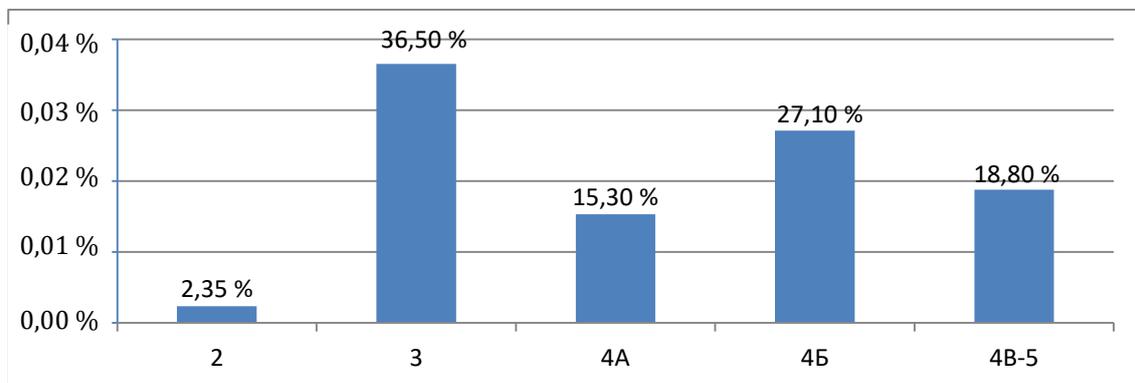


Рис. 1. Стадии ВИЧ-инфекции

Герпетические инфекции были выявлены у инфицированных ВИЧ в различные стадии болезни и в различных сочетаниях, спектр заболеваний представлен на рис. 2.

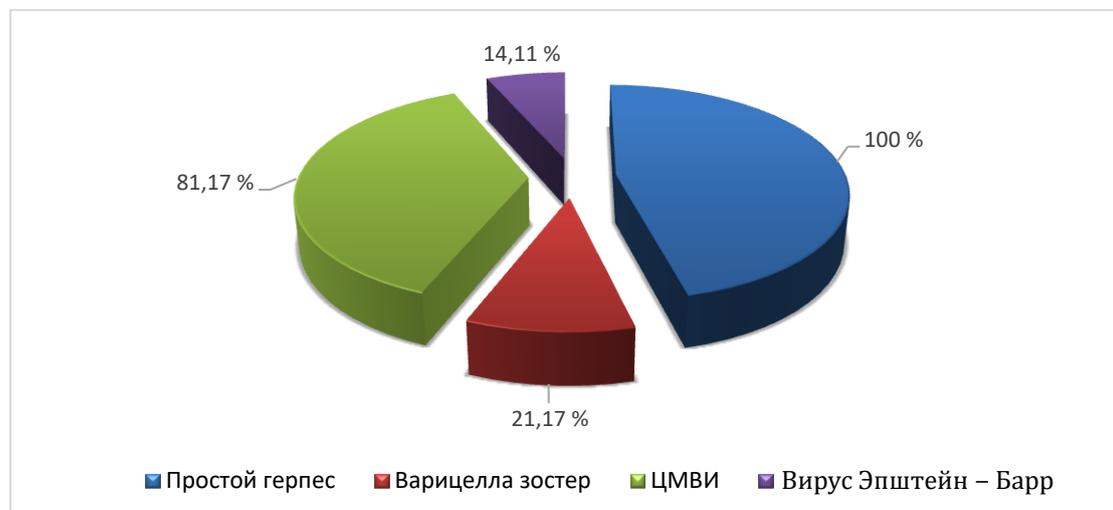


Рис. 2. Нозологические формы герпетических инфекций

Таким образом, наиболее часто у больных ВИЧ-инфекцией диагностировали патологии, вызванные вирусом простого герпеса 1- и 2-го типов и цитомегаловирусом. Кроме того, встречались и микст-герпетические инфекции: сочетание инфекции, вызванной ВПГ и цитомегаловирусом (у 81,2 % наблюдаемых больных), ВПГ и вирусом Эпштейн – Барр (14,1 %), ВПГ и ВГЗ (21,2 %).

У всех ВИЧ-инфицированных отмечено инфицирование вирусом простого герпеса. Клинические формы заболевания, вызванные ВПГ 1-, 2-го типов, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Клинические формы инфекций, вызванные вирусом простого герпеса

Клинические формы инфекции	Число больных (абс., %)
Латентная форма	47 (55,29 %)
Локализованная кожная форма	12 (14,11 %)
Распространенная кожная форма	7 (8,23 %)
Герпетический стоматит	1 (1,17 %)
Генитальный герпес	10 (11,76 %)
Герпетический гепатит	1 (1,17 %)
Герпетический энцефалит	4 (4,7 %)
Генерализованная герпетическая инфекция	3 (3,52 %)
Всего	85 (100 %)

Инфекция, вызванная вирусом герпеса 3-го типа, у 15 (83,3 %) больных протекала в ганглиокожной форме, офтальмогерпес выявлен у 2 (11,1 %) пациентов, ветряная оспа диагностирована у 1 (5,5 %) больного.

Инфекционным мононуклеозом, вызванным вирусом Эпштейн – Барр, в клинически манифестной форме болели 12 ВИЧ-инфицированных: у 4 (33,3 %) человек заболевание протекало с поражением печени в желтушной форме, у 8 (66,7 %) больных гепатит не развился.

Цитомегаловирусная инфекция диагностирована у 69 (81,2 %) больных. Латентная форма ЦМВИ обнаружена у 55 (79,7 % от ЦМВИ) пациентов, при этом у подавляющего числа больных выявлена 3-я стадия ВИЧ-инфекции (50 человек, 72,5 %). Острая форма

ЦМВИ обнаружена у 1 (1,4 %) больного в 2В стадии ВИЧ-инфекции и у 3 (4,3 %) больных в 3-й стадии. Поражение органа зрения (хориоретинит, подтвержденный при офтальмоскопии), ЦМВ-энцефалит и генерализованная форма наблюдались у пациентов с 4Б-В стадией ВИЧ-инфекции (рис. 3).

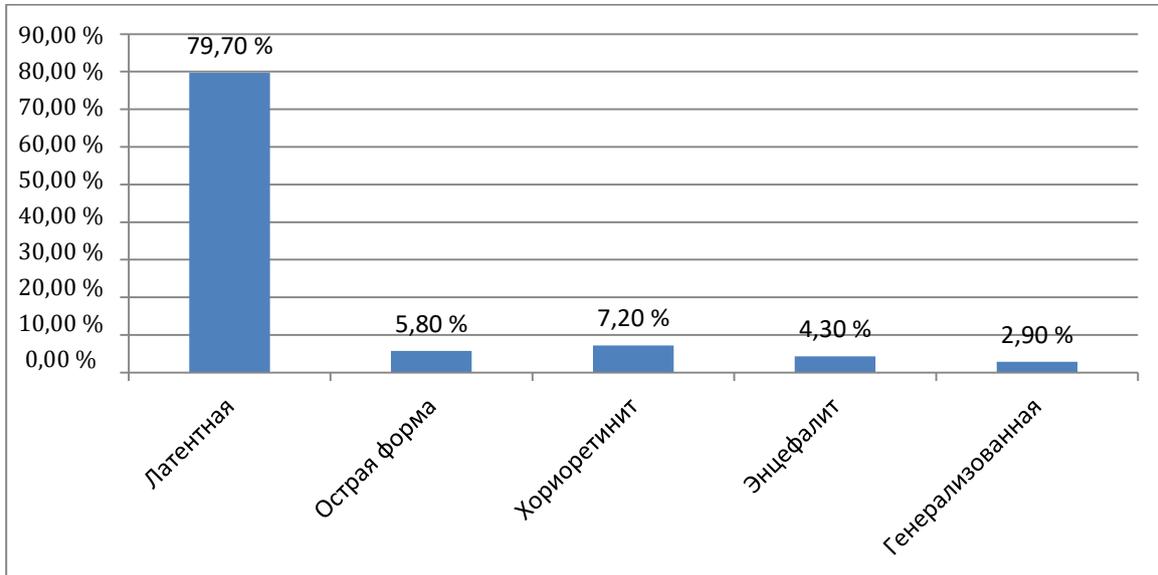


Рис. 3. Клинические формы цитомегаловирусной инфекции

Как известно, течение ВИЧ-инфекции характеризуется прогрессированием иммунодефицита, связанным с уменьшением числа клеток, носителей CD4⁺. Из 85 больных, включенных в исследование, содержание CD4⁺ ниже 500 кл/мкл выявлено у 52 (61,2 %) человек, из них у 14 (16,5 %) пациентов – ниже 200 кл/мкл. В группе больных с количеством CD4⁺-лимфоцитов до 200 кл/мкл зарегистрированы следующие нозологические формы: энцефалит, вызванный простым герпесом, и ЦМВИ-энцефалит – по три случая; генерализованная герпес-вирусная инфекция 1-го типа – три человека, генерализованная ЦМВИ – два больных; латентная форма герпеса 1-го типа – два пациента и ветряная оспа выявлена у одного больного. У больных с количеством CD4⁺-лимфоцитов от 200 до 500 кл/мкл диагностированы: распространенная кожная форма простого герпеса (пять человек), генитальный герпес (три случая), герпетический гепатит (один человек), кожный локализованный герпес (четыре случая), латентный простой герпес (четыре случая), ЦМВИ-хориоретинит (пять человек), латентная ЦМВИ (два человека), инфекционный мононуклеоз (три случая), офтальмогерпес, вызванный герпесом 3-го типа (два больных), кожная форма варицелла зостер (девять случаев).

Выводы

1. При ВИЧ-инфекции одними из самых распространенных оппортунистических заболеваний являются герпетические.
2. Наиболее часто выявлены инфекции, вызванные герпесом 1–2-го типов и цитомегаловирусом (100 % и 81,2 % больных).
3. У всех пациентов наблюдаемой группы герпетические заболевания протекали в виде микст-инфекций; наиболее часто встречалось сочетание заболеваний, вызванных простым герпесом и ЦМВ.
4. Висцеральные и генерализованные формы герпетических инфекций наблюдаются у ВИЧ-инфицированных с выраженным иммунодефицитом.

Список литературы

1. Азовцева О. В. Особенности течения герпетической инфекции на фоне ВИЧ // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2010. Т. 2, № 3. С. 37–41.
2. AlMukdad S., Harfouche M., Wettstein A., Abu-Raddad L. J. Epidemiology of herpes simplex virus type 2 in Asia: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression // Lancet Reg Health West Pac. 2021. № 9. P. 100176. doi:10.1016/j.lanwpc.2021.100176
3. Harfouche M., Maalmi H., Abu-Raddad L. J. Epidemiology of herpes simplex virus type 2 in Latin America and the Caribbean: systematic review, meta-analyses, and meta-regressions // Sex Transm. Infect. 2021. № 97(7). P. 490–500. doi:10.1136/sextrans-2021-054972
4. Krstanović F., Britt W. J., Jonjić S., Brizić I. Cytomegalovirus Infection and Inflammation in Developing Brain // Viruses. 2021. № 4. P. 1078. doi:10.3390/v13061078
5. Pantry S. N., Medveczky P. G. Latency, Integration, and Reactivation of Human Herpesvirus-6 // Viruses. 2017. № 24. P. 194. doi:10.3390/v9070194
6. Онищенко Г. Г. ВИЧ-инфекция – проблема человечества // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2009. Т. 1, № 1. С. 5–9.
7. Тимошилов В. И., Уварова Л. Ф., Даутаева М. Я. [и др.] ВИЧ-инфекция: эпидемиология и экспертная оценка качества профилактики в Российской Федерации // Молодежь в современном мире : материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых (Курск, 20–21 ноября 2015 г.). Курск : МедТестИнфо, 2015. С. 133–139.
8. Ермак Т. Н. Вторичные заболевания у больных ВИЧ-инфекцией – 15-летнее наблюдение // Тер. архив. 2004. Т.76. С. 18–20.
9. Хрянин А. А. Герпес под подушкой. Распространенность вируса простого герпеса в российской популяции: многолетний мониторинг // StatusPraesens. Гинекология, акушерство, бесплодный брак. 2013. Т. 17, № 6. С. 69–76.

Информация об авторах

Янгуразов Рамиль Фатихович, студент, Пензенский государственный университет

Жаткина Мария Семеновна, студентка, Пензенский государственный университет

Никольская Марина Викторовна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

УДК 316.6

ДВА ПОДХОДА К АНАЛИЗУ РОЛИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ПРОЦЕССЕ СОЦИАЛИЗАЦИИ: М. ВЕБЕР И А. МОЛЬ

В. П. Воробьев

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

stlem2007@yandex.ru

Аннотация. Анализируются эвристический потенциал концепции харизматического господства М. Вебера и теории эстетической информации А. Моля для моделирования механизмов взаимодействия в системе «формирующаяся личность – социализирующая социальная среда». Рассматривая недостаточно исследованные аспекты указанных социологических концепций, автор делает вывод о том, что общая эстетизация социальной среды является важнейшей предпосылкой эффективного влияния на формирование социальной идентичности молодежи, на ее приобщение к социальным ценностям.

Ключевые слова: социализация, социальная идентичность, эстетическая информация, харизма

Финансирование: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ЭИСИ в рамках научного проекта № 21-011-31769.

Для цитирования: Воробьев В. П. Два подхода к анализу роли эстетических факторов в процессе социализации: М. Вебер и А. Моль // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 29–33.

Рационализация социального поведения, характерная для «общества модерна», – такой социокультурный метапереход, который имеет ряд фундаментальных последствий, недостаточно осмысленных в современных социальных науках. Одно из таких последствий – автономизация ценностного сознания, связанная с трансформацией ценностно-рационального типа поведения в целерациональный [1].

Формирование ценностного сознания в его автономной форме, частичное отделение ценностных представлений от знания, от индивидуальных целей и средств их достижения, от поведенческих стереотипов – все это предполагает постановку вопроса об автономных социально-психологических механизмах трансляции социальных ценностей на уровень индивидуального сознания в процессе социализации.

Но при постановке такого вопроса исследователь не может не учитывать особых свойств ценностного сознания, становление которого не может быть объяснено в терминах «освоения», «приучения», «доказательства» и даже «выбора» [2, с. 306–308]. Подобная специфика ценностных феноменов заставляет ученых и философов при описании процесса трансляции ценностей использовать, скорее, художественный, чем научный язык: «...Такой образец не «выбирают». Им «захватываются», поскольку он манит и призывает, мягко привлекая нас к своей груди» [3, № 5, с. 65] (так пишет, к примеру, о ценностном образце личности Макс Шелер).

Между тем, в ряде социологических концепций имеются удачные попытки на научном языке проанализировать процесс передачи культурных ценностей от человека к человеку и от поколения к поколению. Одним из таких примеров является классическая модель харизматического господства М. Вебера, в которой ценностное определение личности связывается с влиянием выдающегося, необычного индивида, способности и сама личность которого воспринимаются его последователями как «сверхъестественные, сверхчеловеческие и, в крайнем случае, особо исключительные» [4, с. 278–283].

Возникает вопрос: каковы психологические механизмы харизматического лидерства в современную, рациональную эпоху, для которой характерно, как минимум, ослабление массовой веры в магию и сверхъестественные способности отдельной личности? Косвенный ответ на данный вопрос содержится у самого Вебера, связывавшего явление харизмы с феноменом *чудесного* [4, с.280]. Данная категория традиционно трактуется не только в религиозном, но и в эстетическом смысле – она обозначает нечто необычное, поражающее воображение, вызывающее восторг [5, с. 396–397]. Таким образом, в теории Вебера наиболее сильные механизмы ценностной трансляции, действующие на до-рациональном уровне (даже в ситуации ценностной переориентации личности), напрямую связываются с эстетическим потрясением при общении с необычным человеком.

Подчеркнем: у Вебера только харизматический тип власти опирается не на преобладающие модели поведения либо какие-то вербальные или иные воздействия социального окружения индивида, но именно на единичное влияние харизматика, которое в данном случае «перевешивает» все остальное. Здесь мы обнаруживаем явную переключку с общепризнанной концепцией эстетического влияния на человека как своеобразного информационного воздействия, воплощенного в единичной, конкретно-чувственной форме – форме художественного образа.

Еще одной зарубежной теорией, косвенно связывающей воспитательную силу социальной среды с особенностями эстетического восприятия, является теория эстетической информации А. Моля, который в любом социальном сигнале выделял, кроме семантической информации, еще и эстетическую информацию, которая меняет самого человека [6, с. 199–209].

Концепция эстетической информации Моля хорошо знакома отечественным социологам: книги Моля были в свое время переведены и изданы в СССР, а в то время любые доступные переводные публикации зарубежных обществоведов вызывали неизменный интерес. Тем не менее, и в нашей стране, и за рубежом данная концепция, в общем, не получила развития, несмотря на ее несомненную оригинальность и новаторский характер. Возможно, это связано с тем, что Моль попытался подойти к анализу эстетического аспекта культурной коммуникации, максимально используя потенциал естественных наук – теории информации и кибернетики. В связи с этим он постоянно подчеркивал возможность количественного подхода к описанию процесса влияния эстетической информации на личность.

Иначе говоря, Моль постулировал избыточное сходство семантической и эстетической информации – там, где речь идет о роли информации в упорядочении социального мира: первая дает возможность рационального преобразования реальности, а вторая – влияет на саму личность, т.е. по-своему формирует сам субъект данного преобразования.

Но в реальности объективная, ненормативная (семантическая) информация отличается общезначимостью: возможность ее рационального использования зависит исключительно от научной либо технологической квалификации человека и не зависит от его иных психологических характеристик – ценностей, вкусовых предпочтений и т.д. (именно эта особенность и позволяет описывать ее, используя количественные показатели – те же биты информации). В то же время аналогичный подход к эстетическому содержанию

информационного сигнала неизбежно упрощает саму суть эстетического воздействия, которое, как уже говорилось, традиционно интерпретируется как влияние персонифицированного, уникального объекта – художественного образа. Заметим, что и в концепции харизматического господства Макса Вебера также акцентируется внимание на способности единичного уникального субъекта к воздействию на личность на дорациональном уровне.

Именно с количественным подходом связаны самые спорные выводы Моля, в частности о наличии большего объема эстетической информации в работах художников-модернистов в сравнении с классиками эпохи Возрождения.

Проблема здесь еще и в том, что эстетическое переживание и сила его воздействия на конкретную личность не может быть «обеспечена» одним содержанием эстетического «сигнала»: здесь нужно учитывать комплементарность данного сигнала по отношению к уникальному индивиду, уникальной ситуации, возникающей в процессе становления его личности. Неслучайно язык подчеркивает особую субъективность, прихотливость отношения личности к художественно-образным феноменам. Вряд ли можно серьезно говорить о сугубо научной – семантической – информации с позиции такого субъективизма (такая информация, в конце концов, может быть объективно верифицирована), в то время как высказывания о «любимом художнике», «любимом стихотворении» или же «любимом фильме» воспринимаются в качестве очевидной нормы.

В истории известны многочисленные случаи, когда литературное произведение, будучи признано профессионалами-литературоведами явно «слабым» с художественно-эстетической точки зрения, демонстрировало высочайший уровень эффективности именно в сфере социализирующего воздействия на молодое поколение, притом, что такое воздействие было ограничено конкретным историческим периодом. Примером подобного случая является, в частности, социальный эффект романа Н. Г. Чернышевского «Что делать?». Здесь говорить о каком-то зафиксированном в тексте романа «объеме эстетической информации», видимо, не имеет смысла. Скорее, стоит обратить внимание на «резонансное» совпадение образного строя романа и уникальной ситуации взросления конкретного поколения демократически и социалистически настроенной молодежи.

Аналогичные примеры можно привести и при анализе влияния художественного образа на отдельную личность. Широко известен, к примеру, факт явной нелюбви Л. Н. Толстого к пьесам У. Шекспира, высочайшая художественная ценность которых, безусловно, не подлежит сомнению: «Помню то удивленье, которое я испытал при первом чтении Шекспира. Я ожидал получить большое эстетическое наслаждение. Но, прочтя одно за другим считающиеся лучшими его произведения, ... я не только не испытал наслаждения, но почувствовал неотразимое отвращение, скуку и недоумение ...» [7, с. 258–259]. Здесь конфликт текстов Шекспира и художественного вкуса Толстого не может быть объяснен лишь глубинным несовпадением взглядов двух великих писателей: вероятно, «первое чтение» шекспировских пьес пришлось на детские или юношеские годы Толстого, когда эти взгляды у последнего не могли полностью устояться. В этом случае речь, скорее, может идти о влиянии множества факторов (порой, вроде бы незначительных) интимно-личностного характера, связанных с особенностями ситуации первого знакомства с шекспировскими произведениями и преобладающими в тот период потребностями, со спецификой темперамента Толстого, с типологической «несовместимостью» толстовской личности и пафосом шекспировских пьес и т.д.

Иначе говоря, художественные качества и эстетическая «заряженность» того или иного артефакта либо природного объекта сами по себе не гарантируют социализирующего эффекта при взаимодействии с конкретным индивидом – слишком много здесь зависит от большого количества случайностей, слабо поддающихся сознательному учету. Соответственно, сами научные модели такого взаимодействия должны восприниматься

не столько как детерминированные, сколько как стохастические системы. В свою очередь, ставя вопрос о роли эстетической информации в социализации индивида, необходимо говорить об эстетизации самой *социальной среды* – именно в силу того, что изначально невозможно предсказать, какой элемент этой среды «выстрелит» в нужный момент, обеспечив (или же ускорив) процесс приобщения индивида к социокультурным ценностям.

С другой стороны, речь не может идти просто о максимальном эстетическом «обогащении» социализирующей социальной среды, понимаемом в сугубо количественном смысле. Дело в том, что важнейшая функция процесса социализации – формирование коллективной идентичности, т.е. чувства групповой (либо социетальной) принадлежности. Но социальная идентификация невозможна без системы культурных символов, маркирующих качественную определенность, уникальность той или иной группы [например, 8]. При этом и художественные образы, и выдающиеся личности могут выступать в роли таких символов, воплощающих групповые ценности в конкретно-чувственной форме. Главное же заключается в том, что количество общекультурных символов, вызывающих отклик, как минимум, у большинства членов общества, ограничено: их переизбыток вызывает символическую девальвацию. Этот момент, в частности, отражен в текстах А. М. Панченко, рассуждавшего о «топике культуры»: «Сколько бы нация за свою историю ни породила героев, сколько бы ни совершила подвигов, – это всегда считанные люди и считанные события-подвиги. Они наперечет именно потому, что имеют символическое значение: ведь символов не может быть много... . Иначе они обесценятся» [9, с. 260].

Следовательно, эстетизация социального пространства должна идти как бы по двум направлениям: «количественное» накопление разнородных носителей эстетической информации, увеличивающих вероятность успешной трансляции социокультурных ценностей большинству представителей молодого поколения, и производство относительно ограниченного круга универсальных образов-символов, которые ассоциируются с самой социетальной общностью.

Заметим, что закономерности, описанные выше, можно обнаружить и при рассмотрении взаимодействия между формирующейся личностью и конкретными агентами социализации: здесь, с одной стороны, влияние единичного яркого индивида может «перевесить» воздействие целой группы, а с другой – в каждом отдельном случае нельзя до конца быть уверенным в том, что именно этот индивид станет ценностным образцом для того или иного конкретного человека. Именно исходя из этого, современные педагоги ставят задачу «референтации образовательного пространства» [10, с. 184]. Но вряд ли подобная задача может быть решена без учета эстетических факторов взаимодействия воспитателя и воспитанника в процессе социализации, в том числе и тех, которые характеризуют личность самого воспитателя.

Список литературы

1. Воробьев В. П. О возможности использования веберовской теории социального действия при анализе причин социальной аномии // Известия вузов. Поволжский регион. Общественные науки. 2011. №4. С. 79–84.
2. Шелер М. Избранные произведения. М. : Гнозис, 1994. 490 с.
3. Шелер М. Формы знания и образование // Человек. 1992. № 4. С. 85–96. № 5. С. 63–75.
4. Вебер М. Хозяйство и общество: очерки понимающей социологии : в 4 т. : пер. с нем. / сост., общ. ред. и предисл. Л. Г. Ионина. М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2016 .Т. I. Социология. 445 с.
5. Чудесное // Эстетика. Словарь / под общ. ред. А. А. Беляева [и др.]. М. : Политиздат, 1989. 447 с.

6. Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие. М. : Мир, 1966. 352 с.
7. Толстой Л. Н. Собрание сочинений : в 22 т. М. : Худ. лит., 1983. Т. 15. 432 с.
8. Русанова А. А., Лукьянова Н. А. Конструктивная и деструктивная роль символа как объекта культурной идентичности в процессах глобализации // Философская мысль. 2017. № 5. С. 31–44.
9. Панченко А. М. О русской истории и культуре. СПб. : Азбука, 2000. 464 с.
10. Запесоцкий А. С. Образование, философия, культурология, политика. М. : Наука, 2002. 456 с.

Информация об авторе

Воробьев Владимир Павлович, доктор социологических наук, профессор, профессор кафедры «Государственное управление и социология региона», Пензенский государственный университет

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

УДК 34

КРИМИНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ ПРЕСТУПНИКА, СОВЕРШИВШЕГО ПРЕСТУПЛЕНИЕ ПРОТИВ ЖИЗНИ

Б. В. Николаев¹, А. С. Егорихин²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹nikolboris@yandex.ru

²Asegorihin58@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются физиологические, социально-демографические и психологические особенности личности преступника, совершившего преступление против жизни, рассматриваются классификации лиц, совершивших убийства, и лиц, совершивших доведение до самоубийства. Определена значимость рассмотрения криминологического портрета лица, совершившего преступление против личности, в профилактической деятельности правоохранительных органов и в работе следственных подразделений.

Ключевые слова: убийства, насильственная преступность, убийца, криминологический портрет преступника, доведение до самоубийства

Для цитирования: Николаев Б. В., Егорихин А. С. Криминологический портрет преступника, совершившего преступление против жизни // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 34–39.

Преступления против жизни являются одними из особо опасных преступлений. Ежегодно в России совершаются около 7–8 тыс. преступлений данной направленности [1]. Для лучшего понимания следователем работы с подозреваемыми и обвиняемыми по данным делам необходимо определять криминологический портрет данного преступника [2–4].

При определении особенностей личности преступника, а именно: при определении структуры личности, научные деятели делают акцент на ряд признаков, в которые входят:

- а) физиологические;
- б) социально-демографические;
- в) психологические особенности.

При определении первого признака особое внимание обращают на то, в каком состоянии находится нервная система преступника, определяется состояние его здоровья и ряд других характеристик. К социально-демографическим критериям относятся возрастные особенности, гендерная характеристика, социальные, семейные и другие положения, наличие какого-либо образования у преступника и т.п. Наличие жизненных ценностей, моральных установок и особенностей черт характера применяется в определении психологических особенностей личности преступника данного вида.

Общие сведения

Из анализа статистических данных, предоставленных Судебным департаментом при Верховном Суде РФ, следует вывод: количество осужденных за совершение преступлений против жизни за 2020 г. по всей территории РФ составляет 6241 человек, что со-

ставляет 9,9 % из числа осужденных по гл. 16 Уголовного кодекса РФ. Наибольшее количество лиц совершили преступление, предусмотренное ст. 105 УК РФ (процент осужденных по данной статье составляет 80,3 % от числа всех осужденных по преступлениям против жизни), 925 человек осудили за причинение смерти по неосторожности (что составляет 14,8 %), а за преступления ст. 110.1 и 110.2 никого к ответственности не привлекали.

Преступления совершаются, как правило, одним лицом. Лишь 7,1 % из всего количества данного вида преступлений за 2020 г. совершается группой лиц. Примечательно, что совершить преступление в одиночку присуще только убийцам, причем к какой-либо другой категории преступников это не относится. На момент судебного разбирательства в 2020 г. судимость имели 1875 человек, что составляет 30 % из всего числа осужденных за преступления ст. 105–110.2 УК РФ.

Физиологические признаки лица, совершившего преступление против жизни.

Особое внимание уделяется тому факту, что большое количество преступлений данной направленности совершается в состоянии алкогольного опьянения. Этот факт также подтверждает статистика. За 2020 г. из всего числа осужденных за преступления против жизни процент лиц, находящихся на момент совершения противоправного деяния в состоянии алкогольного опьянения, составляет 64,8 %. Следует помнить, что опьянение воздействует на убийцу следующим образом:

1. Снятие внутренних запретов человека.
2. Снижение самоконтроля.
3. Способствование забыванию содеянного.
4. Вытесняет в бессознательное состояние человека негативные воспоминания и переживания о совершенном убийстве.

Данная защитная функция просматривается у лиц, совершивших преступление в отношении своих родных и близких [5, с. 123].

Лица, которые во время совершения преступления против жизни находились в состоянии алкогольного опьянения, как правило, делают акцент при допросе на то, что в силу того, что они находились в данном состоянии, не могли в полной мере осознавать значения всех своих действий, а также не могли полностью руководить ими. Кроме того, они указывают, что о произошедшем ничего не помнят. Уголовный кодекс Российской Федерации в то же время не предусматривает возможности освобождения таких лиц, а также совершивших преступления в состоянии опьянения, вызванного употреблением наркотиков либо других одурманивающих веществ, от уголовной ответственности.

Все дело в том, что это состояние физиологического (не патологического) опьянения, поэтому в данном состоянии человек имеет возможность осознать фактический характер и общественную опасность своих действий, т.е. является человеком на данный момент вменяемым.

Социально-демографические характеристики личности.

Рассматривая портрет преступника данного вида, стоит отметить, что данным вопросом интересовались многие научные деятели, среди которых Н. В. Михалева, Ю. М. Антонян, С. В. Золотарева, Д. М. Арсланова и др. [6, 7].

Следует отметить, что, по данным статистики ФСИН на 2020 г., в исправительных учреждениях находились 94 725 мужчин и 7061 женщина, совершившие преступления только по ст. 105 УК (остальные статьи не учитывались). Исходя из этого отмечаем, что в очередной раз подтверждается, что мужчины совершают данные преступления намного чаще женщин. Об этом также утверждала Н. В. Михалева в своей научной статье еще в 2011 г. Таким образом, показатели за десятилетний период почти не изменились.

Возраст преступника-убийцы варьируется от 14 до 50 лет и старше. Особое внимание обращает на себя показатель в 2020 г. у лиц в возрасте 20–25 и 25–29 лет (вместе составляют 21,3 %). Ю. М. Антонян в своем учебнике делает акцент на возрасте 20–40 лет, подтверждает это тем, что данный период характеризуется высокой социальной активностью и связан с тем, что происходит накопление конфликтов как с внутренней, так и с внешней средой. По его мнению, в названном возрасте выясняются такие факторы, как возможность управления своего поведения, инстинктами, влечениями и страстями, в какой степени человек усвоил социальные, нравственные нормы, стали ли они регулировать поведение [5, с. 121].

Считается, что около 70–80 % лиц, совершивших такое преступление, как убийство, имеют работу, которая является тяжелой, неквалифицированной и непрестижной. Около половины преступников имеют семьи, но и большое количество преступлений совершаются в состоянии алкогольного опьянения разведенными супругами. В основном преступления совершают лица со средним профессиональным (35 %) и средним общим образованием (36 %). Выходит, что у данной группы преступников более низкий образовательный уровень, по сравнению с другими преступниками. Частично это связано с тем, что наличие отклонений в области вменяемости, которые наблюдаются у ряда убийц, усложняет получение и повышение образования.

Ю. М. Антонян отмечает большой процент преступлений, совершенных лицами, состоящими в сожительстве. Считается, что криминогенность лиц, проживающих таким образом, в 5–6 раз превышает криминогенность лиц, проживающих в зарегистрированном браке. За последние 15–20 лет в 3 раза увеличилось количество насильственных преступлений среди сожителей.

Психологические характеристики.

Повторение преступных деяний, которые, в свою очередь, направлены против социальных объектов, является одним из главенствующих поведенческих критериев того, что человек является асоциальным, криминологически агрессивным.

Один из американских представителей и основоположников такого криминологического направления, как виктимология, М. Вольфганг, ссылаясь на статистические расчеты, сделал вывод, что около двух третей лиц, совершивших убийство, ранее совершали преступления и другие противоправные деяния. Как правило, их противоправная деятельность была направлена против других лиц, это и является доказательством того, что у данных преступников присутствуют антисоциальные установки и межличностная агрессивность.

В своей научной работе «Психологический портрет личности убийц» А. О. Сараева указывает на существование гипотезы, суть которой состоит в том, что, когда человек совершает свое первое преступление насильственного характера, у него происходит процесс вовлечения [8]. В результате это приводит к усилению антисоциальных отношений и повышению агрессивности личности. Все это мотивирует человека в дальнейшем совершать преступления.

Существует мнение, что у всех людей присутствуют преступные наклонности, но решаются применить их далеко не все.

Отсутствие сопереживания, чувства вины, стыда, а также наличие жестокости – все эти признаки относятся к асоциальному убийце.

Также у А. О. Сараевой выделяются два типа убийц:

- убийцы, у которых специалисты устанавливают чрезмерно контролируруемую агрессивность;
- убийцы, имеющие низкую степень самоконтроля.

В то время, когда лицо первого типа совершает убийство, люди из его близкого окружения удивляются, так как данный человек казался мирным и практически безобидным. Следует учитывать, что такие люди стараются подавлять возникающую в них агрессию. Часто возникает при этом «защитное состояние самоконтроля», которое позволяет человеку чувствовать себя более спокойно.

Рональдом Гамильтоном Блэкверном выделены два подтипа агрессивности, которая определяется как сверхконтролируемая:

а) первый подтип людей, которые контролируют свои эмоции таким образом, что противоправные черты агрессии не проявляются;

б) второй подтип людей, которые ограничивают свои эмоции путем подавления своего настроения.

Особенности личности преступника:

1. Окружающая среда кажется человеку враждебной. Это мешает ему правильно сделать вывод о сложившейся обстановке.

2. Обладание достаточно устойчивыми индивидуальными представлениями, которые с трудом поддаются каким-либо изменениям.

3. Большая чувствительность в сфере личной чести и в том, что они считают честью, повышенное сознание своей ценности.

4. Присутствие эмоционального нарушения, психологической и социальной отчужденности, трудности с освоением моральных и правовых норм и т.п.

Если классифицировать типы людей, то, взяв за основу ведущее в совершении преступления психологическое свойство, можно выделить:

1. Возбудимый тип (стремление к лидерству, накопление отрицательных эмоций, повышенная эмоциональная возбудимость, вспыльчивость).

2. Неуправляемый тип (считается разновидностью возбудимого типа, признаки более яркие и носят импульсивный характер).

3. Упорный тип (повышенная восприимчивость, обидчивость, легкоуязвимость).

4. Активный тип (повышенная активность, приподнятое настроение, чрезмерный оптимизм).

5. Демонстративный тип (отмечается стремление к выделению, к восхищению, почитанию).

6. Безвольный тип (выделяется недостаток волевых качеств, а также повышенная подчиняемость).

7. Демонстративно-застывающий тип (сочетание демонстративного и упорного типов личности).

Можно сделать вывод, что убийца является тем человеком, который, как правило, импульсивен, имеет высокую степень тревожности, а также высокую эмоциональную возбудимость. Для такого человека, в первую очередь, важны личные переживания и интересы. У таких лиц, стоит отметить, не сформирована установка относительно ценности жизни другого человека, что является серьезной проблемой.

Отдельно целесообразно выделить криминологический портрет лица, совершившего доведение до самоубийства [9]. Особенности криминологического портрета преступника можно рассматривать в зависимости от типологии личности. В основном выделяют:

1) лиц, которые доводят до самоубийства своих родных и близких;

2) лиц, первоначально преследующие корыстную цель;

3) лиц, совершающих преступления посредством сети «Интернет».

Лица, доводящие до самоубийства своих близких, – «семейные паразиты» или «абьюзеры», т.е. лица, совершающие психологическое и (или) физическое насилие над своими близкими родственниками, сожителями.

Анализируемая нами личность преступника наиболее распространена в данном виде преступления – 56 %. Семейные абьюзеры – социально зрелые лица от 30 до 45 лет, как правило, совершаются лицами мужского пола – 85 % (15 % – женского). Однако встречаются исключения, например, приговор был вынесен в отношении мужчины 56 лет (пенсионера), который был осужден за доведение до самоубийства своей сожительницы; 95 % лиц имеют среднее специальное образование, 5 % – неполное среднее.

Лица, первоначально преследующие корыстную цель, – данному типу преступников соответствует 30 % преступлений по ст. 110 УК РФ. Так называемые корыстолюбивые деспоты – ими являются социально зрелые лица, как правило, мужского пола, от 35 до 45 лет – 80 %, остальные, как правило, молодые лица от 20 до 25 лет. Также 90 % осужденных имеют семью и несовершеннолетних детей; 80 % преступников имеют высшее образование, 20 % – среднее, среднеспециальное; 40 % обвинительных приговоров вынесены в отношении лиц, ранее судимых за преступления имущественного характера. Восемь приговоров было вынесено в отношении лиц, которым потерпевшие должны были денежные средства.

Лица, совершающие преступления посредством сети «Интернет». Данному типу преступников присущ, как правило, достаточно молодой возраст от 25 до 30 лет. В 60 % случаев у данного типа преступников высшее образование, с выбором профессии, не связанной с коммуникацией, в 40 % случаев это лица, имеющие среднее, средне-специальное образование. По тем причинам, что данному типу преступников присущ затворнический образ жизни, соответственно работу они себе выбирают удаленного характера либо связанную с минимальным общением с людьми [6, с. 45].

Значимость определения криминологического портрета лица, совершившего преступление против личности, имеет высокую степень. Анализ таких данных, как биологические, социальные и психологические особенности личности преступника, позволяет определить наиболее эффективные направления предупреждения данной преступности. С использованием социально-правового аспекта изучения преступника определяются прогнозирование и планирование противодействия насильственной преступности [10]. Изучение личности преступника способствует проведению индивидуальной профилактики преступлений за счет установления причин и условий, а также мотивов совершения того или иного противоправного деяния.

Следует добавить, что сбор материала, характеризующего обвиняемого, необходим в целях определения отягчающих и смягчающих обстоятельств, что влияет на выбор вида наказания. Также сотрудники оперативных подразделений используют криминологическую информацию о личности преступника с целью составления психологического розыскного портрета. Представленные данные могут быть использованы также следователем для установления психологического контакта и определения тактики допроса, проведения таких следственных действий с участием подозреваемого и обвиняемого, как следственный эксперимент, проверка показаний на месте и проведение других действий, а также определение объективной действительности картины преступления.

Список литературы

1. Отчет о числе осужденных по всем составам преступлений Уголовного кодекса Российской Федерации. URL: <http://www.cdep.ru> (дата обращения: 21.11.2021).
2. Характеристика лиц, содержащихся в исправительных колониях для взрослых. URL: <https://fsin.gov.ru> (дата обращения: 18.11.2021).
3. Отчет о демографических признаках осужденных по всем составам преступлений УК РФ. URL: <http://www.cdep.ru> (дата обращения: 21.11.2021).
4. Социальный портрет преступности. URL: <http://crimestat.ru> (дата обращения: 17.11.2021).

5. Антонян Ю. М., Эминов В. Е. Личность преступника. Криминологическое исследование : монография. М. : НОРМА : ИНФРА-М, 2021. 368 с.
6. Золотарева С. В. Особенности личности преступника, совершившего доведение до самоубийства // Евразийский Союз ученых. 2021. № 3. С. 45–47.
7. Арсланова Д. М. Криминологическое исследование личности преступника, совершившего доведение до самоубийства // Молодой ученый. 2021. № 3. С. 147–148.
8. Сараева А. О., Стуколова Л. С. Психологический портрет личности убийц // E-Scio. 2019. № 1. С. 51–55.
9. Дакашев М. М., Яворский М. А. К вопросу криминалистической характеристики личности преступника при доведении до самоубийства // Modern Science. 2021. № 1-1. 143 с.
10. Отчет о характеристике преступления, его рецидива и повторности по числу осужденных по всем составам преступлений УК РФ. URL: <http://www.cdep.ru> (дата обращения: 18.11.2021).

Информация об авторах

Николаев Борис Викторович, кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры «Уголовное право», Пензенский государственный университет

Егорихин Александр Сергеевич, студент, Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

УДК 343.98.067

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИХ МЕТОДИК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

А. В. Яшин¹, Т. А. Фролова²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹andrej.yashin@yandex.ru

²tanafrolova497@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются вопросы совершенствования методик расследования преступлений на современном этапе развития Российской Федерации. Констатируется, что криминалистика имеет важное значение для повышения эффективности деятельности правоохранительных органов. Она призвана исследовать следы преступлений и оказывать помощь в поиске, фиксации, а также исследовании доказательств по уголовным делам. Цифровизация различных сфер жизни общества существенно повлияла на разработку новых криминалистических методик. Основным направлением, по которому осуществляется совершенствование современной криминалистики, является разработка новых методов расследования компьютерных преступлений. Делается вывод, что внедрение современных криминалистических методик в правоохранительную деятельность будет способствовать успешному выявлению и расследованию общественно опасных деяний, посягающих на информационную безопасность личности, общества и государства.

Ключевые слова: криминалистика, выявление преступлений, методика расследования преступлений, цифровизация, правоохранительные органы

Для цитирования: Яшин А. В., Фролова Т. А. Совершенствование криминалистических методик в условиях цифровизации общества // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 40–44.

Глобальная цифровизация породила свое господство во всех странах мира, в том числе Российской Федерации. В настоящее время прогресс в развитии электронно-компьютерных технологий коснулся абсолютно всех сфер жизни общества, в частности, экономики, образования, культуры, политики и т.п.

В последние годы разработано много полезных и эффективных программ, огромное количество новых профессий введено в нашу жизнь. Но, как известно, позитивная составляющая прогрессивности технологического мира имеет обратную негативную сторону, которая может нанести вред личности, обществу и государству. Так, к сожалению, нововведения отрицательно сказались на развитии преступной деятельности, поскольку с развитием технологических процессов стали появляться новые виды преступности и способы совершения отдельных общественно опасных деяний. Таким образом можно констатировать, что криминальная сфера жизнедеятельности общества также подверглась глобализации [1, с. 112].

Официальные статистические сведения свидетельствуют, что в современной России происходит увеличение количества зарегистрированных преступлений, совершаемых с использованием IT-технологий. Так, по итогам 2020 г. в стране было зарегистрировано 510 396 преступлений, совершенных с использованием информационно-телекоммуника-

ционных технологий или в сфере компьютерной информации, что превысило аналогичный показатель по сравнению с 2019 г. на 73,4 % [2, с. 7–9].

Из приведенных данных следует, что преступность обретает высокую технологичность, и это проявляется в противоправных действиях, совершаемых посредством электронных платежей, с использованием цифровой валюты и электронных ресурсов сети Интернет.

При этом не следует забывать, что глобализация затронула и такие сферы криминального мира, как:

- доведение до самоубийства и связанные с ним преступления;
- вымогательство;
- мошенничество;
- преступления экстремистской направленности.

Уровень данных видов противоправной деятельности в 2020 г. по сравнению с 2019 г. также существенно вырос.

Преступления, совершаемые посредством информационных технологий, имеют некоторые особенности, позволяющие определить их основные проблемные признаки:

- 1) такой вид преступлений сложно отследить и, тем более, предупредить;
- 2) встречаются определенные препятствия в доказывании причастности конкретных лиц к совершению указанных преступных посягательств;
- 3) не во всех случаях противоправные деяния, совершаемые в сети Интернет, могут быть квалифицированы как преступления в соответствии с действующим уголовным законодательством [3, с. 244–245].

Вопросами противодействия преступлениям, в том числе совершаемым с использованием информационно-телекоммуникационных технологий или в сфере компьютерной информации, занимаются многие науки антикриминального цикла. Среди них следует выделить криминалистику, которая исследует закономерности механизма преступлений, проблемы собирания и исследования информации, касающейся совершенных преступлений, а также разрабатывает специальные методы и средства использования доказательств в расследовании преступлений [4, с. 211].

Криминалистика в современных условиях не только создает методики противодействия преступности, но и развивает их по следующим направлениям:

- углубленное исследование следственных действий, проводимых с применением новых компьютерных технологий;
- использование методов естественных, экономических наук и математической логики;
- совершенствование существующих тактических приемов и тактических операций при расследовании киберпреступлений [5, с. 273].

В современных условиях криминалистика как наука призвана обеспечить разработку новых комплексных мер, направленных на повышение эффективности борьбы с преступлениями в сфере информационных технологий, которые смогут противостоять тем угрозам, которые на сегодняшний день являются актуальными в современном обществе.

Отдельные ученые и сотрудники правоохранительных органов, критически оценивая современное состояние криминалистики, отмечают, что она не совсем эффективно решает задачи по противодействию современной преступности [6, с. 226]. Представляется, что данное утверждение не соответствует действительности, поскольку разработанные в последние годы методы компьютерной криминалистики успешно применяются для выявления преступных нарушений в сети Интернет, что позволяет правоохранительным органам довольно результативно:

- обнаруживать и восстанавливать утраченные сведения;

- исследовать и собирать электронные данные;
- анализировать собранные доказательства.

Современные специалисты-криминалисты обладают таким оборудованием, которое позволяет им не только осуществлять поиск и фиксацию следов компьютерных преступлений, но и выявлять механизм следообразования в различных информационных системах [7, с. 45].

Таким образом, компьютерная криминалистика направлена на обнаружение, исследование, сбор и хранение данных о совершенных преступлениях, связанных с мобильными телефонами, сетью Интернет, компьютерами, т.е. с теми средствами, которые фиксируют и хранят необходимую информацию. Для того, чтобы успешно исследовать информационные ресурсы, способствующие деятельности органов предварительного расследования, надлежит обеспечить неизменность изъятых из информационных носителей материалов и дублировать их для последующей сохранности.

В настоящее время правоохранительные органы довольно эффективно применяют новую технологическую разработку (UFED) в целях обнаружения информации, чтобы привлечь к ответственности преступников.

Данная разработка позволяет:

- в полном объеме извлекать данные, которые хранятся в мобильном телефоне, например, исходящие и входящие звонки, SMS-сообщения, фотоматериалы, видеозаписи;
- клонировать содержимое SIM-карты без взламывания PIN-кода;
- применять UFED в любой территориальной точке;
- осуществлять извлечение данных у более 1700 мобильных телефонов, из таких оперативных программ, как: APPLE iPhone, Palme, Blackberry и других систем [8].

Одной из уникальных технико-криминалистических программ является аппаратно-программный комплекс «Мобильный Криминалист». Данная программа выполняет такую же функцию, как и UFED, но имеет более расширенную систему по исследованию данных из технических устройств.

Помимо SMS, MMS, I Message, это устройство позволяет изымать информацию из E-mail с вложениями, а также восстанавливать утраченную информацию с ограничениями GPS и XMP, координаты всех фотографий и видеозаписей, пароли к учетным записям, устанавливая последнее соединение Wi-Fi, проводить анализ активности владельца мобильного устройства и компьютера, а также маршрут владельца телефона.

Таким образом, вместе с научно-техническим прогрессом развиваются и технологии, применяемые в криминалистике, что способствует своевременному раскрытию IT-преступлений [9].

В качестве еще одной эффективной разработки в сфере криминалистики следует назвать устройство «En-Case Forensic», которое по своей структуре является локальным программным обеспечением, используемым для проведения технической экспертизы компьютеров и предоставления собранной информации в суд. Благодаря этой программе криминалисты могут проводить анализ информации, хранящейся на жестком диске, делать отчет о проведенном исследовании, не теряя при этом целостности и достоверности полученных доказательств [10, с. 454–455].

В условиях цифровизации не только претерпевает изменение технико-криминалистическое направление противодействия преступности, но и совершенствуются другие сферы современной криминалистики, например, стандартные дактилоскопические исследования. Это связано с тем, что оставшиеся на месте происшествия следы могут дать ответы на многие вопросы, волнующие правоохранительные органы. По установленным следам можно определить не только личность преступника, но и какие вещества он

употреблял, в каком физическом и психическом состоянии находился во время совершения общественно опасного деяния и т.п.

Не так давно перед криминалистами возникали проблемы определения времени совершения преступления, что могло бы способствовать быстрому разрешению дела. Несколько лет назад разработки с установлением времени совершения преступления с помощью дактилоскопических исследований были впервые выдвинуты на обсуждение в Голландии. В 2018 г. голландские ученые разработали «карты» папиллярных узоров, способные показать время, когда они были оставлены на месте происшествия. Сущность данного метода заключается в том, что на основе изучения потожировых следов можно установить этапы их разложения в установленные промежутки времени и определить, как давно был оставлен тот или иной след [11, с. 145–146].

Однако происходящие в настоящее время глобальные процессы перехода к информационному обществу, технологические и информационные изменения во всех сферах жизни несут не только позитивный заряд, но и негативно сказываются на количественных и качественных показателях преступности в России. С каждым годом вместе с совершенствованием новых технологий развиваются и противоправные деяния, которые совершают лица, используя многие современные разработки. По данным Генеральной прокуратуры Российской Федерации, наблюдается значительный рост подобных преступлений, в то время как их раскрываемость снижается [12].

Это связано с тем, что современная киберпреступность характеризуется такими свойствами, как:

- латентность;
- профессионализм;
- связь с экономической преступностью;
- проявления коррупции [13, с. 693–694].

На основании изложенного можно сделать вывод, что в целях повышения эффективности деятельности правоохранительных органов по выявлению и расследованию преступлений, совершенных с использованием информационно-телекоммуникационных технологий или в сфере компьютерной информации, правоохранительные органы должны разрабатывать и применять криминалистические методики, которые могут своевременно выявлять преступников.

Для этого в криминалистике используется искусственный интеллект, реализуемый посредством таких направлений, как:

- 1) обнаружение и истребование скрытых файлов при помощи специализированных программ UFED, «Мобильный криминалист»;
- 2) дополнительная оценка собранных доказательств для предъявления обвинения;
- 3) прогнозирование совершения данных преступлений в будущем на основе социальных исследований характеристик личности.

Криминалистика всегда отличалась высокой восприимчивостью к новым технологиям, которые могут быть полезными в раскрытии и расследовании преступлений. Вследствие этого внедрение современных криминалистических методик в правоохранительную деятельность и использование искусственного интеллекта в противодействии преступности представляют особый прикладной интерес.

Список литературы

1. Гаужаева В. А., Прокофьева Е. В., Прокофьева О. Ю. Преступность в сети Интернет: криминологические характеристики // Вестник экономической безопасности. 2019. № 4. С. 111–114.

2. Состояние преступности в России за январь-декабрь 2020 года : стат. сб. М. : Главный информационно-аналитический центр МВД России, 2021. 66 с.
3. Федоров М. Н. Преступления, совершаемые с помощью глобальной информационной сети Интернет // Молодой ученый. 2020. № 17. С. 243–245.
4. Корчагин А. А. Криминалистическая методика предварительного расследования и судебного разбирательства по делам об убийствах (проблемы теории и практики). М. : Юрлитинформ, 2013. 512 с.
5. Чайкина Р. В. Направления развития криминалистики, возникающие проблемы // Молодой ученый. 2020. № 43. С. 273–274.
6. Ростовцев А. В., Берестенко Е. Д. Тенденции развития криминалистики в условиях информационного общества // Криминалистика – наука без границ: традиции и новации : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 2 ноября 2018 г.). СПб. : Санкт-Петербургский ун-т МВД России, 2019. С. 225–228.
7. Борченко К. Д., Антилова Е. С. К вопросу о роли цифровой криминалистики в условиях компьютеризации современного общества // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 12 (ч. 3). С. 43–46.
8. Investigators Need Leads Fast // Celebrite Investigation. URL: <https://www.cellebrite.com>
9. Программно-аппаратный комплекс «Мобильный Криминалист Эксперт». URL: <http://www.oxugen-forensic.com>
10. Пастухов П. С. О необходимости развития компьютерной криминалистики // Пермский юридический альманах. 2018. № 1. С. 450–460.
11. Эриашвили Н. Д., Иванова Ю. А., Радченко Т. В. Криминалистика XXI века // Закон и право. 2021. №4. С. 145–148.
12. Киберпреступность и киберконфликты: Россия // TADVISER: Государство. Бизнес. Технологии. URL: www.tadviser.ru
13. Горяева В. Н. Использование новейших технологий в криминалистике // Аллея науки. 2018. Т. 2, № 10. С. 691–694.

Информация об авторах

Яшин Андрей Владимирович, доктор юридических наук, профессор кафедры «Правоохранительная деятельность», Пензенский государственный университет

Фролова Татьяна Александровна, студентка, Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

УДК 343.971

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ И МОТИВЫ В СТРУКТУРЕ ЛИЧНОСТИ ПРЕСТУПНИКА

Н. А. Яшин

Саратовская государственная юридическая академия, Саратов, Россия

nyashin4695@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы исследования структуры личности преступника. Подчеркивается первостепенное значение нравственно-психологических характеристик в механизме преступного поведения личности. Констатируется, что в рамках нравственно-психологического аспекта наличествуют мировоззренческие установки, ценностные ориентации и мотивы. Психологические особенности самым активным образом участвуют в формировании нравственного облика личности и обуславливают основные мотивы ее поведения. Иными словами, в каждом конкретном случае личность сама предопределяет выбор общественно опасного поведения, что, безусловно, зависит от личностных характеристик индивида, его ценностных ориентаций и мотивов, которые формируются в течение всей его жизни. Делается вывод, что в целях профилактики преступлений и противодействия преступности правоохранительным органам необходимо уделять особое внимание изучению нравственно-психологического аспекта личности преступника.

Ключевые слова: преступность, личность преступника, нравственно-психологическая характеристика, ценностные ориентации, мотив

Для цитирования: Яшин Н. А. Ценностные ориентации и мотивы в структуре личности преступника // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 45–49.

Одним из основных и центральных объектов исследования в криминологии является личность преступника, причем в науке и практической деятельности правоохранительных органов немаловажное значение уделяется ее нравственно-психологическим свойствам. Это связано с тем, что изучение признаков, составляющих фундамент социально-нравственного аспекта личности преступника, может дать общее представление о ее психологических качествах, целях, мотивах, ценностных ориентирах. Данные познания могут помочь выявить личность потенциальных преступников и предотвратить совершение преступлений. Для того, чтобы разобраться в ценностных ориентациях и мотивах лиц, совершающих общественно опасные деяния, следует, в первую очередь, определиться с понятием «личность».

В научных источниках отражается, что под личностью, в широком смысле, понимается определенная структура психологических процессов, детерминированных, с одной стороны, социализацией под влиянием воспитания и среды, а с другой – преобразованием врожденных внутренних условий организма, управляющих деятельностью человека, а также влияющих на выбор им разнообразных вариантов поведения [1, с. 77]. Таким образом, личность всегда взаимодействует с окружающим миром и не существует вне него [2, с. 116].

Личность преступника в криминологии рассматривается в качестве одной из разновидностей индивида, в частности, под ней В. В. Лунеев понимает лицо, виновно со-

вершившее уголовно наказуемое деяние, обладающее криминологически значимыми свойствами и признаками, обуславливающее при взаимодействии с внешней криминогенной ситуацией совершение общественно опасного деяния [3, с. 169]. С точки зрения В. Н. Кудрявцева, преступник – это личность с достаточно значительной степенью тревожности и неуверенности в себе, аффективности и злобности, отчужденности от общества [4, с. 129].

Если проанализировать эти два определения, то можно заметить, что у преступника присутствуют такие признаки, как тревожность, агрессия, неприспособленность к труду. Преступнику сложно находить взаимосвязь с окружающим миром, вследствие этого он и склонен к совершению противоправных посягательств.

Таким образом, личность преступника – очень сложная и многогранная структура, изучению которой посвящены труды многих ученых. Основная цель исследования преступной личности состоит не в том, чтобы отличить правопослушного человека от преступника, а для выявления и оценки свойств и качеств, порождающих преступное поведение, в целях его профилактики и защиты членов общества от преступных посягательств [5, с. 126].

Личность преступника признается исследователями в сфере криминологической науки центральной потому, что ее особенности являются основными детерминантами преступных деяний и должны учитываться, в первую очередь, при планировании профилактических мероприятий, в том числе индивидуально-воспитательных, оперативно-розыскных и других [6, с. 322].

Исходя из анализа признаков, характеризующих личность преступника, следует полагать, что под ней подразумевается личность конкретного индивида, совершившего преступление вследствие свойственных для него психологических особенностей, антиобщественных взглядов, негативного отношения к нравственным ценностям и выбора общественно опасного поведения для удовлетворения своих потребностей. Возникновение и развитие преступной личности представляет собой процесс усвоения и закрепления антиобщественных взглядов, представлений, отношений к окружающим и самому себе.

Именно при формировании личности, связанной с социализацией человека, начинают складываться его индивидуальный облик, ценностные ориентации и предпочтения, основные мотивы поведения, в частности, такие как защита, самоутверждение, игра. Роль этих мотивов в структуре личности преступника заключается в том, что они находятся в центре миропонимания и мироощущения индивида, определяя его отношение к другим членам общества [7, с. 38].

Немаловажное значение в процессе формирования личности преступника имеют нравственно-психологические качества, в числе которых наличествуют взгляды, убеждения, жизненные стремления, ценностные ориентации, отношение к нормам морали. Представляется, что наиболее существенным фактором, характеризующим нравственный облик преступной личности, является его отношение к ценностям, не принимаемым обществом.

Анализируя преступное деяние в качестве результата комплексного взаимодействия многих факторов, среди которых важную роль играет личность (с ее признаками, свойствами, связями, отношениями), можно констатировать, что не существует каких-либо свойств личности, которые неизбежно детерминировали бы ее противоправное поведение. На общественно опасные поступки серьезное значение оказывают сознание и воля индивида, которые способствуют выбору многообразных вариантов поведенческих актов. Биопсихологические свойства личности сами по себе не приводят к совершению преступления, поскольку на них могут оказывать непосредственное воздействие жизненные условия, социальная среда, криминальная субкультура [8, с. 97]. Однако внутренние

факторы также имеют не менее важное значение в формировании личности, способной к совершению преступлений, поэтому следует рассмотреть их более подробно.

Система личности преступника складывается из таких составляющих, как мотивы, ценности, воспитание, характер и т.д. Особую роль в становлении преступной личности играют ее психологические свойства, которые формируют отношение человека к окружающей действительности. Индивидуальные нравственно-психологические особенности индивида формируют стиль его жизни, вследствие чего играют решающую роль в выборе способа его существования в окружающем мире [9, с. 133].

При исследовании структуры личности преступника следует подробнее рассмотреть такие ее элементы, как мотивы и ценностные ориентации. Это необходимо для выяснения, какое значение они имеют для формирования преступного поведения индивида.

Формирование мотивации происходит из материальных, биологических и иных потребностей личности, которые нередко носят системный характер, обусловленный ее низким уровнем культуры, нравственности и порой низменными побуждениями. В данном случае, по справедливому мнению А. В. Яшина, нередко мотивы начинают запускать механизм противоправного поведения личности, вследствие чего велика вероятность того, что они могут трансформироваться в криминогенные [10, с. 85].

Мотивы субъекта, детерминирующие его преступное поведение, зачастую проявляются через психобиологические качества личности, которые могут влиять на сам процесс мотивации, выступая ее внутренним определителем. Поэтому в качестве причин и условий преступления выступают не только внешние, но и внутренние факторы [11, с. 124]. Процессы образования и дальнейшего развития, а также изменения и корректировки мотивов называются мотивацией. В юридической литературе под ней понимаются также вся совокупность мотивов и наличие определенных целей в сознании человека. Однако если процесс мотивации начинается с формирования мотивов, то возникает закономерный вопрос: когда именно начинают зарождаться сами мотивы?

Следует полагать, что мотивы возникают еще с детского возраста и являются основой личности. Тем не менее, в течение жизни индивида они неизбежно изменяются, корректируются, дополняются, а в зрелой жизни они становятся постоянными для человека, пронизывают всю его жизнь и остаются неразрывно связанными с ценностями индивида, его внутренним состоянием. Вследствие этого одним из важных компонентов структуры личности преступника являются ценностные ориентации.

В юридической литературе отмечается, что под ценностными ориентациями следует подразумевать оценочное отношение личности к материальным и духовным благам, рассматриваемым в качестве предметов, целей и средств для удовлетворения определенных потребностей индивида. Они выражаются, преимущественно, в идеалах, смысле жизни и проявляются в социальном поведении личности [12, с. 5].

Ценностные ориентации отражают отношение индивида к условиям своего существования в окружающем мире как результату сознательного выбора жизненно важных объектов. В свою очередь, совокупность материальных и духовных благ представляет собой основу существования ценностных ориентаций [13, с. 346]. Усвоение индивидом ценностей и норм, выработка им собственной системы ценностных ориентаций составляют необходимую основу формирования личности [14, с. 155–156]. В данном случае речь идет о тех ценностных ориентациях, которые оказывают непосредственное влияние на формирование личности преступника. В данном случае необходимо выяснить, что же оказывает большее влияние на формирование личности преступника: мотивы или ценностные ориентации? Думается, что на этот вопрос однозначно ответить нельзя. В научных источниках довольно часто обращается внимание на роль нравственно-психологического фактора в процессе становления личности, в частности, преступной. Личность преступника,

как и личность правопослушного человека, – очень сложная структура, постоянно находящаяся в движении, характер которой во многом зависит от внутренних факторов, к примеру, таких как мотив и ценности.

Мотив является факультативным признаком субъективной стороны состава преступления. Именно мотив становится «толчком» к зарождению умысла в деянии потенциального преступника. В свою очередь, в зависимости от характера совершаемого преступления мотив может быть связан с корыстью, мстостью и другими психологическими признаками, которые приводят к тому, что субъект готов пренебрегать желаниями и интересами общества. Такой человек не способен себя контролировать, он ставит свои ценности выше иных. Из этого следует, что мотив и ценностные ориентации связаны между собой, именно в их взаимодействии и зарождается умысел на совершение преступления.

К сожалению, в последние годы в России наблюдается деформация системы ценностных ориентаций личности, что приводит к формированию криминогенных мотивов. Данные официальной статистики свидетельствуют о том, что ежегодно все больше совершается преступлений в сфере экономики, коррупционных противоправных деяний, посягательств на личность [15, с. 7–9]. Зачастую это связано с тем, что «перекосы» в понимании личностью современных ценностей приводят к формированию корыстных, хулиганских и иных низменных мотивов.

Резюмируя вышесказанное, надлежит отметить, что в настоящее время личность преступника не изучена в полном объеме. Процесс ее формирования так же сложен для науки криминологии, как и прежде. Личность преступника поддается влиянию многих внешних факторов, таких как политическое состояние государства, экономическая нестабильность в обществе и др. Так как многие внешние факторы находятся в постоянной динамике, меняется и подход к изучению личности преступника, видоизменяется сама структура личности человека. Таким образом, следует уделять существенное внимание, в первую очередь, прогнозу будущей деформации внешней составляющей, оказывающей влияние на формирование нравственно-психологических основ личности преступника.

Список литературы

1. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М. : Смысл, 2005. 346 с.
2. Варыгин А. Н., Яшин А. В. Правовая культура и формирование личности преступника, посягающего на интересы правосудия // Правовая культура. 2008. № 2. С. 115–122.
3. Лунеев В. В. Криминология : учебник. М. : Юрайт, 2019. 686 с.
4. Криминология : учебник / под ред. В. Н. Кудрявцева, В. Е. Эминова. М. : Норма, 2010. 800 с.
5. Яшин А. В. Типология жертв преступлений – участников уголовного судопроизводства // Современное право. 2011. № 6. С. 126–128.
6. Яшин А. В. Противодействие преступлениям против участников уголовного судопроизводства криминалистическими и оперативно-розыскными средствами // Успехи современного естествознания. 2015. № 1–2. С. 320–324.
7. Эминов В. Е., Антонян Ю. М. Личность преступника и ее формирование // Актуальные проблемы российского права. 2015. № 1. С. 37–50.
8. Варыгин А. Н., Громов В. Г., Шляпникова О. В. Основы криминологии и профилактики преступлений: учеб. пособие. М. : Юрайт, 2020. 165 с.
9. Жигарев Е. С. Концепция личности преступника, позиционируемая криминологами-детерминистами (критический анализ) // Вестник Московского университета МВД России. 2017. № 5. С. 132–137.
10. Яшин А. В. К вопросу о преступном поведении и его механизме // Успехи современного естествознания. 2005. № 1. С. 84–85.
11. Агильдин В. В. Некоторые моменты уголовно-правовой политики борьбы с дорожно-транспортными преступлениями (на примере статьи 264.1 УК РФ) // Криминологический журнал Байкальского государственного университета экономики и права. 2016. Т. 10, № 1. С. 117–125.

12. Кроз М. В., Ратинова Н. А. Ценностные ориентации коррупционных преступников // Психологические исследования. 2018. Т. 11, № 61. С. 5–6.
13. Корчагина Г. И., Богодухова Е. М., Дровосеков С. Э. Психологические подходы к исследованию коррупционного поведения личности // Концепт. 2017. № 29. С. 345–351.
14. Ковалева А. И. Аномия. Энциклопедия гуманитарных наук // Знание. Понимание. Умение. 2005. № 4. С. 155–156.
15. Состояние преступности в России за январь-декабрь 2020 года: стат. сб. М. : Главный информационно-аналитический центр МВД России, 2021. 66 с.

Информация об авторе

Яшин Никита Андреевич, аспирант кафедры «Прокурорский надзор и криминология», Саратовская государственная юридическая академия

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

УДК 351

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

А. Ю. Долгушева¹, И. А. Мурзина²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹nastia.korneewa2010@yandex.ru

²mirgmu@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены исторические аспекты развития многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг. Представлен анализ деятельности многофункциональных центров в современных условиях как в целом по стране, так и в Пензенской области. Подчеркивается дальнейшее развитие многофункциональных центров, исходя из требований, продиктованных цифровизацией общества и государства.

Ключевые слова: многофункциональные центры, государственные и муниципальные услуги, принцип «одного окна», качество услуг, цифровизация

Для цитирования: Долгушева А. Ю., Мурзина И. А. Многофункциональные центры предоставления государственных и муниципальных услуг: история развития и современное состояние // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 50–53.

Особое место в улучшении качества предоставления государственных и муниципальных услуг, повышении уровня их доступности и комфортности отводится дальнейшему расширению и совершенствованию сети многофункциональных центров. В России многофункциональные центры функционируют уже более десяти лет, позволяя решать одну из основных социально значимых задач по организации оказания гражданам государственных и муниципальных услуг по принципу «одного окна».

В рамках проводимой административной реформы создание многофункциональных центров предоставления государственных муниципальных услуг (МФЦ) становится ее приоритетным направлением с 2007 г. Значительную роль в формировании многофункциональных центров сыграла именно Концепция административной реформы в Российской Федерации, принятая на 2006–2010 гг., в которую в феврале 2008 г. был включен специальный раздел, посвященный созданию МФЦ. В этом же нормативно-правовом документе впервые была обозначена необходимость осуществления межведомственного взаимодействия без участия заявителя: «...взаимодействие, необходимое для оказания государственной услуги (включая необходимые согласования, получение выписок, справок и т.п.), должно происходить без участия заявителя...»¹.

С принятием федерального закона № 281-ФЗ² от 25.12.2008 были установлены временный порядок и нормативно-правовые основы создания и функционирования

© Долгушева А. Ю., Мурзина И. А., 2022

¹ О Концепции административной реформы в Российской Федерации в 2006–2010 годах : распоряжение Правительства РФ № 1789-р от 25.10.2005 // КонсультантПлюс.

² О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон РФ № 281-ФЗ от 25.12.2008 // КонсультантПлюс.

МФЦ, а также было получено право органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления на открытие многофункциональных центров в форме государственных и муниципальных учреждений. В целях упорядочения деятельности МФЦ в постановлении Правительства РФ № 796 от 03.10.2009 «О некоторых мерах по повышению качества предоставления государственных (муниципальных) услуг на базе многофункциональных центров предоставления государственных (муниципальных) услуг» были изложены основные правила, применяемые в работе МФЦ. К числу таких правил относятся требования к материально-техническому обеспечению МФЦ, к применению автоматизированных информационных систем в деятельности МФЦ, к межведомственному и внутриведомственному взаимодействию МФЦ с органами власти и органами местного самоуправления, другими организациями, принимающими участие в оказании государственных и муниципальных услуг, в том числе посредством информационно-коммуникационных технологий¹. Более усовершенствованный вариант подобного рода правил и требований был принят в 2012 г. и действует до сих пор.

Общезначимый характер в формировании организационно-правовых основ деятельности многофункциональных центров имеют такие нормативно-правовые акты, как федеральный закон № 210-ФЗ от 27.07.2010 «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг», Концепция снижения административных барьеров и повышения доступности государственных и муниципальных услуг на 2011–2013 гг., Указ Президента РФ № 601 от 07.05.2012 «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления», Постановление Правительства РФ № 797 от 27.09.2011 «О взаимодействии между многофункциональными центрами предоставления государственных и муниципальных услуг и федеральными органами исполнительной власти, органами государственных внебюджетных фондов, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления», Постановление Правительства РФ № 1376 от 22.12.2012 «Об утверждении правил организации деятельности многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг» [1].

Ключевым моментом в истории развития многофункциональных центров является формирование их общего бренда, идея создания которого принадлежит экс-председателю Правительства РФ Дмитрию Медведеву. В результате был разработан единый «корпоративный» стиль для всех регионов страны, ставший отражением существующих возможностей и особенностей новой организации системы предоставления государственных и муниципальных услуг в МФЦ [2]. Кроме того, Министерством экономического развития РФ были разработаны и утверждены методические рекомендации по оформлению МФЦ с использованием собственного стиля «Мои документы». На сегодняшний день сформирована разветвленная и эффективно действующая сеть МФЦ, созданы необходимые условия для межведомственного взаимодействия органов власти и МФЦ различных субъектов Российской Федерации в части нормативно-правового обеспечения.

Основу деятельности многофункциональных центров составляет работа по принципу «одного окна». Данный принцип означает, что «заявитель услуги исключается из участия при сборе и предоставлении в различные организации и ведомства документов и справок, которые подтверждают сведения личности заявителя, сведения о правах и льготах, которые необходимы для получения заявителем услуги» [3]. Процесс формирования дела по конкретной услуге, передача необходимой информации в соответствующие органы власти, запрос различных типов документов осуществляются специалистами МФЦ без участия заявителей [3].

¹ О некоторых мерах по повышению качества предоставления государственных (муниципальных) услуг на базе многофункциональных центров предоставления государственных (муниципальных) услуг : постановление Правительства РФ № 796 от 03.10.2009 // КонсультантПлюс.

Процесс улучшения качества предоставления государственных и муниципальных услуг не может быть эффективным без получения «обратной связи» от граждан-получателей услуг [4]. Для объективной оценки гражданами механизма оказания услуг была создана информационно-аналитическая система мониторинга качества государственных услуг – ИАС МКГУ, «отражением» которой является портал «Ваш контроль». Оказываемые в МФЦ услуги оцениваются гражданами по таким каналам, как личные мобильные телефоны (смс-опросы и телефонные опросы граждан, отрицательно оценивших качество предоставленных им государственных услуг); терминалы, расположенные в многофункциональных центрах. ИАС МКГУ позволяет гражданам оценивать качество предоставления услуг в простой и доступной форме и является одной из крупнейших в мире систем «обратной связи» государства с гражданами-получателями услуг.

Обращаясь к региональному опыту, отметим, что в настоящее время в Пензенской области действуют 33 офиса МФЦ, из них четыре представлены в областном центре – г. Пенза.

В каждом офисе МФЦ организовано предоставление более 400 социально значимых государственных, муниципальных и сопутствующих услуг. Наиболее востребованными услугами остаются услуги Управления федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Пензенской области, МВД России, Пенсионного фонда РФ и в сфере социального обеспечения. В 2021 г. в перечень предоставляемых государственных и муниципальных услуг была включена 21 новая услуга. В целом на базе многофункциональных центров Пензенской области оказано более 1,7 млн государственных и муниципальных услуг [5].

В условиях действия ограничительных мер, связанных с недопущением дальнейшего распространения новой коронавирусной инфекции, отмечается повышенный спрос на получение услуг дистанционно, в электронной форме, а именно: регистрация, подтверждение, восстановление учетной записи на портале государственных услуг. Количество этих обращений выросло в 4,5 раза по сравнению с аналогичным периодом 2020 г. Наиболее востребованной оказалась и услуга по предоставлению сертификата о профилактических прививках против COVID-19 или медицинских противопоказаниях к вакцинации, а также перенесенном заболевании на бумажном носителе [6]. При этом важно отметить, что уровень удовлетворенности оказываемыми услугами посредством многофункциональных центров, по данным ИАС МКГУ, является высоким, что свидетельствует об эффективной работе центров (рис. 1) [7].

Вышесказанное подтверждает успешность реализация проекта по созданию и развитию многофункциональных центров и введению принципа «одного окна» при предоставлении государственных и муниципальных услуг. Данная тенденция получила распространение как в Пензенской области, так и в других субъектах РФ. С появлением многофункциональных центров процесс предоставления государственных и муниципальных услуг в нашей стране стал доступнее и комфортнее, так как уменьшилось время ожидания за счет появления электронной очереди, предварительной записи сроков оформления услуги, межведомственного взаимодействия органов власти и МФЦ [8]. Вместе с тем, в настоящее время модель организации системы МФЦ требует изменений в соответствии с современными потребностями общества и происходящими технологическими изменениями.

Широкий охват цифровыми технологиями сферы государственного управления, в том числе в области оказания государственных и муниципальных услуг, требует новых подходов и к организации деятельности многофункциональных центров.

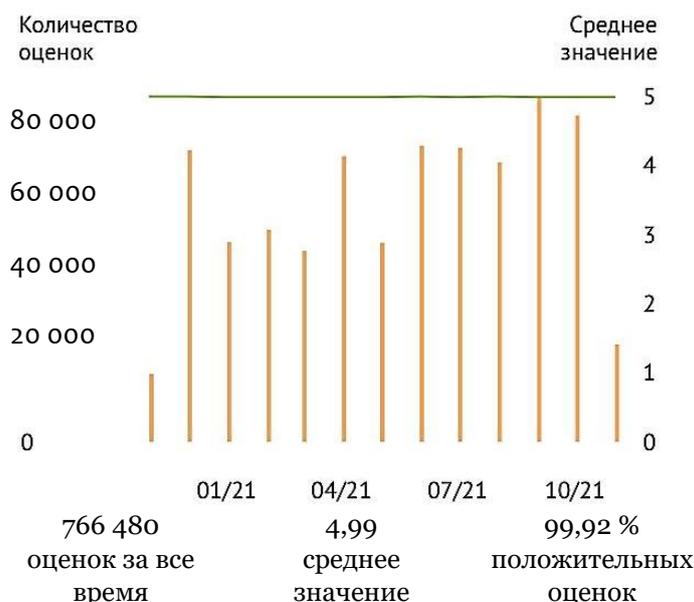


Рис. 1. Совокупный график оценок качества услуг ГАУ «МФЦ» Пензенской области

Модернизация системы многофункциональных центров в рамках цифровой трансформации призвана вывести на новый качественный уровень оказание государственных и муниципальных услуг, решить имеющиеся проблемы в работе персонала и межведомственном взаимодействии с органами власти.

Список литературы

1. Сергеева Н. В., Рубцова Е. В., Суптело Н. П., Романова О. А. Этапы формирования и развития сети МФЦ // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 1. С. 94–100.
2. Новости МФЦ. Центры госуслуг. Официальный сайт. URL: <http://mfcistra.ru> (дата обращения: 20.12.2021).
3. Берников М. Ю., Чижмина О. В. Развитие системы многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг // Вестник государственного и муниципального управления. 2015. № 3. С. 57–61.
4. Мурзина И. А. Качество государственных и муниципальных услуг и механизмы его совершенствования // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2017. Т. 2. С. 361–362.
5. Общество. Новости Министерства экономического развития и промышленности Пензенской области. Официальный сайт. URL: <https://merp.pnzreg.ru> (дата обращения: 10.01.2022).
6. Итоги деятельности МФЦ за 11 месяцев 2021 г. // Центр государственных и муниципальных услуг. URL: <https://penza.mdocs.ru> (дата обращения: 09.12.2021).
7. Портал ИАС МКГУ, мониторинг качества государственных услуг. URL: <https://vashkontrol.ru> (дата обращения: 03.12.2021).
8. Носко Б. П. Технологическая интеграция сети МФЦ в систему межведомственного электронного взаимодействия // Власть. 2018. № 3. С. 76.

Информация об авторах

Долгушева Анастасия Юрьевна, студентка, Пензенский государственный университет

Мурзина Ирина Александровна, кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры «Государственное управление и социология региона», Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

УДК 336

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА: АНАЛИЗ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА

В. Н. Ретинская¹, М. М. Малашин²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹ gmu@pnzgu.ru

²Mich62pen@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты экспертного опроса, проведенного с целью выяснения мнения экспертов: сотрудников налоговых органов и других органов исполнительной власти, связанных с финансовой деятельностью, об эффективности бюджетной и налоговой политики региона.

Ключевые слова: налоги и сборы, бюджет области, налоговая политика, региональные налоги и сборы, Пензенская область, бюджетно-налоговые отношения

Для цитирования: Ретинская В. Н., Малашин М. М. Оценка эффективности налоговой политики региона: анализ экспертного опроса // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 54–60.

В современных условиях налоговая политика выступает важнейшей детерминантой социально-экономического развития территорий на всех уровнях государственного и муниципального управления. При этом региональная налоговая система является частью общегосударственной, которая, с одной стороны, структурно связана с ней, а с другой стороны, региональная налоговая система выстраивается с учетом региональных потребностей и производственно-экономического потенциала конкретного субъекта РФ. Другими словами, вопрос региональной бюджетной сбалансированности и бюджетной самостоятельности от федерального бюджета нельзя решить без учета налогового потенциала всех субъектов РФ (край, область, республика), которые должны, как пазлы, складываться в общегосударственную модель налоговой политики.

Между тем, более детальный анализ официальных данных показывает, что в настоящее время уровень доходов региональных бюджетов остается в прямой зависимости от положений федерального законодательства (табл. 1), направленного на централизацию экономических ресурсов на федеральном уровне.

Таблица 1

**Соотношение доходной части различных бюджетов РФ
в период с 2015 по 2020 г., % [1]**

Доходы	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Всего доходов, в том числе	100	100	100	100	100	100
Федеральный бюджет	52	50	51	54	52	52
Бюджеты субъектов	35	37	36	34	35	35
Местные бюджеты	11	11	12	11	12	12

Скромный процент доходов бюджетов регионов показывает их бюджетную несамостоятельность перед федеральным центром, приводит к региональной асимметрии и является причиной для изменения и пересмотра закрепленных федеральных налогов

в пользу других региональных и местных. Зачастую субъекты РФ не нацелены на развитие собственной налогооблагаемой базы, а просто ждут безвозмездных перечислений из федерального бюджета и ведут борьбу за их освоение с надеждой на их ежегодный рост. При этом доля собственных доходов у большинства субъектов низка, а процент дотационных субъектов все время увеличивается.

Для более глубокой детализации данных проблем на региональном уровне в августе 2021 г. авторами был проведен экспертный опрос на тему: «Оценка эффективности бюджетной и налоговой политики региона». Целью данного исследования являлось изучение мнения экспертов о состоянии налоговой политики в Пензенской области и оценке ее эффективности. Анкета состояла из трех блоков и 13 вопросов. Всего в опросе приняло участие 20 экспертов: сотрудники Управления Федеральной налоговой службы по Пензенской области, сотрудники инспекций ФНС России по Октябрьскому и Железнодорожному районам, сотрудники Министерства финансов Пензенской области, Министерства сельского хозяйства, Управления по контролю за исполнением управленческих решений Правительства Пензенской области. Стаж экспертов составил от 2 до 29 лет, средний стаж – 14 лет. Возраст экспертов от 20 до 55 лет, средний возраст 36 лет.

Проведенное исследование показало (рис. 1), что 75 % экспертов поддерживают точку зрения о необходимости дальнейшей доработки региональной налоговой системы. Более того, 8,3 % из них уверены, что налоговая система не способствует региональному развитию, и лишь 16,7 % считают, что региональная налоговая система вполне понятна.

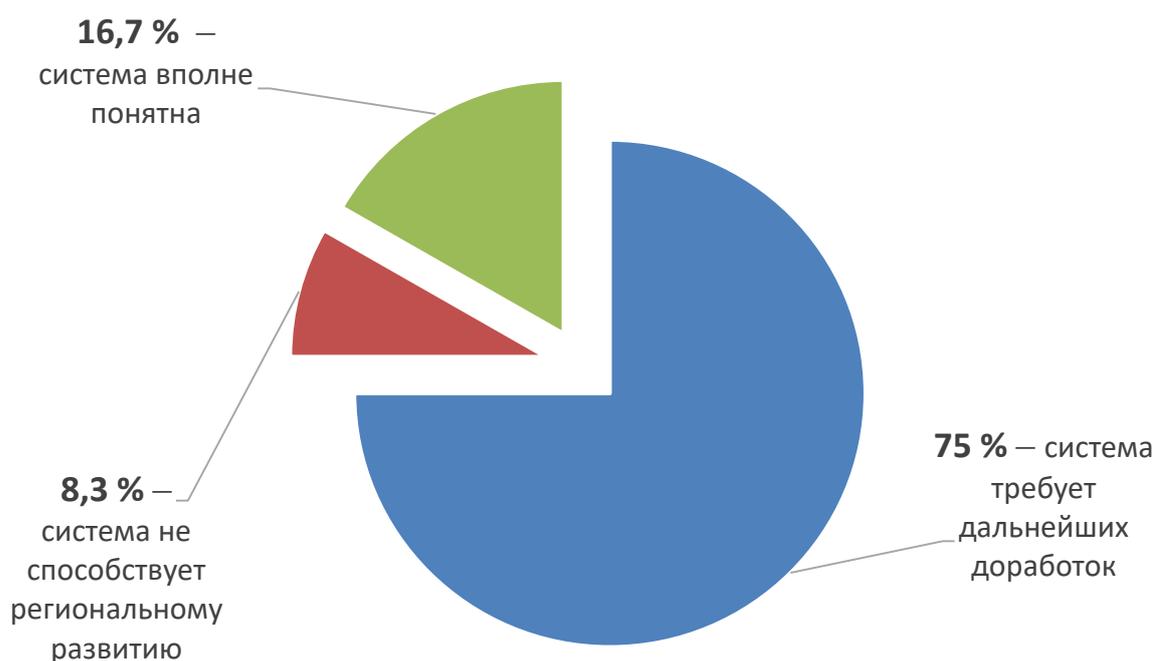


Рис. 1. Ответ экспертов на вопрос:
«Как Вы оцениваете состояние налоговой системы региона?» (N = 20)

Одна из причин сложившейся ситуации в том, по мнению большинства (70 %) экспертов, что регион, в первую очередь, рассчитывает на федеральные дотации и помощь из вышестоящего бюджета и, к сожалению, не заинтересован в развитии собственной налогооблагаемой базы (рис. 2).

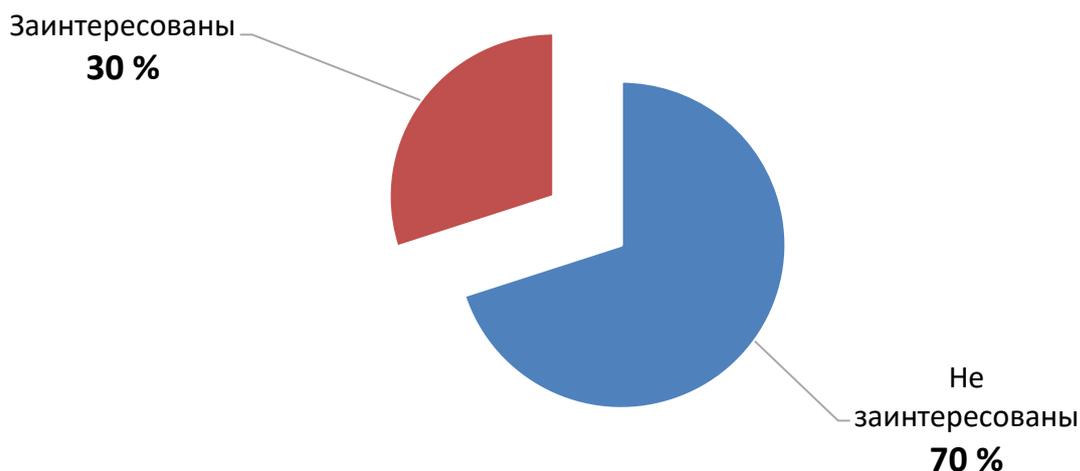


Рис. 2. Ответ экспертов на вопрос:
«Как вы оцениваете заинтересованность субъектов в собственном развитии?» (N = 20)

В качестве второй самой распространенной причины несбалансированности регионального бюджета и его прямой зависимости от федерального центра эксперты называют действующую трехуровневую систему, которая, по их мнению, также не способствует и не заинтересовывает регион в развитии собственного налогового потенциала, содержит противоречия по уровням разделения и требует пересмотра по многим направлениям (рис. 3).

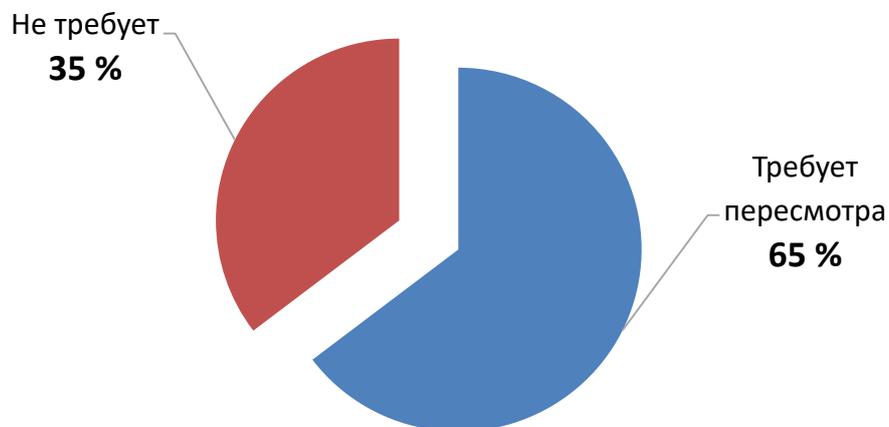


Рис. 3. Ответ экспертов на вопрос:
«Следует ли пересмотреть трехуровневую систему налогообложения?» (N = 20)

Так, подавляющее большинство экспертов (65 %) поддерживают пересмотр действующей налоговой системы (см. рис. 3), более того, многие из них считают, что большую часть доходной составляющей необходимо диверсифицировать в регион. Лишь 35 % уверены, что трехуровневая система способствует четкому разделению компетенций каждого уровня в налоговых отношениях.

Необходимо обратить внимание, что в ходе анкетирования все эксперты отмечали, что в имеющихся довольно трудных социально-экономических условиях, а также с развитием цифровизации экономики управление налогообложением на всех уровнях обязано приобретать абсолютно иной социально-экономический смысл, исключая несба-

лансированность бюджетов бюджетной системы. К нему обязаны предъявляться иные требования и новые концепции управления налогообложением, новые структуры, современные технологии, решающие проблему зависимости от федеральных средств.

Но к настоящему моменту времени, к сожалению, приходится констатировать, что Пензенская область по-прежнему является высоккодотационным регионом с низкими темпами развития. Это, в свою очередь, приводит к ситуации, когда региональные налоговые доходы в единой структуре налоговых доходов субъекта незначительны и составляют не более 14 % (табл. 2).

Таблица 2

Структура налоговых доходов от основных администрируемых налогов бюджета Пензенской области за 2020 г.¹ [2]

Показатель	Сумма, млн руб.	Доля НП в региональном бюджете, %
Налоговые доходы	33 636,0	100
Из них:		
налоги, поступающие по нормативам (регулирующие): 86 %		
1) налог на доходы физических лиц	10 448,5	31
2) налог на прибыль организаций	7546,8	22
4) акцизы	8213,5	24
9) земельный налог	913,0	2,7
10) налог, взимаемый в связи с применением упрощенной системы налогообложения	2213,9	6,5
региональные налоги: 14 %		
6) налог на имущество организаций	3477,9	10
7) налог на игорный бизнес	2,7	0,008
8) транспортный налог	1355,9	4

Из данной таблицы наглядно видно, что в единой структуре налоговых доходов субъекта регулируемые налоги составляют 86 %. При этом основными источниками доходов и поступлений от федеральных налогов в бюджет Пензенской области выступают: НДФЛ, налог на прибыль организаций и акцизы.

К сожалению, в бюджеты субъектов РФ не поступают средства налога на доходы физических лиц от жителей, основное место работы которых расположено на территории иного субъекта РФ. При этом налогоплательщик имеет право на получение ряда льгот, а также социальных и имущественных вычетов по месту жительства. Таким образом, налог на доходы физических лиц перечисляется в бюджет одного субъекта Федерации, а возмещение излишне уплаченного налога в связи с налоговыми вычетами производится по месту регистрации налогоплательщика за счет бюджета другого субъекта Федерации. Экспертами предлагается внести изменения в ст. 226 ч. 2 Налогового кодекса РФ² для зачисления налога на доходы физических лиц по месту регистрации налогоплательщиков, что позволило бы равномерно распределять налоговые поступления, забирая часть налого-

¹ О бюджетном устройстве и бюджетном процессе в Пензенской области : закон Пензенской области № 463-ЗПО от 07.04.2003 // ГАРАНТ-2021 (дата обращения: 12.05.2021).

О бюджете Пензенской области на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов : закон Пензенской области № 3435-ЗПО от 23.12.2019 // ГАРАНТ-2021 (дата обращения: 02.09.2021).

О бюджете Пензенской области на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов : закон Пензенской области № 3283-ЗПО от 24.12.2018 // ГАРАНТ-2021 (дата обращения: 02.09.2021).

Об основных направлениях бюджетной и налоговой политики Пензенской области на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов : распоряжение Правительства Пензенской области № 568-рП от 23.10.2018 // ГАРАНТ-2021 (дата обращения: 03.03.2020).

² Налоговый кодекс РФ № 146-ФЗ от 16.07.1998 // ГАРАНТ-2021 (дата обращения: 02.07.2021).

вых доходов из территорий, финансово вполне обеспеченных, на территории, где не хватает ресурсов на расходные полномочия муниципалитетов. К примеру, в Пензенской области бюджеты региона в настоящее время лишаются налога на доходы физических лиц от жителей, основное место работы которых расположено на территории Москвы и приравненных к ней местностях. По данным администраций муниципальных образований субъекта за 2021 г., за пределами региона работают более 100 тыс. жителей региона и 10 тыс. ежегодно уезжают на ПМЖ. Учитывая размер месячной заработной платы одного работника, составляющий порядка 35 000 руб., бюджет Пензенской области в объеме налоговых поступлений за счет налога на доходы физических лиц недополучает около 5,5 млрд руб. в год. Внесение предлагаемых изменений в налоговое законодательство будет содействовать повышению самодостаточности территорий и мотивации к среднесрочному и долгосрочному планированию социально-экономического развития.

Также содействию в повышении самодостаточности территории и мотивации к устойчивому социально-экономическому развитию, по мнению экспертов, будут способствовать изменения пропорций зачисления федеральных налогов в бюджеты субъектов. В настоящее время согласно ст. 284 Налогового кодекса РФ налоговая ставка по налогу на прибыль организаций устанавливается в размере 20 %. Экспертами предлагается установить, что сумма налога, исчисленная по налоговой ставке в размере 1 %, зачисляется в федеральный бюджет, а сумма налога, исчисленная по налоговой ставке в размере 19 %, зачисляется в бюджеты субъектов РФ, за исключением вышеуказанных случаев, определенных п. 6 ст. 284 Налогового кодекса РФ.

Тем не менее, помимо повышения регулирующих налогов, необходимо развивать собственное производство и собственную региональную налоговую базу. Из 14 % региональных налоговых доходов 10 % приходится на налог на имущество организаций. Несмотря на высокостимулируемость Пензенской области, в регионе осуществляют хозяйственную деятельность большое количество крупных предприятий: ЗАО «Пензенская кондитерская фабрика», ООО «УК Дамате», ПАО «Группа Черкизово» и др. Предприятия территориально находятся на территории региона, но зарегистрированы в других субъектах РФ, и соответственно налоговые средства поступают в региональные бюджеты этих субъектов. Данный факт является причиной сужения доходной части бюджета Пензенской области и, как следствие, снижения инвестиционной привлекательности и замедления темпов социально-экономического развития, что подтверждается экспертным мнением в вопросе о значимости и необходимости пересмотра налогового администрирования налога на имущество организаций (рис. 4).

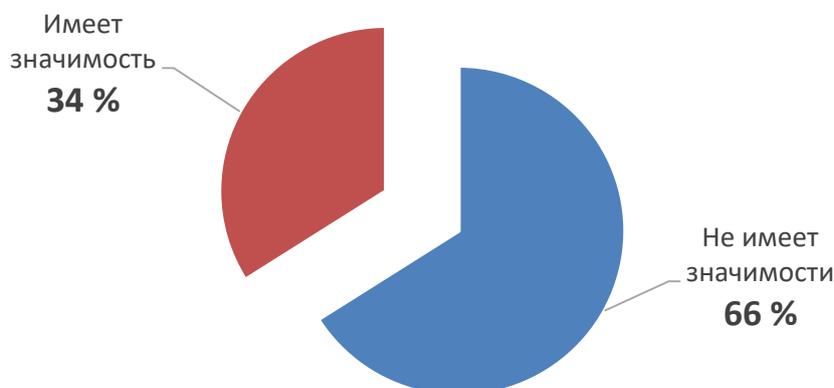


Рис. 4. Ответ экспертов на вопрос: «Как Вы оцениваете значимость налога на имущество организаций?» (N = 20)

Так, в ходе исследования 66 % экспертов отметили, что налог на имущество организаций [3] составляет малую часть в формировании бюджета Пензенской области; по упрощенной системе налогообложения налог на имущество организаций не уплачивается, даже если не ведется никакая деятельность, что подтверждает остроту проблемы. Более того, они поддерживают точку зрения о законодательном закреплении нормы, согласно которой налог на имущество организации должен взиматься в пользу того бюджета, где территориально расположено предприятие (по месту своего учета), так как предприятия, указанные выше, ведут свою хозяйственную деятельность, нанося непоправимый вред экологии региона. Люди чаще страдают заболеваниями дыхательных путей и онкологии, почвы и реки региона подвергаются отравлению, а финансовые средства по данному налогу уходят в субъект по месту учета, уменьшая налоговую базу Пензенской области.

Как еще один выход из сложившейся ситуации, эксперты предлагают введение налоговых стимулов для хозяйствующих субъектов, которые регистрируют свое юридическое лицо по реальному месту ведения хозяйственной деятельности и своего учета. Тем самым, регион получает прозрачность администрирования налога на имущество организаций, укрепляет свой налоговый потенциал, что является необходимым основанием для сбалансированного регионального бюджета.

Вопрос бюджетной сбалансированности невозможно рассматривать в отрыве от вопроса региональной налоговой задолженности как физических, так и юридических лиц. Ситуация усугубляется сложившейся неблагоприятной социально-эпидемиологической обстановкой, которая отразилась на экономике каждого субъекта РФ. Так, в Пензенской области с 2019 по 2020 г. рост задолженностей по налогам и сборам увеличился на 17 % (2019 г. – 3 267 912 тыс. руб., 2020 г. – 3 845 974 тыс. руб.) [1]. Рост числа физических и юридических лиц, оправдывающих неуплату налогов, эксперты объясняют тем, что в связи с пандемией COVID-19 у населения уменьшились доходы, а у организаций – прибыль. При этом как физические, так и юридические лица опасаются ухудшения ситуации в ближайшем будущем. Меры по сокращению налоговых задолженностей оказались неэффективными на территории региона. Недостаточно эффективно работали созданные комиссии и рабочие группы исполнительных органов власти субъекта по снижению задолженностей. Несвоевременное принятие мер органами власти Пензенской области по предупреждению банкротства предприятий привело к росту их количества.

Для поддержания бюджетной сбалансированности Пензенской области и сокращения налоговой задолженности, по мнению экспертов, следует рассмотреть введение обязательного страхования налоговой ответственности. Суть страхования состоит в том, что регион получит компенсационные выплаты при неисполнении налогоплательщиком своих налоговых обязательств.

Таким образом, подводя итог всему вышесказанному, можно констатировать, что для сбалансированности регионального бюджета, по мнению экспертов, требуется повысить доходы населения и развивать совершенствование налоговой системы региона, стабилизировать налоговое законодательство региона в части распределения регулирующих доходов, а также необходимы правильная подборка налоговых льгот и ускоренная амортизация, которые способны гарантировать увеличение уровня регионального развития и самодостаточности территории. На наш взгляд, данные механизмы позволят разработать и реализовать модель увеличения бюджетного потенциала региона с учетом сбалансированности интересов экономических субъектов.

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации. URL: <http://www.minfin.ru>

2. Тютин Д. В. Налоговое право. Курс лекций. 3-е изд., доп. 2013 // ГАРАНТ.
3. Грязнова А. Г. Финансово-кредитный энциклопедический словарь. М. : Финансы и статистика, 2012. 345 с.

Информация об авторах

Ретинская Вера Николаевна, кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры «Государственное управление и социология региона», Пензенский государственный университет

Малашин Максим Михайлович, магистрант, Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

УДК 004.9

БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫМИ ПЛАТФОРМАМИ ДЛЯ ПРОСМОТРА ВИДЕОКОНТЕНТА

И. П. Ефимов¹, П. П. Ефимов², С. В. Рындина³

^{1,2,3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹Ivan_efimov98@mail.ru

²petr.efimo@list.ru

³svetlanar2004@yandex.ru

Аннотация. Конкуренция в нише платформ для онлайн-кинотеатров и ТВ усиливается. Наряду с доступностью зарубежных платформ онлайн-кинотеатров для российского зрителя, есть широкий выбор и среди отечественных стриминговых платформ. Конкурентные преимущества связаны с процессами ввода в действие передовых алгоритмов демонстрации видеоконтента, с обеспечением безопасности сервисов, а также с привлечением клиентов приемлемыми для них и выгодными для создателей платформ тарифами. Проводится анализ популярных бизнес-моделей, используемых владельцами стриминговых платформ, рассматриваются характеристики, которыми должна обладать создаваемая платформа, и описываются процессы, которые необходимо внедрить и совершенствовать для полноценного функционирования платформы разработчикам программного продукта и владельцам цифрового бизнеса.

Ключевые слова: цифровая платформа для просмотра фильмов и сериалов, платформенные решения, сервисы онлайн-кинотеатров, существующие бизнес-решения, подписка, тарифы

Для цитирования: Ефимов И. П., Ефимов П. П., Рындина С. В. Бизнес-процессы управления цифровыми платформами для просмотра видеоконтента // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 61–66.

Сервисы VOD, предоставляющие просмотр фильмов или сериалов в режиме онлайн, являются платформенными решениями для индивидуальных запросов клиента, благодаря ним пользователь может запрашивать любой видеоконтент. Можно выделить следующие ключевые аспекты увеличения рынка данных сервисов [1]:

- увеличение числа клиентов, готовых платить, а также стимулирование их желания оплачивать доступ к фильмам и сериалам;
- увеличение числа пользователей, имеющих доступ к сети Интернет;
- увеличение числа пользователей «умных» телевизоров и смартфонов;
- предоставление доступа клиентам, пользующимся сервисами VOD, к эксклюзивному контенту, к примеру, к сериалам или фильмам, которые только планируют пустить в эфир телеканалов, или к собственным материалам онлайн-кинотеатров;
- формирование партнерских отношений с отечественными и зарубежными студиями;
- защита контента от кражи.

Широкая доступность пиратского контента продолжает выступать основным барьером, мешающим развитию рынка онлайн-кинотеатров.

Отечественные VOD-сервисы достаточно разнообразны в формируемой ценности для пользователей, например, онлайн-кинотеатр Okko предоставляет доступ к обширной

базе фильмов в высоком качестве с хорошим звуком, но с минимумом бесплатных возможностей. Это цифровое решение включено в экосистему «Сбер», и дополнительной мотивацией к использованию сервиса может стать его присутствие в пакетном предложении, которое обходится подписчикам дешевле, чем подключение тех же сервисов по отдельности. Сервисы Megogo и IVI можно установить на телевизор и смотреть видеоконтент с внедренной рекламой бесплатно. «Кинопоиск», как и Okko, – это цифровое решение в экосистеме сервисов от компании Яндекс. И, как и в случае с экосистемой от компании «Сбер», «Кинопоиск» наиболее выгодно пользоваться при условии подключения к экосистеме Яндекса. И Okko, и «Кинопоиск» интегрированы в экосистемы и развиваются преимущественно в этом качестве, а не в формате самостоятельной платформы.

Постепенно происходит смена лидера в моделях монетизации, определяющих формирование прибыли онлайн-кинотеатров: от рекламной модели к модели подписки.

К моделям монетизации, используемым сервисами онлайн-кинотеатров, относятся следующие варианты [1, 2]:

- AVOD (advertising video on demand) – определенное количество рекламных сообщений сопровождает видео, доступ к которому предоставляется бесплатно;
- TVOD (transactional video on demand) – в течение ограниченного времени пользователь получает за плату доступ к единице видеоконтента;
- SVOD (subscription video on demand) – доступ по подписке к библиотеке контента на определенное время без ограничения числа просмотров;
- EST (electronic sell through) – приобретение пользователем цифровой копии контента.

Динамика их использования отечественными VOD-сервисами и прогноз на ближайшие годы представлены на рис. 1.

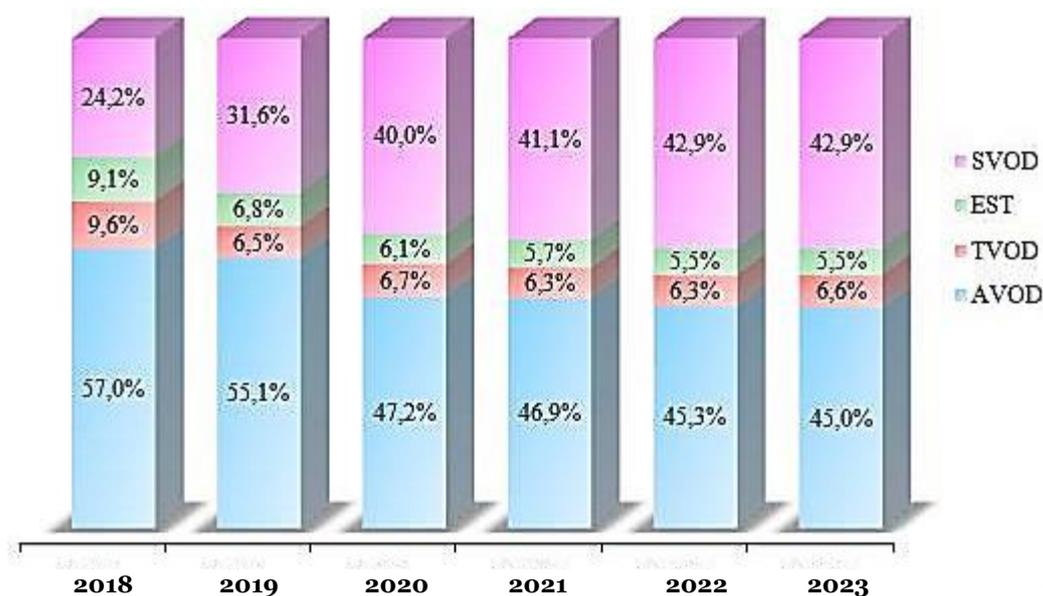


Рис. 1. Динамика развития моделей монетизации онлайн-кинотеатров [3]

Для зарубежных онлайн-кинотеатров, предоставляющих свои услуги по всему миру, выручка от монетизации подписок стала превышать выручку от рекламы, т.е. онлайн-платформы по поставке видеоконтента по запросу становятся все более самодостаточными и зарабатывают на пользователях, которым поставляют ценностное предложение, а не только на доступе к пользователям рекламных площадок.

OTT (Over The Top) означает доставку видеоконтента через Интернет без традиционного телевизионного кабеля или спутникового сервиса и является подмножеством VOD, который может быть доступен в кабельном соединении или подключении к Интернету (OTT относится к последнему варианту). OTT поставляет видеоконтент аудитории через приложения для мобильных телефонов, игровые консоли, потоковые устройства, такие как настольные компьютеры и ноутбуки (рис. 2).

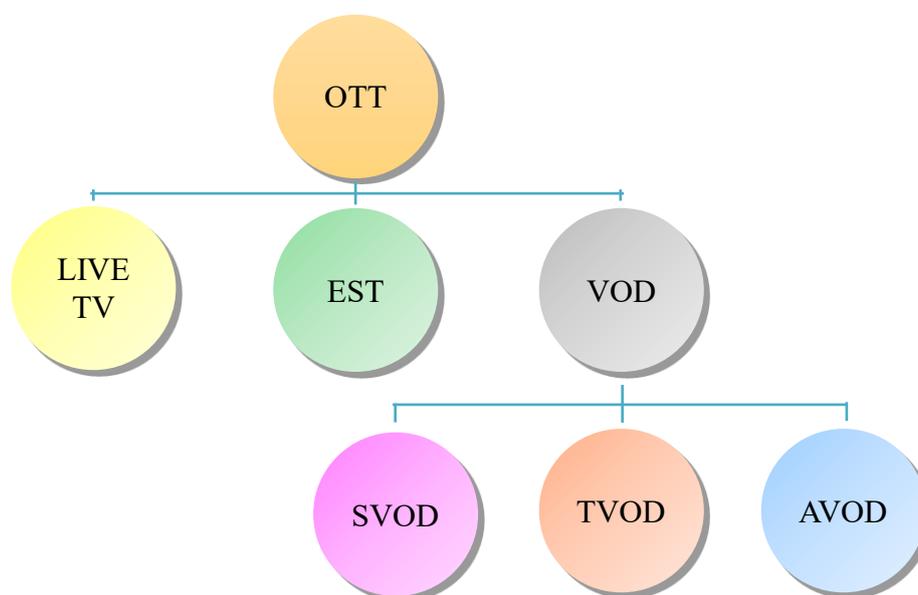


Рис. 2. Схема моделей монетизации для OTT

Рассмотрим модели монетизации более детально.

Модель монетизации SVOD – это подписка на основе видео по требованию. Продолжительность подписки может быть в месячной частоте. Это позволяет пользователю отписаться и подписаться обратно в любой момент времени. Благодаря данной модели клиенты чаще используют платные подписки сервисов. Смотреть без ограничений – главный приоритет данной категории клиентов, поэтому вариант «заплати и смотри без ограничений» является наиболее привлекательным особенно при доступности детского контента.

Модель монетизации TVOD – это транзакция на основе видео по требованию. Транзакционный VOD является противоположностью SVOD. Здесь надо платить на основе просмотренного видеоконтента. К категории потребителей данной модели можно отнести пользователей мобильных приложений (экономная аудитория), нацеленных исключительно на одноразовый просмотр премьер/сериалов.

Модель монетизации AVOD – реклама на основе видео по требованию, при этом видеоконтент бесплатен для пользователей, но, наряду с интересным для пользователя содержанием, обязателен просмотр рекламных блоков. Каналы получают доход от рекламодателей, а не от зрителей.

Важным и приоритетным для владельцев платформы остается получение прибыли. Поэтому внутри платформы может быть сочетание нескольких моделей монетизации в зависимости от типа предлагаемого к просмотру контента. Так, премьерный показ может обслуживаться моделью TVOD, когда за контент благодаря его эксклюзивности можно брать большую плату. Далее контент, теряя новизну, может быть включен в состав видео, предлагаемого по подписке (SVOD). Подписная модель наиболее эффективна и выгодна как владельцам платформы, так и потребителям.

Однако и модель AVOD имеет свою сильную сторону – это низкий порог входа для абонентов, что приводит к быстрому увеличению охвата пользователей. По этой модели монетизируется «старый» контент.

Рассмотрим подробно структуру и функционирование бизнес-модели онлайн-кинотеатров и ТВ сервисов. В общем виде компоненты платформы можно представить в виде схемы, определяющей логику бизнес-модели платформы (Canvas) (рис. 3).

<p><u>Ключевые партнеры</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Альянсы со Smart TV • Объединения игровой индустрией • Телевизионные сетевые компании 	<p><u>Основные виды деятельности</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Альянсы со Smart TV • Объединения игровой индустрией • Реклама 	<p><u>Ценностные предложения</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Для полной эффективности необходимо создать различные пакеты услуг (подписок) для каждого из типов клиента • Создание алгоритмических рекомендаций • Демодоступ для новых клиентов • Возможность доступа к контенту, но с просмотром рекламы 	<p><u>Отношения с клиентами</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Онлайн-чат с клиентами • Поддержка по телефону, консультации • Подарочные карты и акции 	<p><u>Потребительский сегмент</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Альянсы со Smart TV • Объединения игровой индустрией
<p><u>Структура затрат</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Приобретение прав на телешоу и фильмы • Затраты на рекомендации, НИОКР и искусственный интеллект • Разработка ПО и системы безопасности для контента 		<p><u>Потоки доходов</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ежемесячные планы подписки (основной, стандарт, премиальный) • Поток доходов от рекламы 		
<p><u>Ключевые ресурсы</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Разработчики ПО • Собственный контент, разработка 		<p><u>Каналы</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Онлайн-трансляции через сайт • Игровые приставки (возможно) • Вещание в телевизионных приложениях (Smart TV) 		

Рис. 3. Бизнес-модель Canvas для онлайн-кинотеатра

Для организации деятельности онлайн-кинотеатра на основе выбранной модели монетизации или гибридной модели, сочетающей в себе несколько вариантов, нужны передовые цифровые рекламные и программные технологии, продуманная стратегия применения данных аудитории, а также привлечения пользователей и покупки контента.

Для владельцев платформы важным остается получение прибыли по двум направлениям: стратегия привлечения клиентов (экстенсивный путь) с доступом к части контента бесплатно, но с рекламой; увеличение платящей аудитории (интенсивный) за счет разработки выгодного для каждой группы клиентов договора подписки.

Для внедрения на столь конкурентный рынок новым игрокам необходимо создание программного обеспечения, отвечающего требованиям простоты, комфорта, а также безопасности для платформы.

Важным направлением является и привлечение инвестиций. Для этого особую роль приобретает система управления бизнесом. Кроме того, возможна поддержка от слияния (стать частью экосистемы более крупной компании).

В подавляющем большинстве онлайн-кинотеатров бизнес-модель основана на подписке. Таким образом, контентные активы, как лицензированные, так и произведенные, рассматриваются в совокупности на уровне операционного сегмента, когда событие или изменение обстоятельств указывает на изменение ожидаемой полезности.

Данные рентабельности различных вариаций платного контента от компании Gartner, позволяют проанализировать тенденции на рынке платного видеоконтента (рис. 4).

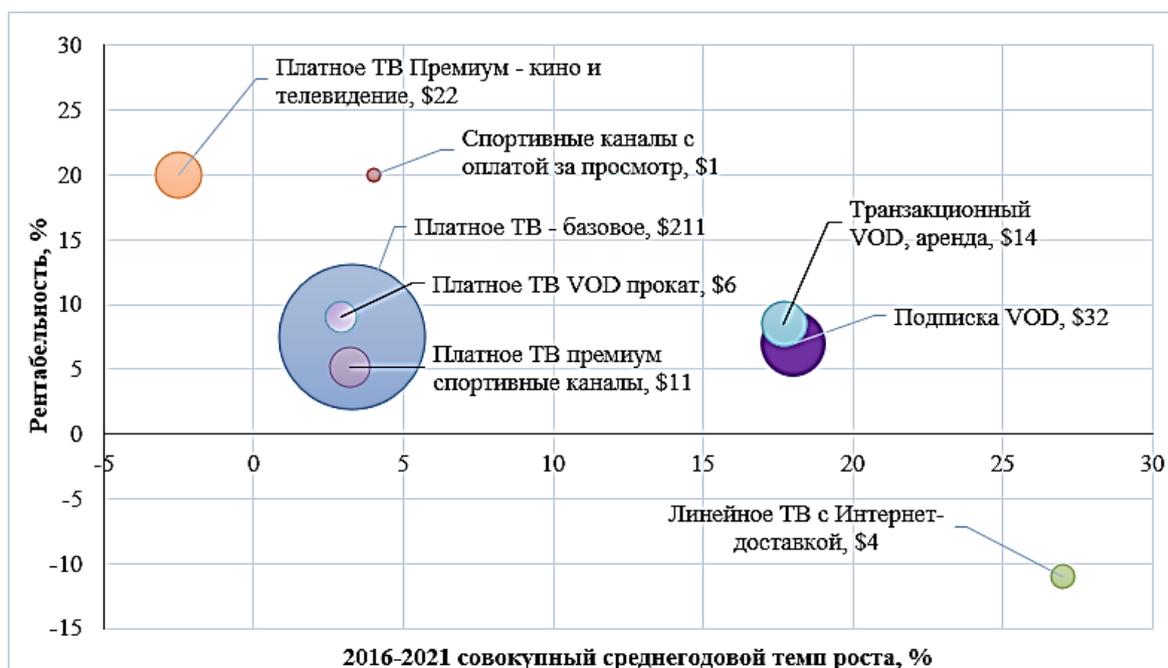


Рис. 4. Рентабельность и темп роста различных подписок, \$ [4]

Как видно на графике, максимальную рентабельность имеют подписки на платное ТВ и спортивные каналы с оплатой за просмотр. Однако данные категории не самые большие, большинство выбирают базовое платное ТВ. По мнению источника, не стоит излишне тратить средства в технологии, рекламы и партнерства, пока не увидите путь к доходу. Правильные расходы необходимы, включая качество опыта, поддержку сверхнизкой задержки потокового ТВ и защиты контента. Все остальные расходы должны быть тщательно изучены, как их способность получить и удержать клиентов.

Потребительский спрос на OTT-услуги растет, и количество развлекательных площадок, способных их предоставлять, также растет. В России, как и во всем мире, наблюдается увеличение числа платящей аудитории, но в большей степени выигрывают те сервисы, которые диверсифицировали свой контент, расширили возможности подписки и развернули успешную рекламную кампанию.

Устаревание телекоммуникационных сетей предоставило OTT-решениям больше свободы с точки зрения монетизации, маркетинга. Поскольку OTT-платформы часто используют рекламу как средство получения положительного роста доходов, это, к сожалению, также подвергает их большому риску рекламного мошенничества.

Список литературы

1. TADVISER: Онлайн-видео (рынок России) / Онлайн-кинотеатры, 2021/03/09. URL: <https://www.tadviser.ru>
2. Amazon and Hulu Overlap Most on Films, Amazon and Netflix on TV // PCMag review 2018. URL: <https://www.pcmag.com>

3. Истомина М. Главным источником доходов онлайн-кинотеатров впервые стала подписка. [Ведомости]. URL: <https://www.vedomosti.ru>
4. Gartner: Successful OTT deployments. URL: <https://blogs.gartner.com>

Информация об авторах

Ефимов Иван Павлович, студент, Пензенский государственный университет

Ефимов Петр Павлович, студент, Пензенский государственный университет

Рындина Светлана Валентиновна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Цифровая экономика», Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ: КОНЦЕПЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ SMART SAFE LIVING

К. Д. Михайлова¹, С. В. Рындина²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹khristina-mikh@mail.ru

²svetlanar2004@yandex.ru

Аннотация. Предметом исследования является цифровое решение, основанное на IoT-технологиях и направленное на оказание помощи пожилым людям, а также их опекунам/родственникам. Разрабатываемое приложение SMART SAFE LIVING является инновационным и перспективным продуктом, способным существенным образом изменить уровень жизни пожилых людей и создать для них большую безопасность в наблюдении за здоровьем. Представлены пользовательские интерфейсы, отражающие суть разрабатываемого цифрового продукта, и рассмотрены выгоды для разных пользователей. Приложение SMART SAFE LIVING способствует снижению рисков, связанных со здоровьем старшего поколения, реализует снятие части ответственности с родственников или опекунов и гарантирует повышение качества жизни пожилых людей и их поддержку.

Ключевые слова: цифровые сервисы, Интернет вещей, старшее поколение, патронажные услуги, информационные технологии в области здравоохранения

Для цитирования: Михайлова К. Д., Рындина С. В. Возможности цифровой экономики для старшего поколения: концепция приложения SMART SAVE LIVING // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 67–77.

Введение

В связи с увеличением продолжительности жизни и числа представителей старшего поколения обостряется вопрос сохранения и поддержания их здоровья [1]. Пожилые люди более подвержены заболеваниям, чем молодое поколение. На данный момент отечественный и зарубежный рынки выпускают различные устройства, направленные на помощь пожилым людям. IoT-технологии, используемые в устройствах, нацелены на стирание границ и создание равных возможностей для каждой возрастной группы, в том числе для пожилых людей [2]. Цифровые разработки в области здравоохранения включают в себя не только информационные системы: приложения для управления здоровьем населения, системы для услуг телемедицины, системы поддержки процессов в медицинских учреждениях, но и носимые устройства. Внедрение новых IoT-технологий в здравоохранение повысит как продолжительность жизни пожилых людей, так и социальный уровень жизни. Нужно учитывать и тот факт, что с возрастом физиологические функции организма ухудшаются, но нежелательно, чтобы при этом сильно страдало качество жизни. Именно для таких целей необходимо разработать цифровой продукт, помогающий пожилым людям, сопровождающий и поддерживающий их жизнедеятельность. Дополнительным преимуществом такого решения будет способность опекунов и медицинских сотрудников постоянно отслеживать здоровье старшего поколения.

Пожилые люди часто нуждаются в помощи в бытовых вопросах, для осуществления лечебных и оздоровительных процедур. Им важно отслеживать свое физическое состояние и получать услуги быстрой медицинской помощи и госпитализации при необходимости. Более комфортным и надежным является использование специальных приложений и технических устройств, которые помогают не только облегчить жизнь, но и установить медицинское наблюдение [3]. Также IoT-решения, используемые пожилыми людьми как самостоятельно, так и при оказании им патронажных услуг, снижают уровень ответственности за жизнь со стороны их близких и родственников.

Концептуальное видение цифрового решения

Анализ целевой аудитории является важным шагом на пути создания нового технологического решения. Необходимо четко осознавать, на кого будет рассчитано приложение, какой функционал оно должно в себе содержать и какие задачи можно будет реализовывать с его помощью. Получить нужные сведения можно, проанализировав потенциальных пользователей, выявив их нужды и поняв, какие проблемы они хотели бы решить с помощью будущего продукта.

Для будущего приложения можно выделить два пользовательских портрета:

1. Портрет клиента (пожилые люди).
2. Портрет пользователя (опекуны/родственники).

Первой целевой аудиторией будут пожилые люди, на которых нацелено приложение. Это мужчины и женщины в возрасте 60+ лет, которые находятся на пенсии и проводят много времени дома, имеют некоторые заболевания, в том числе хронические, и не против сторонней помощи в уходе.

Второй целевой аудиторией будут пользователи, оказывающие заботу и помощь старшему поколению, – их родственники или опекуны. Это мужчины и женщины в возрасте от 18 до 55 лет, занятые на учебе или работе, имеющие одного или несколько пожилых родственников. Представители данной целевой аудитории не могут часто навещать старших членов своей семьи, но испытывают острую потребность в наблюдении за состоянием их здоровья.

Разрабатываемое приложение представляет собой усовершенствованную реализацию патронажной службы. Приложение объединяет в себе обширный функционал, затрагивающий различные аспекты жизни и наблюдения за здоровьем:

- хранение личных данных пожилого человека;
- хранение данных о его здоровье;
- хранение данных опекунов/родственников;
- сбор данных с часов и занесение их в базу данных приложения;
- доступ к получению данных о передвижениях и самочувствии пожилого человека и занесение их в базу приложения;
- доступ к данным пожилого человека для патронажных служащих и родственников;
- наличие экстренной связи со службами помощи и родственниками.

Преимущество от использования данного продукта для разных типов пользователей:

1) пожилые люди: у них появляется потенциальный помощник в охране их здоровья, который снимает часть ответственности и помогает контролировать самочувствие и прием лекарственных препаратов;

2) их опекуны/родственники: им больше не нужно переживать о состоянии старших родственников, когда они не могут быть рядом, а также у них есть возможность постоянно отслеживать самочувствие пожилого человека и иметь доступ ко всем его данным о здоровье и лекарствах;

3) медицинские службы оказания помощи: медицинские учреждения имеют все необходимые данные о здоровье пожилого человека и могут с точностью диагностировать некоторые заболевания и оказывать помощь, даже не находясь рядом с человеком, а при экстренном вызове быстро и правильно сделать свою работу, заведомо зная показатели здоровья [4].

Принцип работы приложения можно описать следующим образом:

1. Перед началом использования приложения необходимо либо войти в учетную запись, либо создать новую. При регистрации необходимо указать ФИО, электронную почту, номер телефона, пароль. Также есть функция восстановления пароля.

2. Для пожилого человека заводится личный кабинет.

3. В базу приложения заносятся его персональные данные (ФИО, дата рождения, паспортные данные, адрес проживания, медицинское учреждение, за которым закреплен человек), данные о здоровье пожилого человека (рост, вес, имеющиеся заболевания с историей болезни) и данные о его опекунах/родственниках (ФИО, номер телефона).

4. Передвижения пожилого человека всегда можно отследить благодаря специальному браслету, собирающему информацию о его перемещениях. Для этого у пожилого человека он всегда должен быть с собой. В приложении фиксируется информация о том, какое расстояние прошел пожилой человек и сколько по времени был в пути. Эти сведения можно посмотреть за любой день, воспользовавшись календарем.

5. В приложении создается карта здоровья пожилого человека: в базу приложения заносятся данные с глюкометра и тонометра. Также в приложении составляется календарь приемов лекарственных средств (название лекарства, доза, дата и время приема). Приложение подает сигнал, когда необходимо осуществить прием лекарства.

6. Удобство этого приложения заключается также в том, что родственники и патронажные службы всегда могут быть в курсе состояния здоровья пожилого человека и показателей жизнедеятельности, его передвижений и действий дома и за его пределами. Таким образом, даже не находясь рядом с представителем старшего поколения, они могут быть спокойны о его самочувствии и жизнедеятельности.

7. Самое лучшее решение, связанное с данным приложением, – это наличие экстренного вызова. Не всегда в критический момент пожилой человек может успеть вызвать помощь, зачастую это имеет плачевный результат. Благодаря приложению эта проблема станет решаемой. Экстренный вызов поможет быстро оповестить службы помощи и опекунов о возникшей проблеме и позволить в короткие сроки отправить к пожилому человеку помощь. Благодаря данным, содержащимся в приложении, сотрудники службы помощи смогут самостоятельно узнать о состоянии здоровья пожилого человека, о его болезнях и возможных причинах, спровоцировавших критический случай. Датчики приложения устроены таким образом, что если деятельность человека резко прекращается, а показатели его здоровья изменяются, то приложение автоматически оповещает об этом родственников и службы оказания помощи.

Таким образом, данный цифровой продукт способствует решению проблем как пожилого человека, так и его опекунов, заботящихся о нем. Приложение содержит функциональные возможности для двух категорий пользователей, а также упростит работу медицинских учреждений и служб, оказывающих квалифицированную помощь представителям старшего поколения.

Исследовательский прототип приложения

Приложение представляет собой удобное функциональное решение, нацеленное на упрощение жизни пожилых людей, а также их опекунов.

После авторизации пользователь попадает на главный экран, содержащий кнопки функционала приложения (рис. 1): «Личные данные», «Активность/самочувствие», «Передвижение», «Данные глюкометр/тонометр», «Данные о лекарствах» и «Настройки».



Рис. 1. Главный экран

Для начала работы с цифровым продуктом необходимо внести данные пожилого человека в базу приложения, при этом в форму вносятся как персональные данные человека, так и данные о его опекунах (рис. 2).

The image displays two sequential screenshots of a mobile application interface for entering data. Both screens feature a top navigation bar with 'ГЛАВНАЯ' (Home) and 'ВЫХОД' (Exit) buttons. The title 'ВНЕСЕНИЕ ДАННЫХ' (Data Entry) is centered at the top of the main content area.

The left screenshot shows the initial data entry screen. It includes a profile picture placeholder with a 'ДОБАВИТЬ ФОТО ПРОФИЛЯ' (Add Profile Photo) button. Below this are input fields for 'ФИО' (Full Name), 'ДАТА РОЖДЕНИЯ' (Date of Birth) with a calendar icon, 'ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ' (Passport Details), 'АДРЕС ПРОЖИВАНИЯ' (Residence Address), and 'МЕДИЦИНСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ' (Medical Institution) with a dropdown menu labeled 'ВЫБЕРИТЕ ИЗ СПИСКА' (Select from list). A 'ПРОДОЛЖИТЬ' (Continue) button is at the bottom.

The right screenshot shows the continuation of the data entry form. It includes input fields for 'РОСТ' (Height), 'ВЕС' (Weight), 'ЗАБОЛЕВАНИЯ' (Diseases), 'ФИО ОПЕКУНА (-ОВ)' (Guardian's Full Name), and 'ТЕЛЕФОН ОПЕКУНА (-ОВ)' (Guardian's Phone Number). A 'СОХРАНИТЬ' (Save) button is at the bottom.

Рис. 2. Форма внесения данных

В приложение можно добавлять ежедневные показания глюкометра и тонометра (рис. 3).

Помимо этого, можно занести сведения о приеме лекарственных средств, указав название препарата, его дозу на один прием, дату и время приема (см. рис. 3). Также можно включить звуковое напоминание, приложение будет оповещать звуковым сигналом, когда наступит время принять лекарство.

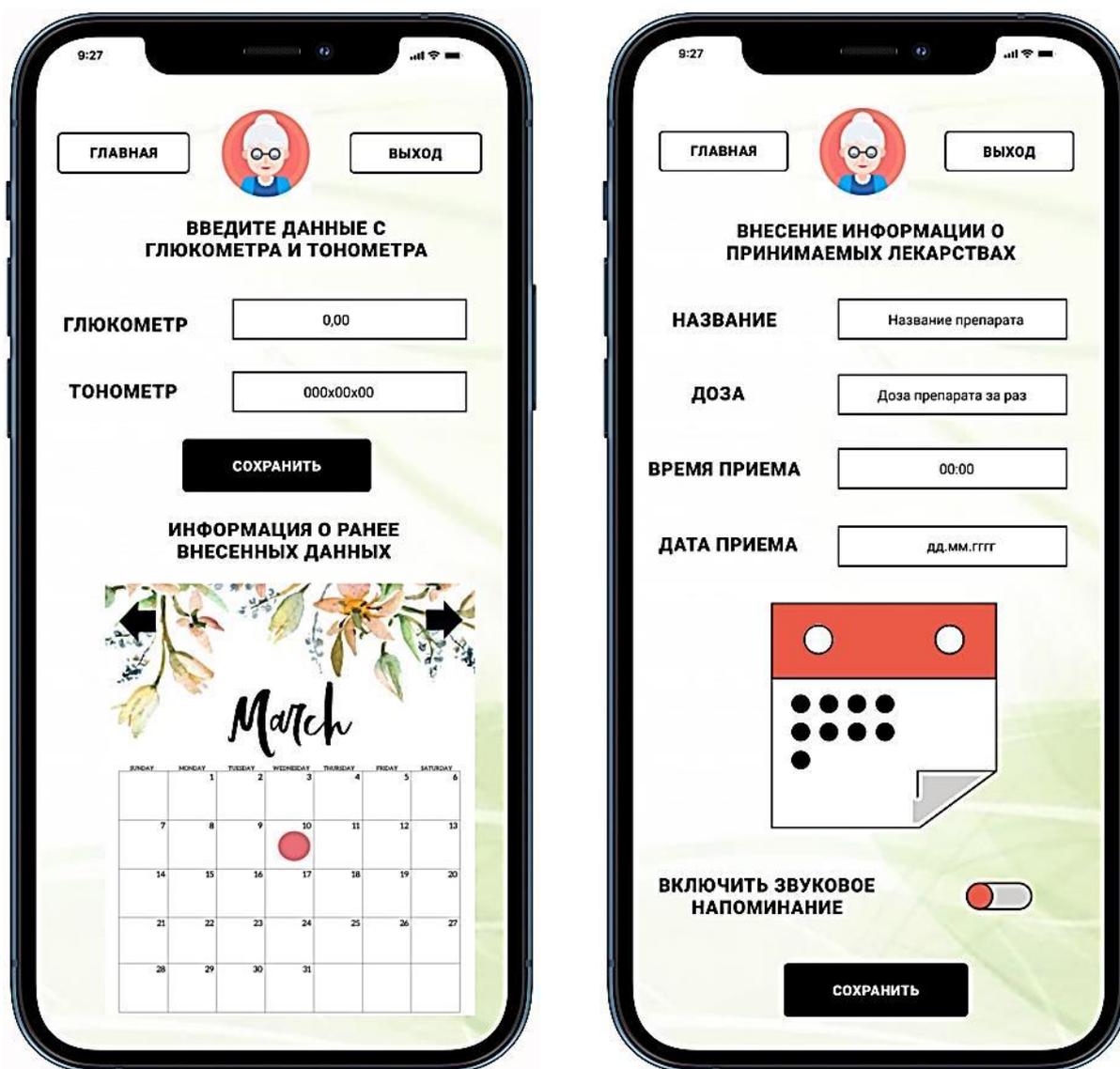


Рис. 3. Формы внесения данных с глюкометра и тонометра и данных о приеме лекарств

Все вносимые данные хранятся в памяти приложения, с помощью календаря можно посмотреть записи за любой день, месяц и даже год. Таким образом можно отслеживать, как менялись показатели здоровья, не было ли пропусков в приеме лекарственных средств, и собирать необходимую статистику о состоянии пожилого человека. Для отключения звукового сигнала, напоминающего о приеме лекарств, необходимо нажать на кнопку «Лекарство принято» (рис. 4). Это будет означать, что человек не пропустил прием лекарства.

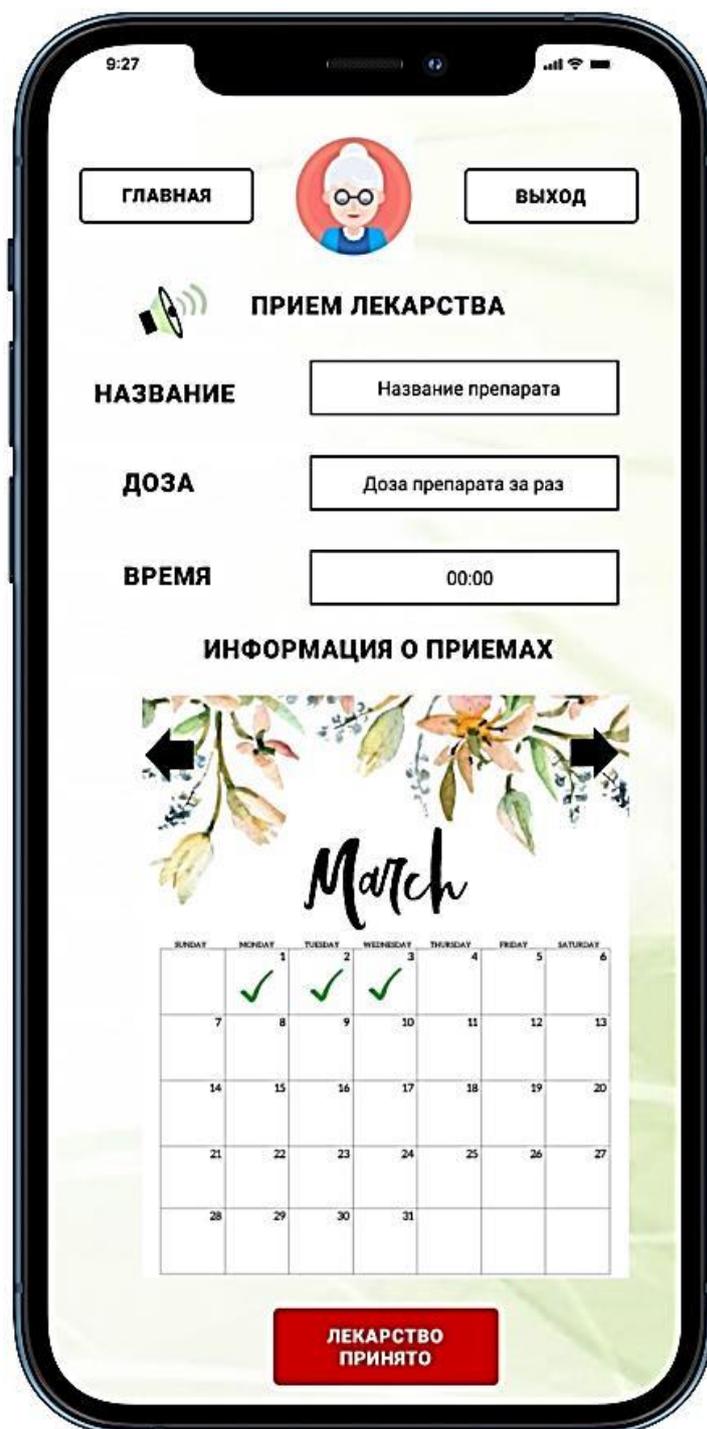


Рис. 4. Напоминание о приеме лекарства

Благодаря данному приложению возможно отслеживание передвижений пожилого человека как в доме, так и за его пределами (рис. 5). Все данные о передвижении и активности хранятся в памяти устройства. Приложение будет измерять количество пройденных километров и время прогулки, а также показывать состояние, в котором пребывает пожилой человек: «Активен/Не активен» (если он спит), и показатели жизнедеятельности: в норме или имеются отклонения.

Благодаря встроенному календарю пожилой человек, а также его опекуны/родственники могут просматривать данные за разные периоды времени.

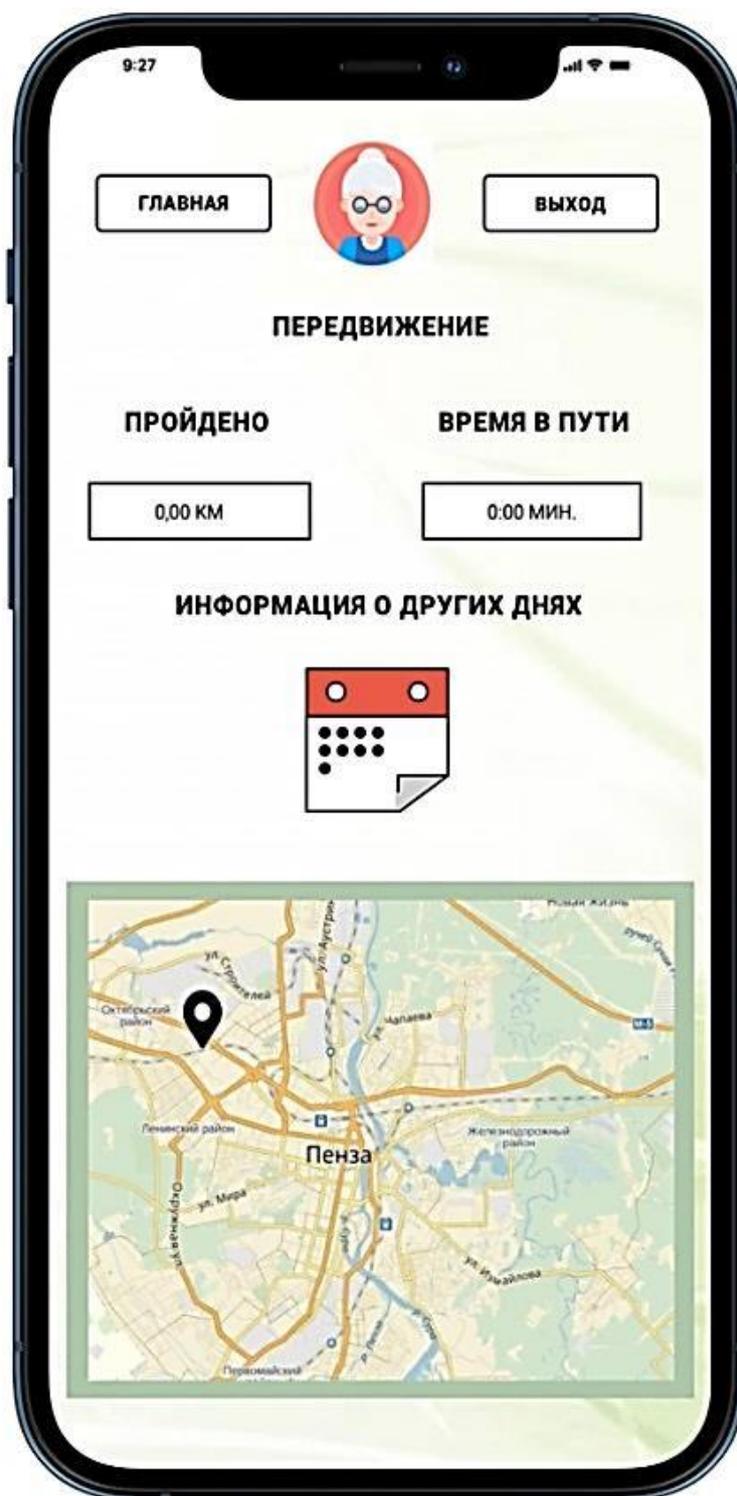


Рис. 5. Передвижение по городу

Функция «Активность и самочувствие» позволяет наблюдать за жизнью пожилого человека в режиме «здесь и сейчас», что снижает уровень переживания за его состояние и времяпрепровождение, когда он остается один (рис. 6).

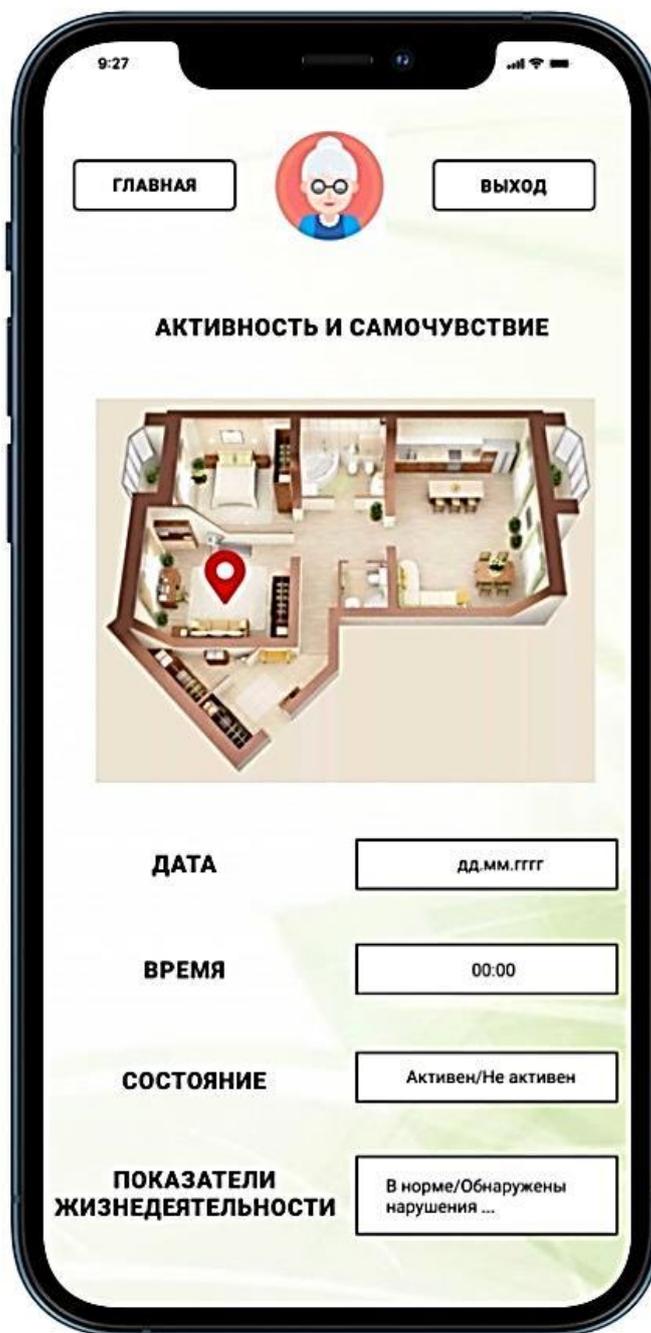


Рис. 6. Передвижение по дому и показание активности и жизнедеятельности

Одной из самых важных функций приложения является вызов помощи при критическом состоянии пожилого человека. Если показатели жизнедеятельности резко ухудшаются или активность внезапно прекращается, приложение оповещает опекунов/родственников и одновременно вызывает службу скорой помощи (рис. 7).

При этом медицинским работникам (как и опекунам) доступны личные данные пожилого человека. Таким образом, они могут узнать всю историю болезни, а также данные о человеке по пути к нему, не тратя на выяснение этой информации лишнее время.



Рис. 6. Форма критического состояния

Таким образом, можно оценить актуальность, полезность и необходимость внедрения данного цифрового продукта в жизни старшего поколения. Пожилые люди являются слабой и мало защищенной возрастной группой, поэтому необходимо приложить все силы для исправления данной ситуации. Люди старшего поколения достойны иметь все те же ресурсы для комфортной жизни, что и другие возрастные группы [5]. Осознание этого – первый шаг к созданию светлого будущего. Приложение SMART SAFE LIVING сможет помочь в повышении качества жизни пожилых людей и укрепит их чувство защищенности и поддержки со стороны.

Список литературы

1. Информация о лучших практиках реализации в субъектах Российской Федерации мероприятий, направленных на формирование активного долголетия и рост качества жизни граждан старшего поколения. URL: <https://csoruzha.mo.socinfo.ru>
2. Зараменских Е. П., Артемьев И. Е. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография. М. : ИНФРА-М, 2019. 188 с. URL: <https://new.znaniium.com>
3. Федеральный проект «Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения «Старшее поколение». URL: <https://minzdrav.gov.ru>

4. Будущее здравоохранения. Научатся ли гаджеты диагностировать заболевания до появления явных признаков. URL: <https://thebell.io>
5. Интернет вещей облегчит старость. URL: <https://www.cnews.ru>

Информация об авторах

Михайлова Кристина Дмитриевна, студентка, Пензенский государственный университет

Рындина Светлана Валентиновна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Цифровая экономика», Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УДК 541.135

ЗАВИСИМОСТЬ pH ПРИЭЛЕКТРОДНОГО ПРОСТРАНСТВА ОТ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОЛИЗА

Ю. П. Перелыгин

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

pur@pnzgu.ru

Аннотация. Приводится вывод уравнений зависимости pH прикатодного пространства при электроосаждении металлов и на нерастворимом аноде от плотности тока, pH в объеме электролита и выхода по току водорода на катоде или кислорода на аноде для случая разряда ионов водорода на катоде или молекул воды на аноде.

Ключевые слова: pH приэлектродного пространства, плотность тока, выход по току водорода или кислорода

Для цитирования: Перелыгин Ю. П. Зависимость pH приэлектродного пространства от параметров электролиза // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 78–82.

Введение

Электрохимическое осаждение металлов на катоде широко используется в гальванотехнике [1] и в гидрометаллургии [2]. Совместно с выделением металла на катоде, как правило, параллельно протекают реакции, которые оказывают влияние на катодный выход по току и качество покрытия, т.е. на эффективность процесса. Значительное влияние на качество покрытия и катодный выход по току металла или сплава оказывает плотность катодного тока, что обусловлено выделением водорода и, как следствие, подщелачиванием прикатодного пространства [3] и возможным образованием вследствие этого гидроксида осаждаемого металла. Последнее не позволяет проводить процесс электроосаждения при высоких плотностях тока и, следовательно, снижает производительность оборудования.

Электрохимические процессы с использованием нерастворимых анодов достаточно широко используются не только в гальванотехнике [1] и в гидрометаллургии [2], но и при электрохимическом способе получения неорганических и органических веществ [4, 5].

Установление математической зависимости pH прианодного пространства (pH_s) от плотности тока представляет как теоретический, так и практический интерес, поскольку позволяет обосновать состав электроактивной частицы, принимающей участие на аноде.

Теоретическая часть

Знание математической зависимости pH_s прикатодного пространства от плотности тока и других параметров процесса электроосаждения металлов или неорганических и органических продуктов позволит обосновать оптимальную плотность тока получения продукта.

В кислом растворе, не содержащем ион разряжающегося металла, выделение водорода происходит по реакции



При этом количество выделяемого на катоде водорода определяется по уравнению

$$dv = S \mathcal{E} i_b dt. \quad (1)$$

Снижение концентрации разряжающихся ионов в приэлектродном пространстве по сравнению с концентрацией в объеме обусловлено замедленностью стадии диффузии электроактивных ионов и быстрой стадии присоединения электрона [6, 7].

Таким образом, количество ионов водорода, подводимого к поверхности катода, определяется уравнением

$$dv = -D_{\text{эф}} S \frac{\Delta c}{\delta} dt, \quad (2)$$

где $D_{\text{эф}}$ – эффективный коэффициент диффузии катионов водорода, учитывающий перемещение ионов водорода к катоду как за счет диффузии, так и под действием электрического поля [6]; S – площадь катода; \mathcal{E} – электрохимический эквивалент водорода, равный $1/2F$ (F – постоянная Фарадея); δ – толщина диффузионного слоя; Δc – разность концентраций ионов водорода в объеме электролита и в прикатодном пространстве; i_b – плотность катодного тока, идущая на выделение водорода.

Совместное решение уравнений (1) и (2) с учетом, что коэффициент активности ионов водорода равен единице и, следовательно, можно принять, что $\Delta c = 10^{-pH_v} - 10^{-pH_s}$ (концентрация ионов водорода в объеме электролита 10^{-pH_v} и в прикатодном пространстве 10^{-pH_s}), приводит к следующей зависимости:

$$10^{-pH_v} - 10^{-pH_s} = \frac{i_b \delta}{2FD_{\text{эф}}}. \quad (3)$$

Необходимо отметить, что толщина диффузионного слоя зависит от плотности тока, и в первом приближении данную зависимость можно описать следующим уравнением [7]:

$$\delta = \frac{\text{const}}{i_b^n}.$$

Таким образом, с учетом последнего замечания получим уравнение

$$10^{-pH_v} - 10^{-pH_s} = \frac{\text{const } i_b^{1-n}}{2FD_{\text{эф}}}. \quad (4)$$

В случае если на катоде совместно происходит выделение металла и водорода, а на изменение pH_s оказывает влияние только та его часть, которая идет на выделение водорода, то уравнение (4) запишется следующим образом:

$$10^{-pH_v} - 10^{-pH_s} = \frac{\text{const } BT_b^{1-n} i^{1-n}}{2FD_{\text{эф}}}, \quad (5)$$

где i – общая катодная плотность тока; BT_b – катодный выход по току водорода.

Из последних уравнений (4) и (5) следует, что с увеличением плотности катодного тока, выхода по току водорода, pH прикатодного пространства повышается по сравнению

с рН в объеме электролита. При этом должна наблюдаться линейная зависимость между $\lg(10^{-\text{pH}_v} - 10^{-\text{pH}_s})$ и $\lg i$.

Как показано в [3], наиболее значительное изменение pH_s наблюдается в интервале 5–7, что обусловлено переходом реакции выделения водорода вследствие разряда ионов водорода к молекуле воды.

Полученные уравнения (4) и (5) отличаются от приводимых в [3], но зависимость pH_s прикатодного пространства от параметров электролиза не изменяется.

При величине pH_s больше pH начала осаждения гидроксидов металлов [8, 9] в прикатодном пространстве непосредственно на поверхности катода происходит их образование, что приводит к ухудшению качества гальванического осадка.

Получение уравнения зависимости pH прианодного пространства (pH_s) от плотности тока представляет определенный не только теоретический, но и практический интерес, поскольку позволяет обосновать состав электроактивной частицы, принимающей участие на аноде.

В растворе с pH менее 6, не содержащем иона, разряжающегося на аноде, выделение кислорода происходит по реакции



При этом количество выделяемых на аноде ионов водорода определяется по уравнению

$$dv = S \mathcal{E} i dt. \quad (6)$$

Увеличение концентрации ионов водорода в прианодном пространстве по сравнению с концентрацией в объеме обусловлено быстрой электрохимической стадией выделения кислорода и медленной стадией диффузии ионов водорода с поверхности анода в объем раствора [6, 7].

Таким образом, количество ионов водорода, удаляемых от поверхности анода, определяется уравнением

$$dv = D_{\text{эф}} S \frac{\Delta c}{\delta} dt, \quad (7)$$

где $D_{\text{эф}}$ – эффективный коэффициент диффузии, учитывающий перемещение ионов водорода от анода в объем раствора как за счет диффузии, так и под действием электрического поля [6]; S – площадь анода; \mathcal{E} – электрохимический эквивалент водорода, равный $1/F$ (F – постоянная Фарадея); δ – толщина диффузионного слоя; Δc – разность концентраций ионов водорода в прианодном пространстве и в объеме электролита; i – плотность анодного тока.

Совместное решение уравнений (6) и (7) с учетом, что коэффициент активности ионов водорода равен единице и, следовательно, можно принять, что $\Delta c = (10^{-\text{pH}_s} + 10^{-\text{pH}_v}) - 10^{-\text{pH}_v}$ (концентрация ионов водорода в объеме электролита 10^{-pH_v} и в прианодном пространстве, которая равна сумме концентраций ионов водорода в объеме электролита и концентрации ионов водорода, образовавшихся в результате разряда молекул воды $(10^{-\text{pH}_s} + 10^{-\text{pH}_v}))$, приводит к следующей зависимости:

$$10^{-\text{pH}_s} = \frac{i \delta}{FD_{\text{эф}}}. \quad (8)$$

Необходимо отметить, что толщина диффузионного слоя зависит от плотности тока, и в первом приближении данную зависимость можно описать следующим уравнением [7]:

$$\delta = \frac{\text{const}}{i^n},$$

где $n < 1$.

Таким образом, с учетом последнего замечания получим следующее уравнение:

$$10^{-\text{pH}_s} = \frac{\text{const } i^{1-n}}{FD_{\text{эф}}}. \quad (9)$$

В случае если на аноде совместно происходит выделение кислорода и другого вещества, а на изменение pH_s оказывает влияние только та его часть, которая идет на выделение кислорода, то уравнение (9) запишется следующим образом:

$$10^{-\text{pH}_s} = \frac{\text{const } VT_a^{1-n} i^{1-n}}{FD_{\text{эф}}}, \quad (10)$$

где i – общая анодная плотность тока; VT_a – анодный выход по току кислорода.

Поскольку 10^{-pH_s} значительно больше 10^{-pH_v} , то концентрацию ионов водорода в прианодном пространстве в первом приближении можно принять равной 10^{-pH_s} .

Прологарифмировав уравнения (9) и (10), получим уравнения зависимости pH_s прианодного пространства от плотности анодного тока и выхода по току кислорода:

$$\text{pH}_s = -\left(\lg \frac{\text{const}}{FD_{\text{эф}}} + (1-n)\lg(i)\right),$$

$$\text{pH}_s = -\left(\lg \frac{\text{const}}{FD_{\text{эф}}} + (1-n)\lg(i VT_a)\right).$$

Концентрацию ионов водорода в прианодном пространстве можно определить по уравнению $[H^+] = (10^{-\text{pH}_s} + 10^{-\text{pH}_v})$.

Из последних уравнений следует, что с увеличением плотности анодного тока и выхода по току кислорода pH прианодного пространства уменьшается по сравнению с pH в объеме электролита, что наблюдается при ионизации никеля и хрома в области их перепассивации [10] и в других случаях [3].

При этом на никеле и хrome в области перепассивации [10] при pH менее 7 имеется линейная зависимость pH прианодного пространства от логарифма плотности анодного тока, что согласуется с приведенными выше уравнениями.

Такое изменение pH_s прианодного пространства, как правило, оказывает существенное влияние на предшествующие или последующие за электрохимической стадией химические реакции, протекающие в прианодном пространстве, а также на изменение состава электроактивного вещества [4, 5].

Вывод

На основании приведенных выше электрохимических реакций выделения водорода на катоде (а) или кислорода на аноде (б) и с учетом, что наиболее медленной является стадия диффузии катионов водорода к поверхности катода или стадия диффузии ионов водорода с поверхности анода в объем раствора, получены зависимости pH приэлектродного пространства от плотности катодного или анодного тока и выхода по току водорода или кислорода (уравнения (4), (5), (9) и (10)).

Данные уравнения значительно проще уравнений, приводимых в [3]. Они позволяют определить pH приэлектродного пространства и, следовательно, обосновать состав электроактивной частицы, принимающей непосредственное участие на аноде или катоде.

Список литературы

1. Кудрявцев Н. Т. Электролитические покрытия металлами. М.: Химия, 1979. 352 с.
2. Баймаков Ю. В., Журин А. И. Электролиз в гидрометаллургии. М.: Metallurgy, 1977.

336 с.

3. Кублановский В. С., Городынский А. В., Белинский В. Н., Глушак Т. С. Концентрационные изменения в приэлектродных слоях в процессе электролиза. Киев : Наук. думка, 1978. 212 с.
4. Прикладная электрохимия / под ред. Н. Т. Кудрявцева. М. : Химия, 1975. 552 с.
5. Томилов А. Н., Майрановский С. Г., Фиошин М. Я., Смирнов В. А. Электрохимия органических соединений. М. : Химия, 1968. 592 с.
6. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. Электрохимия. М. : Химия, КолосС, 2006. 672 с.
7. Фетгер К. Электрохимическая кинетика. М. : Мир, 1967. 856 с.
8. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. М. : Химия, 1965. 390 с.
9. Перельгин Ю. П., Рашевская И. В. О термине «рН начало осаждения гидроксидов тяжелых металлов» //Журнал прикладной химии. 2006. Т. 79, № 3. С. 501–502.
10. Варенко Е. С., Галушко В. П., Пирог Л. П. Об измерении величины рН прианодного слоя при ионизации никеля и хрома в области перепассивации //Журнал прикладной химии. 1972. Т. 45, № 9. С. 2081–2083.

Информация об авторе

Перельгин Юрий Петрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химия», Пензенский государственный университет

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

УДК 541.133

О ВЛИЯНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛИ НА ЭКВИВАЛЕНТНУЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ЕЕ ВОДНОГО РАСТВОРА

Ю. П. Перельгин

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

pur@pnzgu.ru

Аннотация. Актуальность и цели обусловлены необходимостью расчета эквивалентной электропроводности от концентрации соли в растворе. Предлагается уравнение для расчета эквивалентной электропроводности в зависимости от концентрации соли в растворе. Полученное уравнение достаточно хорошо соблюдается при концентрации соли до 0,5–4 г-экв/л.

Ключевые слова: электропроводность растворов, концентрации солей, эквивалентная электропроводность

Для цитирования: Перельгин Ю. П. О влиянии концентрации соли на эквивалентную электропроводность ее водного раствора // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 83–86.

Введение

Известно [1] несколько уравнений, которые устанавливают зависимость эквивалентной электропроводности раствора (λ) от концентрации растворенного вещества, в том числе уравнение Кольрауша, уравнение Онзагера – Фуосса, формула Шедловского, уравнение Робинсона – Стокса и формула Фалькенгагена. Каждое из этих уравнений выполняется в растворах с достаточно невысокой концентрацией растворенного вещества (как правило, не превышает 0,1 г-экв/л).

В [2] предлагается для описания зависимости удельной электропроводности (ЭП) от концентрации использовать приведенные значения электропроводности (отношение удельной ЭП к ее максимальному значению) и приведенное значение концентрации (отношение концентрации к ее значению в максимуме ЭП). Предлагаемое уравнение нелинейно, что затрудняет его использование.

Таким образом, получение линейного уравнения, которое позволит определить эквивалентную электропроводность при более высоких концентрациях, представляет определенный как теоретический, так и практический интерес.

Зависимость λ от разведения $\nu = 1/c$ (c – концентрация растворенного вещества, г-экв/л) [3] имеет такой же вид, что и изотерма адсорбции Ленгмюра [4]. Это предполагает возможность использования уравнения изотермы адсорбции

$$a = \frac{a_{\max} K c}{1 + K c},$$

где a – количество вещества, адсорбируемого единицей массы или поверхности; c – концентрация вещества в растворе; K – константа равновесия процесса адсорбции/десорбции, для установления зависимости эквивалентной электропроводности раствора от концентрации вещества в растворе в следующем виде:

$$\lambda = \frac{\lambda_0 \alpha v}{1 + \alpha v}, \quad (1)$$

где λ_0 – предельная эквивалентная электропроводность ($\text{Ом}^{-1} \cdot \text{г-экв}^{-1} \cdot \text{см}^2$); α – константа, которая, по-видимому, зависит от вида растворителя, растворенного вещества и температуры.

После несложного математического преобразования (разделим единицу на левую и правую часть последнего уравнения), аналогичного принятому в [4] для изотермы адсорбции Ленгмюра, последнее уравнение примет следующий вид:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} + \frac{c}{\lambda_0 \alpha}. \quad (2)$$

Из данного уравнения следует, что должна соблюдаться линейная зависимость между $1/\lambda$ и c . При этом на оси y при концентрации растворенного вещества, равной нулю, отрезок равен $1/\lambda_0$, а тангенс угла наклона прямой равен $1/(\lambda_0 \alpha)$. Это позволяет определить λ_0 и α .

Экспериментальная часть

В табл. 1 приведены значения эквивалентной электропроводности (λ) от концентрации (c) для растворов хлорида натрия, нитрата серебра и хлорида алюминия, которые заимствованы из [5–7].

Таблица 1

Значения эквивалентной электропроводности (λ) от концентрации (c) соли

c , г-экв/л	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,05	0,1	0,5	1,0	1,4	2,0	3,47	4,0
λ , $\text{Ом}^{-1} \text{г-экв}^{-1} \cdot \text{см}^2$ (NaCl)	107,2	106,5	103,8	102	95,7	92	50,9					
λ , $\text{Ом}^{-1} \text{г-экв}^{-1} \cdot \text{см}^2$ (AgNO_3)	113,9	113,3	110	107,8	99,5	94,3	77,8	67,8	62		45,05	
λ , $\text{Ом}^{-1} \text{г-экв}^{-1} \cdot \text{см}^2$ (AlCl_3)		138		106,9				56,2		43,7		25,4

На рис. 1 приведены зависимости $1/\lambda$ от c для растворов хлорида натрия (прямая 1), нитрата серебра (прямая 2) и хлорида алюминия (прямая 3), которые представляют прямые, что свидетельствует о выполнимости уравнения (2).

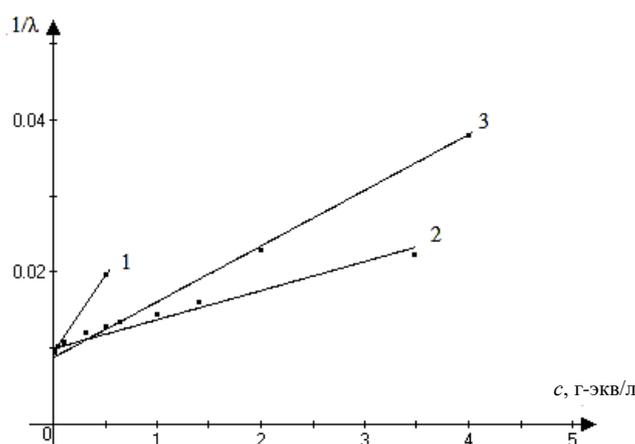


Рис. 1. Зависимости $1/\lambda$ от концентрации раствора (c) хлорида натрия (1), нитрата серебра (2) и хлорида алюминия (3)

Данные об электропроводности растворов при концентрации солей в растворе заимствованы из [5–7]. Как видно из рис. 1, уравнение (2), а, следовательно, и уравнение (1), соб-

людаются достаточно хорошо вплоть до концентрации хлорида натрия 0,5 г-экв/л, нитрата серебра и хлорида алюминия до 4 г-экв/л.

Как показывают расчеты, выполненные с применением метода наименьших квадратов, зависимость $1/\lambda$ от c для растворов хлорида натрия (при температуре 18 °С), нитрата серебра (при температуре 18 °С) и хлорида алюминия (при температуре 25 °С) описываются соответственно следующими уравнениями, которые соответствуют уравнению (2):

$$\frac{1}{\lambda} = 0,0093427 + 0,02044c;$$

$$\frac{1}{\lambda} = 0,0099236 + 0,03818c;$$

$$\frac{1}{\lambda} = 0,0087643 + 0,007324c.$$

Коэффициенты корреляции данных уравнений соответственно равны 0,998, 0,973 и 0,995 что свидетельствует о достаточно высокой сходимости приведенных уравнений с результатами экспериментальных данных.

В табл. 2 приведены значения параметров λ_0 и α , вычисленные по данным из последних трех уравнений, и табличные значения λ_0 [5–7].

Таблица 2

Значения параметров λ_0 и α

Раствор соли	Предельная эквивалентная электропроводность λ_0 Ом ⁻¹ г-экв ⁻¹ · см ²		Константа, α
	Экспериментальное	Табличное	
NaCl	102	108	0,76
AgNO ₃	100,8	115,8	0,26
AlCl ₃	114,4	139	1,197

Из табл. 2 видно, что вычисленные значения предельной эквивалентной электропроводности достаточно неплохо коррелируют с известными значениями [5–7], а константа α зависит от вида соли и, очевидно, температуры. Размерность константы α , как видно из уравнения (2), равна г-экв/л, и она численно равна эквивалентной концентрации соли, эквивалентная электропроводность которой равна половине эквивалентной электропроводности соли при бесконечном разбавлении, т.е. $\frac{1}{2}\lambda_0$.

Вывод

Таким образом, приведенные уравнения (1) или (2) могут быть использованы для расчета эквивалентной электропроводности растворов солей в достаточно широкой области концентраций, вплоть до 0,5–4 г-экв/л. Данная величина зависит от вида соли, температуры и от тех процессов, которые могут происходить и протекают в растворе при высоких концентрациях солей, например, гидролиз.

Список литературы

1. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. Электрохимия. СПб. : Лань, 2015. 672 с.
2. Артемкина Ю. М., Щербаков В. В. Описание концентрационной зависимости удельной электропроводности водных растворов сильных электролитов // Успехи в химии и химической технологии. 2011. Т. 25, № 2. С. 22–26.
3. Антропов Л. И. Теоретическая электрохимия. М. : Высш. шк., 1975. 560 с.
4. Стромберг А. Г., Семченко Д. П. Физическая химия. М. : Высш. шк., 1999. 327 с.
5. Справочник химика / под ред. Б. П. Никольского, В. А. Рабиновича. М.-Л. : Химия, 1964. Т. 3. 1008 с.

6. Электрохимические константы. Справочник для электрохимиков / пер. с англ. и венг. В. А. Сафонова ; под ред. Я. М. Колотыркина. М. : Мир, 1980. 365 с.
7. Справочник по электрохимии / под ред. А. М. Сухотина. Л. : Химия, 1981. 488 с.

Информация об авторе

Перельгин Юрий Петрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Химия», Пензенский государственный университет

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

РЕШЕНИЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ДИФРАКЦИИ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

О. В. Кондырев¹, О. С. Скворцов²

^{1,2}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹kow20002204@mail.ru

²ghj.ghh.13@mail.ru

Аннотация. Рассматривается задача дифракции на диэлектрической сфере. Предложен численный метод расчета напряженности поля снаружи и внутри сферы. Проведено исследование устойчивости решения при малых изменениях параметров. Произведен ряд численных экспериментов с различными параметрами.

Ключевые слова: диэлектрическая проницаемость, волновое число, численный метод, уравнение Максвелла, объемные слабо сингулярные комплексные интегральные уравнения

Для цитирования: Кондырев О. В., Скворцов О. С. Решение и параллельная реализация задачи дифракции на диэлектрической сфере // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 87–94.

Введение

В практических задачах часто возникает необходимость решения задачи на диэлектрических телах, в том числе на диэлектрической сфере.

Целью нашей работы является построение численной модели дифракции волны на диэлектрической сфере при произвольных показателях преломления на границе раздела сред. Задача сводится к получению системы линейных алгебраических уравнений путем численного решения интегральных уравнений с помощью метода коллокаций и ее решению.

Постановка задачи

Пусть Q – сфера в пространстве R^3 . Будем предполагать, что граница ∂Q области Q кусочно-гладкая.

Будем рассматривать следующий класс задач электродинамики. В области Q среда характеризуется тензорами диэлектрической и магнитной проницаемости $\hat{\varepsilon}(x)$ и $\mu(x)$ (матрицы-функции размерности 3×3), причем компоненты этих тензоров являются кусочно-дифференцируемыми функциями координат. Точнее, пусть область Q состоит из конечного числа подобластей Q_i с кусочно-гладкой границей ∂Q_i ; $\bar{Q} = \bigcup_i \bar{Q}_i$, $Q_i \cap Q_j = \emptyset$ при $i \neq j$. Предположим, что $\hat{\varepsilon} \in C^3(\bar{Q}_i)$, $\mu \in C^3(\bar{Q}_i)$ для всех i . Точнее, будем предполагать, что $\hat{\varepsilon}(x)$ и $\mu(x)$ являются сужениями на Q_i функций, заданных на более широком множестве, т.е. $\hat{\varepsilon}(x) = \varepsilon_i(x)$, $\mu(x) = \mu_i(x)$ при $x \in Q_i$, $\varepsilon_i \in C^3(\bar{B})$, где B – (открытый)

шар, содержащий Q , $\bar{Q} \subset V$. На ∂Q_i будем определять только предельные значения функций $\hat{\varepsilon}(x)$ и $\hat{\mu}(x)$ с разных сторон в точках гладкости поверхности. Вне области Q (в $R^3 \setminus \bar{Q}$) среда изотропна с постоянными параметрами, $\varepsilon = \varepsilon_0$ и $\mu = \mu_0$. Требуется определить электромагнитные колебания с временной зависимостью в виде множителя $e^{-i\omega t}$, где ω – круговая частота.

В такой постановке соответствующая математическая задача формулируется следующим образом: найти векторные непрерывно дифференцируемые в Q_i и вне Q функции электромагнитного поля, удовлетворяющие в областях гладкости параметров среды уравнениям Максвелла:

$$\operatorname{rot} H = -i\omega \hat{\varepsilon} E, \operatorname{rot} E = -i\omega \mu H, \quad (1)$$

и условию излучения на бесконечности

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \left(r \frac{\partial u}{\partial r} - ik_0 r u \right) = 0, \quad r := |x| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2}, \quad (2)$$

где $k_0 = \omega \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}$ ($\operatorname{Im} \varepsilon_0 = 0, \operatorname{Im} \mu_0 = 0, \operatorname{Re} \varepsilon_0 > 0, \operatorname{Re} \mu_0 > 0$); u – любая из декартовых компонент полей E или H .

Далее на гладких частях поверхностей разрыва проницаемостей ∂Q_i функции E и H должны быть непрерывны вплоть до ∂Q_i (с каждой стороны) и удовлетворять условию непрерывности тангенциальных компонент полей:

$$[E_\tau]_{\partial Q_i} = 0, [H_\tau]_{\partial Q_i} = 0, \quad (3)$$

где $[\cdot]_{\partial Q_i}$ означает разность следов с разных сторон ∂Q_i . Здесь τ – касательный вектор к ∂Q_i . Мы не будем вводить новые обозначения именно для гладких частей ∂Q_i , а будем в случае необходимости оговаривать особо это обстоятельство.

Кроме того, поля E и H должны удовлетворять условию ограниченности энергии в любом конечном объеме пространства, т.е. условию

$$E, H \in L_{2,loc}(R^3). \quad (4)$$

Решения задачи (1)–(4) будем называть классическими.

Численный метод

Рассмотрим задачу дифракции на сфере радиуса $R=5$. Вне сферы выполняется уравнение Гельмгольца вида $\Delta U + K_0^2 U = 0$. Внутри – $\Delta U + K^2 U = 0$, где $K = \frac{2\pi}{\lambda}$; $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$ – длина волны в среде; λ_0 – длина волны в воздухе. В общем случае $K \neq K_0$. Граничные условия $[U]_\Gamma = \left[\frac{\partial U}{\partial \rho} \right]_\Gamma = 0$.

$$[U]_\Gamma = \left[\frac{\partial U}{\partial \rho} \right]_\Gamma = 0.$$

Функцию U вне сферы будем искать в виде

$$U^+ = \int_\Gamma \frac{e^{iK_0|x-y|}}{4\pi|x-y|} \varphi(y) ds_y, \quad (5)$$

Внутри

$$U^- = \int_{\Gamma} \frac{e^{iK|x-y|}}{4\pi|x-y|} \psi(y) ds_y. \quad (6)$$

Падающую волну запишем в виде $U_0 = e^{iK_0 z}$.

Итак, на контуре Γ будут выполняться два условия:

$$U_0 + U^+ = U^-, \quad (7)$$

$$\frac{\partial U_0}{\partial \rho} + \frac{\partial U^+}{\partial \rho} = \frac{\partial U^-}{\partial \rho}. \quad (8)$$

$$U_0|_{\Gamma} + \int_{\Gamma} \left(\frac{e^{iK_0|x-y|}}{4\pi|x-y|} \varphi(y) - \frac{e^{iK|x-y|}}{4\pi|x-y|} \psi(y) \right) ds_y = 0. \quad (9)$$

$$\frac{\partial U_0}{\partial \rho} - \frac{1}{2}(\varphi + \psi) + \int_{\Gamma} \left(\frac{\partial}{\partial \rho} \frac{e^{iK_0|x-y|}}{4\pi|x-y|} \varphi(y) - \frac{\partial}{\partial \rho} \frac{e^{iK|x-y|}}{4\pi|x-y|} \psi(y) \right) ds_y = 0. \quad (10)$$

Перейдем к сферической системе координат и для краткости записи сделаем замену:

$$\sum_{l=0}^N \alpha_l \chi_l \int_{\Gamma} \Phi_0 d\varphi d\theta - \sum_{l=0}^N \beta_l \chi_l \int_{\Gamma} \Phi d\varphi d\theta = -F_0, \quad (11)$$

$$2\pi \left(\sum_{l=0}^N \alpha_l \chi_l + \sum_{l=0}^N \beta_l \chi_l \right) - \sum_{l=0}^N \alpha_l \chi_l \int_{\Gamma} (\Phi_0)'_{\rho} d\varphi d\theta + \sum_{l=0}^N \beta_l \chi_l \int_{\Gamma} (\Phi)'_{\rho} d\varphi d\theta = F, \quad (12)$$

где $F_0 = 4\pi U_0|_{\Gamma}$, $F = 4\pi \frac{\partial U_0}{\partial \rho}|_{\Gamma}$, $\Phi = \frac{e^{iK\rho l}}{\rho l}$, $\Phi_0 = \frac{e^{iK_0\rho l}}{\rho l}$, $\frac{\partial}{\partial \rho} \Phi = \frac{e^{iK\rho l}(\rho i K l - 1)}{\rho^2 l}$,

$$\frac{\partial}{\partial \rho} \Phi_0 = \frac{e^{iK_0\rho l}(\rho i K_0 l - 1)}{\rho^2 l},$$

$$l = \sqrt{2 - 2\sin(\theta_x)\sin(\theta_y)(\cos(\varphi_x)\cos(\varphi_y) + \sin(\varphi_x)\sin(\varphi_y)) - 2\cos(\theta_x)\cos(\theta_y)}.$$

Получили систему комплексных интегральных уравнений (11) и (12) для нахождения $\varphi(y)$ и $\psi(y)$. Будем решать ее численно с помощью метода коллокаций [1].

Численные результаты и распараллеливание

При решении СЛАУ большой размерности возникает проблема хранения матрицы коэффициентов \mathbf{A} . Visual C++ 2019 не позволяет создавать матрицы объемом более 2 Гб на одном процессе, поэтому вычислять и хранить строки матрицы \mathbf{A} будем на разных процессах.

Для начала реализуем хранение матрицы и доступ к ее элементам из разных процессов. Оптимальным по минимизации общения процессов между собой и простоте реализации метода Гаусса является хранение матрицы в виде строк. С помощью MPICH создадим такое количество процессов, чтобы размер матрицы в процессе не превышал допустимый (рис. 1).

При небольших размерностях возможно объединение строк в прямоугольную матрицу на одном процессе.

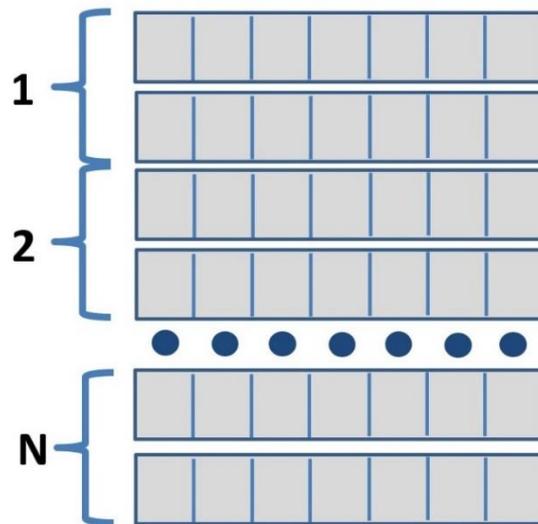


Рис. 1. Пример хранения матрицы коэффициентов СЛАУ на N-процессах

Реализация доступа к элементам матрицы базируется на функциях библиотеки MPICH: «Recv» и «Send». Хост отправляет запрос на элемент матрицы, передавая индексы, а процесс отправляет в ответ необходимый элемент.

Основная идея метода Гаусса – приведение матрицы A посредством эквивалентных преобразований к треугольному виду, после чего значения искомых неизвестных могут быть получены непосредственно в явном виде. Приведение матрицы A к верхнему треугольному виду называется прямым ходом метода. Определение значений неизвестных называется обратным ходом. Для реализации параллельного алгоритма воспользуемся библиотеками OpenMP и MPICH. Разделим алгоритм прямого хода на подзадачи (рис. 2):

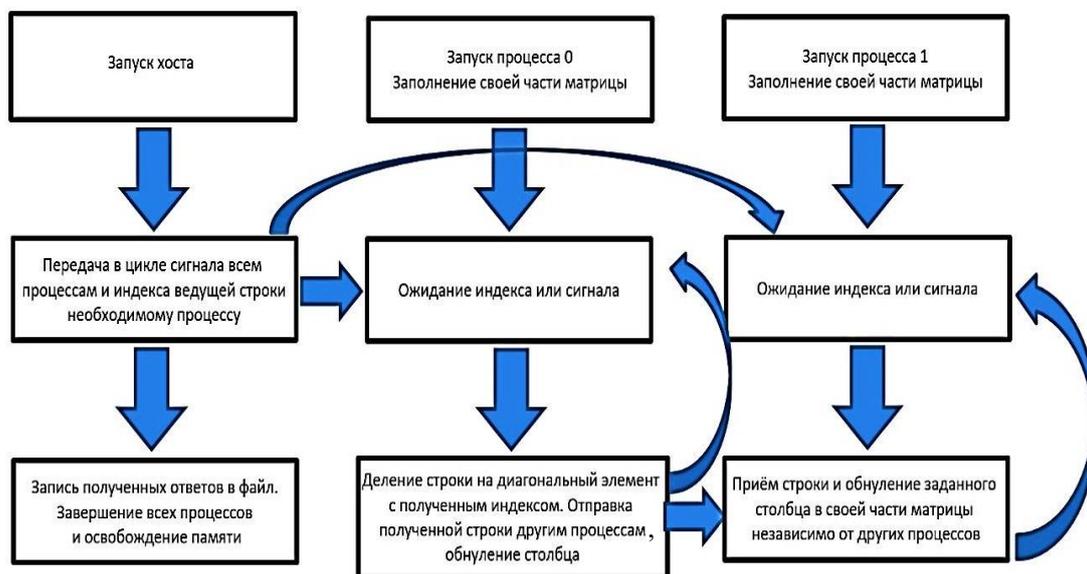


Рис. 2. Схема работы параллельного алгоритма

- хост отправляет ведущий индекс всем процессам и отдельную команду ведущей строке в соответствующем процессе;
- с принятием индекса начинается деление ведущей строки на диагональный элемент с помощью функций из библиотеки OpenMP;

- закончив деление, действующий процесс отправляет получившуюся строку остальным процессам;
- каждый процесс начинает обнуление столбца с соответствующим индексом;
- после обнуления заданного количества элементов столбца отправляется следующий ведущий индекс и вычисления синхронизируются по операциям.

Таким образом мы создаем дистанцию в работе процессов с матрицей, что позволяет нам вычислять параллельно и избежать ошибок вычислений.

На рис. 3, 4 представлено сравнение времени расчета функций $\varphi(y)$ и $\psi(y)$ параллельного и стабилизированного метода бисопряженных градиентов (BICGStab). Видно явное преобладание скорости работы параллельного метода Гаусса. Вычисления производились на 12 потоках.

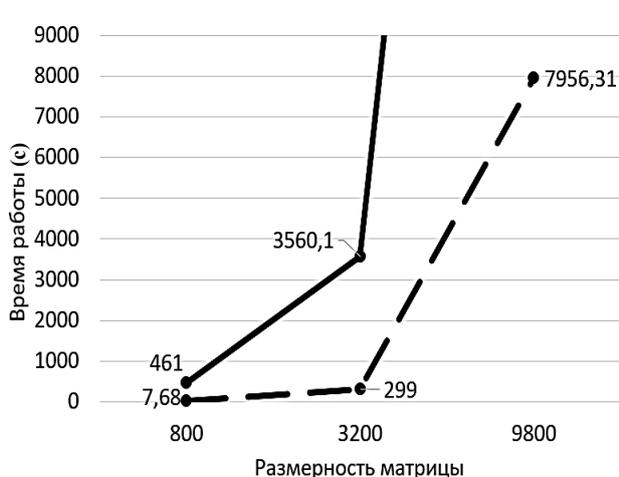


Рис. 3. Время работы параллельного алгоритма (---) и время выполнения метода BICGStab (—)

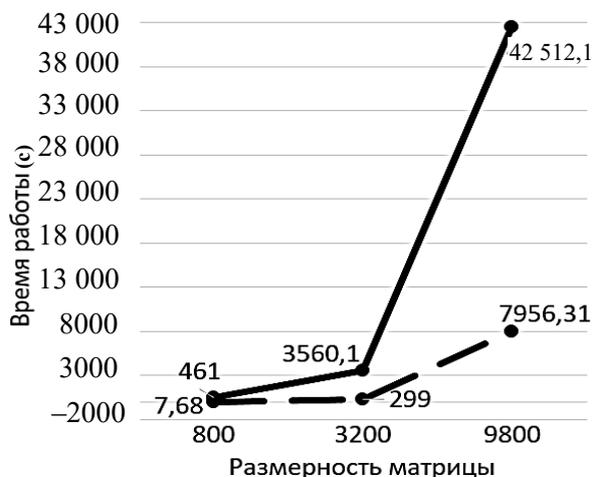


Рис. 4. Сравнение времени работы параллельного алгоритма (---) и времени выполнения метода BICGStab (—)

Рассмотрим более детально скорость работы метода Гаусса в зависимости от количества процессов и размерности матрицы (рис. 5).

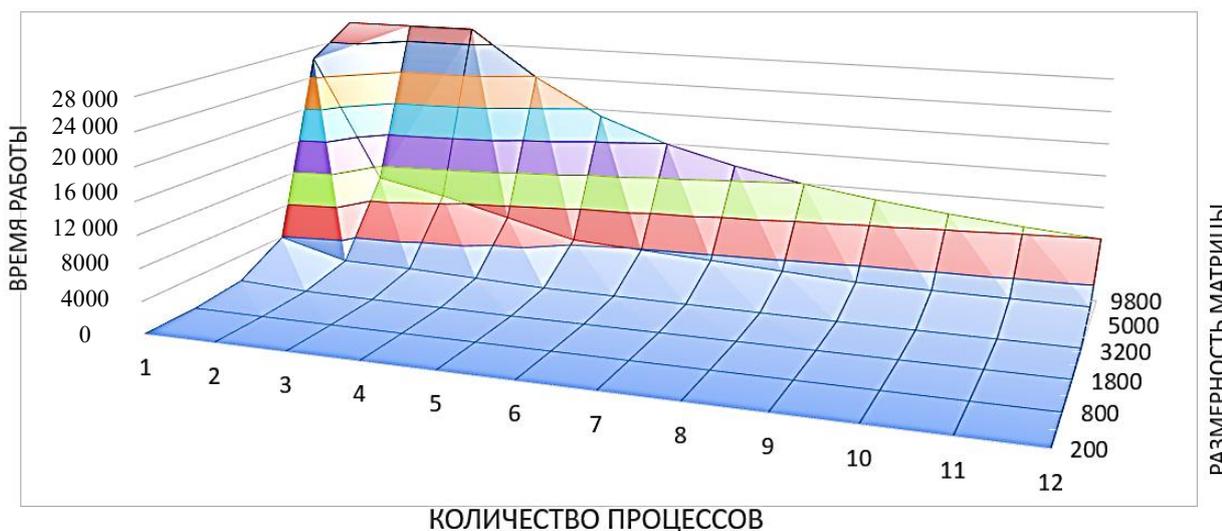


Рис. 5. Зависимость времени работы от количества процессов и размерности матрицы

На рис. 6–8 представлены результаты расчета распределения напряженности внутри и снаружи сферы. Расчеты произведены для одной волны и различных коэффициентов преломления. Размерность сетки в каждой задаче одинакова и составляет $N = 50 \times 50$. Рассмотрим изображения подробнее. Плоская монохроматическая волна падает вдоль оси z . При соприкосновении со сферой возникает возмущение напряженности поля.

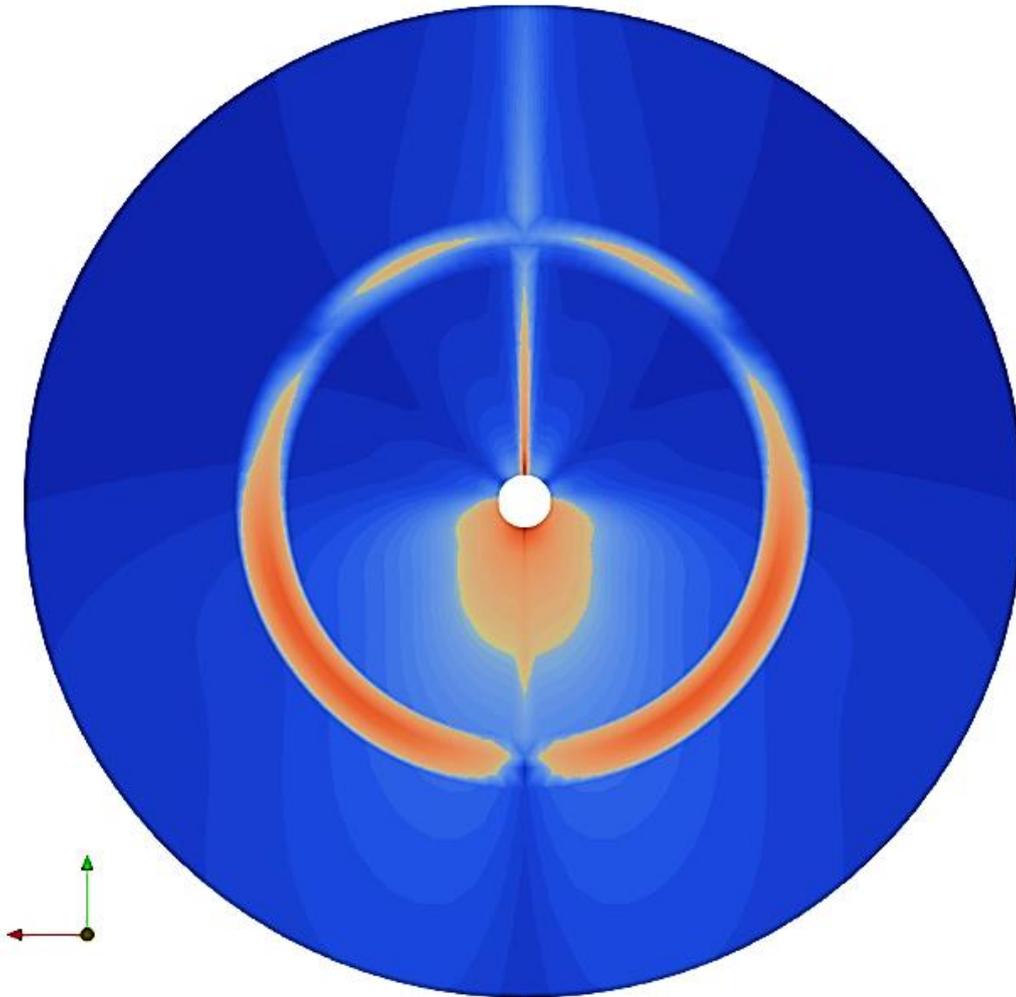


Рис. 6. Распределение напряженности в сфере (минимальный показатель преломления)

Модуль функции U^+ описывает напряженность поля вне красно-белого круга, U^- – внутри. Красно-белый круг означает границы сферы. На данных рисунках изменение интенсивности обозначено переходом от синего к красному через белый. Синий – это минимум, красный – максимум. Значения параметров: $K_0 = 1$, $K = 1,1K_0$.

На рис. 6 – модель с минимальным показателем преломления из исследуемых. Из полученного распределения интенсивности можно увидеть увеличение ее концентрации в центре, а после происходит ее рассеивание в окружающее пространство.

При увеличении показателя преломления (коэффициент n) напряженность рассеивается по объему сферы, на рис. 7 это показано переходом красного цвета ближе к белому во внутренней части исследуемого тела. При показателях преломления, близких к 1,5, происходит наибольшее отражение проходящей волны.

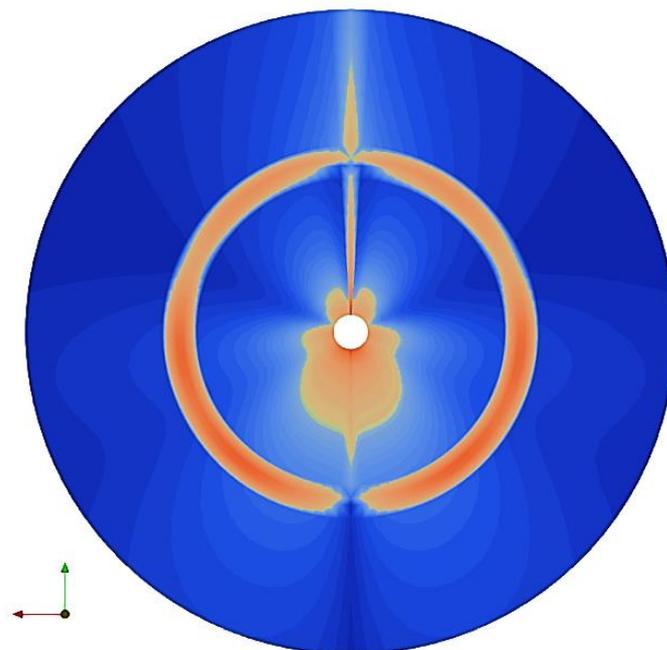


Рис. 7. Распределение напряженности в сфере (увеличение показателя преломления)

Модуль функции U^+ описывает напряженность поля вне красно-белого круга, U^- – внутри. Красно-белый круг означает границы сферы. Значения параметров: $K_0=1$, $K=1,4K_0$.

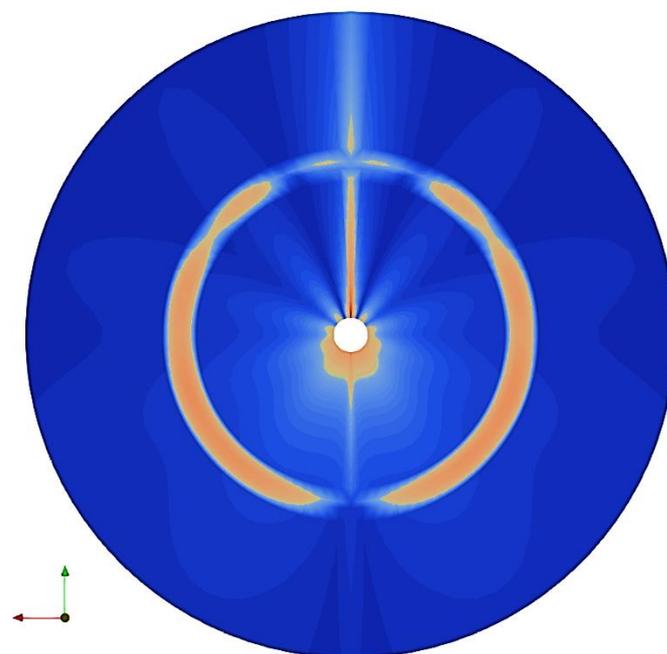


Рис. 8. Распределение напряженности в сфере (наибольшее рассеивание напряженности)

Модуль функции U^+ описывает напряженность поля вне красно-белого круга, U^- – внутри. Красно-белый круг означает границы сферы. Значения параметров: $K_0=1$, $K=1,6K_0$.

На последнем изображении (см. рис. 8) наблюдаем наибольшее рассеивание напряженности по объему фигуры.

Выводы

Таким образом, была построена модель задачи дифракции на диэлектрической сфере. С помощью численного решения интегральных уравнений методом коллокаций получили комплексную систему линейных алгебраических уравнений. Решив ее, визуализировали полученные данные и исследовали зависимость поведения напряженности поля от волнового числа снаружи и внутри сферы.

Было реализовано хранение матриц большой размерности в оперативной памяти ПК с помощью библиотеки MPICH. Написан метод Гаусса с применением библиотек MPICH, OpenMP. Сравнили время работы параллельного алгоритма со временем работы стабилизированного метода бисопряженных градиентов.

К плюсам параллельного метода Гаусса можно отнести время его работы: в сравнении с итерационным он работает в несколько раз быстрее и точнее, к минусам – требуется хранить всю матрицу в оперативной памяти компьютера, вследствие чего появляется сильная зависимость объема матрицы от мощности ПК. Итерационный метод не хранит матрицу в памяти, а каждый раз, обращаясь к элементу матрицы, высчитывает его заново, что сильно увеличивает время его работы.

Список литературы

1. Москалева М. А., Смирнов Ю. Г. О дискретности спектра интегродифференциальной оператор-функции в задаче о колебаниях в открытых объемных резонаторах // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2020. № 4. С. 22–31.

Информация об авторах

Кондырев Олег Владимирович, студент, Пензенский государственный университет

Скворцов Олег Сергеевич, студент, Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

УДК 629.78

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТОПОЛОГИЙ СЕТЕЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

С. В. Зинкин¹, Р. М. Каркаев², В. С. Перетрухин³

^{1,2,3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹sergius-@bk.ru

²rinkarkaevm@mail.ru

³vladislavperetruhin1155@gmail.com

Аннотация. В зависимости от назначения и вида передаваемых сообщений различают три основных класса сетей спутниковой связи: однонаправленные (радиовещательные) сети, в которых одна центральная станция (ЦС) передает через ретранслятор (РТР) сигналы, принимаемые множеством периферийных земных станций (ПЗС), при этом ПЗС служат только для приема сигналов с борта спутника-ретранслятора (СР) и сами не могут служить источником сигналов; сети с топологией типа «звезда», в которых сигналы ПЗС принимаются только центральной земной станцией (ЗС), а ПЗС могут принимать сигналы, передаваемые только ЦС (в этом случае при необходимости связи между двумя ПЗС потребуются трехкратная ретрансляция сигнала: ПЗС₁→РТР→ЦС→РТР→ПЗС₂, т.е. дважды через РТР и один раз через ЦС); полносвязные сети, в которых ЗС, входящие в состав сети, могут организовать между собой связь по принципу «каждый с каждым». Проведен теоретический анализ для сетей спутниковой связи второго и третьего классов, в которых собственно и происходит разделение радиоресурса РТР. Рассмотрены важные вопросы эффективной организации многостанционного доступа. Указаны особенности функционирования каждой из рассмотренных сетей спутниковой связи.

Ключевые слова: сеть спутниковой связи, однонаправленная сеть, сеть с топологией типа «звезда», полносвязная сеть, многостанционный доступ

Для цитирования: Зинкин С. В., Каркаев Р. М., Перетрухин В. С. Теоретический анализ топологий сетей спутниковой связи // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 1. С. 95–104.

В зависимости от назначения и вида передаваемых сообщений различают три основных класса сетей спутниковой связи:

1. Однонаправленные (радиовещательные) сети (рис. 1), в которых одна центральная станция (ЦС) передает через ретранслятор (РТР) сигналы, принимаемые множеством периферийных земных станций (ПЗС). При этом ПЗС служат только для приема сигналов с борта спутника-ретранслятора (СР) и сами не могут служить источником сигналов. Примером таких сетей могут служить сети непосредственного телевизионного вещания.

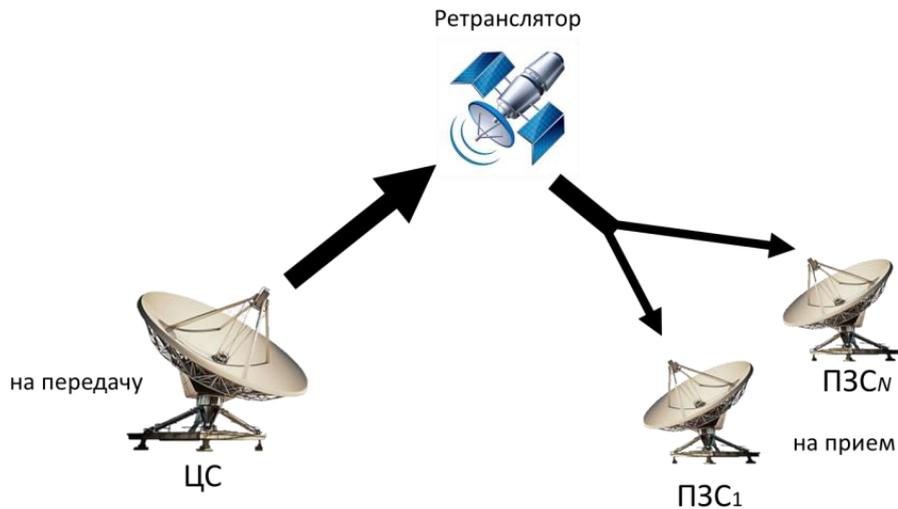


Рис. 1. Однонаправленные (радиовещательные) сети спутниковой связи

2. Сети с топологией типа «звезда» (рис. 2), в которых сигналы ПЗС принимаются только центральной земной станцией (ЗС), а ПЗС могут принимать сигналы, передаваемые только ЦС. В этом случае при необходимости связи между двумя ПЗС потребуется трехкратная ретрансляция сигнала: $ПЗС_1 \rightarrow РТР \rightarrow ЦС \rightarrow РТР \rightarrow ПЗС_2$, т.е. дважды через РТР и один раз через ЦС.

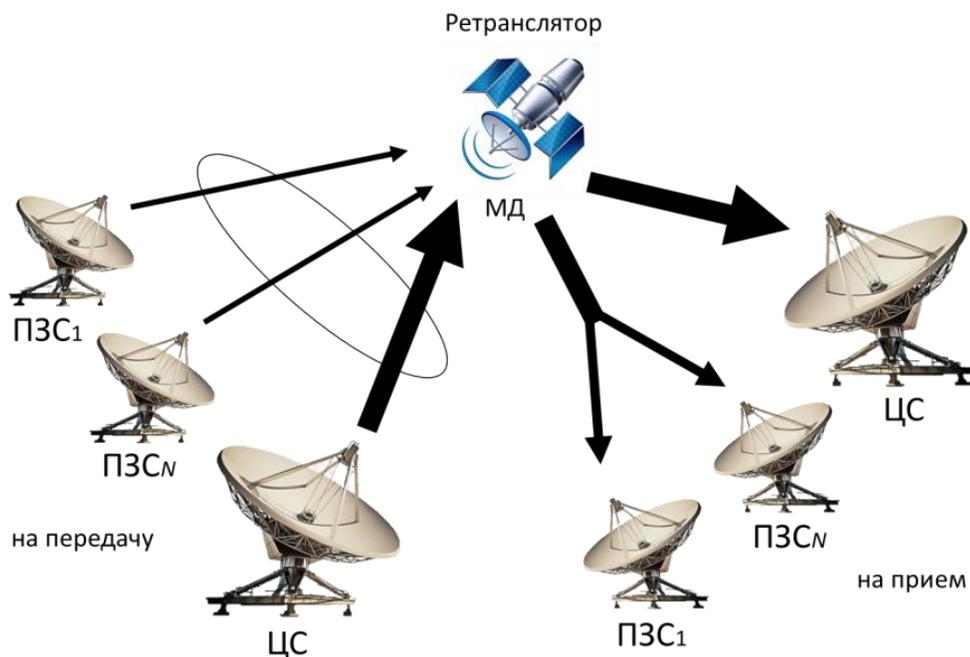


Рис. 2. Сети спутниковой связи с топологией типа «звезда»

3. Полносвязные сети (рис. 3), в которых ЗС, входящие в состав сети, могут организовать между собой связь по принципу «каждый с каждым» [1].

Очевидно, что вопросы эффективной организации многостанционного доступа (МД) актуальны лишь для сетей второго и третьего классов, в которых собственно и происходит разделение радиоресурса РТР.

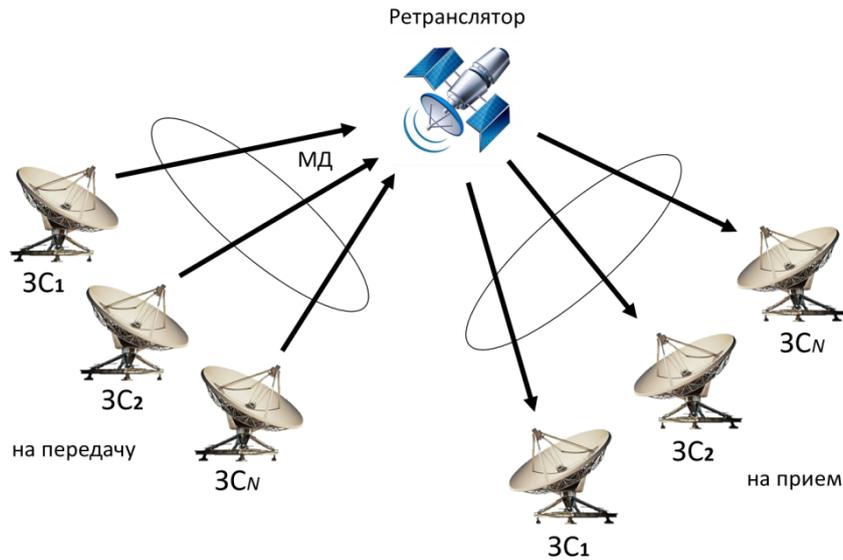


Рис. 3. Полносвязные сети спутниковой связи

Полносвязные сети спутниковой связи

В полносвязной сети каждая ЗС должна иметь возможность организовать радиосвязь через РТР с любой другой ЗС, входящей в состав сети. При многостанционном доступе с частотным разделением каналов (МДЧР) это означает, что каждой ЗС необходимо выделить столько несущих частот, сколько ЗС могут вести радиообмен с данной ЗС в составе сети (рис. 4). Если в состав сети входит N станций, то для организации полносвязной сети потребуется $N(N-1)$ несущих и, соответственно, полоса частот РТР будет разбита на такое же число диапазонов. Такой режим организации радиообмена в сети спутниковой связи получил название режима ОКН («один канал на несущую»), например, при $N = 100$ требуемое число диапазонов составит $N(N - 1) = 9900$. Такое дробление полосы частот ретранслятора с учетом того, что между соседними полосами необходим защитный промежуток, часто оказывается невыгодным. При этом полоса частот, выделяемая каждой станцией, оказывается слишком узкой, соответственно, низка и скорость передачи информации. Каждая ЗС в этом случае должна быть укомплектована $(N - 1)$ передатчиком и $(N - 1)$ приемником [2].

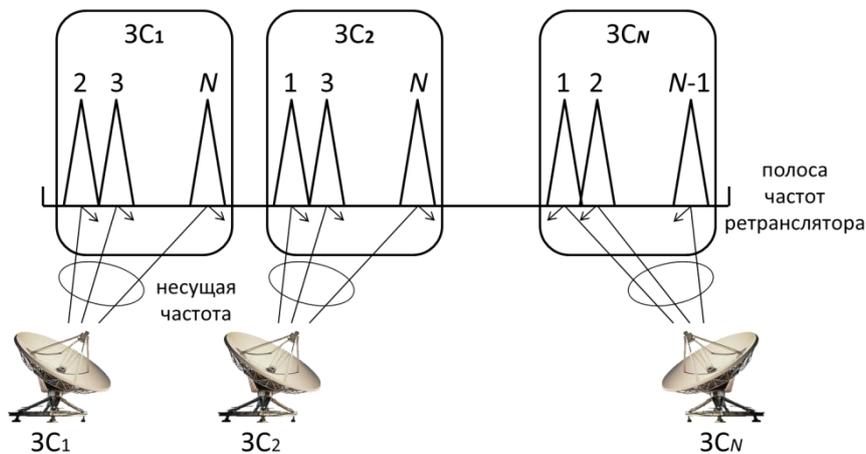


Рис. 4. Полносвязная сеть в режиме МДЧР ОКН, включающая N земных станций

Другой режим организации радиообмена при МДЧР изображен на рис. 5.

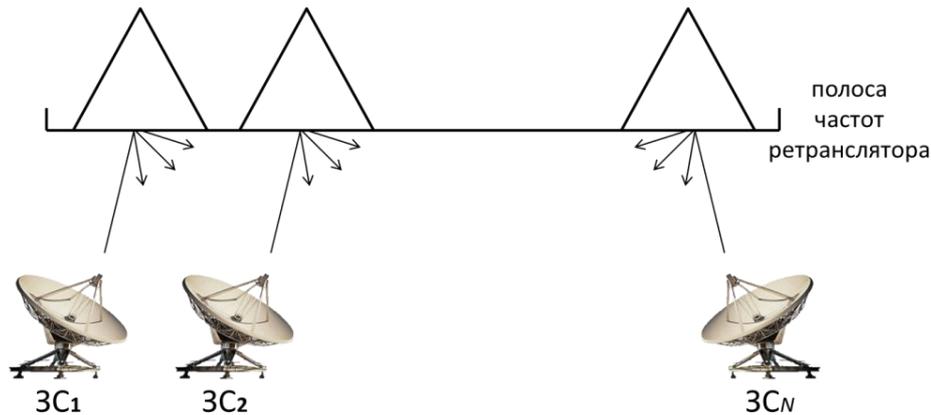


Рис. 5. Полносвязная сеть из N ЗС в режиме МДЧР МКН

В этом режиме сигнал каждой ЗС может уплотняться по времени или частоте сигналами, предназначенными для различных ЗС-адресатов, т.е. каждая ЗС формирует групповой сигнал и передает его на своей несущей частоте. Такой режим радиообмена получил название МКН («много каналов на одну несущую»). На приеме ЗС демодулируют весь групповой сигнал и выделяют из него лишь те фрагменты, которые для них предназначены. В этом случае каждой ЗС по-прежнему требуется $(N - 1)$ приемник и только один, но более мощный передатчик [3]. Дополнительно для каждой ЗС требуется устройство формирования группового сигнала (мультиплексор).

Проблема необходимости наличия множества передатчиков и/или приемников на каждой ЗС упрощается в том случае, если ЗС может вести радиообмен одновременно лишь с одной ЗС. В этом случае на каждой ЗС достаточно иметь лишь по одному приемнику и передатчику с перестраиваемыми диапазонами частот. Поскольку для дуплексной связи через СР для каждой пары ЗС нужна пара несущих частот, эти частоты могут выделяться станциям по запросу на период сеанса связи некоторой центральной ЗС, выполняющей роль диспетчера.

Схема организации полносвязной сети при использовании многостанционного доступа с временным разделением каналов (МДВР) подобна изображенной на рис. 5. Только в этом случае каждая ЗС передает и принимает на одной несущей частоте. Такой способ организации полносвязных сетей на основе МДВР выглядит более перспективным вследствие явной экономии в оборудовании ЗС, однако сложность и, соответственно, стоимость оборудования МДВР заметно выше.

Схема организации полносвязной сети при многостанционном доступе с кодовым разделением сигналов (МДКР) подобна изображенной на рис. 4, с той лишь разницей, что каждой станции для связи с другой выделяется не отдельная полоса частот, а уникальный код (сигнал сложной формы), обеспечивающий выделение его из множества других.

Наибольшее распространение на начальном этапе развития систем спутниковой связи получили сети на основе МДЧР вследствие простоты реализации. В последнее время все более широкое распространение получают сети на основе комбинированного частотно-временного разделения (ЧВР) и временного разделения сигналов вследствие более высокой гибкости и более эффективного использования мощности бортового ретранслятора. Сети на основе МДКР особенно перспективны для использования вследствие более высокой помехозащищенности сигналов.

Сети с топологией «звезда»

Звездообразные сети включают N периферийных земных станций и одну центральную станцию. Основная особенность таких сетей состоит в том, что сигналы, излучаемые всеми ПЗС, после ретрансляции через спутник связи принимаются ЦС, которая играет роль центрального устройства распределения информации. С центральной станции принятые сигналы далее могут доставляться адресату либо через наземные сети связи, либо по обратному спутниковому каналу на ПЗС, к которой подключен вызываемый абонент. Таким образом, связь между двумя ПЗС возможна только через ЦС, что приводит к необходимости двухкратной ретрансляции сигналов через РТР и, как следствие, большим задержкам в доставке сообщений [4].

Однако такая топология за счет создания мощной ЦС (с большой антенной, высокочувствительным приемником, мощным передатчиком), позволяет значительно упростить ПЗС. Такие ПЗС имеют небольшую антенну (до 3,5 м в диаметре) и несложное приемо-передающее устройство.

Звездообразные сети спутниковой связи нашли широкое распространение для передачи данных в территориально распределенных вычислительных системах, преимущественно для организации доступа удаленных терминалов к центральной ЭВМ. Кроме того, топология «звезда» широко используется в тех случаях, когда требуется обеспечить дешевизну и низкие массогабаритные характеристики ПЗС, например, в сетях мобильной спутниковой связи.

Сигналы, предназначенные для ПЗС, формируются ЦС и в виде группового сигнала передают через РТР.

В зависимости от способа разделения сигналов ПЗС и способа формирования группового сигнала на ЦС различают следующие классы звездообразных сетей спутниковой связи.

Сети класса «МДЧР-ОКН/ЧРК-ОКН». ПЗС используют МДЧР для доступа к РТР. Каждый сигнал передается на отдельной несущей частоте. Групповой сигнал ЦС формируется также на основе частотного разделения каналов (ЧРК), каждый сигнал передается на отдельной несущей частоте. Таким образом, для организации дуплексной связи требуется одна несущая частота для канала ПЗС-ЦС и вторая несущая – для канала ЦС-ПЗС (рис. 6).

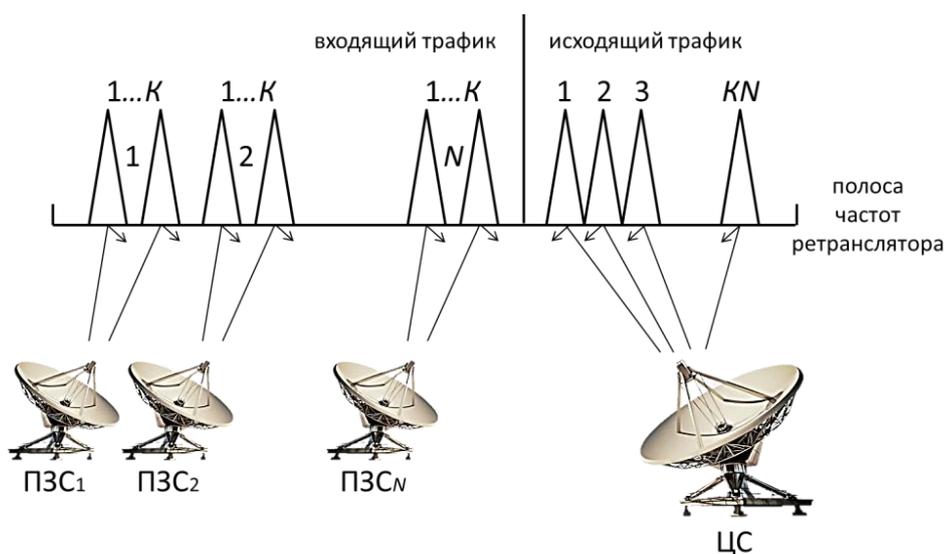


Рис. 6. Звездообразная сеть в режиме МДЧР ОКН

Сети класса «МДЧК-ОКН/ЧРК-МКН». ПЗС в таких сетях используют МДЧР в режиме ОКН для передачи сигналов на ЦС. Групповой сигнал на ЦС формируется на основе ЧРК, при этом сигналы для каждой ПЗС объединяются в отдельный групповой сигнал в режиме МКН (рис. 7). Каждая ПЗС принимает адресуемые ей сигналы на своей несущей частоте [5].

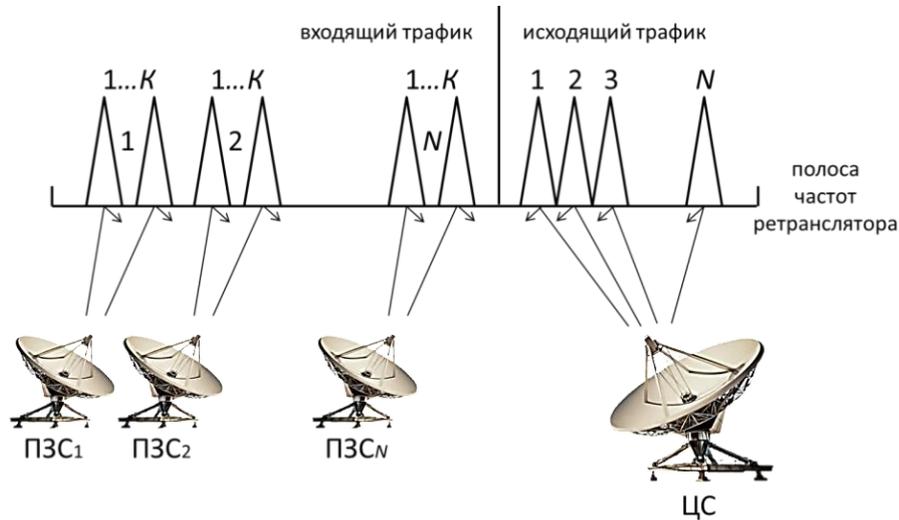


Рис. 7. Звездообразная сеть в режиме МДЧК-ОКН/ЧРК-МКН

Сети класса «МДЧР-ОКН/ВРК». В сетях этого класса доступ ПЗС организуется так же, как и в предыдущих сетях, а групповой сигнал ЦС формируется на основе временного разделения каналов (ВРК) (рис. 8). Каждая ПЗС принимает весь групповой сигнал, демодулирует его и выделяет адресуемые ей сообщения.

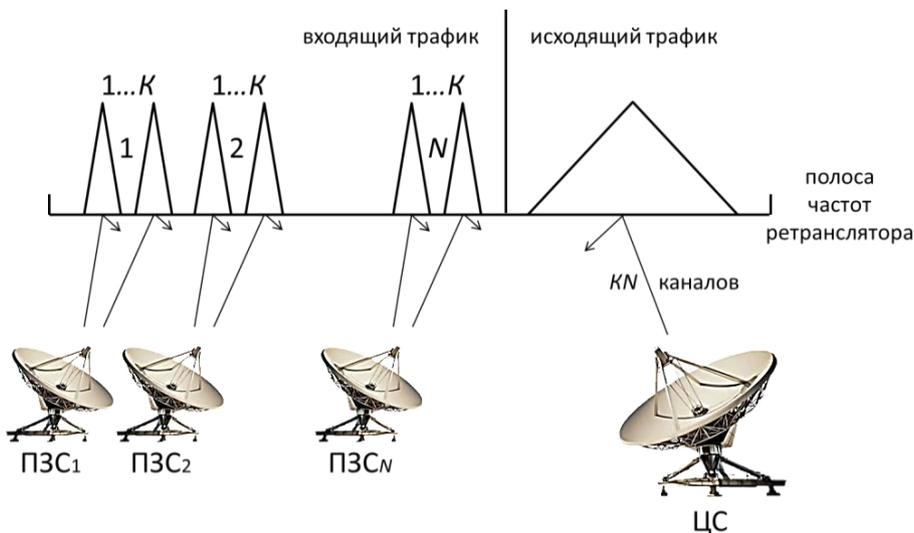


Рис. 8. Звездообразная сеть в режиме МДЧР-ОКН/ВРК

Сети класса «МДЧР-МКН/ВРК». В сетях этого класса ПЗС из сигналов, предназначенных для других ПЗС, формирует групповой сигнал, который на одной несущей в режиме МКН через РТР передается на ЦС, где после демодуляции и разделения направляется адресуемому абоненту. Групповой сигнал на ЦС формируется на основе ВРК (рис. 9).

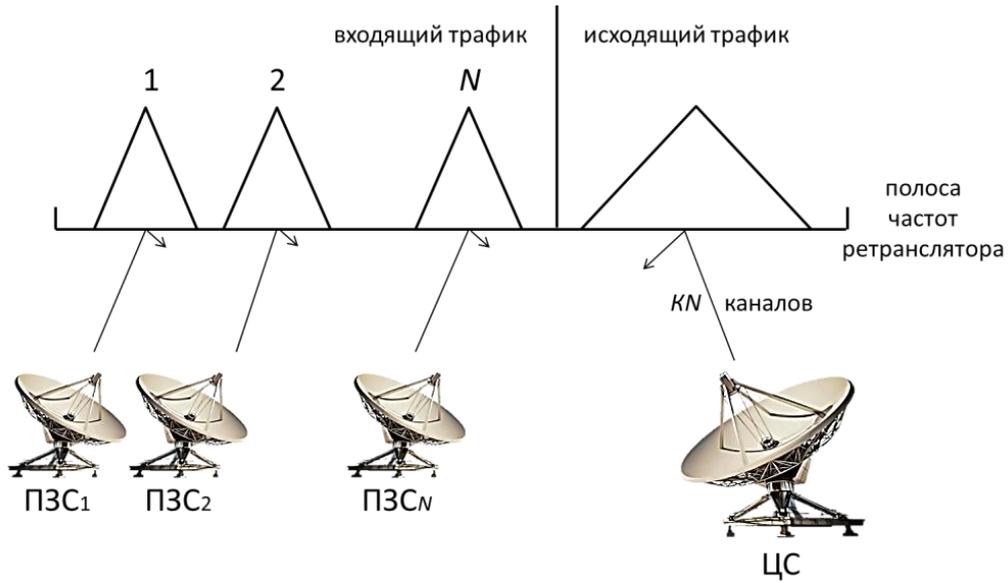


Рис. 9. Звездообразная сеть в режиме МДЧР-МКН/ВРК

Сети класса «МДВР/ВРК». При МДВР каждая ПЗС передает свой сигнал на РТР в течение строго ограниченного интервала времени T_k , называемого кадром передачи (рис. 10). Последовательность кадров передачи всех ПЗС, входящих в состав сети, образует цикл передачи длительностью

$$T_{\text{ц}} \approx N(T_k + T_3),$$

где T_3 – защитный интервал, учитывающий погрешность системы синхронизации [6].

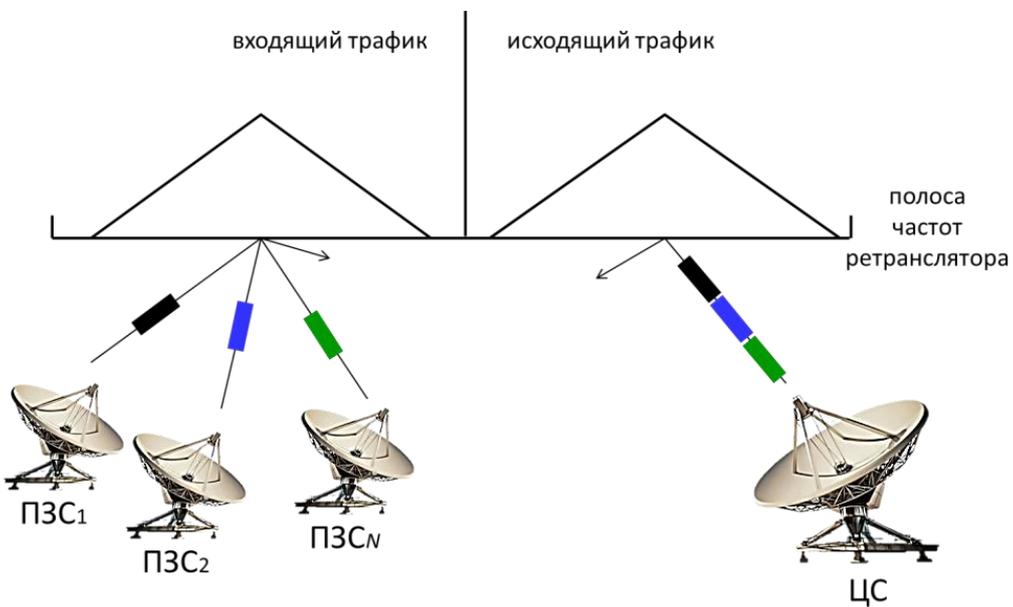


Рис. 10. Звездообразная сеть в режиме МДВР/ВРК

В каждом цикле все ПЗС поочередно передают свои сигналы на одной несущей в одной и той же полосе с одинаковой скоростью $R_{\text{МДВР}}$. С учетом того, что интервал между последовательными кадрами передачи составляет $T_{\text{ц}}$, реальная скорость передачи ПЗС при ВРК составит

$$R_{\text{МДВР}} = R \cdot T_{\text{к}}/T_{\text{ц}}.$$

Если сравнить две ПЗС, работающие: первая – в режиме МДВР, а вторая – МДЧР, и обеспечивающие передачу информации с соизмеримыми средними скоростями ($R_{\text{МДВР}} \approx R_{\text{МДЧР}}$), то окажется, что требуемая мгновенная скорость передачи R в пределах кадра первой ПЗС (МДВР) составит в $T_{\text{ц}}/T_{\text{к}}$ раз больше, чем для второй ПЗС (МДЧР):

$$R_{\text{МДВР}} = R_{\text{МДЧР}} \cdot T_{\text{ц}}/T_{\text{к}}.$$

Так как полоса частот и, соответственно, мощность излучения передатчика прямо пропорциональны скорости передачи, то при МДВР каждая ПЗС должна обладать более мощным широкополосным передатчиком и приемником по сравнению с ПЗС МДЧР (рис. 11).

При большом числе станций в сети, например, порядка 100, такая разница в мощности может достигать 20 дБ, что является неприемлемым для малогабаритных ПЗС. Поэтому число станций в сети при МДВР, как правило, невелико. Учитывая, что МДВР обладает целым рядом преимуществ, на практике все чаще используют гибридные схемы множественного доступа, сочетающие преимущества частотного и временного разделения сигналов, в частности, многостанционный доступ с частотно-временным разделением каналов (МДЧВР).

Сети класса «МДЧВР/МДЧР-МКН». С целью ограничения требований к мгновенной скорости передачи и, соответственно, мощности передатчика при МДВР используется следующий подход [7].

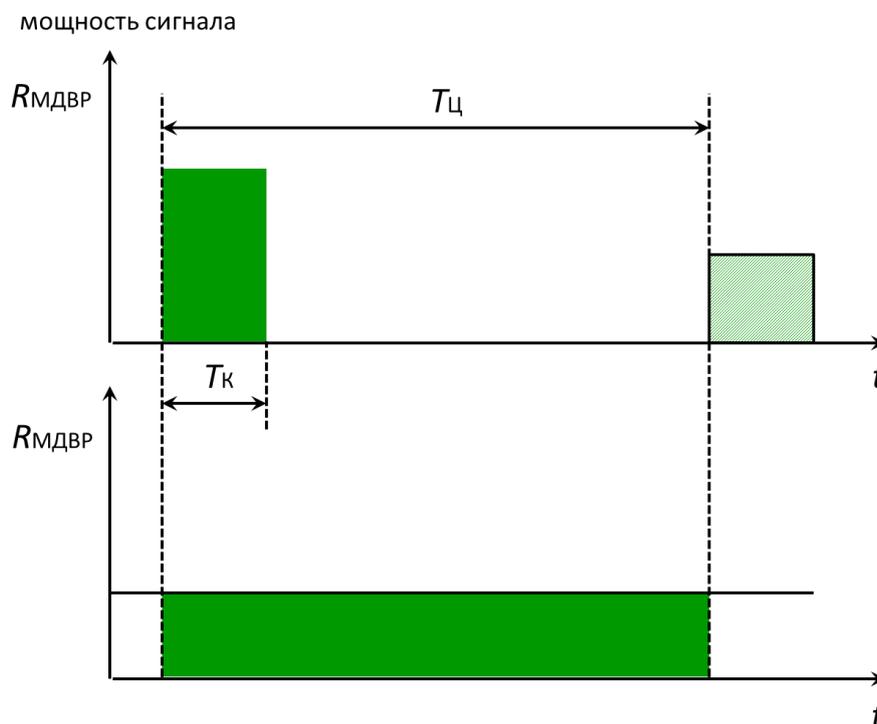


Рис. 11. Мощность сигнала

Все ПЗС делятся на группы, по L станций в каждой. Каждая группа работает на своей несущей частоте. Внутри группы ПЗС для доступа к РТР используется МДВР (рис. 12).

ЦС передает сигналы для каждой группы ПЗС также на своей несущей частоте (МДЧР) с временным разделением каналов в режиме МКН.

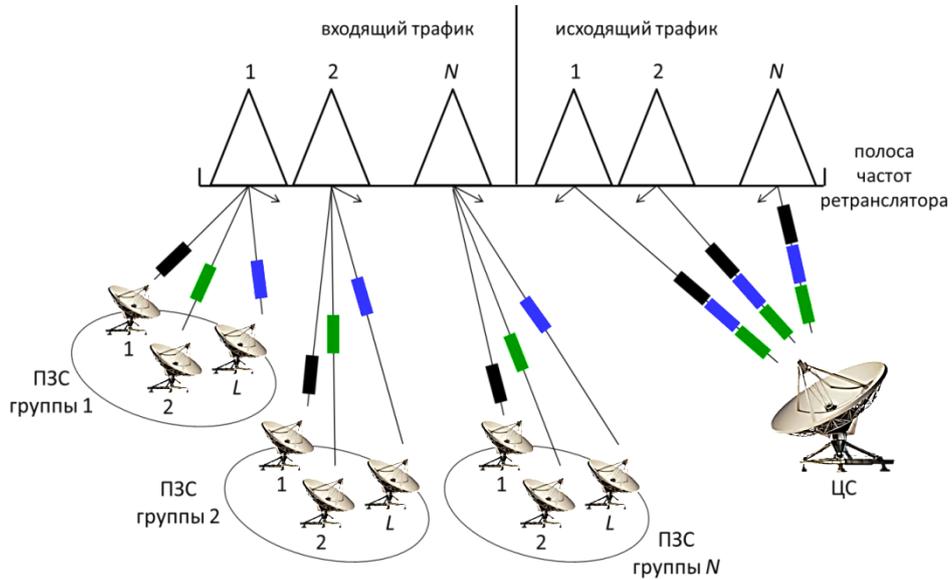


Рис. 12. Звездообразная сеть с частотно-временным уплотнением в режиме МДЧВР/МДЧР-МКН

Сети с использованием МДКР. Успехи в разработке новых классов сложных сигналов приводят ко все более широкому распространению комбинированных схем доступа с использованием кодового разделения сигналов. На рис. 13 приведены различные варианты построения сети спутниковой связи с использованием МДКР. Групповой сигнал ЦС при этом может формироваться различными способами.

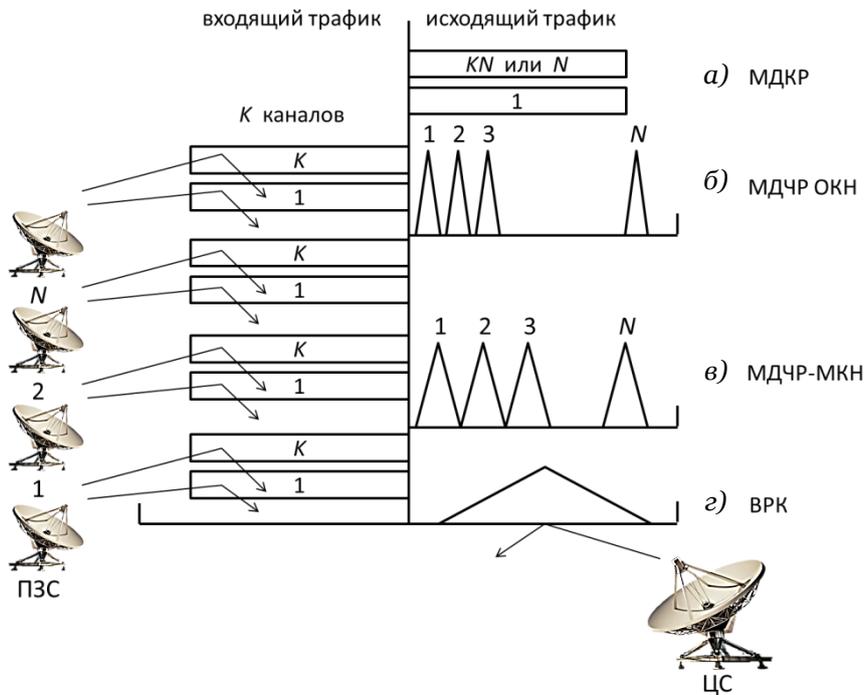


Рис. 13. Варианты построения сети спутниковой связи: а – на основе КРК; б – ЧРК-ОКН; в – ЧРК-МКН; г – ВРК

Таким образом, в статье проведен теоретический анализ топологий сетей спутниковой связи (в частности, однонаправленная сеть, сеть с топологией типа «звезда», полносвязная сеть), указаны особенности функционирования каждой из рассмотренных сетей.

Список литературы

1. Бабышева Е. Е. Перспективы развития спутниковой связи // Экономика и качество систем связи. 2017. № 3. С. 38–45.
2. Чигига А. Ф. Анализ возможностей практической реализации системы спутниковой связи на участке «космический аппарат – земля» при работе на пониженных частотах // Наука. Инновации. Технологии. 2013. № 1. С. 63–70.
3. Спутниковые системы связи : учеб. пособие для вузов / под ред. А. М. Сомова. М. : Горячая линия – Телеком, 2012. 244 с.
4. Назаров С. Н. Влияние основных характеристик приемников и передатчиков земных станций и геостационарных ретрансляторов на пропускную способность спутниковых каналов связи // Вестник УлГТУ. 2010. № 3. С. 41–44.
5. Немировский М. С., Локшин Б. А., Аронов Д. А. Основы построения систем спутниковой связи : учебник / под ред. М. С. Немировского. М. : Горячая линия – Телеком, 2017. 432 с.
6. Камнев В. Е., Черкасов В. В., Чечин Г. В. Спутниковые сети связи : учеб. пособие. 2-е изд., доп. М. : ВП, 2010. 603 с.
7. Huang J., Cao J. Recent Development of Commercial Satellite Communications Systems // Artificial Intelligence in China. Lecture Notes in Electrical Engineering / Liang Q., Wang W., Mu J., Liu X., Na Z., Chen B. (eds). Singapore : Springer, 2020. Vol. 572. 678 p.

Информация об авторах

Зинкин Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Радио- и спутниковая связь», Пензенский государственный университет

Каркаев Ринат Маратович, преподаватель кафедры «Радио- и спутниковая связь», Пензенский государственный университет

Петрухин Владислав Сергеевич, студент, Пензенский государственный университет

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов