

СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

<i>Хусаинов Р. А., Морозова М. И., Сорокин И. А., Микуляк Н. И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СРЕДИ СТУДЕНТОВ	3
<i>Никольская М. В., Тикарев А. П., Ляпин М. К.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА С ВИРУСОМ ПРОСТОГО ГЕРПЕСА	7
<i>Боярченко Е. М., Логинов Н. А., Никольская М. В., Акстына С. Ю.</i> СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМИ ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТАМИ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ОБРАЩЕНИИ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ	14
<i>Нестёркин Д. В., Мишин В. А., Митрофанова Н. Н.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАНИЕМ И ЧАСТОТОЙ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА (ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ).....	19
<i>Миронова М. С., Ильина Н. Л., Микуляк Н. И., Сорокин И. А.</i> ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРЕССА У ДЕТЕЙ.....	25
<i>Канеев И. Р., Курмаева Д. Ю.</i> ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ МЕНИНГОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ У ЖИТЕЛЕЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	30
<i>Мишин В. А., Белков А. Р., Мартыненко Д. И., Шепелев А. А., Соломанина О. О.</i> ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕЙРОАРТРОПАТИЙ	34

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

<i>Саломатин А. Ю.</i> ТРАЕКТОРИИ ЭВОЛЮЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН, США И БАЛКАНСКИХ ГОСУДАРСТВ).....	40
<i>Баландина А. Д., Свечников Н. И.</i> ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛИЦИИ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ПРЕСТУПЛЕНИЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ	47
<i>Синельникова Т. С., Свечников Н. И.</i> СРЕДСТВА И МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	54
<i>Тихонова Д. И., Свечников Н. И.</i> АНТИКОРРУПЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОКУРАТУРЫ В ОРГАНАХ ВЛАСТИ	61
<i>Саломатин А. Ю., Квашина Е. И.</i> ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОЙ ПОЛИТИКИ США, ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX – ПЕРВАЯ ЧЕТВЕРТЬ XXI в.	66

Саломатин А. Ю., Квашина Е. И.

СТАНОВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОЙ ПОЛИТИКИ США В ОБЛАСТИ
ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПОСЛЕДНЯЯ ТРЕТЬ XIX – СЕРЕДИНА XX в.73

Логачева Н. В., Авдеев Н. В., Сутягин П. К.

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ НОРМ МЕЖДУНАРОДНОГО ГУМАНИТАРНОГО ПРАВА
В УСЛОВИЯХ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТОВ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ78

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Медведик М. Ю., Зайцев Б. А., Умуров М. Ж., Сидоренко В. Д., Киселев М. В.

РЕШЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ
ОСОБЕННОСТЬЮ В ЯДРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИНОМОВ ЧЕБЫШЕВА83

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

Кривоносов К. В., Зверовщиков А. Е., Черепенников И. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ
ДЛЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ92

МЕДИЦИНА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

УДК 572.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СРЕДИ СТУДЕНТОВ

Р. А. Хусаинов¹, М. И. Морозова², И. А. Сорокин³, Н. И. Микуляк⁴

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

^{1,2,3,4}ravilkhustainov78@gmail.com

Аннотация. Эмоции имеют глубокое влияние на адаптивное поведение, мышление и физиологические процессы, а также участвуют в формировании связи с различными депрессивными и тревожными расстройствами. Рассматривается влияние депрессивных состояний среди студентов-медиков на качество их учебной успеваемости и дальнейшей профессиональной деятельности. Было проведено исследование, целью которого является изучение депрессивных состояний среди 100 студентов медицинского университета с применением тестов Бека и Люшера. Полученные результаты свидетельствуют о том, что у большинства студентов отсутствуют какие-либо признаки депрессивных состояний, но все же имеется меньшая часть опрошенных с высокими показателями состояния дезадаптации, следовательно, в настоящее время сохраняется актуальность разработки методов психологической коррекции депрессивных состояний.

Ключевые слова: эмоции, лимбическая система, студенты, депрессивные состояния

Для цитирования: Хусаинов Р. А., Морозова М. И., Сорокин И. А., Микуляк Н. И. Исследование эмоционального напряжения среди студентов // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 3–6.

Введение

Эмоции затрагивают все жизненно важные функции организма. Следует различать эмоции как субъективные состояния и эмоциональные реакции, возникающие на их фоне, в виде различных соматовегетативных проявлений [1].

К эмоциям относятся все отрицательные и положительные аффективные состояния от тревоги и страха до чувства любви и счастья. Они обеспечивают субъективную оценку различных ситуаций и тем самым участвуют в организации адаптивного поведения. Нарушения нормального функционирования мозговых механизмов регуляции эмоций, в частности структур лимбической системы, приводит к появлению эмоциональных или аффективных расстройств и, прежде всего, депрессии [2].

Депрессия – это аффективное состояние, характеризующееся отрицательным эмоциональным фоном, с изменениями сферы мотивационной, когнитивных представлений и общей пассивностью поведения, охватывающее порядка 350 млн человек в мире [3].

Тревога и депрессия являются двумя распространенными психологическими расстройствами, ставшими серьезными проблемами в области здравоохранения России и за рубежом. Согласно про-

гнозам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), к 2030 г. депрессия займет второе место по инвалидности, смертности и потере трудоспособности среди людей во всем мире [3].

С депрессией также тесно связан синдром профессионального выгорания среди медицинских работников. Данное состояние является одной из причин дефицита кадров, который в настоящее время во всем мире составляет 7,2 млн человек, а по данным доклада Всемирной организации здравоохранения в 2035 г. достигнет 12,9 млн специалистов [4].

На период обучения в университете часто приходится возраст наибольшего риска в возникновении психических расстройств, огромное влияние в которых оказывают не только биологические факторы, но также стрессовые ситуации. В формировании эмоционального выгорания у медицинских работников большую роль играют вовремя не выявленные и не обработанные в студенческое время депрессивные состояния.

Цель исследования – изучение уровня тревоги и депрессивного состояния среди студентов.

Исследование включает 100 студентов в возрасте от 18 до 21 года. Существует множество различных методов исследования эмоций, из которых основными являются «Шкала депрессии» Бека и тест Люшера. «Шкала депрессии» Бека содержит 21 категорию симптомов и жалоб из числа наиболее часто встречающихся у пациентов с депрессией. Каждая категория состоит из 4–5 утверждений, соответствующих специфическим признакам депрессии. Утверждения распределены с учетом повышения значимости вклада определяемых показателей в общую степень тяжести депрессии. Тест Люшера основан на предположении, что выбор цвета отражает интересы испытуемого, его настроение, функциональное состояние и стойкие личностные характеристики. Рассмотрим приблизительную характеристику выбранных позиций:

- 1-я позиция показывает средства достижения цели;
- 2-я позиция отражает цель, которую преследует испытуемый;
- 3-я и 4-я позиции отражают предпочтения испытуемого по цвету и его ощущения в текущей ситуации;
- 5-я и 6-я позиции характеризуют безразличие к цвету;
- 7-я и 8-я позиции выражают негативное отношение к цвету, стремление подавить какую-либо потребность, мотив или настроение, ассоциированные с данным цветом.

Для проведения статистической обработки был использован StatSoft Inc. (USA), все данные представлены в процентном отношении.

Для определения различий был использован t -критерий Стьюдента с пороговым значением $p < 0,05$.

Результаты

При использовании шкалы депрессии Бека выяснилось, что у 50 % опрошенных отсутствуют депрессивные симптомы, у 20 % – присутствует легкая депрессия, у 14 % – присутствует умеренная депрессия, у 10% – выраженная депрессия (средней тяжести), у 6 % – присутствует тяжелая депрессия (50 %).

Из этого следует, что распространенность студентов с отсутствием депрессивных состояний значительно выше по сравнению с легкой депрессией ($p = 0,001$), умеренной депрессией ($p = 0,003$), выраженной депрессией ($p = 0,008$), тяжелой депрессией ($p = 0,03$). Следовательно, реже всего встречаются опрошенные с тяжелой депрессией (рис. 1).

Согласно результатам теста Люшера распространенность опрошенных с незначительной тревожностью гораздо выше по сравнению с состоянием дезадаптации ($p = 0,002$), эмоциональной напряженностью ($p = 0,0002$).

Меньше всего встречаются студенты с состоянием дезадаптации (рис. 2).

Большинство студентов характеризуются отсутствием депрессивных синдромов и состояний дезадаптации, что свидетельствует об отсутствии у них субстрата для возможного развития синдрома профессионального выгорания в будущем и о том, что процесс их адаптации к новой ступени жизни и к учебной среде в целом прошел успешно.

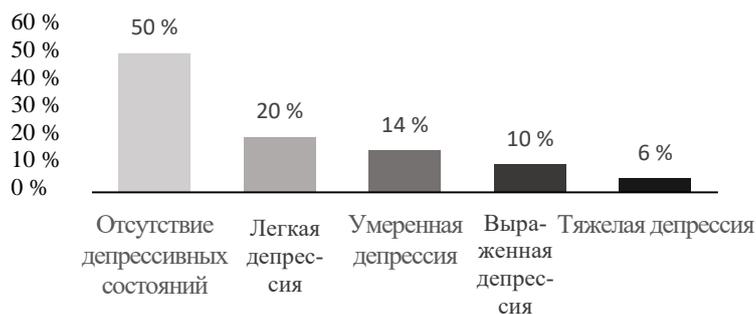


Рис. 1. Шкала депрессии Бека

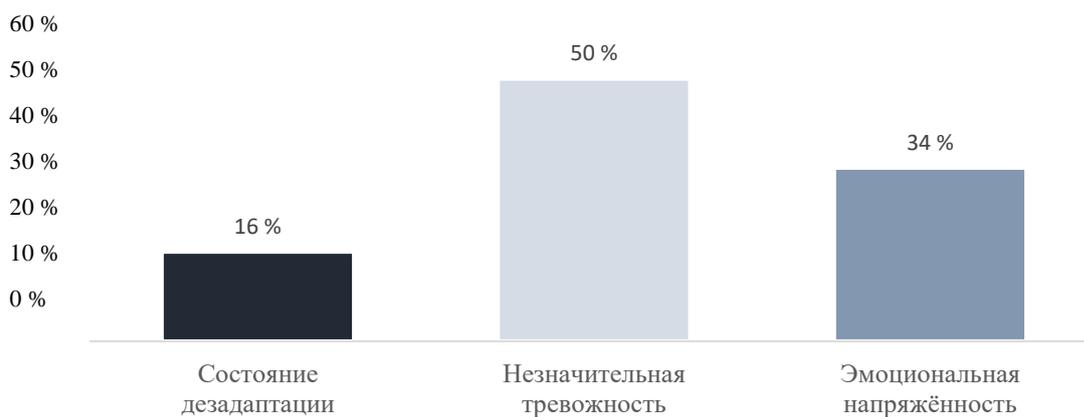


Рис. 2. Тест Люшера

Обсуждение

По результатам проведенных тестов примерно 30 % из всех опрошенных находятся в зоне риска по отношению возможного развития синдрома профессионального выгорания в будущем. В свою очередь, данный синдром выявлен у 77,3 % обследованных медицинских работников [5]. Сопоставляя эти данные с результатами теста, можно предположить, что если студенты, находящиеся в группе риска, не найдут источники своих депрессивных состояний, не подвергнут их тщательному анализу и обработке, то с большей вероятностью в будущем они не только пополнят эту статистику, но и повысят шансы на развитие еще более тяжелых психических или неврологических заболеваний.

При рассмотрении синдрома профессионального выгорания среди медицинских работников необходимо отметить, что врачи подвергаются дезадаптивным состояниям из-за высокого уровня умственной нагрузки и ответственности, которую они несут за жизнь больного [6]. Своевременное выявление самим врачом или его коллегами первых симптомов выгорания может позволить вовремя предпринять необходимые действия для предотвращения его дальнейшего развития и последующих за ним сложностей [7].

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у большинства студентов отсутствуют какие-либо признаки депрессивных состояний, что свидетельствует об их успешной адаптации к новой учебной среде, но все же имеется меньшая часть опрошенных с высокими показателями состояния дезадаптации, следовательно, в настоящее время сохраняется актуальность разработки методов психологической коррекции депрессивных состояний. Таким образом, от эмоционального состояния зависит общее благополучие человека в целом. Комфортные условия обитания, правиль-

ный выбор сферы работы способствуют формированию положительного эмоционального фона. При обратном происходит увеличение состояния дезадаптации, что в дальнейшем может привести к развитию синдрома профессионального выгорания и выбыванию человека из социума.

Список литературы

1. Юматов Е. А. Системная организация эмоций // Российский психиатрический журнал. 2018. № 2. С. 40–49.
2. Грехов Р. А. Медико-биологические аспекты депрессии // Вестник Волгоградского государственного университета. 2017. № 2. С. 35–43.
3. Нилова А. С. Анализ аспектов развития тревожных и депрессивных расстройств среди студентов медицинских высших учебных заведений, перенесших COVID-19 // Психиатрия. 2022. № 3. С. 103–105.
4. Самофалов Д. А., Чигрина В. П., Тюфилин Д. С. [и др.]. Профессиональное выгорание и качество жизни врачей в Российской Федерации в 2021 г. // Социальные аспекты здоровья населения. 2023. № 1. С. 1–23.
5. Нетесин Е. С., Горбачев В. И. Синдром профессионального выгорания анестезиологов-реаниматологов в России. // Анестезиология и реаниматология. 2018. № 3. С. 7–13.
6. Шумилов С. П., Шумилова Е. А., Студницкий В. Б. [и др.]. Синдром эмоционального выгорания у медицинских работников // Северный регион: наука, образование, культура. 2023. № 1. С. 61–73.
7. Суханова Е. И. Профессиональное выгорание медицинских сотрудников и его диагностика // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2022. Т. 10, № 2. С. 55–60.

Информация об авторах

Хусаинов Равиль Айратович, студент, Пензенский государственный университет.

Морозова Мария Игоревна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Физиология человека», Пензенский государственный университет.

Сорокин Илья Александрович, студент, Пензенский государственный университет.

Микуляк Надежда Ивановна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой «Физиология человека», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ВЗАИМОСВЯЗЬ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА С ВИРУСОМ ПРОСТОГО ГЕРПЕСА

М. В. Никольская¹, А. П. Тикарев², М. К. Ляпин³

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

¹missmarina1956@yandex.ru

²tikarev.sasha@yandex.ru

³lyapinmaksim900@gmail.com

Аннотация. Болезнь Альцгеймера – мультифакторное заболевание с медленным началом и ухудшением с течением времени, являющееся одной из основных причин слабоумия в пожилом возрасте и характеризующееся постепенной потерей умственных способностей, таких как память, речь и логическое мышление. На сегодня от болезни Альцгеймера страдают более 50 млн человек, однако эффективное лечение все еще не разработано. С развитием технологий находятся новые звенья патогенеза, на основе которых будет возможно создание лекарств и получится снизить смертность от данного заболевания. Одним из возможных механизмов развития болезни Альцгеймера является влияние герпесвирусов, которые могут выступать начальным звеном заболевания, за счет таких основных процессов защиты от острой инфекции, как нейровоспаление и повышение продукции бета-амилоидного белка. Рассмотрены основные научные труды, позволяющие на 2024 г. рассмотреть данную гипотезу. На данный момент продолжают проводиться исследования, а также разработана вакцина против HSV-1 со смешанным гликопротеином, которая может выступать в качестве профилактического препарата для людей с высоким риском развития болезни Альцгеймера в будущем.

Ключевые слова: болезнь Альцгеймера, Аβ, амилоид, HSV-1, ApoE-ε4, белок-предшественник амилоида, нейровоспаление

Для цитирования: Никольская М. В., Тикарев А. П., Ляпин М. К. Взаимосвязь болезни Альцгеймера с вирусом простого герпеса // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 7–13.

Введение

Болезнь Альцгеймера (БА) – это хроническое нейродегенеративное заболевание с медленным началом и ухудшением с течением времени, которое является одной из основных причин слабоумия в пожилом возрасте и характеризуется постепенной потерей умственных способностей, таких как память, речь и логическое мышление. БА является растущей глобальной проблемой здравоохранения, имеющей огромные последствия для отдельных людей и общества.

Болезнь Альцгеймера – распространенное заболевание и диагностируется у людей после 65 лет. Если в 2001 г. ею страдало 20 млн, то на данный момент это число достигло 55 млн, и, по прогнозам, оно будет удваиваться каждые 5 лет и к 2050 г. достигнет 139 млн. Точная статистика распространения болезни Альцгеймера в нашей стране неизвестна, однако эксперты предполагают, что таких пациентов не менее 2,4 млн человек старше 65 лет. В последнее время пациенты с деменцией стали молодеть, что создает еще большую нагрузку на системы здравоохранения. Усугубляет ситуацию и тот факт, что эффективного лекарства или способа защиты до сих пор не разработано [1].

Данному заболеванию подвержены абсолютно все люди вне зависимости от образа жизни и сопутствующей патологии. Продолжительность жизни после установления диагноза составляет от 3 до 10 лет.

В период с 2000 по 2019 г. смертность увеличилась более чем на 145 %. Эта траектория смертности усугубилась в 2020 г. из-за пандемии острой респираторной вирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2 [2].

В связи с этим изучать патогенетические факторы, приводящие к развитию данного заболевания, является важной задачей в современном мире, так как раннее выявление причин развития болезни и их устранение приведут к снижению смертности.

Гипотезы развития болезни Альцгеймера

В патогенезе болезни Альцгеймера, являющейся мультифакторным заболеванием, выделяют три основные гипотезы: холинергическая, амилоидная и тау-гипотеза.

Основой амилоидной гипотезы развития БА являются изменения белка-предшественника амилоида (*Amyloid precursor protein, APP*) и образование бета-амилоида (A β). При разрушении APP образуются растворимый фрагмент и пептид, который в зависимости от участвующего фермента может быть разным. Если в данном процессе принимает участие β -секретаза, а затем γ -секретаза, образуется бета-амилоид (A β) – мономер, имеющий 42–43 аминокислотных остатка и играющий основную роль в развитии БА; α -секретаза же оставляет после себя растворимый непатогенный пептид с 39 или 40 аминокислотными остатками.

Мономеры A β с помощью ApoE4 белка соединяются в олигомеры, а затем в бета-амилоидные фибриллы, которые, в свою очередь, формируют амилоидные бляшки [3]. Тау-гипотеза (клубочковая) утверждает, что фосфорилированная форма тау-белка способствует образованию нейрофибриллярных клубочков. Гипотеза гласит, что образовавшиеся бляшки A β способствуют активации специальной киназы, фосфорилированию тау и изменению его конформации. Гиперфосфорилированный белок перестает выполнять свою поддерживающую функцию, соединяется с другими тау-белками и формирует нейрофибриллярные клубочки внутри нейронов. Такие клубочки негативно влияют на синаптическую передачу между нейронами и осложняют картину БА [4].

Определенная роль в патогенезе БА отводится белкам-пресенилинам 1 и 2 (PSEN1 и PSEN2), а именно: мутациям в генах, кодирующих эти белки. Они играют ключевую роль в обработке белка-предшественника амилоида. Мутация гена, кодирующего PSEN1, приводит к формированию белка с неполной функцией, что, в свою очередь, будет нарушать катаболизм APP и приводить к перепроизводству A β .

Значимость бляшек A β и нейрофибриллярных клубочков в патогенезе БА неоспорима. A β играет важную роль в нейротоксичности и нейронной функции, поэтому накопление более плотных бляшек в гиппокампе, миндалевидном теле и коре головного мозга может вызвать стимуляцию астроцитов и микроглии, что приводит к повреждению аксонов, дендритов и потере синапсов.

Повреждение синапсов в новой коре и лимбической системе приводит к нарушению памяти и обычно наблюдается на ранних стадиях БА.

Самой первой гипотезой БА является холинергическая, сформированная еще в XX в., объясняющая патогенез весьма поверхностно. С изучением патогенеза и проведением множества исследований выяснилась роль A β и белка-тау, которые и составляют основу развития БА. Однако все три гипотезы имеют место быть и только лишь дополняют друг друга [5].

Роль вируса простого герпеса в развитии болезни Альцгеймера

Еще одним важным патогенетическим звеном являются хронические инфекции. В центральной нервной системе (ЦНС) они могут вызывать накопление бляшек A β , поэтому включены в число факторов риска развития БА. Одним из главных источников повышенного риска развития БА является HSV-1 (вирус простого герпеса 1-го типа).

HSV-1 может реплицироваться в мозге, что приводит к активации воспалительной реакции и увеличению отложения A β , в результате чего происходит повреждение нейронов.

Аллель АроЕ-ε4 у лиц, инфицированных вирусом простого герпеса типа 1 (HSV-1), является фактором риска развития БА. Белок АроЕ4 снижает уровень холестерина в нейронах, препятствует транспортировке холестерина, нарушает восстановление синапсов, ухудшает утилизацию нейротоксичного Аβ, способствует отложению амилоидных бляшек и, в конечном итоге, может привести к развитию БА.

Подтверждено, что ДНК HSV-1 в мозге инфицированного человека связана с АроЕ-ε4. Это приводит к аномальной аутофагии, а с более высокой концентрацией ДНК HSV-1 при БА – к образованию бляшек Аβ и нейрофибриллярных клубков.

HSV-1 и белок АроЕ3 и АроЕ4 конкурируют за один и тот же участок связывания для проникновения в нейроны. АроЕ4, менее эффективно конкурируя с HSV-1, в отличие от АроЕ3, облегчает инфицирование нейронов вирусом [6].

Жизненный цикл вируса герпеса

Вирус имеет два различных жизненных цикла. Во время продуктивного жизненного цикла производятся новые вирионы, что приводит к гибели клетки хозяина. Во время латентного жизненного цикла вирусный геном сохраняется в клетке хозяина без образования вирионов.

Вирусные гены классифицируются как немедленно-ранние (α-гены), ранние (β-гены) и поздние (γ-гены). В течение продуктивного жизненного цикла эти гены экспрессируют α-белки, регулирующие вирусный геном, β-белки, участвующие в синтезе вирусной ДНК, и γ-белки, являющиеся вирусными структурными белками.

После экспрессии вирусных белков нуклеокапсиды собираются в ядре хозяина с белками текумента, прикрепленными к внешней поверхности капсида.

При выходе из ядра нуклеокапсид захватывает часть ядерной оболочки хозяина. Затем вирусные частицы мигрируют по цитоплазме через аппарат Гольджи и/или эндоплазматический ретикулум и пересекают клеточную мембрану для выхода из клетки.

Жизненный цикл HSV-1 проходит через длительную латентную фазу. HSV-1 индуцирует экспрессию нейротропных цитокинов с провоспалительным действием и подавляет выработку противовирусных цитокинов при БА. Следует отметить, что интерфероны проявляют противовирусную активность у HSV-1-инфицированных пациентов с БА. Реактивация HSV-1 увеличивает инфекционную нагрузку и способствует снижению когнитивных способностей при БА.

После острого заражения эпителия слизистой оболочки полости рта, носа или глаз, вирус проникает в клетки хозяина и инфицирует обонятельную систему, тройничный ганглий, энторинальную кору и гиппокамп, вызывая патологические изменения, сходные с БА. В теле сенсорного ганглия вирус становится латентным.

Во время латентности экспрессия вирусных генов прекращается, за исключением латентно-ассоциированных транскриптов (LATs), которые способствуют латентности и подавляют апоптоз клеток хозяина.

Иммуносупрессия, болезни и другие стрессовые факторы могут вызывать периодическую реактивацию вируса из латентного состояния [7].

Обзор исследований, рассматривающих вопрос о связи вируса простого герпеса 1-го типа с развитием болезни Альцгеймера

В 1986 г. Saldanha J. и его коллеги исследовали клетки человеческого мозга на наличие последовательностей ДНК вируса простого герпеса 1-го типа методом гибридизации *in situ*. Вирусный геном был обнаружен у иммуносупрессивных пациентов с вирусологическими доказательствами перенесенной инфекции, но у иммуносупрессивных пациентов без доказанной перенесенной инфекции вирусный геном обнаружен не был. ДНК и антигены HSV-1 были выявлены в цитоплазме нейронов коры головного мозга трех пациентов с семейной БА, что указывает на вирусную репликацию, вероятно, вызванную реактивацией вируса [8].

В 1987 г. G. W. Roberts и его коллеги, когда было высказано предположение о том, что «повторная реактивация латентного HSV-1 может представлять собой этиологическую инфраструктуру для клинического синдрома Альцгеймера», решили провести гибридационные исследования, направленные на выявление присутствия ДНК простого герпеса в случаях болезни Альцгеймера [9].

Данные исследования не выявили экспрессии антигена HSV-1 в подавляющем большинстве случаев БА. В результате был сделан вывод о том, что взаимосвязи нет. В последующем, когда стали развиваться технологии и производиться другие исследования, этот вопрос было решено пересмотреть.

Так, в 2008 г. группа ученых: M. Wozniak, A. Mee и R. Itzhaki, использовала ПЦР *in situ* для обнаружения ДНК HSV-1, а также иммуногистохимию и окрашивание тиофлавином S для нахождения амилоидных бляшек. Они заметили, что при болезни Альцгеймера 90 % бляшек содержали вирусную ДНК и 72 % ДНК были связаны с бляшками. Обнаруженное ими накопление Аβ в клетках, инфицированных вирусом простого герпеса 1-го типа, и в мозге мыши, позволяет предположить, что этот вирус является одной из основных причин образования амилоидных бляшек и, вероятно, важным этиологическим фактором болезни Альцгеймера.

Еще одним значимым исследованием были работы С. J. Carter и его коллег, опубликованные в 2010 г., которые обнаружили основные гены предрасположенности к болезни Альцгеймера: ApoE-ε4, кластерин (CLU), рецептор комплемента 1 (CR1) и фосфатидилинозитол-связывающий белок сборки кластера (PICALM), которые могут быть напрямую или косвенно вовлечены в жизненный цикл вируса простого герпеса. Эти взаимодействия подтверждают роль HSV-1 в патологии БА [10].

В 2018 г. Eimer и др. сообщили о двух наблюдениях, подтверждающих защитную роль Аβ против герпесвирусов. Проводя исследования на мышах, они обнаружили, что Аβ связывает поверхностные гликопротеины HSV-1 и образует комки, которые захватывают вирусные частицы. Авторы предположили, что отложение Аβ может защищать от острой инфекции в краткосрочной перспективе, но способствовать образованию бляшек в долгосрочной перспективе в случае хронической инфекции низкой степени тяжести, что приводит к развитию БА [11].

В 2020 г. R. Cairns и коллеги использовали трехмерные органоиды мозга, изготовленные из шелковой губки и инфицированные индуцированными нейральными стволовыми клетками человека, которые спонтанно дифференцируются в различные подтипы нейронов и глиальных клеток. Инфицирование HSV-1 этой модели человеческой ткани вызвало такие признаки БА, как образование бляшек Аβ, содержащих гиперфосфорилированный тау-белок, глиоз, нейровоспаление, снижение потенциала локального поля и гибель нейронов [12].

В 2020 г. Linard и коллеги, используя более надежный вариант исследования взаимодействия гена и среды, обнаружили, что у носителей ApoE-ε4 с недавней реактивацией HSV-1 (IgG+ и IgM+, или повышенный IgG) БА развивается в три раза чаще, чем у просто инфицированных HSV-1 (IgG+); у не носителей ApoE-ε4 такой связи не выявлено. Это позволяет предположить, что ApoE-ε4 может усиливать вредное воздействие реактивации HSV-1 на риск развития БА, возможно, за счет увеличения титров вируса в мозге, как это происходит у мышей.

Благодаря своему сродству к височной коре и способности передаваться от нейрона к нейрону, постепенно поражая другие области мозга, инфекция HSV-1 также может объяснить закономерности прогрессирования заболевания. Более того, вирус HSV-1 может вмешиваться в основные признаки патологии БА, через возможную роль аβ в антимикробном ответе и возможность провоцировать другие признаки БА, как показано на клеточных или животных моделях.

В исследованиях G. A. Jamieson и коллег главным первоначальным открытием, на котором основывалась эта концепция, было то, что ДНК HSV-1 обнаруживалась в мозге как пациентов с БА, так и пожилых здоровых людей. Поэтому было высказано предположение, что носители ApoE-ε4 либо подвергаются большему вирусному повреждению при реактивации, либо хуже вос-

становливают такое повреждение. Полученные данные нельзя объяснить большей восприимчивостью больных БА или носителей ApoE-ε4 к инфекции HSV-1, поскольку вирус присутствовал в мозге почти с той же частотой у больных БА, что и в контроле, и был гораздо более частым среди не носителей ApoE-ε4, чем среди носителей ApoE-ε4 в контроле.

Эти исследования хоть и говорят, что прямой связи между наличием герпесвируса и возникновением БА нет, но все же ее не отрицают. Вирусы могут быть связаны с более ранним «пусковым» событием или присутствовать в количестве копий ниже предела лабораторного обнаружения. Ранние триггерные события могут включать образование амилоида-бета (Aβ), который, как недавно сообщалось, обладает антимикробной активностью против бактерий, грибов и вирусов, включая HSV-1 [13].

Механизмы влияния вируса простого герпеса на развитие болезни Альцгеймера

В научном мире обсуждаются молекулярные механизмы, посредством которых HSV-1 вызывает связанные с БА патофизиологию и патологию, включая производство и накопление нейронами амилоида-бета (Aβ), гиперфосфорилирование тау-белков, дисрегуляцию гомеостаза кальция и нарушение аутофагии. В жизненный цикл HSV-1 вовлечены гены предрасположенности к БА – ApoE-ε4, KIR2DL2, а также белки GSK3β, SIRT1, AMPK. Эти патогены, взаимодействуя с генетическими и экологическими факторами, инициируют дисфункции клеток нейронов, нейродегенерации и деменции.

HSV-1 взаимодействует с APP и мешает транспорту и распределению APP. При выходе из клетки вирус повышает уровень β-секретазы и никастрина (белкового компонента комплекса γ-секретазы). Это приводит к множественному расщеплению APP с накоплением Aβ1-42, Aβ1-40.

Помимо этого, HSV-1 в четыре раза повышает уровень фосфорилирования белков тау, что приводит к нейродегенеративным изменениям, включая изменения в динамике микротрубочек, повреждение цитоскелета нейронов, а следственно и их гибель [14].

Антигены, выделяемые вирусом простого герпеса, приводят к нарушению проницаемости клеточных мембран, что вызывает реакции перекисного окисления, что нарушает ионные обмены, в частности, приводит к внутриклеточному увеличению кальция, что повышает возбудимость и деполяризацию клеточной мембраны, а в некоторых случаях приводит к апоптозу.

Существует ген KIR2DL2 (англ. *Killer cell immunoglobulin-like receptor 2DL1; CD158a*), который повышает восприимчивость к HSV-инфекции. Экспрессия этого рецептора подавляет активацию NK-клеток в отношении инфицированных вирусом простого герпеса нейронов, что вызывает хронизацию инфекции и приводит к отложению Aβ и прогрессированию заболевания.

HSV-1 вызывает окислительный стресс посредством реактивных форм кислорода и азота. Окислительное повреждение ДНК с помощью них является важной причиной поражений, которые могут способствовать прогрессированию болезни. Это может объясняться высоким потреблением кислорода мозгом.

Повышенный уровень Aβ и фосфорилированного тау-белка в синаптической щели и за ее пределами запускает различные молекулярные механизмы, что приводит к уменьшению количества синаптических белков, повреждению синапсов и в последующем их потере.

HSV-1 индуцирует кальций-зависимую активацию киназы гликогенсинтазы-3 (GSK3β), которая ингибирует активность белков, необходимых для реорганизации цитоскелета аксонов (CRMP2, APC, тау и MAP1b), препятствуя росту и ветвлению нервных отростков, также участвует в образовании Aβ из его предшественника и ингибирует тау-белок, что является одним из механизмов патогенеза болезни Альцгеймера [15].

Активность транскрипционного фактора (CREB) была подавлена во время вирусной инфекции и зависела от HSV-1-индуцированного накопления Aβ и активации GSK3β. Он регулирует молекулярные процессы, связанные с нейроразвитием, повышением уровня антиоксидантных генов и выживанием нейронов.

HSV-1 вызывает разрывы и специфическую размотку центромер хромосом 1, 9 и 16, через время может происходить разрушение всех остальных хромосом. Вирус герпеса влияет на ядерную структуру, разрушает хроматин, нарушает ядерную пластинку, образуя репликационные компартменты, в которых могут происходить различные вирусные процессы, такие как репликация вирусной ДНК и выход нуклеокапсидов из ядра.

Датчики стресса протеинкиназы (AMPK) и SIRT1 участвуют в выживании нейронов и нейропротекции. Oth и коллеги в 2017 г. предположили, что HSV-1 может активировать AMPK и SIRT1 в качестве стратегии для установления латентности путем ингибирования апоптоза и восстановления энергетического статуса. Они продемонстрировали, что HSV-1 дифференцированно модулировал ось AMPK/SIRT1 во время инфекции, вмешиваясь в проапоптотическую сигнализацию и регулируя биогенез митохондрий (оба являются важными процессами в жизни нейронов ЦНС) [14].

Вирус индуцирует транскрипцию РНК, содержащей теломерные повторы, за которой следует протеолитическая деградация теломерного белка трипептидил-пептидазы 1 (TPP1) и потеря ДНК-сигнала теломерного повтора. Исследователи предположили, что HSV1 реорганизует теломеры для преодоления барьеров на пути вирусной инфекции ядра и использует теломерные структуры для облегчения репликации.

Носительство ApoE-ε4 увеличивает вирусную нагрузку HSV-1 в мозге. Инфекция HSV-1 изменяет экспрессию нейрональных генов для неприлизина и модулирует активность ферментов неприлизина и GSK3β – ключевых ферментов, участвующих в отложении Aβ и гиперфосфорилировании белка тау [15].

Заключение

За все время изучения данного вопроса была проделана большая работа, несмотря на то, что ученые не смогли прийти к одному выводу: является ли вирус простого герпеса прямой причиной болезни Альцгеймера. Однако ученые сошлись на мнении о том, что вирусы могут выступать триггерными факторами и провоцировать развитие болезни Альцгеймера.

Исследования на животных позволили выявить механизмы, посредством которых HSV-1 способен индуцировать развитие болезни Альцгеймера, такие как выработка нейронами Aβ, гиперфосфорилирование тау-белка, нарушение регуляции гомеостаза кальция, нарушение аутофагии, нейровоспаление, окислительный стресс, повреждение митохондрий, синаптическая дисфункция и апоптоз нейронов.

Исследования на людях также подтверждают гипотезу о реактивации латентного HSV-1 в головном мозге при БА. Локализованная подострая реактивация HSV-1 в головном мозге согласуется с медленно прогрессирующим течением спорадической БА.

Все это позволяет в мельчайших деталях изучать факторы, которые приводят к развитию такого опасного заболевания, как болезнь Альцгеймера. Подробное изучение механизмов действия вируса простого герпеса 1-го типа позволило создать фармакологические препараты, которые могут помочь в борьбе с данным заболеванием. Была разработана вакцина против HSV-1 со смешанным гликопротеином, которая может выступать в качестве профилактического препарата для людей с высоким риском развития болезни Альцгеймера в будущем.

Список литературы

1. Криворучко Ю. Д., Гордиенко Е. В., Сидорова В. В. Болезнь Альцгеймера // Современные научные исследования: теория, методология, практика : сб. науч. ст. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2022. С. 165–172.
2. Breijyeh Z., Karaman R. Comprehensive review on Alzheimer's disease: Causes and treatment // *Molecules*. 2020. Vol. 25, № 24. P. 5789.

3. Wang H., Kulas J., Wang C. [et al.]. Regulation of beta-amyloid production in neurons by astrocyte-derived cholesterol // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2021. Vol. 118, № 33. P. 1–12.
4. Muralidar S., Ambi S. V., Sekaran S. [et al.]. Role of tau protein in Alzheimer's disease: The prime pathological player // *International journal of biological macromolecules*. 2020. Vol. 163. P. 1599–1617.
5. Бондаренко В. М. Воспаление и нейродегенеративные изменения в развитии хронической патологии центральной нервной системы // *Медицинский вестник Юга России*. 2011. № 4. С. 3–7.
6. Linard M., Baillet M., Letenneur L. Herpes simplex virus, early neuroimaging markers and incidence of Alzheimer's disease // *Translational psychiatry*. 2021. Vol. 11, № 1. P. 414–421. doi: 10.1038/s41398-021-01532-2
7. Kukhanova M. K., Korovina A. N., Kochetkov S. N. Human herpes simplex virus: life cycle and development of inhibitors // *Biochemistry. Biokhimiia*. 2014. Vol. 79, № 13. P. 1635–1652. doi: 10.1134/S0006297914130124
8. Saldanha J., Sutton R. N., Gannicliffe A. [et al.]. Detection of HSV1 DNA by in situ hybridisation in human brain after immunosuppression // *Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry*. 1986. Vol. 49, № 6. P. 613–622. doi: 10.1136/jnnp.49.6.613
9. Roberts G. W. Herpesvirus in Alzheimer's disease: a refutation // *Archives of neurology*. 1987. Vol. 44, № 1. P. 12. doi: 10.1001/archneur.1987.00520130008004
10. Wozniak M. A., Itzhaki R. F., Faragher E. B. [et al.]. Apolipoprotein E-epsilon 4 protects against severe liver disease caused by hepatitis C virus // *Hepatology (Baltimore, Md.)*. 2002. Vol. 36, № 2. P. 456–463. doi: 10.1053/jhep.2002.34745
11. Eimer W. A., Kumar D., Shanmugam N. [et al.]. Alzheimer's Disease-Associated β -Amyloid Is Rapidly Seeded by Herpesviridae to Protect against Brain Infection // *Neuron*. 2018. Vol. 99, № 1. P. 56–63. doi: 10.1016/j.neuron.2018.06.030
12. Cairns D. M., Rouleau N., Parker R. N. [et al.]. A 3D human brain-like tissue model of herpes-induced Alzheimer's disease // *Science advances*. 2020. Vol. 6. doi: 10.1126/sciadv.aay8828
13. Allnutt M. A., Johnson K., Bennett D. A. [et al.]. Human Herpesvirus 6 Detection in Alzheimer's Disease Cases and Controls across Multiple Cohorts // *Neuron*. 2020. Vol. 105, № 6. P. 1027–1035. doi: 10.1016/j.neuron.2019.12.031
14. Itzhaki R. F. Corroboration of a major role for herpes simplex virus type 1 in Alzheimer's disease // *Frontiers in aging neuroscience*. 2018. Vol. 10. P. 324. doi: 10.3389/fnagi.2018.00324
15. Toral-Rios D., Pichardo-Rojas P. S., Alonso-Vanegas M. [et al.]. GSK3 β and tau protein in Alzheimer's Disease and epilepsy // *Frontiers in cellular neuroscience*. 2020. Vol. 14. P. 19.

Информация об авторах

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

Тикарев Александр Павлович, студент, Пензенский государственный университет.

Ляпин Максим Константинович, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616.98

СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМИ ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТАМИ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ОБРАЩЕНИИ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ

Е. М. Боярченко¹, Н. А. Логинов²,
М. В. Никольская³, С. Ю. Акстына⁴

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

⁴Пензенский областной клинический центр
специализированных видов медицинской помощи, Пенза, Россия

¹boyarchenko.01@mail.ru

²nik.log2001@mail.ru

³missmarina1956@yandex.ru

⁴svmp@penzadom.ru

Аннотация. Проведено изучение выраженности фиброза по данным фиброэластометрии у больных паренхимальными вирусными гепатитами при установлении диагноза.

Ключевые слова: гепатит В, гепатит С, фиброз печени, фиброэластометрия, диспансерное наблюдение

Для цитирования: Боярченко Е. М., Логинов Н. А., Никольская М. В., Акстына С. Ю. Степень выраженности фиброза печени у больных хроническими вирусными гепатитами при первичном обращении за медицинской помощью // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 14–18.

Введение

Вирусные гепатиты являются одной из наиболее часто встречающихся патологий в структуре инфекционных болезней. В России летальность, ассоциированная с патологией печени, занимает лидирующую позицию в структуре гастроэнтерологической смертности [1]. Глобальная программа ВОЗ ставит цель – сократить к 2030 г. количество случаев инфицирования гепатитом на 90 % и летальность на 65 % [2]. Последствиями хронических вирусных гепатитов (ХВГ) являются фиброз и рак печени, которые в итоге приводят к летальному исходу: ежегодно в мире регистрируется 1,1 млн смертельных случаев [3,4]. Несмотря на совершенствующиеся диагностические мероприятия, считается, что процент выявляемости заболеваний в мире остается неудовлетворительным: предположительно 2 % населения (140 млн человек) имеют не выявленный гепатит [5].

Фиброз является последовательным звеном развития поражения печени при прогрессировании ХВГ. При фиброзе происходит замена функциональной ткани печени на соединительную, что закономерно нарушает физиологические процессы [6]. Определение стадии фиброза необходимо для определения методов и объема терапии. В настоящее время для уточнения выраженности фиброза широко применяется неинвазивный метод определения степени фиброза – ультразвуковая фиброэластометрия. Для оценки выраженности фиброза используется сопоставление результатов модуля

упругости (кПа) со шкалой Metavir, что является составной частью диагноза ХВГ [7]. Цирроз печени в исходе вирусных гепатитов является наиболее частой причиной смерти пациентов с хроническими заболеваниями печени [8]. Следовательно, анализ структуры заболеваемости и степени поражения печени необходим для выявления осложнений ХГВ, определения вида и объема лечения пациентов с данной нозологией.

Цель данного исследования – изучение по данным ультразвуковой фиброэластометрии выраженности фибротических изменений в структуре печени у больных с подтвержденным диагнозом «Хронический вирусный гепатит» при первичном обращении за медицинской помощью и начале диспансерного наблюдения.

Исследование проводилось на базе консультативно-диагностического кабинета ГБУЗ «Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи». Обследован 341 пациент с парентеральными вирусными гепатитами. Критериями включения являлись лабораторно подтвержденные хронические гепатиты В и С (ХГВ и ХГС); пациенты в возрасте 25–70 лет, подписавшие информированное согласие на обследование согласно Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации, регламентирующей проведение научных исследований. Критерии исключения из исследования: иные этиологические факторы хронических заболеваний печени, возраст младше 25 и старше 70 лет, сопутствующие ВИЧ-инфекция, туберкулез, беременность; отказ от участия в исследовании.

Диагноз ХГС и ХГВ устанавливался на основании анамнестических, клинических и лабораторных (методы ИФА и ПЦР) методов исследования. Всем пациентам проводилась ультразвуковая фиброэластометрия печени с целью установления степени фиброза. Оценку степени фиброза осуществляли по шкале METAVIR.

Статистическую оценку проводили с помощью Microsoft Excel (Microsoft, США).

Результаты и обсуждение

В исследование включено 266 пациентов с ХГС (из них 168 мужчин и 98 женщин в возрасте от 25 до 70 лет) и 75 пациентов с хроническим гепатитом В (28 мужчин и 47 женщин). Среди больных с ХГС выделена группа женщин детородного возраста – 36 человек (пациентки в возрасте от 25 до 49 лет). При проведении ПЦР диагностики у пациентов с ХГС было установлено, что среди женщин детородного возраста наиболее распространен 1-й генотип вируса гепатита С (44,1 %), у 41,2 % пациенток определялся 3-й генотип, реже всего встречался 2-й генотип (14,7 %). При проведении генотипического исследования у 62 женщин более старшего возраста (50–70 лет) также чаще диагностирован 1-й генотип вируса (43–69,4 %). Генотип 2 встречался в восьми случаях (12,9 %). Генотип 3 выявлен у 11 женщин (17,7 %). Таким образом, с возрастом отмечается более выраженное превалирование 1-го генотипа. Наши данные подтверждают результаты аналогичного исследования, проводимого на базе Национального медицинского исследовательского центра фтизиопульмонологии и инфекционных болезней (г. Москва) [9].

При проведении ультразвуковой эластометрии печени получены следующие результаты: среди женщин детородного возраста чаще всего выявлялось отсутствие фиброза печени (31 пациентка – 86,1 %), однако у трех женщин (8,3 %) наблюдался фиброз степени f1, у двух (5,6 %) – f2. Частота распространения фиброза среди женщин старшей возрастной группы (62 пациентки) представлена на рис. 1. Отмечается значительное уменьшение доли больных без фиброза, и выявлены пациентки с выраженной степенью фиброза (f3–f4).

Средний возраст мужчин (168 человек), страдающих ХГС, составил $49 \pm 10,35$ года. Среди этой группы пациентов чаще всего встречались 1-й генотип вируса (77 человек – 45,8 %) и 3-й генотип (68–40,5 %); 2-й генотип выявлен у 23 (13,7 %) больных. Частота распространения фиброза у мужчин с гепатитом С составила: f0 – более половины, выраженные степени фиброза встречаются относительно редко (рис. 2).

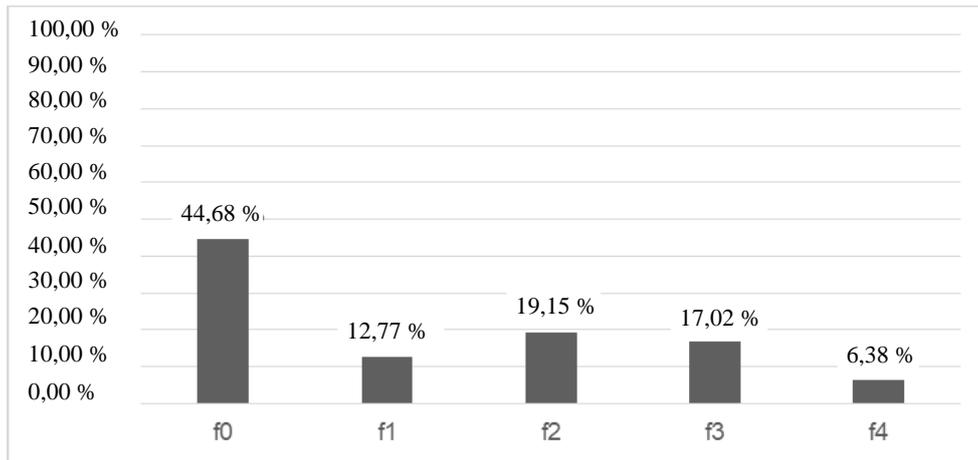


Рис. 1. Степень выраженности фиброза у женщин с ХГС старшей возрастной группы

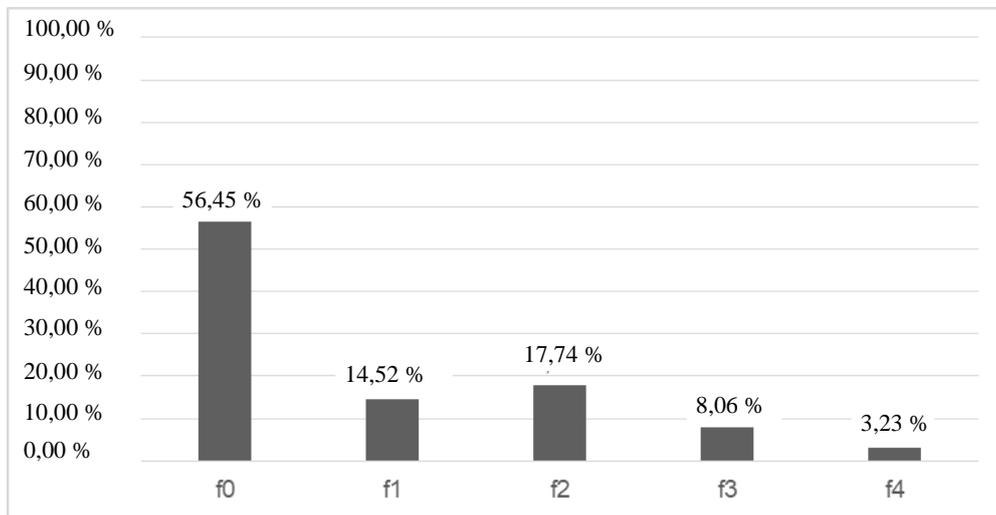


Рис. 2. Степень выраженности фиброза у мужчин с ХГС

Среди мужчин, страдающих ХГВ, у всех пациентов определялись начальные степени фиброза (f0–f2) (рис. 3).

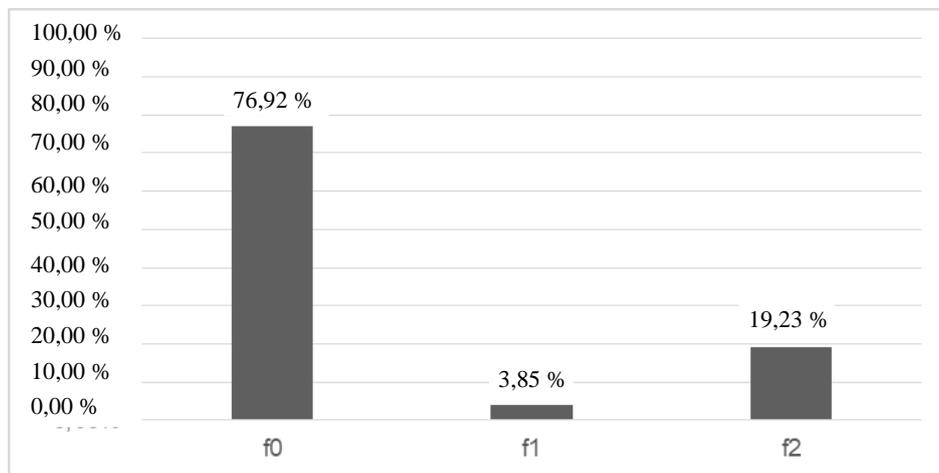


Рис. 3. Частота распространения фиброза у мужчин с выявленным ХГВ

Аналогичная картина выявлена и среди женщин, страдающих ХГВ (рис. 4), более того, среди пациенток не фиксировался фиброз выше f1.

Среди женщин младше 49 лет хронический гепатит В обнаружен только у одной пациентки, в возрасте старше 49 лет резко возрастает число больных. Несомненно, этот факт отражает эффективность вакцинации от гепатита В, проводимой в стране с 2000 г.

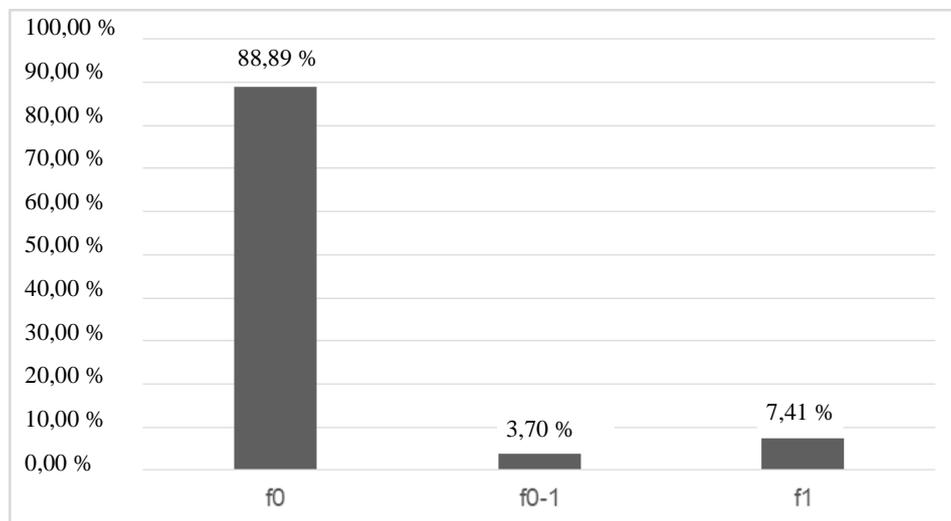


Рис. 4. Частота распространения фиброза у женщин, имеющих ХГВ

Заключение

Проблема парентеральных вирусных гепатитов сохраняет свою актуальность, несмотря на разработку современных методов диагностики и лечения данной патологии. Учитывая, что среди женщин детородного возраста преобладают лица с минимальными степенями фиброза, что положительно сказывается на результатах противовирусной терапии и исходах заболевания, необходимо более активно проводить лечение в этой возрастной группе. Излечение от гепатитов позволит исключить риск вертикальной передачи вируса при наступлении беременности.

Учитывая прогрессирование степени фиброза в зависимости от длительности заболевания, необходимо более активно выявлять вирусные гепатиты у людей молодого трудоспособного возраста и неотлагательно проводить противовирусную терапию всем больным с гепатитом С и при имеющихся показаниях при гепатите В. Метод ультразвуковой фиброэластометрии печени получил достаточно широкое распространение в российском здравоохранении. Использование этого неинвазивного исследования необходимо для прогнозирования и предотвращения таких осложнений, как цирроз печени и гепатоцеллюлярная карцинома.

Список литературы

1. Михайлов М. И., Ющук Н. Д., Малинникова Е. Ю. [и др.]. Вирусные гепатиты – проблема общественного здоровья в Российской Федерации (проект программы контроля и ликвидации вирусных гепатитов) // Журнал для непрерывного медицинского образования. 2018. № 2. С. 20–29.
2. ВОЗ. Информационный бюллетень // Социальные аспекты здоровья населения. 2022. № 4. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1410/30/lang,ru/> (дата обращения: 29.02.2024).
3. Матякубова Ф. Э., Рустамова Ф. Ф., Муродова У. Р. Патогенетические аспекты хронического вирусного гепатита В // Достижения науки и образования. 2020. Т. 71, № 17. С. 86–91.
4. Глобальные стратегии сектора здравоохранения по ВИЧ, вирусному гепатиту и инфекциям, передаваемым половым путем, на 2022–2030 гг. [Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and

sexually transmitted infections for the period 2022–2030]. Женева : Всемирная организация здравоохранения, 2022. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

5. Яхина Р. А., Лакман И. А., Валишин Д. А., Бахитова Р. Х. Экономическое бремя хронического вирусного гепатита С // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2021. Т. 14, № 4. С. 523–536.

6. Соловьева Ю. А., Куртанов Х. А., Павлова Н. И. Патогенез фиброза печени при хронических вирусных гепатитах: гены кандидаты и их полиморфные варианты // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. doi: 10.17513/spno.29215

7. Миннемуллин И. М., Мухаметова Д. Д., Кормилиня А. Р. [и др.] Ультразвуковая эластометрия в оценке тяжести фиброза при хронических заболеваниях печени // Практическая медицина. 2022. Т. 20, № 6. С. 64–70.

8. Цуканов В. В., Васютин А. В., Тонких Ю. Л. Бремя цирроза печени в современном мире // Терапия. 2021. Т. 20, № 4. С. 21–26.

9. Пименов Н., Костюшев Д., Комарова С., Фомичева А. Эпидемиология и распространение генотипов вируса гепатита С в России // Патогенные микроорганизмы. 2022. № 11(12). С. 1482. doi: 10.3390/патогены11121482, PMID: 36558817, PMCID: PMC9781887

Информация об авторах

Боярченко Евгения Михайловна, студентка, Пензенский государственный университет.

Логинов Никита Александрович, студент, Пензенский государственный университет.

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

Акстына Светлана Юрьевна, врач-инфекционист, Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАНИЕМ И ЧАСТОТОЙ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА (ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Д. В. Нестёркин¹, В. А. Мишин², Н. Н. Митрофанова³

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

¹nesterkindenis85@gmail.com

²mishin_pnzgumed@mail.ru

³meidpgumi@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются данные о послеоперационных осложнениях у ВИЧ-инфицированных пациентов по результатам исследований зарубежных авторов. По результатам обзора составлена сводная таблица, в которой отмечена степень влияния ВИЧ на развитие осложнений. Многие авторы отмечают, что использование антиретровирусной терапии значительно снижает риск развития осложнений и многие операции становятся относительно безопасными для пациентов с ВИЧ.

Ключевые слова: ВИЧ, хирургия, инфекции в хирургии, травматология, хирургические осложнения

Для цитирования: Нестёркин Д. В., Мишин В. А., Митрофанова Н. Н. Взаимосвязь между ВИЧ-инфицированием и частотой развития осложнений после различных видов хирургического вмешательства (обзор зарубежной литературы) // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 19–24.

Введение

ВИЧ-инфекция – заболевание, вызываемое вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ, HIV) – представителем РНК-содержащих ретровирусов из рода *Lentivirus*. Вирус поражает клетки с рецепторами CD-4 (Т-хелперы, макрофаги, моноциты, клетки Лангерганса и др.), чем вызывает состояние иммунодефицита (СПИД). Эпидемическая ситуация, несмотря на современные подходы профилактики, остается непростой во всем мире: ВИЧ-инфекция является глобальной проблемой здравоохранения уже более 40 лет [1, 2]. В мире на 2023 г. насчитывалось 38 млн людей, живущих с ВИЧ-инфекцией/СПИД, из них 1 188 999 лиц в России [3].

Исследования последних лет открывают новые стороны влияния ВИЧ на патологию человека. Так, указывается роль растворимой субъединицы gp120 вирусной оболочки в развитии хронического воспаления [4]. Доказано, что очаги вируса, способного к репликации, сохраняются в клетках микроглии головного мозга после ретровирусной терапии [5].

Помимо этого, описываются новые штаммы вируса. Например, в начале 2024 г. опубликовано исследование, в котором характеризуются четыре новых штамма ВИЧ-1, обнаруженных на Кипре: CRF129_56G, CRF130_A1B, CRF131_A1B, CRF138_srx, что подчеркивает высокую изменчивость вируса и необходимость постоянного молекулярного надзора за возбудителем [6].

Достижения в области антиретровирусной терапии (АРТ) значительно улучшили качество и продолжительность жизни пациентов с диагнозом ВИЧ. Тем не менее, данным лицам также требуется хирургическое лечение сопутствующих заболеваний, травм, диагностические операции. Необходимо учитывать частоту и характер послеоперационных осложнений у пациентов данной группы, так как они подвержены риску вследствие иммунодефицитного состояния.

Цель данной работы – обзор современной научной литературы на предмет послеоперационных осложнений у пациентов с диагнозом ВИЧ.

Поиск источников для обзора осуществлялся в электронных научных базах «PubMed», «Google Scholar». Было отобрано 17 работ, в которых отмечаются результаты исследований, направленных на выявление послеоперационных осложнений после различных видов хирургического вмешательства у ВИЧ-инфицированных пациентов. Поиск осуществлялся с использованием следующих ключевых слов: ВИЧ, хирургия, осложнения, инфекции в хирургии.

Результаты

В одном из исследований факторами риска послеоперационных осложнений при хирургии немелкоклеточного рака легкого указываются вирусная нагрузка ВИЧ и количество CD4+ Т-клеток. В общей сложности у 22 (66,7 %) пациентов развились послеоперационные осложнения, у семи из них они оказались множественными. Были выявлены: послеоперационная пневмония, аритмия, дыхательная недостаточность, ателектаз, послеоперационное кровотечение, легочный свищ [7].

Пациенты, инфицированные ВИЧ, подвержены риску развития остеонекроза, что приводит к необходимости реконструкции суставов в более молодом возрасте. В исследовании, в которое были включены 50 пациентов с первичным эндопротезированием суставов с диагнозом ВИЧ, было обнаружено 11 послеоперационных осложнений (22 % случаев): три случая (6 %) инфицирования мягких тканей, три случая (6 %) расшатывания имплантата, два случая (4 %) вывиха, один случай (2 %) слабости нижних конечностей, один случай (2 %) венозного тромбоза и один случай (2 %) артрофиброза [8].

При сравнении 25 пациентов с ВИЧ и 25 пациентов без ВИЧ после тотального эндопротезирования коленного сустава (КС) были выявлены следующие осложнения: контрактура КС, перипротезная инфекция (ППИ) коленного сустава, механическое падение, смерть. Интраоперационных осложнений не выявлено. Однако риск развития данных осложнений у пациентов с ВИЧ превышал таковой у пациентов без ВИЧ незначительно, что указывает на возможность увеличения ВИЧ-инфицированных кандидатов на тотальное эндопротезирование КС, хотя и со значительно увеличенной продолжительностью пребывания в стационаре [9].

В исследовании, авторы которого анализируют исходы хирургического лечения тазобедренного сустава (ТБС) путем тотального эндопротезирования у 367 895 пациентов (504 пациента ВИЧ-положительны), отмечается, что частота возникновения таких осложнений, как пневмония, перипротезная инфекция, расхождение швов раны и поверхностная и глубокая инфекция в месте операции, существенно не различалась между двумя группами (ВИЧ+/ВИЧ-) в сопоставленном анализе, но в ВИЧ-положительной когорте выявлена значительно более низкая частота переливаний крови [10].

В другом исследовании приводятся данные, полученные в процессе анализа состояния 270 319 пациентов (из которых у 546 (0,20 %) диагностирован ВИЧ) после выполнения роботассистированной лапароскопической радикальной простатэктомии (RALRP). Было установлено, что у пациентов с ВИЧ риск развития осложнений со стороны мочеполовой системы значительно выше (ОШ: 3,31; 95 % доверительный интервал (ДИ): 1,03–10,68). Операция может считаться безопасной для пациентов с ВИЧ, так как не было выявлено различий в потенциально опасных

для жизни сердечных, респираторных и сосудистых осложнениях между пациентами с ВИЧ и без ВИЧ после RALRP [11].

В ходе ретроспективного анализа данных о 636 пациентах (42 пациента с ВИЧ), перенесших аппендэктомии при остром аппендиците в период с 2010 по 2020 гг. в японской больнице, было установлено, что послеоперационные осложнения имели место у пяти ВИЧ-положительных пациентов и восьми ВИЧ-отрицательных пациентов, без существенной разницы в частоте ($p = 0,405$) или тяжести какого-либо осложнения ($p = 0,655$) между группами. ВИЧ-инфекция хорошо контролировалась до операции с помощью антиретровирусной терапии (83,3 %). Ни у одного из ВИЧ-положительных пациентов не было ухудшения параметров и изменений в послеоперационном лечении [12].

При ретроспективном анализе записей о ВИЧ-инфицированных пациентах (30 человек), перенесших холецистэктомию в 2010–2020 гг. в Японии и принимавших АРТ, авторы пришли к следующим результатам. Произошло четыре осложнения (13,3 %), и частота осложнений была значительно выше в группе неотложной помощи, чем в группе плановой ($p = 0,008$). Все осложнения были незначительными (три случая I степени и один случай II степени), серьезных интраоперационных и послеоперационных осложнений не было. Не было выявлено достоверной разницы в статусе CD4+ лимфоцитов у всех пациентов и между двумя группами до и после операции ($p = 0,133$). Случаев послеоперационного ухудшения контроля над ВИЧ-инфекцией не выявлено [13].

При хирургической резекции при раке легкого самым частым осложнением отмечалась пневмония, как у ВИЧ-инфицированных (137 пациентов), так и у неинфицированных (8234 пациента) лиц. Частота осложнений не различалась в зависимости от ВИЧ-статуса ни для одного осложнения (все $p > 0,3$). Значимых предикторов послеоперационных осложнений у ВИЧ-инфицированных лиц не выявлено [14].

В исследовании, проведенном в США, анализируются данные об осложнениях у 24 человек после операции по поводу рака молочной железы. Все пациентки получали антиретровирусную терапию, и у 81,3 % была неопределяемая вирусная нагрузка на момент операции. Тридцатидневные послеоперационные осложнения возникли у трех пациенток (17,6 %), включая некроз лоскута (11,8 %), инфекцию (11,8 %), расхождение (5,9 %). У трех пациенток (12,5 %) произошел рецидив в среднем через 18 месяцев после операции [15].

Результаты исследования по оценке данных о развитии венозной тромбоземболии (ВТЭ) после тотального эндопротезирования суставов говорят о повышенном риске развития ВТЭ у ВИЧ-инфицированных пациентов. Частота ВТЭ составила 3,6 % в ВИЧ-позитивной группе (2,5 % тотального эндопротезирования ТБС и 8,0 % тотального эндопротезирования КС) и 0,4 % в контрольной группе (0 % тотального эндопротезирования ТБС и 1,7 % тотального эндопротезирования КС). Результаты говорят о возможности более длительного применения хирургами более мощных антикоагулянтов [16].

В ходе однократного слепого контролируемого исследования частоты ранней раневой инфекции после внутренней фиксации при травме у 609 пациентов, из которых 132 были ВИЧ-положительными, было установлено, что разница в частоте инфицирования между ВИЧ-позитивными и ВИЧ-негативными пациентами с открытым переломом или другим заражением была незначительной (33 % против 15 % соответственно; $p = 0,064$). Не было обнаружено связи между количеством CD4 и частотой инфицирования. ВИЧ-статус существенно не влиял на количество вторичных хирургических вмешательств ($p = 0,183$) или вероятность развития хронического остеомиелита ($p = 0,131$) [17].

Краткие данные исследований представлены в сводной табл. 1.

**Влияние ВИЧ на частоту развития послеоперационных осложнений
(по данным разных авторов)**

Автор, год	Операция	Выявленные осложнения	Влияние ВИЧ на развитие осложнений
Wang L. [et al.], 2020	Хирургия немелкоклеточного рака легкого	Послеоперационная пневмония, аритмия, дыхательная недостаточность, ателектаз, послеоперационное кровотечение, легочный свищ	Не оценивалось
Jacob R. [et al.], 2023	Тотальное эндопротезирование ТБС и КС	Инфицирование мягких тканей, расшатывание имплантата, вывихи, слабость нижних конечностей, венозный тромбоз, артрофиброз	Незначительное
Roof M. A. [et al.], 2020	Тотальное эндопротезирование КС	Контрактура КС, ППИ коленного сустава, механическое падение, смерть	Незначительное
Chowdary A. R. [et al.], 2023	Тотальное эндопротезирование ТБС	Пневмония, перипротезная инфекция, расхождение швов раны, поверхностная и глубокая инфекция в месте операции, потребность в переливании крови	Незначительное
Han H. [et al.], 2020	Роботассистированная лапароскопическая радикальная простатэктомия (RALRP)	У пациентов с ВИЧ – выше риск развития осложнений со стороны мочеполовой системы	Незначительное (за исключением осложнений со стороны мочеполовой системы)
Norimatsu Y. [et al.], 2023	Аппендэктомия при остром аппендиците	Нет конкретных данных по видам осложнений	Незначительное
Aso K. [et al.], 2022	Холецистэктомия	Незначительные (I степени и II степени), серьезных интраоперационных и послеоперационных осложнений не было	Незначительное
Sigel K. M. [et al.], 2019	Резекция при раке легкого	Пневмония, сепсис, потребность в повторной интубации, инфаркт миокарда	Незначительное
Sayyed A. A. [et al.], 2022	Лампэктомия, простая мастэктомия, кожесберегающая мастэктомия	Некроз лоскута, инфекция, расхождение швов, рецидив	У ВИЧ+ пациентов частота осложнений выше
Olson J. J. [et al.], 2021	Тотальное эндопротезирование суставов	Венозная тромбоэмболия	У ВИЧ+ пациентов частота осложнений выше
Bates J. [et al.], 2012	Внутренняя фиксация кости при травме	Развитие хронического остеомиелита	Незначительное

Заключение

Авторы большинства рассмотренных нами исследований отмечают незначительное влияние ВИЧ-инфекции на риск развития послеоперационных осложнений в условиях современного лечения. Главным фактором, обеспечивающим благоприятный исход операций, является прием ВИЧ-инфицированными пациентами антиретровирусных препаратов. Современная антиретровирусная терапия и предоперационная подготовка позволяют проводить большинство операций с относительной безопасностью для пациентов. В то же время при некоторых видах хирургического вме-

шатательства частота возникновения осложнений выше у ВИЧ-инфицированных пациентов, что указывает на необходимость разработки индивидуальных мер профилактики в подобных случаях.

Список литературы

1. Mody A., Sohn A. H., Iwuji C. [et al.]. HIV epidemiology, prevention, treatment, and implementation strategies for public health // *Lancet*. 2023. № 30. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01381-8
2. Bekker L. G., Beyrer C., Mgodini N. [et al.]. HIV infection // *Nat. Rev. Dis. Primers*. 2023. № 9. doi: 10.1038/s41572-023-00452-3
3. Федеральный научно-методический центр по профилактике и борьбе со СПИДом ФБУН ЦНИИ Роспотребнадзора. URL: <http://www.hivruussia.info/dannye-po-vich-infektsii-v-rossii-2> (дата обращения: 03.02.2024).
4. Benlarbi M., Richard J., Bourassa C. [et al.]. Plasma Human Immunodeficiency Virus 1 Soluble Glycoprotein 120 Association With Correlates of Immune Dysfunction and Inflammation in Antiretroviral Therapy – Treated Individuals With Undetectable Viremia // *The Journal of Infectious Diseases*. 2023. doi: 10.1093/infdis/jiad503
5. Tang Y., Chaillon A., Gianella S. [et al.]. Brain microglia serve as a persistent HIV reservoir despite durable antiretroviral therapy // *Journal Clin. Invest*. 2023. № 133(12). doi: 10.1172/JCI167417
6. Topcu C., Georgiou V., Rodosthenous J. H. [et al.]. Comprehensive Genetic Characterization of Four Novel HIV-1 Circulating Recombinant Forms (CRF129_56G, CRF130_A1B, CRF131_A1B, and CRF138_cpx): Insights from Molecular Epidemiology in Cyprus // *Viruses*. 2024. № 16 (1). P. 19. doi: org/10.3390/v16010019
7. Wang L., Chen Y., Wang Y. [et al.]. Lung cancer surgery in HIV-infected patients: An analysis of postoperative complications and long-term survival // *Thorac Cancer*. 2020. № 11 (8). P. 2146–2154. doi: 10.1111/1759-7714.13519
8. Jacob R., Chandler K., Medawar N. [et al.]. Incidence of complications and revision surgery in HAART compliant HIV patients undergoing primary total hip and knee arthroplasty: an institutional review // *Arch. Orthop. Trauma Surg*. 2023. № 143(7). P. 3803–3809. doi: 10.1007/s00402-022-04586-z
9. Roof M. A., Anoushiravani A. A., Chen K. K. [et al.]. Outcomes of Total Knee Arthroplasty in Human Immunodeficiency Virus-Positive Patients // *Journal Knee Surg*. 2020. № 33(8). P. 754–761. doi: 10.1055/s-0039-1684011
10. Chowdary A. R., Sakthivelnathan V., Beale J. [et al.]. Analysis of inpatient complications in HIV/AIDS patients undergoing total hip arthroplasty – A propensity matched cohort study // *Journal Clin. Orthop. Trauma*. 2023. № 40. doi: 10.1016/j.jcot.2023.102168
11. Han H., Ye C., Tang Z. [et al.]. Clinical characteristics and outcomes of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in HIV-positive patients: a nationwide population-based analysis // *Int. Urol. Nephrol*. 2020. № 52(3). P. 481–487. doi: 10.1007/s11255-019-02321-z
12. Norimatsu Y., Ito K., Takemura N. [et al.]. Surgical management of appendicitis in patients with human immunodeficiency virus (HIV) positivity: a propensity score-matched analysis in a base hospital for HIV treatment in Japan // *Surg. Today*. 2023. № 53. P. 1013–1018. doi: 10.1007/s00595-023-02661-5
13. Aso K., Ito K., Takemura N. [et al.]. Outcomes following cholecystectomy in human immunodeficiency virus-positive patients treated with antiretroviral therapy: A retrospective cohort study // *Glob. Health Med*. 2022. № 31. P. 309–314. doi: 10.35772/ghm.2022.01051
14. Sigel K. M., Stone K., Wisnivesky J. P. [et al.]. Short-term outcomes for lung cancer resection surgery in HIV infection // *AIDS*. 2019. № 1. P. 1353–1360. doi: 10.1097/QAD.0000000000002200
15. Sayyed A. A., Shin S., Abu E. [et al.]. Postoperative Outcomes following a Multidisciplinary Approach to HIV-positive Breast Cancer Patients // *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open*. 2022. № 28. doi: 10.1097/GOX.0000000000004552
16. Olson J. J., Schwab P. E., Jackson J. [et al.]. HIV-Positive Patients Are at Increased Risk of Venous Thromboembolism After Total Joint Replacement // *Journal Am Acad. Orthop. Surg*. 2021. № 1. P. 479–485. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-00737
17. Bates J., Mkandawire N., Harrison W. J. The incidence and consequences of early wound infection after internal fixation for trauma in HIV-positive patients // *Journal Bone Joint. Surg. Br*. 2012. № 94(9). P. 1265–1270. doi: 10.1302/0301-620X.94B9.28682

Информация об авторах

Нестёркин Денис Вячеславович, студент, Пензенский государственный университет.

Мишин Вадим Андреевич, студент, Пензенский государственный университет.

Митрофанова Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРЕССА У ДЕТЕЙ

М. С. Миронова¹, Н. Л. Ильина²,
Н. И. Микуляк³, И. А. Сорокин⁴

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

¹masha.1996180@gmail.com

²ilinanl@mail.ru

³normphys@mail.ru

⁴iluh30072001@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются основные аспекты применения электроэнцефалографических (ЭЭГ) биомаркеров для выявления стрессовых состояний у детей разных возрастов. Особое внимание уделяется анализу амплитуды и мощности ЭЭГ-ритмов, а также соотношению их мощностей, таких как альфа-, тета- и бета-ритмы, для выявления важных клинических биомаркеров стресса. В рамках исследования были изучены три случая наиболее выраженных ЭЭГ-ритмов у детей в возрасте от 5 до 14 лет. В первом случае на ЭЭГ ребенка преобладал медиально-фронтальный тета-ритм, который представляет собой волны, по амплитуде превышающие альфа-ритм, что для ее возраста является нормой. Во втором случае был рассмотрен дельта-ритм, как возрастная особенность, данный ритм может быть зарегистрирован и в бодрствующем состоянии. В третьем случае подробно рассматривался альфа-ритм. Отмечается, что у ребенка, испытывающего повышенный уровень тревожности, данный ритм должен снижаться. При эмоциональном стрессе и тревожности наибольшие изменения у детей проявлялись в альфа-ритме. Все изменения ритмов происходили в пределах нормы для каждого возраста, что позволяло делать выводы не только о физическом состоянии детей, но и об их психическом развитии. Исследование показывает, что анализ отдельных ЭЭГ-ритмов может быть полезным инструментом для диагностики и мониторинга уровня стресса в детском возрасте.

Ключевые слова: дети, биомаркеры стресса, электроэнцефалография, альфа-ритм

Для цитирования: Миронова М. С., Ильина Н. Л., Микуляк Н. И., Сорокин И. А. Электроэнцефалографические исследования стресса у детей // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 25–29.

Введение

Стресс встречается довольно часто в работе с детьми, и в настоящее время причины его возникновения стали намного разнообразнее: информационная нагрузка, постоянное использование гаджетов, пандемия и др. Существуют мнения о том, что дети не подвергаются стрессу, но это далеко не так, ведь стресс зачастую будет оказывать огромное влияние на растущий организм. На протяжении всей жизни стресс сопровождает человека. Если рассматривать стресс как патологическое состояние, его особенность заключается в том, что его решение требует комплексного подхода не только со стороны врачей различных специальностей, но также со стороны педагогов и психологов. На практике врачи-педиатры играют ключевую роль в своевременном выявлении стресса у детей, который может быть причиной нарушений функций внутренних органов и эмоционально-поведенческих особенностей. Это позволяет применять индивидуальный подход к лечению, возможно, с привлечением специалистов других областей [1].

Во время эмоционального напряжения ключевым показателем функционального состояния центральной нервной системы является изменение амплитуды и частоты электроэнцефалограммы.

Дети разных возрастов реагируют на стресс по-разному, используя различные стратегии совладающего поведения. Исследование проблемы стресса у детей и его отражения на электроэнцефалограмме является важным направлением, а анализ отдельных ритмов позволяет оценить как наличие определенных заболеваний, так и общее развитие ребенка.

Цель работы – сравнительное изучение и анализ возрастных закономерностей динамики амплитуды дельта-, альфа- и тета-волн ЭЭГ во время эмоционального напряжения и стресса детей, имеющих предрасположенность к тревожному расстройству.

В ходе исследовательской работы были проанализированы 15 ЭЭГ детей, проживающих на территории Свердловской области, в возрасте от 5 до 14 лет, имеющих предрасположенность к тревожному расстройству. Были выделены 3 ЭЭГ с наиболее выраженными альфа-, дельта- и тета-ритмами, представляющие клиническую значимость.

Непрямые методы измерения биоэлектрической активности головного мозга основаны на регистрации изменений ионных токов, обеспечивающих электрическую связь между нейронами головного мозга, и включают в себя магнитоэнцефалографию (МЭГ) и функциональную магнитно-резонансную томографию (фМРТ), включая ЭЭГ [2], используемую в нашем исследовании. ЭЭГ является наиболее распространенным методом регистрации суммарную активности постсинаптических потенциалов, генерируемых неокортексом. Однозначным преимуществом ЭЭГ является неинвазивность, а также данный метод считается одним из наиболее информативных и надежных диагностических инструментов в нейронауке. ЭЭГ-биомаркеры, в свою очередь, опираются на классификацию сигналов по их характерным частотам. В клинической практике выделяются следующие основные ритмы:

- 1) дельта-ритм (от 1 до 4 Гц);
- 2) тета-ритм (от 4 до 8 Гц);
- 3) альфа-ритм (от 8 до 14 Гц);
- 4) бета-ритм (от 14 до 30 Гц);
- 5) гамма-ритм (от 30 Гц и выше).

Результаты

На электроэнцефалограмме семилетней девочки наблюдался ярко выраженный медиально-фронтальный тета-ритм, что является нормой для ее возраста. У здоровых детей в возрасте от 2 до 8 лет такой ритм обычно превышает альфа-ритм по амплитуде при нормальной активности. Однако наличие подобных изменений в более старшем возрасте может свидетельствовать о задержке психического развития, что требует проведения ЭЭГ, в особенности на фоне поведенческих изменений. Стоит отметить, что в данном возрасте в лобной доле регистрируется высокоамплитудная тета-активность. Медленные волны, в основном представленные тета-активностью с частотой 4–7 Гц, увеличиваются при беспокойстве и во время сна. При этом асимметрия медленной волновой активности может достигать 20 % (рис. 1).

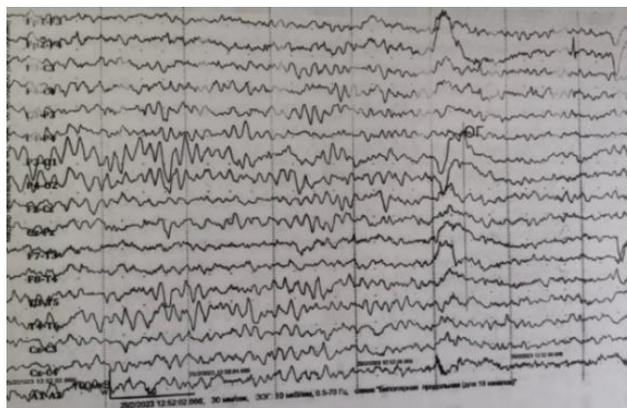


Рис. 1. Девочка, 7 лет, медиально-фронтальный тета-ритм

Тета-ритм формируется в медиальной префронтальной коре, одной из ключевых характеристик данного ритма является его тесная связь с эмоциональными аспектами человеческой психики и другими когнитивными функциями (рабочая память, эпизодическая память и ее кодирование, мониторинг действий, тщательная обработка и хранение воспоминаний, а также их анализ).

Анализируя дельта-ритм, важно отметить, что он может возникать даже при состоянии комы. Кроме того, дельта-ритм может проявляться при регистрации электрических сигналов от участков коры, расположенных рядом с областью опухоли или травматическим очагом.

В настоящее время наиболее изученным ритмом, безусловно, является альфа-ритм, активность которого в течение довольно долгого периода времени ассоциировалась с обработкой зрительной информации. Данное суждение основано на топографической локализации активности ритма, а также выраженной модуляции при движении глаз, например, при открывании или закрывании. Показателем когнитивного функционирования в стрессовых ситуациях также может служить индивидуальная частота альфа-ритма. При изучении данного ритма стоит уделить особое внимание фронтальной асимметрии альфа-ритма, ведь именно эта частота является одним из наиболее перспективных биомаркеров стресса в диапазоне частот 7–12 Гц. В дальнейших исследованиях утверждалось, что резкое понижение тревожности у детей было непосредственно связано с ослаблением альфа-активности в диапазоне ее низких частот 7–11 Гц и в то же время усилением мощности альфа-осцилляций в диапазоне 12–15 Гц [3].

При применении ЭЭГ-биомаркеров акцент делается на мощности и амплитуде ритмов. В качестве биомаркеров стресса могут быть использованы характеристики отдельных ритмов ЭЭГ (дельта-, альфа-активность) и соотношения их мощностей (тета-/бета-). Индивидуальный уровень тревожности отражается как модель ЭЭГ-потенциалов, что обусловлено влиянием аминергических систем. Электрофизиологические маркеры стресса могут считаться надежными, эффективными и объективными показателями активации стрессовых систем организма, что подтверждают современные исследования и эксперименты. Кроме того, ЭЭГ-маркеры стресса, помимо этого, рассматриваются как мишени терапии, к примеру, с применением транскраниальной магнитной стимуляции [4].

У детей разных возрастов могут наблюдаться разнообразные индивидуальные проявления стресса. Младенцы и дети раннего возраста могут испытывать стресс, как взрослые, им может быть даже поставлен диагноз стрессового расстройства. Симптомы и причины стресса у детей значительно варьируют. Стрессовые факторы могут вызывать психические проблемы у маленьких детей, имея разнообразные последствия. Стресс у детей может негативно влиять на их развитие (когнитивные функции и социальные навыки). Сигналами стресса могут быть изменения в психоэмоциональной сфере или функциональные нарушения внутренних органов. Абсолютно все симптомы стресса будут подразделяться на психические, эмоциональные, поведенческие и физические признаки, которые могут иметь различные проявления в зависимости от степени выраженности клинических симптомов. У маленьких детей до двух лет тесная связь с матерью может проявляться, к примеру, через общее эмоциональное реагирование. Изменения в поведении матери, такие как агрессивность, отстраненность или истеричность, могут оказывать значительное влияние на эмоциональное и поведенческое состояние ребенка. У детей младшего возраста симптомы стресса часто проявляются через возбуждение, которое проявляется в протестах перед сном, повышенной раздражительности, проблемах с засыпанием, пугливости и страхе отсутствия матери. У детей более старшего возраста возможна поведенческая регрессия, к которой можно отнести, к примеру, недержание мочи, эмоциональность или гиперактивность. К не менее важным признакам стресса, характерным для школьников, стоит отнести неусидчивость, напряженность, агрессию к сверстникам и снижение концентрации внимания как на уроках, так и в повседневной жизни. Подростки также крайне подвержены стрессу, признаки которого у них проявляются через отчужденность от родителей, утомляемость, раздражительность. В отдельных случаях возможны изменения в аппетите, забывчивость и сонливость [5].

Исследования показывают, что люди, обладающие повышенной тревожностью, отличаются гиперактивностью ЭЭГ в правом полушарии, а данный феномен будет усиливаться во время решения когнитивных задач. Кроме того отмечается, что негативные эмоции способствуют резкому усилению тета-ритма в правом полушарии, а сила эмоции являет отрицательную связь между диапазонами дельта- и альфа-ритмов, наиболее выраженную в передних и центральных отделах обоих полушарий. Также имеются данные о том, что при повышенной тревожности в правом полушарии головного мозга будет усиливаться активность не только тета-, но и бета-ритма. Например, бета-ритм преобладает в правом полушарии на ЭЭГ у людей с физиологическим стрессом и связан с различными вегетативными сдвигами [6].

Заключение

Анализируя три ключевых электроэнцефалографических биомаркера стресса, стоит заметить, что соответствующие ритмы были в норме для каждого из представленных возрастов. Проводилось сравнительное изучение динамики амплитуды альфа-, дельта- и тета-волн ЭЭГ, были выявлены основные особенности каждого из вышеперечисленных ритмов и продемонстрированы на конкретных примерах. При повышенном уровне тревожности наиболее яркие изменения наблюдались в альфа-ритме.

Список литературы

1. National Scientific Council on the Developing Child. Excessive Stress Disrupts the Architecture of the Developing Brain: Working Paper 3 // Updated edition. 2014. P. 7–8.
2. Долбышев А. В. Классификация методов диагностики психофизиологического стресса // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2020. Т. 4. С. 93–94.
3. Дахтин И. С., Пашков А. А., Харисова Н. С. Электроэнцефалографические биомаркеры экспериментально индуцированного стресса. Челябинск : Южно-Уральский гос. ун-т, 2017. С. 72–77.
4. Shafi M. M., Brandon Westover M., Oberman L. [et al.]. Modulation of EEG functional connectivity networks in subjects undergoing repetitive transcranial magnetic stimulation // Brain topography. 2014. № 1. P. 172–191. doi: 10.1007/s10548-013-0277-y
5. Илларионова И. В. Особенности проявления тревожности у детей 4–7 лет // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2009. Т. 2. С. 152–155.
6. Голикова Ж. В., Стрелец В. Б. Психофизиологические механизмы стресса у лиц с различной выраженностью активации // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2001. Т. 51, № 2. С. 166–173.

Информация об авторах

Миронова Мария Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Ильина Наталья Леонардовна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Зоология и экология», Пензенский государственный университет.

Микуляк Надежда Ивановна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой «Физиология человека», Пензенский государственный университет.

Сорокин Илья Александрович, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616.831.9-002.155

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ МЕНИНГОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ У ЖИТЕЛЕЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

И. Р. Канеев¹, Д. Ю. Курмаева²

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

²Пензенский областной клинический центр
специализированных видов медицинской помощи, Пенза, Россия

¹kaneev.ildar@bk.ru

²d.kurmaeva@yandex.ru

Аннотация. Менингококковая инфекция не теряет своей актуальности и является тяжелой воздушно-капельной инфекцией с высокой летальностью, особенно у детей раннего возраста. Проведено ретроспективное изучение 26 случаев генерализованной формы менингококковой инфекции у госпитализированных жителей Пензенской области, выявлены клинико-лабораторные особенности течения заболевания.

Ключевые слова: менингококковая инфекция, воздушно-капельная инфекция, летальность, клинико-лабораторные особенности течения заболевания

Для цитирования: Канеев И. Р., Курмаева Д. Ю. Особенности течения менингококковой инфекции у жителей Пензенской области // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 30–33.

Введение

Менингококковая инфекция является острым инфекционным заболеванием, вызывается возбудителем *Neisseria meningitidis* семейства *Neisseriaceae* рода *Neisseria* [1]. Протекает в виде локализованных и генерализованных форм, которые характеризуются стремительным развитием угрожающих жизни состояний и высокой летальностью [2]. Основной путь передачи инфекции – воздушно-капельный. Передача возбудителя происходит при чиханье, длительном общении, кашле. Способствует заражению нарушение температурного режима в помещении [3]. Во внешней среде менингококк неустойчив. Менингококковая инфекция поражает людей разных возрастных категорий, но по большей части болеют дети [4]. Клиника больных менингококковой инфекцией во многом зависит от тяжести течения заболевания, выраженности поражения головного мозга и системных осложнений [5]. Основными симптомами менингококковой инфекции являются геморрагическая сыпь, ригидность мышц шеи, симптом Лессажа, симптом Кернига, симптом Брудзинского, диспепсические расстройства, головная боль, спутанность сознания, лихорадка, светобоязнь, изменение психического состояния [6]. Редко встречающимися симптомами являются кома, судороги и неврологические нарушения, такие как потеря зрения или слуха, слабость мышц конечностей, когнитивные нарушения [7]. *Neisseria meningitidis* также может вызывать другие симптомы, которые быстро приводят к развитию сепсиса с такими проявлениями, как геморрагическая сыпь, похолодание конечностей, боли в суставах и мышцах, учащение дыхательных движений, диарея [8]. Симптоматика у детей раннего возраста отличается от взрослых. Для них характерны такие клинические проявления: снижение активности, повышенная раздражительность, нарушение аппетита, набухший родничок, сонливость, вялость, безутешный плач [9].

В дорожной карте, которая была разработана ВОЗ в 2020 г., была поставлена масштабная цель по борьбе с менингококковой инфекцией [10].

Цель исследования – выявить клинико-лабораторные особенности течения менингококковой инфекции у госпитализированных больных.

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 26 больных менингококковой инфекцией, госпитализированных в Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи с 2019 по 2023 г.

Диагноз «менингококковая инфекция» был поставлен с учетом клинических и лабораторных исследований (клинические анализы, исследование слизи из носоглотки, крови, спинномозговой жидкости бактериологическим методом и с помощью полимеразной цепной реакции).

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

Результаты исследования

У госпитализированных больных в 100 % случаев была генерализованная форма менингококковой инфекции, 84,6 % больных поступали сразу в отделение реанимации и интенсивной терапии. Заболевание протекало в среднетяжелой форме в 15 % ($n = 4$), тяжелой – в 80 % ($n = 21$), очень тяжелой – 5 % ($n = 1$).

В большинстве случаев отмечалось сочетание менингококкцемии и менингита – 46,16 % ($n = 12$), больные с менингококкцемией – 11,54 % ($n = 3$), с менингококковым менингитом – 42,30 % ($n = 11$).

Возраст заболевших с 1 месяца до 7 лет составляет 42,31 % ($n = 11$), с 8 лет до 18 лет – 15,38 % ($n = 4$), с 18 лет и более – 42,31 % ($n = 11$).

Распределение по полу: женщин – 42,30 % ($n = 11$) и мужчин – 57,70 % ($n = 15$).

Поступление больных с менингококковой инфекцией после начала появления симптомов и жалоб: в 1-й день – 11,54 % ($n = 3$), на 2-й день – 42,30 % ($n = 11$), на 3-й день – 30,78 % ($n = 8$), 4-й день – 7,69 % ($n = 2$), 5-й день – 7,69 % ($n = 2$).

Сезонность менингококковой инфекции: весна – 26 % ($n = 7$), лето – 7 % ($n = 2$), осень – 30 % ($n = 8$), зима – 34 % ($n = 9$).

Осложнения при менингококковой инфекции: отек головного мозга – 65 % ($n = 17$), интоксикация – 19 % ($n = 5$), инфекционно-токсический шок – 38 % ($n = 10$), эписиндром – 7 % ($n = 2$), без осложнений – 30 % ($n = 8$).

Средние показатели появления сыпи 100 % ($n = 26$) – на 2-й день. Менингеальные знаки: ригидность затылочных мышц – 84,61 % ($n = 22$), симптом Кернига – 15,38 % ($n = 4$), симптом Брудзинского – 7,69 % ($n = 2$), большое родничковое выбухание – 3 % ($n = 1$), симптом Лессажа – 3 % ($n = 1$), нет менингеальных знаков – 15,38 % ($n = 4$).

Лабораторные изменения при поступлении в стационар

Общий анализ крови: гемоглобин – $122,4 \pm 24,8$ г/л, эритроциты – $4,11 \cdot 10^{12}/л \pm 0,89 \cdot 10^{12}/л$, лейкоциты – $14,27 \cdot 10^9/л \pm 0,47 \cdot 10^9/л$, тромбоциты – $258,48 \cdot 10^9/л \pm 19,3 \cdot 10^9/л$, палочкоядерные нейтрофилы – $9,24 \pm 0,76$ %, сегментоядерные нейтрофилы – $59,36 \pm 0,17$ %, лимфоциты – $19,72 \pm 1,57$ %, моноциты – $6,12 \pm 0,32$ %, СОЭ – $41,04 \pm 5,64$ мм/ч.

Биохимический анализ крови: общий белок – $62,06 \pm 4,13$ г/л, альбумин – $38,83 \pm 2,68$ г/л, мочевины – $4,83 \pm 0,69$ ммоль/л, креатинин – $43,66 \pm 5,24$ мкмоль/л, глюкоза – $6,25 \pm 1,73$ ммоль/л, общий билирубин – $10,28 \pm 3,52$ мкмоль/л, прямой билирубин – $5,03 \pm 0,48$ мкмоль/л, непрямого билирубин – $3,07 \pm 1,27$ мкмоль/л, общая амилаза – $31,10 \pm 12,5$ ед/л, АЛТ – $22,99 \pm 6,91$ ед/л, АСТ – $24,57 \pm 4,84$ ед/л, ЛДГ – $261,41 \pm 36,29$ ед/л, СРБ – $68,86 \pm 29,46$ м/л.

Коагулограмма: АЧТВ – $24,01 \pm 4,18$ с, ПТВ – $2,79 \pm 0,36$ г/л, протромбиновый индекс – $69,91 \pm 5,83$ %, МНО – $1,48 \pm 0,98$, протромбиновое время – $10,08 \pm 4,86$ с.

Анализ спинномозговой жидкости: цитоз – 2730 ± 96 мкл, белок – $2,24 \pm 0,73$ г/л, глюкоза – $4,69 \pm 1,29$ ммоль/л, хлориды – 96 ± 38 ммоль/л, лимфоциты – $38,5 \pm 18,4$ %, нейтрофилы – 57 ± 26 %, эритроциты – 6 ± 3 п/зр. Цвет – белесоватый до центрифугирования, бесцветный после центрифугирования. Прозрачность – мутный до центрифугирования, прозрачный после центрифугирования.

Среднее пребывание в стационаре составило 17 дней. Наблюдался один летальный исход у мужчины 25 лет с сочетанной формой менингококковой инфекции, с инфекционно-токсическим шоком 2-3, госпитализированного на 5-й день от начала заболевания, с активацией герпесвирусной инфекции и обнаружением в ликворе наряду с менингококком и вируса герпеса 1-го, 2-го типов.

Все пациенты не были привиты от менингококковой инфекции.

Заключение

Все случаи генерализованной формы менингококковой инфекции (локализованных форм не было) у госпитализированных больных протекали с типичными клиническими проявлениями и характерными лабораторными данными с развитием жизнеугрожающих состояний: инфекционно-токсического шока в 38 % случаев и отека головного мозга в 65 %. В большинстве случаев отмечалось сочетание менингококкемии и менингита, показатели цитоза составляли более 1000 мкл, что говорит нам о гнойном менингите, 84,6 % больных поступали сразу в отделение реанимации и интенсивной терапии. В возрастной категории преобладали дети – 57,7 %. Один пациент умер в возрасте 25 лет.

Таким образом, менингококковая инфекция у госпитализированных больных Пензенской области за последние пять лет протекала с типичными клиническими симптомами и лабораторными данными в виде генерализованных форм с преобладанием сочетания менингококкемии и менингита. Важны настороженность врачей и ранняя диагностика менингококковой инфекции, госпитализация в специализированный стационар, противоэпидемические мероприятия и вакцинопрофилактика.

Список литературы

1. Абрамцева М. В., Тарасов А. П., Немировская Т. И. Менингококковая инфекция. Современные представления о возбудителе, эпидемиологии, патогенезе и диагностике // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2019. № 3. С. 4–10.
2. Королёва М. А., Грицай М. И., Королёва И. С. Уровень и структура летальности при менингококковой инфекции в Российской Федерации // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2021. Т. 11, № 1. С. 6–11.
3. Сорокина М. Н., Иванова В. В., Скрипченко Н. В. Бактериальные гнойные менингиты у детей. М., 2018. 376 с.
4. Шарабханов В. В., Жданов К. В., Захаренко С. М. [и др.]. Последствия перенесенной менингококковой инфекции тяжелого течения // Лечение и профилактика. 2020. Т. 10, № 2. С. 71–76.
5. Acevedo R., Bai X., Borrow R. [et al.]. The Global Meningococcal Initiative meeting on prevention of meningococcal disease worldwide: Epidemiology, surveillance, hypervirulent strains, 122 antibiotic resistance and high-risk populations // Expert Rev. Vaccines. 2019. P. 30. doi: 10.1080/14760584.2019.155752
6. Christensen H., May M., Bowen L. [et al.]. Meningococcal carriage by age: a systematic review and meta-analysis // Lancet Infect. Dis. Dec. 2020. P. 853. URL: Pubmed.Ncbi.Nlm.Nih.gov
7. Pathan N., Faust S. N., Levin M. Pathophysiology of meningococcal meningitis and septicaemia // Arch. Dis. Child. 2021. P. 601. URL: Pubmed.Ncbi.Nlm.Nih.gov
8. Pace D., Pollard A. J. Meningococcal disease: clinical presentation and sequelae // Vaccine. 2018. P. 9.
9. Read R. C. Neisseria meningitidis and meningococcal disease: recent discoveries and innovations // Curr. Opin. Infect. Dis. 2019. P. 608. URL: Pubmed.Ncbi.Nlm.Nih.gov
10. Takada S., Fujiwara S., Inoue T. [et al.]. Meningococemia in Adults: A Review of the Literature // Intern. Med. 2016. № 55 (6). P. 567.

Информация об авторах

Канеев Ильдар Рафаэльевич, студент, Пензенский государственный университет.

Курмаева Джамия Юсуповна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни», Пензенский государственный университет; заведующий отделением № 1, Пензенский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 616-092

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕЙРОАРТРОПАТИЙ

В. А. Мишин¹, А. Р. Белков², Д. И. Мартыненко³, А. А. Шепелев⁴,
О. О. Соломанина⁵

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

¹mishin_pnzgumed@mail.ru

²andreypnz15@gmail.com

³saturndar@gmail.com

⁴c.dirus@yandex.ru

⁵solomanina2010@yandex.ru

Аннотация. Нейроартропатии приводят к значительной смертности и ухудшению качества жизни пациентов, в особенности с сахарным диабетом, более длительной госпитализации, а также создают серьезную нагрузку на систему здравоохранения. В обзоре литературы рассматриваются вопросы этиологии и предрасполагающих факторов, приводящих к развитию нейроартропатий. Приводятся данные исследований, раскрывающих патофизиологические механизмы развития нейроартропатий, в частности осложнений синдрома диабетической стопы.

Ключевые слова: нейроартропатии, сахарный диабет, диабетическая стопа, сустав Шарко, патофизиология

Для цитирования: Мишин В. А., Белков А. Р., Мартыненко Д. И., Шепелев А. А., Соломанина О. О. Патофизиологические основы нейроартропатий // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 34–39.

Введение

Нейроартропатии – тяжелое осложнение целого ряда инфекционных, эндокринных, токсических заболеваний и травм. Оно может возникать с разной частотой в зависимости от происхождения у пациентов различных групп. Нейроартропатии имеют большое социальное значение, так как очень плохо поддаются консервативному лечению и имеют чаще неблагоприятный прогноз. В связи с широким спектром причин возникновения с группой этих заболеваний могут сталкиваться врачи различной специализации: эндокринологи, хирурги, травматологи, наркологи и инфекционисты. Нейроартропатия в зависимости от этиологии поражает различные суставы: чаще нижних конечностей, чем остальные; чаще мелкие, чем крупные. Процесс появления и развития нейроартропатий характеризуется сложной патогенетической цепочкой. Ее изучение позволяет разрабатывать меры профилактики для пациентов, основное заболевание которых может вызвать нейроартропатии, и этиопатогенетическое лечение для страдающих нейроартропатией.

Цель работы – обзор научной литературы на предмет механизмов развития и патофизиологических основ нейрогенных артропатий, в частности сустава Шарко и синдрома диабетической стопы.

Этиология и предрасполагающие факторы

Предрасполагают к развитию нейрогенных артропатий многие патологии, среди которых особое место занимает сахарный диабет (СД) [1]. Подавляющее большинство случаев нейроарт-

ропатий приходится на осложнения диабетической стопы. Развитие хронической нейропатии суставов стопы и голени у пациентов с плохо контролируемым диабетом с каждым годом приобретает все большую значимость. Это связано с тем, что при сахарном диабете затрудняется диагностика нейроартропатии, а также с тем, что в последнее время заболеваемость сахарным диабетом растет. Чаще данное осложнение возникает при длительности диабета более 10 лет и в основном в возрастной категории от 60 до 70 лет, однако возможно в возрасте от 40 до 50. Существует зависимость темпов развития заболевания от типа диабета. Пациенты с сахарным диабетом 1-го типа и нейроартропатией Шарко обычно моложе и имеют длительный период болезни, чем пациенты с сахарным диабетом 2-го типа [2]. Это связывают с тем, что при диабете 1-го типа сильнее нарушается чувствительность, что вызывает более частые и повторяющиеся микротравмы, запускающие порочный круг [3].

Недавнее обзорное исследование, проведенное в США, показало, что у лиц с сахарным диабетом частота нейроостеоартропатии Шарко выше, чем у лиц с раком предстательной железы, легких, почек и щитовидной железы, а у всего населения США частота нейроостеоартропатии Шарко выше, чем у лиц с множественной миеломой, саркомой мягких тканей и первичной саркомой костей. У лиц с сахарным диабетом частота нейроостеоартропатии Шарко выше, чем у лиц с переломом ствола бедренной кости, дистального отдела бедренной кости, большеберцовой кости, таранной кости, пяточной кости и повреждениями связок Лисфранка [4]. Также описываются клинические случаи редкого сочетания активной стадии нейроостеоартропатии Шарко и диабетической макроангиопатии нижних конечностей [5].

Описан позвончик Шарко, еще в 1884 г. было сообщение о первом пациенте. Этиология позвончика Шарко до конца неясна, однако известно, что к данному состоянию может привести любая травма нервной системы, нарушающая работу рецепторов в позвончнике, в том числе нарушение сидения после травм спинного мозга – фактор риска [6]. Встречались случаи развития нейроартропатии плечевого сустава, колена и суставов кисти. Самой частой причиной нейроартропатии верхних конечностей является сирингомиелия, ранее патология могла возникнуть в запущенных случаях сифилиса, но в последнее время случаи развития нейроартропатии из-за сифилиса встречаются все реже. При сифилисе происходит демиелинизация нервных корешков, из-за чего и запускается повреждающий порочный круг. Часто при появлении нейроартропатии ее принимают за обыкновенное воспаление, из-за чего она развивается и приобретает хроническое течение [7]. Поражение суставов, связанное с хроническим алкоголизмом, связывают с недостатком тиамин и окислительным стрессом. При травмах происходит механическое повреждение сенсомоторной системы.

Подробный перечень заболеваний, предрасполагающих к развитию нейрогенной артропатии, представлен в табл. 1 [8].

Патофизиология нейрогенных артропатий

Нарушение защитных рефлексов ткани сустава вследствие сбоя в работе механизмов глубокой и проприоцептивной чувствительности приводят к усугублению последствий полученных травм и небольших околоуставных переломов. Рефлекторная дилатация сосудов приводит к увеличению притока крови к костной ткани, что вызывает резорбцию и повреждение кости. Дополнительными факторами патогенеза являются мышечная гипотония, ослабление связок и быстрая деструкция хряща.

Указывается роль воспалительного процесса в развитии патологии. Авторы одного из исследований проанализировали 36 случаев острой нейроостеоартропатии Шарко и выявили нормальное или незначительное повышение уровня С-реактивного белка (СРБ), нормальное количество лейкоцитов (WBC) и умеренное увеличение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) [9].

Заболевания, предрасполагающие к нейрогенной артропатии (Kinanah Yaseen, 2022)

Семейные наследственные нейропатии	Семейная амилоидная полинейропатия, семейная вегетативная дисфункция (синдром Райли – Дея), наследственная сенсорная нейропатия, гипертрофическая интерстициальная нейропатия (болезнь Дежерина – Сотта), атрофия малоберцовых мышц (болезнь Шарко – Мари – Тута)
Неврологические нарушения	Опухоли и повреждения периферических нервов и спинного мозга, дегенеративные заболевания позвоночника с компрессией нервных корешков, подострая комбинированная дегенерация спинного мозга, инсульт
Инфекционные заболевания	Проказа, сухотка спинного мозга (нейросифилис)
Метаболические и эндокринные нарушения	Амилоидная нейропатия (вторичный амилоидоз), сахарный диабет, гигантизм с гипертрофической нейропатией
Аномалии развития	Аномалия Арнольд – Киари, врожденная нечувствительность к боли, расщелина позвоночника – менингомиелоцеле (у детей), сириномелия

В 2016 г. были получены новые данные: в обзоре 52 клинических случаев сообщалось, что воспалительные маркеры СРБ, лейкоцитарной формулы и СОЭ были повышены только на острой или подострой стадиях и находились в пределах нормы на хронической стадии заболевания [10]. Также в ответ на перелом кости в сыворотке крови резко повышается уровень провоспалительных цитокинов TNF α и IL-1 β . Этот всплеск провоспалительных цитокинов приводит к лизису костных фрагментов и началу физиологического заживления переломов. Было показано, что уровни TNF α , IL-6 и IL-1 β повышаются в острой фазе нейроостеоартропатии Шарко [11].

Сигнальный путь RANK/RANKL/OPG, ответственный за баланс костного метаболизма, имеет дополнительное значение в развитии острой фазы нейроостеоартропатии Шарко. Рецептор-активатор ядерного фактора карра-В (RANK) регулирует дифференцировку остеокластов и расположен на поверхности клеток-предшественников остеокластов. RANK-рецептор активируется лигандом для активатора рецептора ядерного фактора карра-В (RANKL), который является мембранным белком, присутствующим на поверхности остеобластов. Активация RANK способствует остеокластогенезу и резорбции кости. Остеопротегерин (OPG) противодействует активации RANK. OPG – это цитокин, синтезируемый активированными остеобластами, который противодействует связыванию RANKL на поверхности остеобластов с молекулой RANK на поверхности предшественников остеокластов. Баланс этой системы обмена костной ткани регулируется относительной экспрессией OPG и RANKL. Вместе эти три сигнальные молекулы являются главными звеньями в регулировании процессов регенерации костной ткани как у пациентов с острой нейроостеоартропатией Шарко, так и без нее [12].

После открытия данного механизма было высказано предположение, что те же процессы, которые отвечают за равновесие между формированием и рассасыванием кости, также играют центральную роль в способности вегетативной нервной системы осуществлять вазорегуляцию и, таким образом, поставлять необходимые провоспалительные цитокины. С тех пор было признано, что симпатическая денервация связана с дистальной гиперемией и что основным механизмом является снижение периферической вазоконстрикции [13].

Однако проведенное в 1998 г. исследование у 13 пациентов с нейроостеоартропатией Шарко, 12 пациентов с нейропатией, не страдающих СД, и у 11 здоровых лиц контрольной груп-

пы для определения способности каждого субъекта к вазорегуляции показало, что кровоток увеличился в ответ на локальное повышение температуры у всех пациентов, за исключением 12 пациентов с невропатией, не страдающих сахарным диабетом. Это позволило предположить, что нарушение вазорегуляции может способствовать предотвращению развития острого синдрома Шарко [14].

Язва диабетической стопы представляет собой рану, затрагивающую дерму и расположенную в области, несущей нагрузку, или на открытой области ниже лодыжки [15]. Классификация синдрома диабетической стопы представлена в табл. 2.

Таблица 2

Классификация синдрома диабетической стопы по Вагнеру

Степень	Клинические проявления
0	Интактная неповрежденная кожа
1	Поверхностная язва (эпидермис, дерма)
2	Глубокая язва, распространяющаяся на связки, сухожилия, капсулу сустава, кость или глубокую фасцию без абсцесса или остеомиелита
3	Глубокий абсцесс, остеомиелит или септический артрит
4	Гангрена стопы

Патогенез язв складывается из трех основных звеньев: невропатии (потеря чувствительности, дисфункция двигательных нейронов, вегетативная дисфункция), сосудистой недостаточности (ишемия, нарушение заживления ран) и вторичной инфекции (воспаление, нарушение заживления ран, сниженный ангиогенез) [16]. Было установлено, что до возникновения видимых изменений тканей в них происходят молекулярные изменения, нарушающие заживление раны по классическому пути. При диабете нарушается регуляция нетоза (программируемая гибель нейтрофилов), вследствие чего запускается каскад провоспалительных реакций и выброс цитокинов и супероксида, что замедляет регенерацию раны [17, 18].

Заключение

Таким образом, при анализе данных научной литературы рассмотрены основные патофизиологические механизмы развития нейроартропатий. В патогенезе особую роль играют такие процессы, как нарушение чувствительности, воспаление, ишемия, нарушение регенерационной способности тканей.

Нейроартропатии приводят к значительной смертности и ухудшению качества жизни пациентов, в особенности с сахарным диабетом, более длительной госпитализации, а также создают серьезную нагрузку на систему здравоохранения. Своевременная и точная диагностика необходима для начала раннего лечения, некоторые современные методы которого, такие как терапия стволовыми клетками, позволяют снизить смертность и количество ампутаций. Разработка новых методик лечения, основанных на более детальном раскрытии патофизиологических механизмов, позволит облегчить жизнь пациентов и оказание им медицинской помощи.

Список литературы

1. Kocyigit B. F., Kizildağ B. Neuropathic arthropathy of the shoulder secondary to operated syringomyelia: a case-based review // *Rheumatology International*. 2023. Vol. 43, № 4. P. 777–790. doi: 10.1007/s00296-022-05234-w
2. Kloska A., Korzon-Burakowska A., Malinowska M. [et al.] The role of genetic factors and monocyte-to-osteoclast differentiation in the pathogenesis of Charcot neuroarthropathy // *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2020. Vol. 166. P. 108–337. doi: 10.1016/j.diabres.2020.108337

3. Bagheri K., Anastasio A. T., Krez A. [et al.]. Charcot Neuroarthropathy of the Foot and Ankle in the Acute Setting: An Illustrative Case Report and Targeted Review // *Western Journal of Emergency Medicine*. 2023. Vol. 24. № 5. P. 921. doi: 10.5811/westjem.59833
4. Wukich D. K., Frykberg R. G., Kavarthapu V. Charcot neuroarthropathy in persons with diabetes: It's time for a paradigm shift in our thinking // *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2024. № 40(3). doi: 10.1002/dmrr.3754
5. Демина А. Г., Бреговский В. Б., Карпова И. А. Сочетание активной стадии нейроостеоартропатии Шарко и диабетической макроангиопатии нижних конечностей // *Сахарный диабет*. 2019. Т. 22, № 5. С. 491–498. doi: 10.14341/DM10103
6. Bertero G., Wetzel-Weaver A., Jordan X. Early Diagnosis of Late-Onset Below-Level Neuropathic Pain in an 83 Year-Old Incomplete Tetraplegic Patient: A Charcot Spinal Neuro-Arthropathy Case Report // *The American Journal of Case Reports*. 2023. Vol. 24. doi: 10.12659/AJCR.940830
7. Rickert M. M., Cannon J. G., Kirkpatrick J. S. Neuropathic arthropathy of the shoulder: a systematic review of classifications and treatments // *JBJS reviews*. 2019. Vol. 7, № 10. doi: 10.2106/JBJS.RVW.18.00155
8. Kinanah Y. Нейрогенная артропатия. Справочник MSD – профессиональная версия. URL: <https://www.msmanuals.com/ru/professional/нарушения-со-стороны-скелетно-мышечной-и-соединительной-ткани/заболевания-суставов/нейрогенная-артропатия> (дата обращения: 09.05.2024).
9. Petrova N. L., Buxton-Thomas M., Moniz C. [et al.]. Is there a systemic inflammatory response in the acute Charcot foot? // *Diabetes Care*. 2007. № 30(4). P. 997–998. doi: 10.2337/dc06-2168
10. Hingsammer A. M., Bauer D., Renner N. [et al.]. Correlation of systemic inflammatory markers with radiographic stages of Charcot osteoarthropathy // *Foot Ankle Int'l*. 2016. № 37(9). P. 924–928. doi: 10.1177/1071100716649173
11. Mabileau G., Petrova N., Edmonds M. E. [et al.]. Number of circulating CD-14-positive cells and the serum levels of TNF-a are raised in the acute Charcot foot // *Diabetes Care*. 2011. № 34. doi: 10.2337/dc10-1695
12. Yates T. H., Cooperman S. R., Shofler D., Agrawal D. K. Current concepts underlying the pathophysiology of acute Charcot neuroarthropathy in the diabetic foot and ankle // *Expert Rev. Clin. Immunol.* 2020. № 16. P. 839–845. doi: 10.1080/1744666X.2020.1804869
13. Archer A. G., Roberts V. C., Watkins P. J. Blood flow patterns in diabetic neuropathy // *Diabetologia*. 1984. № 27. P. 564–567. doi: 10.1007/BF00276968
14. Shapiro S. A., Stansberry K. V., Hill M. A. [et al.]. Normal blood flow response and vasomotion in the diabetic Charcot foot // *J. Diabetes Complic.* 1998. № 12. P. 147–153. doi: 10.1016/s1056-8727(97)00080-9
15. Raja J. M., Maturana M. A., Kayali S. [et al.]. Diabetic foot ulcer: A comprehensive review of pathophysiology and management modalities // *World J. Clin. Cases*. 2023. № 11(8). P. 1684–1693. doi: 10.12998/wjcc.v11.i8.1684
16. Boulton A. J., Kirsner R. S., Vileikyte L. Clinical practice. Neuropathic diabetic foot ulcers // *N. Engl. J. Med.* 2004. № 351. P. 48–55. doi: 10.1056/NEJMc032966
17. Karima M., Kantarci A., Ohira T. [et al.]. Enhanced superoxide release and elevated protein kinase C activity in neutrophils from diabetic patients: association with periodontitis // *J. Leukoc. Biol.* 2005. № 78. P. 862–870. doi: 10.1189/jlb.1004583
18. Menegazzo L., Ciciliot S., Poncina N. [et al.]. NETosis is induced by high glucose and associated with type 2 diabetes // *Acta Diabetol.* 2015. № 2. P. 497–503. doi: 10.1007/s00592-014-0676-x

Информация об авторах

Мишин Вадим Андреевич, студент, Пензенский государственный университет.

Белков Андрей Романович, студент, Пензенский государственный университет.

Мартыненко Дарья Игоревна, студентка, Пензенский государственный университет.

Шепелев Алексей Анатольевич, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Физиология человека», Пензенский государственный университет.

Соломанина Ольга Олеговна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Физиология человека», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

УДК 34

ТРАЕКТОРИИ ЭВОЛЮЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН, США И БАЛКАНСКИХ ГОСУДАРСТВ)

А. Ю. Саломатин

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

valeriya_zinovev@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются траектории эволюции государственности трех типов: 1) классическая, которая реализовывалась в Западной Европе, начиная с варварских государств и заканчивая модернизацией XIX в. и установлением демократии; 2) траектория переселенческого социума, где не могло быть феодализма европейского типа; 3) траектория восстанавливаемой (постимперской, постосманской) государственности в Греции и других балканских странах.

Ключевые слова: теория государства, эволюция государственности, классическая эволюция государственности в странах Западной Европы, становление государственности в переселенческом социуме, пути развития восстанавливаемой (постимперской, постосманской) государственности на Балканах

Для цитирования: Саломатин А. Ю. Траектории эволюции государственности (на примере западноевропейских стран, США и балканских государств) // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 40–46.

Как известно, марксистская доктрина общественно-экономических формаций изначально была европоцентричной. Иными словами, она пыталась опыт Европы перенести на весь Земной шар, утверждая единство всемирно-исторического процесса. Однако жизнь доказала, что мир развивается не в рамках придуманного нами линейного прогресса, а более сложно и непоследовательно. К нашей планете применимы как цивилизационный, так и модернизационный подходы, а марксистские общественно-экономические формации являются не более чем общими ориентирами, а не заданным свыше планом-графиком общественного прогресса.

В этой связи требует пересмотра и известных дополнений проблема эволюции государственности. Ясно, что она развивалась по неодинаковым траекториям в различных уголках Земного шара. Традиционный феодально-буржуазный путь был присущ странам Западной Европы после падения Римской империи. Здесь мультиэтничные варвары-завоеватели потеснили (но не уничтожили) римскую знать, создав параллельно социальную систему. Особенно высок был удельный вес варваров-общинников во Франкском королевстве, где «основную массу германского населения составляли свободные рядовые франки», но, с другой стороны, «сохранилась значительная часть крупных и средних вилл, где хозяйствование велось прежними

позднеантичными способами, оставались римские города и деревни... Для общественного управления характерно сосуществование военной демократии в виде королевской власти, местных, судебных собраний, военного ополчения всех свободных франков, с одной стороны, остатков римской административной системы (комиты городов, судьи, сборщики налогов и проч.), которые, однако, также имеют теперь своим главой франкского короля, с другой» [1, с. 20–23].

В то же время на Британских островах, в англосаксонских королевствах VI–XI вв. шло более примитивное и длительное развитие феодальных отношений без римских экономико-культурных факторов, без городов и развитой торговли. Но и там происходило постепенное крепостное закабаление местного крестьянства, хотя и менее эффективное [2, с. 5–6].

Западноевропейский мир при всех его региональных девиациях в развитии феодального строя был последователен в том, что на смену военной демократии германских племен здесь пришла феодальная вольница **сеньориальной монархии XI–XIII вв.** и некий порядок **централизованной сословно-представительной монархии XIV–XV вв.** (рис. 1). Феодализм, который стал «загнивать» с XVI в., пробуждал ранние капиталистические отношения на основе мануфактурного производства через детализацию ручного труда.



Рис. 1. Эволюция феодального государства в Западной Европе в VI –XV вв. [3, с. 54]

Политической формой этого раннего, мануфактурного предкапитализма становится **абсолютизм** (рис. 2), причем первоначально, вплоть до середины XVIII в., это был **обычный бюрократический абсолютизм** без каких-либо элементов реформаторства. Затем, в течение нескольких десятилетий, некоторых монархов обуяли **просвещенческие идеи**, которые были реализованы с разной степенью успешности. Для Англии, ставшей в XVIII в. наиболее развитой страной, формула абсолютизма после Славной революции стала вообще не применима, поскольку

здесь была построена аристократическая конституционная монархия. Именно это во многом и помогло данной стране продвигаться по мирному эволюционному пути модернизации в XIX в., без кровопролития и революций.

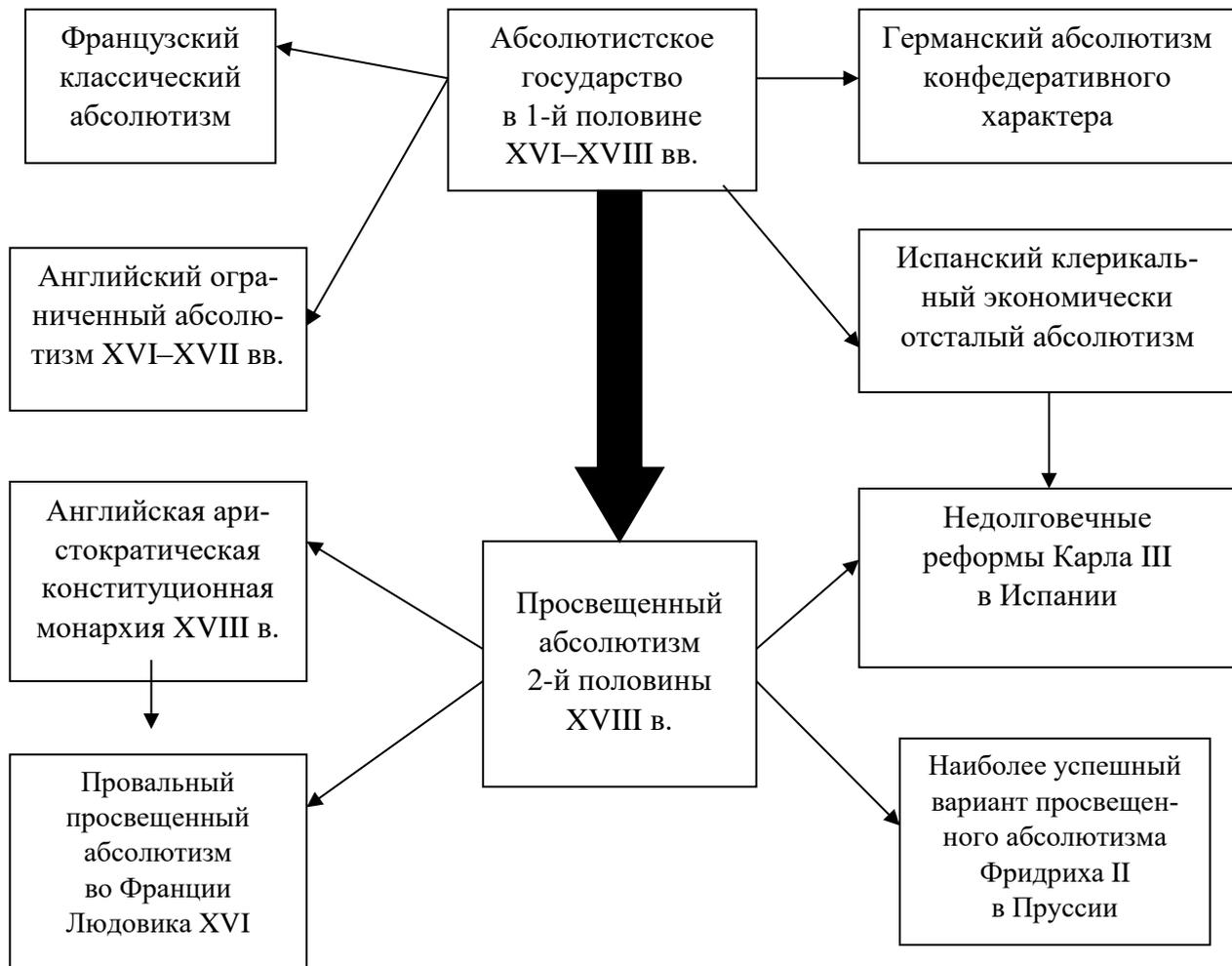


Рис. 2. Эволюция европейского абсолютизма в XVI–XVII вв. [3, с. 111]

Но и в других западноевропейских странах в XIX столетии эволюция государственности была вполне быстрой и эффективной (рис. 3).

Экономическая, социальная и управленческая подготовленность к модернизационным процессам обеспечила переход от монархических к республиканским формам правления и институционализации в последней трети XIX в. буржуазной демократии с развитыми партиями и партийными системами.

США наилучшим образом воплощают первопоселенческую траекторию эволюции государственности. В связи с этим возникает вопрос: даже в рамках марксистской схемы формаций начинали ли североамериканские колонии «с нуля» свое развитие или оно все же происходило в ритме с метрополией? Иными словами, был ли привнесен в XVII–XVIII вв. в североамериканские колонии поздний британский феодализм или американцам улыбнулось счастье с ним не познакомиться? При всем уважении к патриарху советской американистики Г. П. Куропятнику мы вынуждены не согласиться с тем, что в североамериканских колониях наблюдалось усиление феодального гнета с середины XVIII в. [4, с. 14–15].

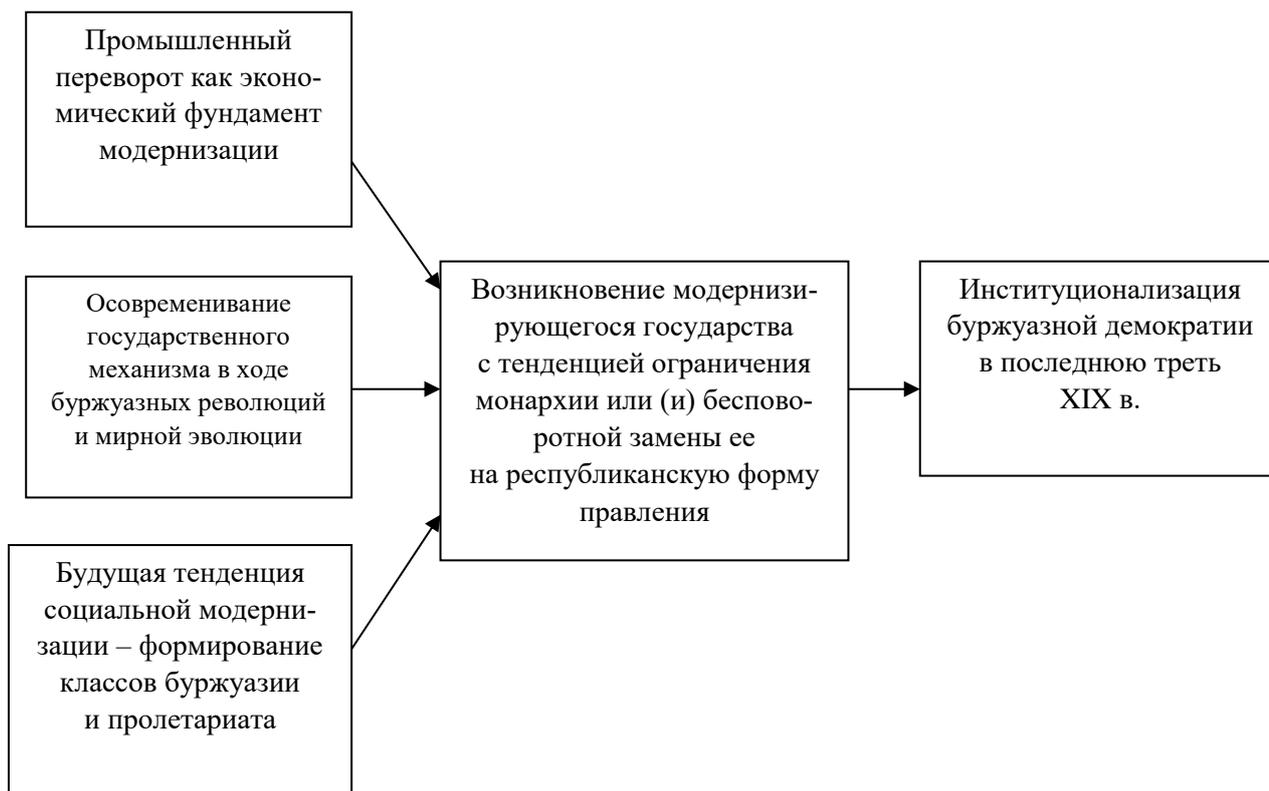


Рис. 3. Эволюция западноевропейской государственности в XIX в.

Американский первопоселенец был практически свободен и мог уйти на другие земли, если его что-то не устраивало. При слабости репрессивного аппарата и наличии массива неосвоенных земель, при организационно-правовом и хозяйственном многообразии североамериканских колоний выстроить жесткую антифермерскую политику было невозможно. Лучше это получалось у земельных аристократов Нью-Йорка в отношении своих арендаторов, но опять-таки это был не классический европейский феодализм, а нечто другое. У американцев получилось быстро добиться независимости от метрополии потому, что у них складывался эффективный механизм политизации социума (рис. 4).

Им удалось создать государство «с чистого листа», потому что присутствовали импульсы, побуждающие политическую инициативу и одновременно сдерживающие противодействие метрополии. Сами эти проявления политизации протекали в рамках разрозненных колониальных анклавов, выросли как бы «снизу». Затем уже при строительстве самого государства была использована не жесткая унитарная, а более гибкая федеративная модель при республиканской форме правления [5, с. 89–91].

О восстанавливаемой (или восстановленной) государственности в научных кругах не было принято до последнего времени говорить, а опыт государственного строительства этой категории стран стремились уложить в прокрустово ложе марксистских схем общественно-экономических формаций. Между тем, временное подчинение какой-либо страны имперскому или колониальному центру деформировало (приостанавливало) его общественное развитие и затрудняло возрождение как независимого государства. Не будем забывать о том, что Балканы, которым пришлось столкнуться с восстановлением государственности в XIX в., «представляли собой отдельный геополитический регион...», в котором во время империи вся земельная собственность была огосударствлена [6, с. 336, 340].



Рис. 4. Политизация американского колониального социума

Возьмем для примера **Грецию**. Греки, которые **начали в 1821 г. национально-освободительную борьбу**, конечно, могли гордиться древнегреческими полисами или Византийской империей, имевшей в значительной степени греческую этническую основу. Но в рамках Османской империи они развивались совершенно иным образом, чем могли бы развиваться, если бы были независимым государством. Значит, им следовало воссоздать экономическую, политическую, социальную, управленческую структуру, необходимую для независимого развития. Это невозможно было сделать в течение нескольких лет и даже десятилетий.

Считается, что Османская империя вплоть до конца XVII в. была **эффективным полиэтничным государством**, поставившим на службу лояльных представителей многих этносов, прежде всего исламизированных чиновников и воинов балканских и небалканских народов. **Система миллетов** – конфессиональных автономных сословий, доставляла удобство для управления этносами и в известной мере примиряло верхушку миллетов с туркоязычной имперской элитой. Вместе с тем эта система не запрещала **стихийную исламизацию** части иноверческого населения. Мусульман – потенциальных сторонников имперских порядков в балканских провинциях было от трети и более [7, с. 10].

Тем не менее, первые территориальные потери Стамбул терпит в первую четверть XVIII в., а после русско-турецкой войны 1768–1774 гг. уже допускается вмешательство иностранных держав в дела империи. И все это происходит на фоне структурного кризиса государства! [8, с. 209].

В начале XIX в. на крайнем западе создается первый иностранный протекторат – Республика Семи островов, а в 1804–1813 гг. происходит Первое Сербское восстание. Однако успех сопутствует только греческому национально-освободительному движению – и то во многом благодаря вмешательству европейских держав и России. **Донорами** восстания становятся купцы, **социаль-**

ной опорой – зажиточные крестьяне (кодзабасы), а **военной силой** – бывшие разбойники (клефты) и их преследователи (арматолы), которые очень часто во времена османов менялись местами. К освободительной борьбе присоединяются греческие иммигранты и иностранцы. Идеологическое влияние оказывают идеи Просвещения (в последней четверти XVIII – первой четверти XIX в.) [9, с. 131,132], Великой Французской революции, атмосфера Наполеоновских войн и ранних буржуазных революций в Испании и Италии (рис. 5).

Греция при ее активном участии в морской торговле в Османской империи была экономически беспомощна обеспечить свою независимость: ее сельского хозяйства, зажатого в тесные горные долины, не хватало для должного жизнеобеспечения продуктами питания и промышленного сырья. **Греция постоянно нуждалась во внешних кредитах.** Она явно не соответствовала задачам модернизации, в которую мир вступил с XIX в.



Рис. 5. Восстанавливаемая государственность Греции

Восстанавливаемая государственность отмечалась крайней политической нестабильностью и заигрыванием с монархической формой правления. Греческий самостоятельный эксперимент с республиканской формой правления с возможностью перерастания в авторитаризм длился недолго – до убийства первого президента И. Каподистрии – и сменился навязанным европейскими державами внешним монархом: вначале из баварской династии Виттельсбахов, а затем из датской династии Глюксбургов. Республика в условиях внешнего диктата была не то чтобы Греции противопоказана – она в ситуации клановости, экономической отсталости и враж-

дебного давления со стороны бывшего хозяина – Османской империи несли в себе повышенные риски, с которыми европейские державы не могли согласиться. Но главное – будучи сами монархиями, европейские страны и Россия с неудовольствием относились к республиканским формам правления.

Греки не были одиноки в реализации стратегической задачи восстановления. С этим же столкнулись и сербы, болгары, румыны... У перечисленных народов окна для реализации возможностей независимого государства возникают позже и в менее однозначных внешнеполитических условиях. Греки создавали свое государство в обстановке заинтересованности в этом всех ведущих европейских держав. Независимость Сербии, Болгарии, Румынии была в большей степени проектом одной России.

Список литературы

1. Корсунский А. Р., Гюнтер Р. Упадок Западной Римской империи и возникновение германских королевств (до середины VI в.). М., 1984. С. 20–23.
2. Глебов А. Г. Англия в раннее средневековье. СПб., 2007. С. 5–6.
3. Саломатин А. Ю. Всемирная история государства и государственного управления. М., 2013. С. 54.
4. Куропятник Г. П. Феодалная рента в североамериканских колониях Англии // Американский ежегодник. М., 1975. С. 14–15.
5. Гуляков А. Д. Федерализм: механизм возникновения и основные направления развития: историко-государствоведческое исследование : монография. М., 2019. С. 89–91.
6. Андерсон П. Родословная абсолютистского государства. М., 2010. С. 336, 340.
7. Улуян Ар. А. Политическая история современной Греции. Конец XVIII – 90-е гг. XX в. М., 1998. С. 10.
8. Мейер М. С. Османская империя в XVIII в. Черты структурного процесса. М., 1991. С. 209.
9. Петрунина О. Е. Греческая нация и государство в XVIII–XX вв.: очерки политического развития. М., 2010. С. 131, 132.

Информация об авторе

Саломатин Алексей Юрьевич, доктор юридических наук, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теория государства и права и политология», Пензенский государственный университет.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛИЦИИ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ПРЕСТУПЛЕНИЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

А. Д. Баландина¹, Н. И. Свечников²

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

^{1,2}nikols1558@yandex.ru

Аннотация. Анализируются проблема преступности несовершеннолетних и зарубежный опыт деятельности полиции в этой сфере. Обсуждаются успешные проекты взаимодействия с молодежью, такие как социальное партнерство и образовательные программы, а также уточняются причины молодежной преступности, такие как социальное неравенство и влияние культурных факторов. Подчеркивается необходимость комплексного подхода и международного сотрудничества для эффективной профилактики преступлений среди несовершеннолетних.

Ключевые слова: профилактика преступлений, несовершеннолетние, зарубежный опыт, деятельность полиции, семейные трудности, международное сотрудничество, инновации в профилактике преступности, взаимодействие с общественностью

Для цитирования: Баландина А. Д., Свечников Н. И. Зарубежный опыт деятельности полиции по профилактике преступлений несовершеннолетних // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 47–53.

Профилактика преступлений, совершаемых несовершеннолетними, является важным элементом обеспечения безопасности личности, общества и государства. Зарубежный опыт деятельности полиции в этой области включает в себя множество методик и программ, направленных на предотвращение преступности среди подростков и детей. В этой связи рассмотрим некоторые из наиболее успешных методов, используемых в различных странах для борьбы с преступностью среди несовершеннолетних.

Согласно ст. 87 УК РФ несовершеннолетними признаются лица, которым ко времени совершения преступления исполнилось 14, но не исполнилось 18 лет¹.

В большинстве стран мирового сообщества (включая США, Японию, Германию, Великобританию, Францию, Канаду и Россию) несовершеннолетним является лицо моложе 18 лет.

В Соединенных Штатах, где установление возраста совершеннолетия является прерогативой штата, к несовершеннолетним обычно относятся лица моложе 18 лет, но в некоторых сферах жизнедеятельности, например, связанных с употреблением алкоголя, азартными играми и огнестрельным оружием, несовершеннолетними признаются лица моложе 21 года.

В системе уголовного правосудия подросток может быть судим и наказан либо «как несовершеннолетний», либо «как взрослый» [1].

Одним из ключевых элементов успешной профилактики преступности несовершеннолетних является понимание причин, побуждающих молодежь к правонарушениям. Многие страны внед-

© Баландина А. Д., Свечников Н. И., 2024

¹ Уголовный кодекс Российской Федерации № 63-ФЗ от 13.06.1996 (в ред. от 30.12.2023) // Собрание законодательства РФ. 1996. № 25. Ст. 2954.

ряют социальные программы, направленные на поддержку семей и обеспечение благоприятных условий для свободного развития детей. Одним из примеров такого подхода является опыт Швеции, где акцент делается на семейной политике, предоставляющей родителям доступ к различным услугам в виде бесплатных курсов воспитания и оказания социальной помощи нуждающимся.

Ряд стран активно внедряет образовательные программы, направленные на формирование у подростков навыков, необходимых для успешной адаптации в обществе. В Финляндии, например, существующая система образования ориентирована на развитие не только учебных, но и социальных навыков учащихся, что способствует укреплению их позиции в обществе и снижению вероятности вовлечения в преступную деятельность.

Особое внимание в практике полиции зарубежных стран уделяется профилактике наркомании и алкоголизма в молодежной среде. В Нидерландах, например, реализуют программы, предоставляющие информацию о вреде наркотиков и алкоголя, а также обучают навыкам принятия решений, что помогает подросткам сопротивляться влиянию вредных привычек.

Органы правопорядка зарубежных стран активно сотрудничают с общественными организациями, школами и медицинскими учреждениями для создания комплексной системы мер по предупреждению преступности среди несовершеннолетних. Для полиции Германии характерна практика вовлечения различных институтов гражданского общества в решение проблемы молодежной преступности, что создает единый фронт в борьбе с этим явлением.

Важным элементом в деятельности полиции зарубежных стран является работа с молодежью, уже совершившей правонарушения. В большинстве стран молодым людям, нарушившим закон, предоставляют возможность реабилитации и перевоспитания, вместо применения строгих наказаний реализуют практику альтернативных лишению свободы наказаний. В Швеции существует система альтернативных мер наказания для несовершеннолетних правонарушителей в виде обязательных занятий социальной работой и участия в общественных работах. Социальная работа в Швеции: например, консультирование и терапия для помощи несовершеннолетнему правонарушителю в адаптации и изменении поведения. Участие в общественных работах в Швеции: например, выполнение общественных задач, таких как уборка парков или помощь в благотворительных организациях, чтобы восстановить связь с обществом и развить чувство ответственности.

Важным компонентом профилактической деятельности зарубежной полиции является использование современных информационных технологий для мониторинга и предупреждения преступлений. Некоторые страны активно применяют системы видеонаблюдения, анализа данных профилактики преступлений, обеспечения общественной безопасности и др. и социальных медиа для выявления негативных тенденций в поведении несовершеннолетних и своевременного реагирования на потенциальные угрозы.

Например, в Японии активно применяются системы анализа данных для мониторинга поведения несовершеннолетних. Эти системы анализируют данные об активности в социальных сетях, поисковых запросах и других онлайн-проявлениях, чтобы выявить потенциальные признаки рискованного поведения или намерений совершения преступлений. Полиция может использовать эти данные для раннего предупреждения и принятия мер по предотвращению преступлений или оказанию помощи несовершеннолетним в рискованных ситуациях.

Анализ зарубежного опыта профилактики преступлений среди несовершеннолетних позволяет предположить, что успешные программы в этой области складываются на основе комплексного подхода, охватывающего социальные, образовательные, медицинские и информационные сферы. В социальной сфере особое внимание уделяется реабилитации и перевоспитанию тех, кто уже совершил правонарушение, чтобы обеспечить им возможность успешной реинтеграции в общество и недопущения рецидива.

Программы по профилактике преступлений среди несовершеннолетних включают в себя следующие виды профилактической деятельности:

1. Менторство и партнерство.

В различных странах, таких как США и Великобритания, активно используется система менторства. Эта практика включает в себя назначение опытных взрослых в качестве наставников

для подростков, находящихся в трудных жизненных обстоятельствах. Менторы помогают молодым людям развивать навыки, предостерегают их от опасных решений и предоставляют поддержку в процессе воспитания. Одной из таких программ является программа «Youth Offending Teams» [2] (Команды по работе с молодежью), реализуемая в Великобритании.

В рамках программы предоставляются поддержка и помощь несовершеннолетним, попавшим в судебную систему (это подростки, которые были подвергнуты юридическому процессу в связи с совершением преступления или нарушением закона). Команды по работе с молодежью включают в себя представителей различных служб: социальных работников, психологов, юристов и полицейских, которые занимаются с подростками и их семьями для предотвращения повторения преступления и обеспечения дальнейшей реабилитации.

2. Спортивные программы и культурные инициативы.

Практика показывает, что участие в спортивных мероприятиях и в реализации культурных инициатив снижает вероятность участия несовершеннолетних в преступной деятельности. Такие страны, как Канада и Австралия, вкладывают значительные средства в поддержку спортивных и культурных программ для подростков, предоставляя, таким образом, альтернативу девиантному поведению. Например, в Канаде программа «Youth Diversion Programs» (Программы отвлечения для молодежи) предлагает альтернативные меры для молодежи, совершившей легкие преступления, такие как угон, мелкое хулиганство или кража. Вместо уголовного наказания предлагается участие в программе, включающей в себя спортивные программы, общественные работы или консультации психолога и юриста.

3. Система штрафов и восстановительное правосудие.

Некоторые страны применяют систему штрафов и восстановительного правосудия для несовершеннолетних. Вместо того, чтобы применять типичные наказания, эти системы ставят целью возмещение вреда или ущерба и реабилитацию нарушителя. Например, в Новой Зеландии восстановительное правосудие включает в себя прямое взаимодействие между пострадавшими и нарушителями. Если подросток совершил проступок, ему может быть предложено участвовать в программе восстановительного правосудия. В рамках этой программы подросток может прямо встретиться с пострадавшими, понять их чувства и последствия преступления, а также сделать шаги для восстановления ущерба. Например, если подросток портил имущество, он может помочь в его ремонте или возместить убытки. Этот процесс не только помогает пострадавшим почувствовать себя услышанными, но и обучает подростка ответственности за свои действия и их последствия.

4. Семейные программы и социальная поддержка.

Исследование причин молодежной преступности показывает, что сильнейшее влияние на поведение подростка оказывают семейные факторы. Многие страны внедряют программы семейной поддержки, предоставляя помощь в решении семейных проблем, таких как домашнее насилие, ненадлежащее воспитание, отсутствие достатка и неполнота семьи – отсутствие (или не участие в жизни ребенка) одного из родителей. Подобные программы направлены на создание благоприятной среды для воспитания и свободного развития детей, на снижение риска их вовлечения в преступную деятельность [3, с. 1].

Успешная профилактическая работа среди несовершеннолетних требует системного и многостороннего подхода, включающего непрерывное совершенствование знаний, социальную поддержку, сотрудничество с общественными организациями и использование современных методов.

Например, в Пензенской области из студентов колледжей и вузов сформировали отряд содействия полиции «Тигр». В него вошли около 500 юношей и девушек. Они будут содействовать спецслужбам в патрулировании улиц и пресечении нарушений порядка.

С учетом отечественного опыта профилактической работы органов внутренних дел в Российской Федерации разработаны и применяются альтернативные меры привлечения к ответственности несовершеннолетних.

Наиболее распространенными являются:

- а) предупреждение;
- б) передача под надзор родителей или лиц, их заменяющих, либо специализированного государственного органа;
- в) возложение обязанности возместить причиненный вред;
- г) ограничение досуга и установление особых требований к поведению несовершеннолетнего.

Они предусмотрены в таких нормативно-правовых актах, как Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»², Федеральный закон «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних»³.

Зарубежный опыт подтверждает эффективность подобных программ, создающих условия для здорового развития подростков, способствующих преодолению социальных, экономических и культурных барьеров, зачастую являющихся причинами совершения преступлений. Немалый интерес представляют специализированные программы, такие как:

1. Программы психологической поддержки, направленные на укрепление характера и психологической устойчивости несовершеннолетнего. Известно, что стресс и внешние раздражающие психологические факторы (оскорбления, угрозы, провокации типа «а вот и не подеретесь» и т.п.) являются катализаторами принятия решений, способствующих включению несовершеннолетнего в преступную деятельность. Полицейские многих стран участвуют в разработке и внедрении программ для психологической поддержки учащейся молодежи в образовательных учреждениях, и в местах культурно-массового досуга подростков для профессионального сопровождения мероприятий и помощи в случае необходимости.

2. Работа с уязвимыми группами подростков, ведущих нездоровый образ жизни, находящихся в «ежовых» рукавицах родителей или в какой-либо зависимости от сверстников, требующая от сотрудников полиции особого профессионализма. Несовершеннолетние этой группы в большей степени подвержены риску вовлечения в преступную деятельность с ложной надеждой на самореализацию, на формирование своего «Я» и на поиск своего места в иерархии «братвы». Это своего рода потенциальный «золотой» фонд уголовного сообщества. В ряде стран, таких как США, Великобритания и Канада, реализуются специальные программы, предоставляющие подросткам возможность расширить свой кругозор знаниями юридическими, в сфере здравоохранения и доступной для них социальной поддержки.

3. Программы, направленные на обучение родителей навыкам должного воспитания детей, решают одну из важнейших задач в предотвращении преступлений среди несовершеннолетних. В Норвегии и Дании, например, внедряют программы, обучающие родителей, как лучше воспитывать и поддерживать своих детей, особенно в период подросткового возраста.

4. Программы, использующие систему оценки рисков и позволяющие идентифицировать детей и подростков с повышенным риском вовлечения в преступную деятельность. Такие методики распространены, например, в Великобритании. Это помогает своевременно принимать целенаправленные меры поддержки и вмешательства для предотвращения преступлений.

Система профилактики преступлений среди несовершеннолетних требует постоянного обновления и адаптации под изменяющиеся обстоятельства и вызовы. Зарубежные страны постоянно совершенствуют свои методики, учитывая опыт успешных способов профилактики, методы и инновации, что может служить примером для разработки эффективных стратегий в других регионах [3, с. 3].

² Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации : федер. закон № 124-ФЗ от 24.07.1998 (в ред. 28.04.2023) // Собрание законодательства РФ. 1998. № 31. Ст. 3802.

³ Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних : федер. закон № 120-ФЗ от 24.06.1999 (в ред. 21.11.2022) // Собрание законодательства РФ. 1999. № 26. Ст. 3177.

Профилактика преступлений среди несовершеннолетних сталкивается с рядом сложных проблем, требующих внимания и системных изменений в образовании, социальной сфере, структуре и деятельности полиции и других областях.

Если анализировать проблемы, влияющие на подростковую преступность в социальной сфере, то очевидно, что низкий социально-экономический статус многих семей является фактором риска для вовлечения несовершеннолетних в преступную деятельность. Отсутствие доступа к материальным и иным ресурсам и возможностям создает неблагоприятные условия для развития у подростков альтернативных путей их получения, включая и преступные.

Внутрисемейные проблемы, такие как домашнее насилие, развод супругов, не участие родителей или одного из них в жизни ребенка, могут оказывать серьезное воздействие на психологическое состояние несовершеннолетних. Отсутствие комфортной среды и стабильности отношений в семье не укрепляет ее, отдаляет членов семьи друг от друга, в том числе и детей, и может способствовать вовлечению подростков в комфортные для них сообщества, в том числе и преступные группировки.

Еще одной из значимых проблем является недостаточная мотивация к учебе; затрудненный доступ к качественному образованию, школьное насилие или буллинг могут влиять на поведение несовершеннолетних. Отсутствие школьных навыков к самостоятельному изучению наук и получению знаний, непродуманные перспективные планы получения профессионального образования могут подталкивать подростков к «остросюжетному» – криминальному поведению.

Недостаточная психологическая поддержка. Некоторые несовершеннолетние сталкиваются с психологическими проблемами, такими как депрессия, тревожность или поведенческие расстройства. Отсутствие доступа к качественным услугам психологической поддержки может сделать их более уязвимыми перед факторами риска.

Культурные факторы и влияние СМИ. Некоторые культурные факторы и влияние средств массовой информации могут создавать идеализированный образец криминального образа жизни. Это воздействие может оказывать негативное воздействие на молодежь, стимулируя их вовлечение в преступную субкультуру [3, с. 5].

Культурные образцы в медиа: фильмы, телесериалы и музыкальные клипы часто идеализируют криминальный образ жизни, представляя преступников как героев и возвышая их статус в обществе. Например, герои криминальных боевиков могут быть изображены как успешные, богатые и могущественные личности, что создает иллюзию о привлекательности криминальной жизни.

Социальные сети и Интернет: в Интернете молодежь может сталкиваться с содержанием, пропагандирующим криминальный образ жизни (видео, фотографии и сообщества, посвященные преступной деятельности). Это может побуждать молодых людей присоединиться к подобным сообществам или повторить действия, показанные в видеороликах.

Литература и искусство: книги, журналы, комиксы и другие формы литературы и искусства могут также представлять криминальную жизнь как привлекательную и романтическую. Некоторые произведения искусства могут героизировать преступников и представлять их как символы свободы и непокорности.

В различных странах мира совершенствование деятельности полиции по профилактике преступности среди несовершеннолетних является ключевым направлением работы правоохранительных органов. Этот процесс включает в себя ряд инноваций и изменений в подходах к взаимодействию с молодежью, а также применение современных технологий.

Рассмотрим несколько аспектов этого совершенствования, представленных в опыте различных стран:

1. *Коммуникации и обучение.*

Важным элементом является улучшение коммуникации между полицией и молодежью. Многие страны внедряют обучающие программы для полицейских, направленные на развитие

навыков сочувствия, понимания и сопереживания для эффективного общения с несовершеннолетними. Обучение включает в себя также элементы психологии и социологии, чтобы полицейские могли лучше понимать особенности возрастной группы.

2. Создание доверительных отношений.

В различных странах акцент делается на создании доверительных отношений между полицией и молодежью. Это включает в себя организацию общественных мероприятий, встреч и форумов, где представители полиции могут активно взаимодействовать с подростками в непростой обстановке.

3. Обучение школьных ресурсных офицеров.

В некоторых странах существует практика обучения специальных ресурсных офицеров, работающих в школах. Эти офицеры не только обеспечивают безопасность, но и взаимодействуют с учениками, создавая позитивный образ полиции среди молодежи.

4. Применение технологий.

Современные технологии, такие как программы мониторинга социальных сетей и аналитические инструменты, помогают полиции выявлять и анализировать тенденции в поведении молодежи. Также активно используются мобильные приложения и онлайн-ресурсы для взаимодействия с подростками.

Современные стратегии по профилактике преступности среди несовершеннолетних за рубежом активно интегрируют в себя принципы социальной ответственности и сотрудничества с общественностью. Развитие этих подходов обеспечивает более эффективное взаимодействие между полицией и молодежью, создавая условия для активного предотвращения преступности.

В России внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в различные сферы, включая правоохранительные органы, имеет потенциал значительно улучшить эффективность профилактики преступности среди несовершеннолетних. Вот несколько способов, как это может работать:

1. Анализ данных и прогнозирование.

Системы искусственного интеллекта могут анализировать большие объемы данных о преступлениях, включая информацию о местах и времени совершения преступлений, профилях правонарушителей и т.д. На основе этого анализа ИИ может предсказывать потенциальные тенденции и точки риска, что помогает полиции адаптировать свои стратегии профилактики и более эффективно направлять ресурсы.

2. Мониторинг в социальных сетях.

Искусственный интеллект может быть использован для мониторинга активности в социальных сетях среди подростков. Это позволяет выявлять потенциально опасные ситуации, такие как планирование преступлений, угрозы и насилие, и оперативно реагировать на них.

3. Раннее выявление рискованного поведения.

Системы ИИ могут анализировать данные о поведении несовершеннолетних, в том числе их учебные успехи, социальные связи, образ жизни и т.д. Это позволяет выявлять признаки рискованного поведения и своевременно предоставлять помощь и поддержку таким подросткам, предотвращая их вовлечение в преступность.

Таким образом, профилактика преступности среди несовершеннолетних – это сложная и многогранная задача, требующая комплексного и системного подхода. Анализируя зарубежный опыт деятельности полиции в данной области, можно выделить ряд успешных практик и вызовов, стоящих перед правоохранительными органами.

В зарубежных странах ведется активная работа по совершенствованию методов взаимодействия полиции с несовершеннолетними, а также предотвращению преступности в этой возрастной группе. Эффективные программы, такие как социальное партнерство, образовательные и психологические мероприятия, а также интеграция с общественностью становятся основой успешной работы правоохранительных органов.

Однако, несмотря на многие положительные шаги, существует ряд проблем, требующих внимания и дальнейших усилий. Социальное неравенство, недостаток доступа к образованию и психологической поддержке, семейные трудности, а также воздействие культурных факторов – все это факторы, способствующие уязвимости несовершеннолетних перед рисками преступного поведения.

Эффективная профилактика преступности среди несовершеннолетних требует не только ужесточения наказаний, но и акцента на предотвращение преступлений путем создания благоприятных условий для развития молодежи [4–6]. Важно обеспечить доступ к образованию, поддержке в семье, а также активно внедрять инновационные методы взаимодействия полиции с подростками, такие как обучение персонала и использование современных технологий.

Опыт зарубежных стран подчеркивает необходимость комплексного подхода, включая сотрудничество различных социальных служб, образовательных учреждений, полиции и общественности. Только в таком синергетическом взаимодействии можно достичь значимых результатов в профилактике преступности среди несовершеннолетних. Постоянное развитие и адаптация стратегий, учет мировых трендов и обмен опытом между странами позволят эффективно справляться с вызовами и обеспечивать безопасное и заботливое окружение для подрастающего поколения.

Список литературы

1. Шайденко Н. А. Зарубежный опыт борьбы с правонарушениями несовершеннолетних // Молодой ученый. 2019. № 17.1. С. 18–19.
2. Youth Offending Team – Plymouth Online Directory. URL: <https://www.plymouthonlinedirectory.com>
3. Занина Т. М., Бутова М. В. Зарубежный опыт организации профилактической работы в отношении несовершеннолетних правонарушителей // Общество и право. 2019. № 28. С. 1–7.
4. Всемирная декларация об обеспечении выживания, защиты и развития детей (принята в г. Нью-Йорке 30 сентября 1990 г.) // Дипломатический вестник. 1992. № 6. С. 10–13.
5. Всеобщая декларация прав человека (принята Генеральной Ассамблеей ООН 10 декабря 1948 г.) // Российская газета. 1998. 10 декабря.
6. Европейская конвенция об осуществлении прав детей (ETS № 160) (заключена в г. Страсбурге 25 января 1996 г.) // Международные акты о правах человека: сб. документов. М. : Норма ; ИНФРА-М, 2002. С. 733–740.

Информация об авторах

Баландина Анастасия Денисовна, студентка, Пензенский государственный университет.

Свечников Николай Иванович, кандидат технических наук, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой «Правоохранительная деятельность», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 343

СРЕДСТВА И МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Т. С. Синельникова¹, Н. И. Свечников²

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

^{1,2}nikols1558@yandex.ru

Аннотация. Анализируются законодательно закрепленные средства и меры противодействия коррупции, применяемые в отношении сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации, направленные на формирование, изменение или прекращение коррупционных отношений. Также даны конкретные предложения по дополнению действующего перечня средств и мер новыми инструментами воздействия, способствующими минимизации случаев нарушения антикоррупционного законодательства сотрудниками органов внутренних дел.

Ключевые слова: коррупция, противодействие коррупции, антикоррупционное законодательство, сотрудники органов внутренних дел

Для цитирования: Синельникова Т. С., Свечников Н. И. Средства и меры противодействия коррупции в органах внутренних дел Российской Федерации // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 54–60.

На сегодня, к сожалению, нет ни одного существующего государства, победившего коррупцию. Уровень коррумпированности в разных сферах жизнедеятельности российского государства поражает своим величием. Согласно индексу восприятия коррупции за предыдущий 2023 г., опубликованному неправительственной международной организацией Transparency International, деятельность которой направлена на исследование и борьбу с коррупцией по всему миру, Российская Федерация достигла исторического минимума в 26 баллов, что означает наличие острой проблемы в виде коррупции в стране [1].

С 2008 г. данная проблема рассматривается, как одна из потенциальных угроз национальной безопасности Российской Федерации. В указанный год действующим на тот момент Президентом Российской Федерации Д. А. Медведевым был утвержден Национальный план противодействия коррупции – документ программного характера, направленный на предупреждение и борьбу с коррупцией [2].

Основным субъектом противодействия коррупции являются правоохранительные органы Российской Федерации, в частности органы внутренних дел (ОВД). Однако, обратившись к статистическим данным Министерства внутренних дел за период с 2022 по 2023 г., можно сделать вывод о наличии в ОВД нарушителей антикоррупционного законодательства России. Это отражает еще большую общественную опасность от указанных противоправных деяний, поскольку сотрудники органов внутренних дел, призванные в соответствии с должностными обязанностями осуществлять защиту государства и безопасность граждан от преступных посягательств, подрывают авторитет власти, правоохранительных органов и на собственном примере дают понять гражданам о какой-либо «выгодности» коррумпированных связей [3].

Участившиеся случаи выявления и освещения в средствах массовой информации совершенных преступлений коррупционной направленности представителями органов внутренних дел Российской Федерации свидетельствуют о наличии проблем в организации деятельности по противодействию коррупции в органах внутренних дел Российской Федерации.

К тому же, изучив статистические данные, освещаемые в официальных интервью Председателя Следственного комитета России А. И. Бастрыкина за 2022–2023 гг., необходимо отметить, что за период с января по сентябрь 2023 г. было привлечено к уголовной ответственности более 330 лиц, обладающих особым правовым статусом, среди которых были и сотрудники органов внутренних дел. За тот же период в предшествующем 2022 г. было привлечено к уголовной ответственности более 1400 сотрудников правоохранительных органов [4].

Таким образом, подтверждается тот факт, что коррупция в Российской Федерации представляет собой страшную проблему, которой необходимо противодействовать с целью последующего ее искоренения, что является, как уже отмечалось ранее, неотъемлемым направлением в развитии современной России. Однако положительные результаты в борьбе с коррупцией мы сможем отметить, только разрешив ряд вопросов, оказывающих негативное влияние на сам процесс противодействия и расследования коррупционной деятельности.

Министерство внутренних дел Российской Федерации является федеральным органом исполнительной власти, представляющим собой сложную систему, которая включает в себя различные службы, подразделения и учреждения, в число которых входят территориальные органы внутренних дел Российской Федерации. Одной из главных задач органов внутренних дел в соответствии с законодательством является противодействие преступлениям коррупционной направленности. Данная задача распространяется и на те преступные деяния, которые нередко происходят в самих ведомствах, в связи с тем, что последствием коррупции является непоправимый ущерб не только социуму, но и органам власти.

Термин «противодействие коррупции» законодательно закреплен в п. 2 ст.1 Федерального закона № 273-ФЗ «О противодействии коррупции», который раскрывает данное понятие как деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий¹:

а) по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции (профилактика коррупции);

б) выявлению, предупреждению, пресечению, раскрытию и расследованию коррупционных правонарушений (борьба с коррупцией);

в) минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

Последние десятилетия в Российской Федерации характеризуются активным противодействием коррупции повсеместно, в том числе и в органах внутренних дел – было принято значительное количество мер различной направленности, способствующих противодействию коррупции в органах власти. Однако уровень коррумпированности остается достаточно высоким.

Деятельность по противодействию коррупции в ведомстве внутренних дел заключается в использовании специализированных средств (инструментов) воздействия в отношении сотрудников органов внутренних дел, с помощью которых, по мнению доктора юридических наук Валентина Андреевича Сапуна, происходит формирование, изменение или прекращение соответствующих рассматриваемых коррупционных отношений и тем самым удовлетворяются интересы субъектов права и обеспечивается достижение социально полезных целей [5, с. 17].

Действующие на данный момент меры и средства противодействия условно можно разделить на две группы в зависимости от их целенаправленности:

¹ О противодействии коррупции : федер. закон № 273-ФЗ от 25.12.2008 (в ред. от 19.12.2023) // Российская газета. 2008. 30 декабря.

1. Меры и средства предупредительного характера.

2. Меры и средства ограничительного характера.

Первую группу составляют меры и средства, преследующие важную цель – вызвать активность должностного лица в его служебной деятельности, повысить мотивацию в ходе выполнения соответствующих обязанностей. К ним можно отнести:

- усиленный контроль за правомерностью деятельности сотрудников органов внутренних дел;
- поддержание на высоком профессиональном уровне системы отбора кандидатов на службу в органы внутренних дел, в соответствии с которой лицо обязано соответствовать определенным образовательным, психологическим критериям подготовки;
- разработку и принятие специальных требований к кандидатам, претендующим на занятие высоких должностей в органах внутренних дел;
- внедрение различных учебных программ, способствующих развитию морально-этических принципов у должностных лиц;
- расширение перечня закрепленных законодательством социальных гарантий сотрудникам, в число которых входят: гарантии на оперативное приобретение или предоставление жилого помещения, современное медицинское обеспечение и санаторно-курортное лечение, соответствующее денежное довольствие, пособия, компенсационные выплаты и т.д.

На сегодняшний день ряд гарантий обладает в большей степени поощрительным характером для сотрудника: в соответствии с законодательством Российской Федерации должностные лица могут быть награждены различными дополнительными материальными выплатами, например, премиальными выплатами по итогам работы, за интенсивность и высокие результаты профессиональной деятельности, выплатами за выслугу лет, стаж непрерывной работы и т.д.

Центральное место среди мер предупредительного характера занимает надзор за деятельностью сотрудников с целью предупреждения, пресечения и раскрытия совершаемых должностными лицами коррупционных преступлений. Указанный вид контролируемой деятельности обеспечивается соответствующими структурными подразделениями Министерства внутренних дел России, органами прокуратуры, органами Федеральной службы безопасности, а также с помощью общественного контроля.

К структурным подразделениям Министерства внутренних дел России, противодействующим коррупции, относятся Главное управление экономической безопасности и противодействия коррупции Министерства внутренних дел России и Главное управление собственной безопасности Министерства внутренних дел России.

В соответствии с Положением о Главном управлении экономической безопасности и противодействия коррупции Министерства внутренних дел России данное подразделение специализируется:

- на функциях Министерства по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию;
- правоприменительных полномочиях в области обеспечения экономической безопасности государства;
- противодействию преступлениям экономической и коррупционной направленности.

Нормы упомянутого Положения признают подразделение оперативным, т.е. имеющим право проводить необходимые оперативно-розыскные мероприятия в отношении сотрудников органов внутренних дел [6, пп. 10, 21].

Деятельность указанного управления основывается на планировании, сочетании единоначалия в решении вопросов служебной деятельности и коллегиальности при их обсуждении, персональной ответственности каждого сотрудника, федерального государственного служащего и работника за состояние дел на порученном участке и выполнение отдельных поручений.

Деятельность Главного управления собственной безопасности основывается на нормах Положения о Главном управлении собственной безопасности Министерства внутренних дел России. В п. 1 гл. I данного Положения законодателем закрепляется направление деятельности управления: обеспечение и осуществление в пределах компетенции функции Министерства по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сферах обеспечения собственной безопасности, противодействия коррупции в системе МВД России, государственной защиты сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации, федеральных государственных гражданских служащих и их близких [7, п. 1].

Весомое место в противодействии коррупции занимают органы прокуратуры, деятельность которой носит комплексный характер: организация и обеспечение системного подхода, а также координация деятельности иных госструктур, противодействующих коррупции.

Антикоррупционная деятельность органов прокуратуры осуществляется на основе таких нормативно-правовых актов, как:

- Федеральный закон «О прокуратуре Российской Федерации» (ст. 9.1), в соответствии с которым проводится антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов²;
- приказ Генеральной прокуратуры «Об осуществлении прокурорского надзора и реализации прокурорами иных полномочий в сфере противодействия коррупции» (п. 2.22)³.

Деятельность органов прокуратуры по противодействию коррупции в органах внутренних дел многогранна и осуществляется на плановой основе, в соответствии с антикоррупционным законодательством Российской Федерации. Так, в целях реализации указанного законодательства прокуратура осуществляет функции надзора по следующим направлениям:

- надзор за исполнением законодательства при предоставлении сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера;
- надзор за исполнением законодательства о контроле за расходами должностных лиц;
- надзор за соблюдением государственными (муниципальными) служащими установленных запретов и ограничений;
- надзор за соблюдением законодательства при проведении оперативно-розыскных действий по делам коррупционной направленности;
- надзор за соблюдением уголовно-процессуального законодательства в процессе расследования уголовных дел о фактах коррупции [8, с. 270].

Кроме этого, в антикоррупционную деятельность органов прокуратуры входит:

- выявление коррупционных действий и осуществление по ним соответствующих проверок;
- выявление и пресечение административных правонарушений коррупционной направленности;
- поддержка государственного обвинения в стадии судебного производства по уголовным делам в сфере коррупции;
- анализ мониторинга за исполнением законодательства по борьбе с коррупцией и выработка предложений по его совершенствованию;
- участие в международном сотрудничестве с антикоррупционными и иными структурами других стран;
- организация работы по антикоррупционному просвещению.

Контролировать правомерность деятельности сотрудников органов внутренних дел, как уже отмечалось, вправе и общество. Существуют различные формы общественного контроля, деятельность которого направлена на взаимный обмен информацией, анализ проблем и выработку конкретных решений по разработке, реализации и контролю реализации программ антикоррупци-

² О прокуратуре Российской Федерации : федер. закон № 2202-1 от 17.01.1992 // Собрание законодательства РФ, 1995. № 47. С. 4472.

³ Об осуществлении прокурорского надзора и реализации прокурорами иных полномочий в сфере противодействия коррупции : приказ Генпрокуратуры России № 581 от 10.10.2022 (в ред. от 04.10.2023). URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 09.04.2024).

онной направленности, проведение проверок, общественных и консультативных советов, общественных экспертиз нормативных актов, слушаний, конференций, мониторингов.

Общественный контроль, как механизм противодействия коррупции в органах, состоит из деятельности таких организационных структур, как:

- общественные палаты субъектов Российской Федерации;
- институты гражданского общества (например, общероссийская общественная организация «Ассоциация юристов России», политические партии);
- комиссии по общественному контролю (общественный совет при УМВД в субъектах Российской Федерации);
- население.

Антикоррупционным законодательством закреплены ограничительные меры и средства воздействия – запреты, ограничения и обязанности, возлагающиеся на сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации, в соответствии с которыми появляется возможность своевременного выявления и устранения тех или иных нарушений.

Так, нормы Федерального закона «О противодействии коррупции» запрещают сотрудникам органов внутренних дел совершать ряд действий, в том числе:

- участвовать на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организацией;
- осуществлять предпринимательскую деятельность;
- приобретать в случаях, установленных федеральным законом, ценные бумаги, по которым может быть получен доход;
- получать в связи с исполнением должностных обязанностей вознаграждения от физических и юридических лиц (подарки, денежное вознаграждение, ссуды, услуги, оплату развлечений, отдыха, транспортных расходов и иные вознаграждения);
- разглашать или использовать в целях, не связанных с гражданской службой, сведения, отнесенные в соответствии с федеральным законом к сведениям конфиденциального характера, или служебную информацию, ставшие ему известными в связи с исполнением должностных обязанностей;
- прекращать исполнение должностных обязанностей в целях урегулирования служебного спора и т.д. (ст. 12.1).

Федеральный закон «О службе в органах внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» закрепляет основные важные обязанности сотрудников данного органа исполнительной власти. В соответствии с исследуемой темой следует выделить следующие обязанности:

- представлять сотрудником органа внутренних дел в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, сведения о своих доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей;
- обязанность о недопущении злоупотреблений служебными полномочиями, соблюдении установленных федеральными законами ограничений и запретов, связанных со службой в органах внутренних дел, а также соблюдение требований к служебному поведению сотрудника;
- сообщать непосредственному руководителю (начальнику) о возникновении личной заинтересованности, которая может привести к возникновению конфликта интересов при выполнении служебных обязанностей, и принимать меры по предотвращению такого конфликта;
- уведомлять в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о противодействии коррупции, о каждом случае обращения к нему каких-либо лиц в целях склонения к совершению коррупционного правонарушения [7, ст. 12].

Невыполнение сотрудником данной обязанности является правонарушением, влекущим его увольнение со службы из органов внутренних дел либо привлечение его к иным видам ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

За нарушение антикоррупционного законодательства сотрудника органов внутренних дел могут привлечь к дисциплинарной ответственности. Данный аспект закреплен в Федеральном законе «О службе в органах внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ст. 50.1)⁴ и в Дисциплинарном уставе органов внутренних дел Российской Федерации (п. 33)⁵.

Основываясь на ч. 1 ст. 50 Федерального закона «О службе в органах внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», стоит отметить, что на сотрудника могут налагаться такие дисциплинарные взыскания, как:

- замечание;
- выговор;
- строгий выговор;
- предупреждение о неполном служебном соответствии;
- перевод на нижестоящую должность в органах внутренних дел;
- увольнение со службы в органах внутренних дел (ст. 50).

За нарушение антикоррупционного законодательства сотрудник органов внутренних дел может нести более строгое дисциплинарное взыскание, например, в виде увольнения в связи с утратой доверия в следующих случаях:

1) непринятия мер по предотвращению и (или) урегулированию конфликта интересов, стороной которого он является;

2) непринятия руководителем (начальником), которому стало известно о возникновении у подчиненного ему сотрудника личной заинтересованности, которая приводит или может привести к конфликту интересов, мер по предотвращению и (или) урегулированию конфликта интересов;

3) непредставления сотрудником органов внутренних дел сведений о своих доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей либо представления заведомо недостоверных или неполных сведений;

4) участия сотрудника на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организации, за исключением случаев, установленных федеральным законом;

5) осуществления сотрудником предпринимательской деятельности;

6) вхождения сотрудника в состав органов управления, попечительских или наблюдательных советов, иных органов иностранных некоммерческих неправительственных организаций и действующих на территории РФ их структурных подразделений, если иное не предусмотрено международным договором РФ или законодательством РФ;

7) нарушения сотрудником, его супругой (супругом) и несовершеннолетними детьми в случаях, предусмотренных Федеральным законом № 79⁶, запрета открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории РФ, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами (Федеральный закон «О службе в органах внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», ст. 82.1).

Таким образом, можно отметить многогранность и комплексность деятельности по противодействию коррупции в органах внутренних дел, а также наличие взаимосвязанных мер и средств воздействия на сотрудника органов, направленных на противодействие коррупции путем предупреждения и пресечения коррупционных правонарушений.

⁴ О службе в органах внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон № 342-ФЗ от 30.11.2011 // Российская газета. 2011. № 275.

⁵ О Дисциплинарном уставе органов внутренних дел Российской Федерации : указ Президента РФ № 1377 от 14.10.2012. URL: <https://www.garant.ru> (дата обращения: 08.04.2024).

⁶ О запрете отдельным категориям лиц открывать и иметь счета (вклады), хранить наличные денежные средства и ценности в иностранных банках, расположенных за пределами территории Российской Федерации, владеть и (или) пользоваться иностранными финансовыми инструментами : федер. закон № 79-ФЗ от 07.05.2013 // Собрание законодательства РФ. 2013. № 19. Ст. 2306.

Однако следует отметить необходимость пополнения перечня действующих средств и мер дополнительными «инструментами» воздействия с целью минимизации случаев нарушения антикоррупционного законодательства сотрудниками органов внутренних дел.

Так, например, внесение возможных изменений в ведомственные нормативно-правовые акты Министерства внутренних дел России послужит как карательным способом противодействия коррупции, так и усилением ведомственного контроля за правомерным выполнением сотрудниками своих должностных обязанностей. В качестве «нововведений» можно выделить:

- формирование списка служебных нарушений в личном деле сотрудника, влияющих в дальнейшем на размер денежных выплат;
- установление дополнительных дисциплинарных взысканий в виде лишения определенного размера заработной платы сотрудника, применяемых в случае совершения ряда незначительных дисциплинарных проступков.

Также рационально выделить дополнительные варианты контроля за деятельностью сотрудников органов внутренних дел, которые могут способствовать комплексному противодействию коррупции. В качестве меры предупредительного характера целесообразно внедрить внутриведомственный контроль за финансовым, имущественным положением сотрудника и членами его семьи. В случае, если будут выявлены соответствующими подразделениями возможные предметы коррупционной деятельности, предлагается производить отчетность потенциальным коррупционером перед начальствующим звеном ведомства.

Также важно осуществлять контроль социальных связей сотрудников органов внутренних дел, его общественной жизни в пределах, допустимых законодательством Российской Федерации, для предотвращения и пресечения возможных преступных связей и организованной преступности в целом.

Список литературы

1. Официальный сайт Transparency International. Индекс восприятия коррупции. URL: [https:// www.transparency.org](https://www.transparency.org) (дата обращения: 04.04.2024).
2. Национальный план противодействия коррупции (утв. 31.07.2008) // Российская газета. 2008. № 164.
3. Статистические данные Министерства внутренних дел Российской Федерации по делам коррупционной направленности. URL: <https://мвд.рф/reports> (дата обращения: 01.04.2024).
4. Официальные интервью Председателя СК России А. И. Бастрыкина от 08.12.2022 и от 08.12.2023 // СК России [официальный сайт]. URL: <https://sledcom.ru> (дата обращения: 19.04.2024).
5. Сапун В. А. Теория правовых средств и механизм реализации права : автореф. дис. ... д-ра юрид. наук. Н. Новгород, 2002. С. 49.
6. Официальный сайт МВД РФ. Положение о Главном управлении экономической безопасности и противодействия коррупции МВД России. URL: <https://мвд.рф> (дата обращения: 05.04.2024).
7. Официальный сайт МВД РФ. Положение о Главном управлении собственной безопасности МВД России. URL: <https://мвд.рф> (дата обращения: 05.04.2024).
8. Иванцова Г. А. Роль органов прокуратуры в механизме противодействия коррупции в государственных и муниципальных органах // Аграрное и земельное право. 2020. № 5. С. 270–271.

Информация об авторах

Синельникова Татьяна Сергеевна, студентка, Пензенский государственный университет.

Свечников Николай Иванович, кандидат технических наук, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой «Правоохранительная деятельность», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

АНТИКОРРУПЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОКУРАТУРЫ В ОРГАНАХ ВЛАСТИ

Д. И. Тихонова¹, Н. И. Свечников²

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

¹tihonova.dasa.ru@mail.ru

²nikols1558@yandex.ru

Аннотация. Коррупция – это социально гибкое явление, которое с каждым витком развития нашей страны принимает другие обороты, к сожалению, не в лучшую сторону. Актуальность работы подчеркивается тем, что коррупция охватила все страны мира, проникла в первую очередь в ряды государственной и муниципальной службы, каждая страна вне зависимости от нынешних межгосударственных отношений продолжает вести усиленную борьбу с коррупцией. Цель данной работы – изучить антикоррупционную деятельность прокуратуры в органах власти. Используются методы анализа, исторический и сравнительный, которые позволяют выявить все изменения в отечественном законодательстве и в деятельности органов прокуратуры по противодействию коррупции.

Ключевые слова: прокуратура, коррупция, антикоррупционная экспертиза, антикоррупционный мониторинг, нормативно-правовой акт, государственные служащие, муниципальные служащие

Для цитирования: Тихонова Д. И., Свечников Н. И. Антикоррупционная деятельность прокуратуры в органах власти // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 61–65.

Коррупция – это социально гибкое явление, которое с каждым витком развития нашей страны принимает другие обороты, к сожалению, не в лучшую сторону. Сам термин «коррупция» можно определить по-разному, но каждое определение будет содержать в себе тот признак, который может быть ей присущ.

В. Е. Везломцев и В. В. Бурукин утверждают: «термин “коррупция”» не употреблялся в российском законодательстве и не был введен в научный оборот до XIX в., однако и в этот период существовали корыстные злоупотребления должностных лиц, подпадающие под понятие коррупции, трактуемое современным международным правом» [1, с. 229]. Стоит согласиться с данным мнением, поскольку все коррупционные преступления именовались раньше по-другому, но тем не менее смысл сохранялся и правители, которые существовали в истории России, своими указами и законами подтверждали наличие преступлений, которые в современности мы называем коррупцией, и предпринимали некоторые меры борьбы с ней.

О такой проблеме, как коррупция, говорят абсолютно все, граждане России хотят видеть свою страну полностью свободной от такого явления, ссылаясь на историческое прошлое страны. Часто можно услышать, что в СССР не было коррупции, все жили хорошо, а должностные лица, состоявшие на государственной службе, действовали исключительно в интересах народа, взяток не брали, не злоупотребляли своими полномочиями. Возникает вопрос: так ли это?

Следует обратиться к урокам истории. Одним из первых правителей Российской империи, которые начали борьбу с коррупцией, стал Александр II. Он принял публикацию имущественного положения чиновников и их жен, данная мера сохранилась в немного измененной форме и в наши дни. Это достаточно существенная антикоррупционная мера, так как все сведения об имуществе чиновников могли сравниваться с правдивым имущественным положением дел.

В 1884 г. Александр III своим указом запрещает всем государственным служащим занимать государственные посты и развиваться в коммерческой сфере одновременно. Указ также охватывал любимцев правителя, близких родственников тех лиц, которые находились при дворе в статусе государственных служащих и которые состояли на государственной службе вне двора.

В марте 1903 г. Николай II издает Уголовное уложение¹. В уложении объясняется, что такое взяточничество, взятка, по какой причине взяточничество считается преступлением. В данном документе «взяточничество» определяется следующим образом: «принятие служащим взятки, добровольно ему предложенной самим лихохдателем» (Уголовное уложение, с. 1033). В отдельный раздел выносятся вопросы о назначении наказания. Самое распространенное наказание – тюрьма или помещение в исправительный дом. Уложение преследовало две цели, одна из которых призвана преследовать продажность государственных служебных решений, другая запрещать принимать служащему подарки и награды, которые не предоставляются государством. Уложение взяточничество делит на виды – простое и тяжкое. В данном акте также определены положения о содействии взяточничеству, вымогательству (вынуждению) взятки.

Начиная с XX в., особенно после революции, произошел рост числа чиновников и, как следствие, возросло количество взяточничества. Соответственно можно сделать вывод: как бы много люди ни писали и ни жаловались, все равно это не стало большим препятствием для коррупции. Возможно, это можно объяснить тем, что для власти это было выгодно и никто не хотел лишаться дополнительных, пусть даже не полученных законным путем привилегий либо никто не хотел разбираться с проблемами обычных граждан.

В конце прошлого столетия в России появляется вестник, в котором публиковались открытые данные, на основе которых можно было изучить движение преступлений коррупционной направленности. Вестник вышел в 1991 г. и назывался «Преступность и правонарушения» [2]. Значительный рост преступлений наблюдался в 1988 г.

С каждым десятилетием в Российской империи, а в последующем и в современной России появляются новые пути борьбы с коррупцией, которые носят не всегда эффективный характер. Возможно, именно поэтому функции и полномочия по надзору за соблюдением законов в сфере антикоррупционного законодательства были отданы прокуратуре РФ, на которую возложен ряд полномочий по борьбе с коррупцией.

В России с каждым годом все больше внимания уделяется вопросам антикоррупционной деятельности различных органов. Одним из центральных органов является прокуратура.

Прокуратура – орган, осуществляющий целый ряд антикоррупционных полномочий в сфере исполнения законодательства. В связи с этим данный орган уполномочен проводить проверки нормативных актов и (или) проектов нормативно-правовых актов – антикоррупционные экспертизы и выносить решения по итогам их проведения. Помимо этого, прокурор поддерживает государственное обвинение в суде, по делам нарушений, касающихся антикоррупционного законодательства.

Генеральная прокуратура РФ в своих отчетах, которые доступны для изучения, отражает динамику преступлений в сфере государственной и муниципальной службы за 2021 г.: всего – 134 564, из них направлено исков, заявлений в суд – 744, вынесено представлений – 21 541, привлечено к дисциплинарной ответственности – 43 743 и возбуждено уголовных дел – 821 [3]. За период январь-декабрь 2022 г. в той же сфере: всего – 101 210, направлено исков, заявлений в суд – 1331, вынесено представлений – 25 737, привлечено к дисциплинарной ответственности – 49 935 и возбуждено уголовных дел – 1 189 [4]. Данная статистика открыта для ознакомления на официальном сайте Генеральной прокуратуры РФ.

Что касается антикоррупционной деятельности прокуратуры, следует рассмотреть проведение антикоррупционной экспертизы и выявить ее плюсы и минусы. Правильная реализация и ал-

¹ Уголовное уложение 22 марта 1903 г. // Архив открытого доступа Санкт-Петербургского государственного университета. URL: <http://hdl.handle.net> (дата обращения: 06.02.2024).

горитм ее проведения закреплен в постановлении Правительства РФ № 96 от 26.02.2010 «Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов»², Федеральном законе № 2202-1 от 17.01.1992 «О прокуратуре Российской Федерации»³, Федеральном законе № 273-ФЗ от 25.12.2008 «О противодействии коррупции»⁴, а также в ряде других нормативных актов, издаваемых в том числе Генеральной прокуратурой РФ.

Возвращаясь к алгоритму проведения антикоррупционной экспертизы, рассмотрим последовательность ее проведения прокурорами. Прокурор, получив нормативно-правовой акт или его проект, изучает его содержание, при выявлении коррупционных факторов направляет в орган или должностному лицу требование об устранении допущенных нарушений и указывает способы исключения таких нарушений, а также прокурор вправе обратиться в суд с иском с заявлением.

В соответствии с мнением О. Н. Кокойло, «проверка НПА и их проектов остается одной из ключевых сфер антикоррупционной деятельности. В первую очередь эта работа ориентирована на исключение коррупционных факторов из нормативных документов федеральных органов исполнительной власти, регулирующих общественные отношения в наиболее значимых сферах – распределение и расходование бюджетных средств, защита социальных прав граждан, использование природных и земельных ресурсов, поддержка предпринимательства, обеспечение промышленной безопасности и другое» [5, с. 113].

При изучении нормативной базы можно выделить объект антикоррупционной экспертизы. Прежде чем нормативный акт будет принят, его нужно исследовать на предмет коррупционных факторов. Здесь складывается ситуация, в соответствии с которой нужно определить, что является нормативным актом. Что такое нормативный акт? Данного определения, которое закреплено законодательно, нет. Так, полагаем, что в федеральном законодательстве должна быть формулировка, определяющая понятие нормативно-правового акта, а в ФЗ «О противодействии коррупции» (Собрание законодательства РФ. 2008. № 52. Ст. 622) понятие проекта нормативно-правового акта.

Есть еще одна сложность, связанная как раз с определением понятий «нормативно-правовой акт» и «правовой акт». Например, закон к объекту изучения относит нормативные акты и их проекты, в то время как ФЗ «Об антикоррупционной экспертизе»⁵ определяет как объект нормативно-правовые акты и проекты нормативно-правовых актов. Считается, это не одно и то же, а как раз понятие «правовой акт» шире, так как охватывает совокупность всех актов, даже тех, которые не относятся к нормативным и могут содержать разъяснения к законодательству, а экспертизу таких актов прокуратура не проводит. Все это является достаточно весомой проблемой для правильного осуществления антикоррупционной деятельности прокуратуры в целом, а в частности и проведения антикоррупционной экспертизы.

Возвращаясь к вопросу о плюсах и минусах такого института, как антикоррупционная экспертиза, можно сказать, что данный вид деятельности прокуратуры имеет большое значение в борьбе с коррупцией. Антикоррупционная экспертиза помогает выявить беспредел и злоупотребления государственных и муниципальных служащих и сохранить права и законные интересы граждан. По оценкам Н. Н. Песцовой, антикоррупционная экспертиза складывается в «обеспечении такой нормативно-правовой основы деятельности государственных и муниципальных служащих, процедур реализации гражданами и юридическими лицами своих прав и обязанностей, которая лишала бы должностных лиц возможности злоупотреблять своими полномочиями, значи-

² Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов : постановление Правительства Российской Федерации № 96 от 26.02.2010 // Собрание законодательства РФ. 2010. № 10. Ст. 1084.

³ О прокуратуре Российской Федерации : федер. закон № 96 от 17.01.1992 // Собрание законодательства РФ. 1992. № 8. Ст. 366.

⁴ О противодействии коррупции : федер. закон № 273-ФЗ от 28.12.2008 // Собрание законодательства РФ. 2008. № 52. Ст. 6228.

⁵ Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов : федер. закон № 172-ФЗ от 17.07.2009 // Собрание законодательства РФ. 2009. № 29. Ст. 3609.

тельно усложняла бы условия вступления в коррупционные отношения и тем самым снижала бы риски совершения коррупционных правонарушений» [6, с. 227].

Антикоррупционная экспертиза играет ведущую роль как предупреждающая антикоррупционная мера. С одной стороны, эта мера глобальная, т.е. несколько субъектов, которые ее проводят, с другой стороны, на данный момент антикоррупционная экспертиза – самая эффективная мера по предупреждению коррупции и выявлению коррупционных факторов.

Остается немаловажным, что отводится особая роль прокуратуре, так как данный орган является обособленным от других государственных органов, что придает осуществлению данной меры большую независимость и объективность.

Прокуратура в своей деятельности использует еще одну меру антикоррупционного контроля – антикоррупционный мониторинг. По материалам Межвузовской научно-практической конференции, проведенной в 2011 г. в отношении антикоррупционного мониторинга, можно отметить: «формирование критериев и показателей эффективности реализации мер антикоррупционного мониторинга должно проводиться на основе следующих требований:

- система антикоррупционного мониторинга должна опираться на обоснованные методы научно-практического анализа и оценки коррупционных проявлений;

- мониторинг не должен носить внутриорганизационный характер, т.е. замыкаться на изучении служебных документов, отчетов, справок государственных и муниципальных органов;

- мониторинг не должен проводиться только должностными лицами, в отношении деятельности которых он призван предоставить информацию (т.е. мониторинг в отношении самого себя), – в нем должны участвовать специальные государственные институты (службы) и институты гражданского общества, а также экспертные организации;

- антикоррупционный мониторинг должен основываться на диверсификации источников информации – чем шире охват источников данных, тем более репрезентативными будут его результаты» [7, с. 30].

Антикоррупционный мониторинг имеет важное значение, так как с помощью него представляется возможным не упускать нарушение антикоррупционного законодательства, в том числе государственными и муниципальными служащими.

Еще одним методом борьбы с коррупцией, используемым прокуратурой, является сотрудничество с различными органами, например, с ФНС (Федеральная налоговая служба) с целью осуществления запросов о проверки доходов государственных и муниципальных служащих. Но, к сожалению, сама прокуратура не может самостоятельно проводить проверку имущественных реестров вышеуказанных лиц, так как попросту не наделена данными полномочиями, а при направлении запроса в ФНС процесс проверки может затянуться, а иногда и данные, представленные службой, могут содержать неточную информацию.

Данное положение дел, порождает необходимость модернизации Федерального закона «О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам»⁶, а именно: нужно принять меры по осуществлению проверок самой прокуратурой, т.е. ставится вопрос о наделении дополнительными полномочиями прокуратуры. На основании ведомственных соглашений, подписанных Генеральной прокуратурой РФ с различными структурами, указанные выше полномочия можно осуществить, но это занимает значительное количество времени, к тому же чревато недостоверностью или неполнотой предоставленных сведений.

На международной арене современного мира ситуация по сотрудничеству в борьбе с транснациональной преступностью, в том числе с коррупцией, осложнилась на фоне происходящих событий, но по-прежнему перед всеми странами мира поставлена одна из главных задач – борьба

⁶ О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам : федер. закон № 273-ФЗ от 03.12.2012 // Собрание законодательства РФ. 2012. № 50. Ст. 6953.

с коррупцией. Конвенция ООН против коррупции, как ведущий акт международного права, определяющий основные направления борьбы с данным явлением, определяет: «...предупреждение и искоренение коррупции – это обязанность всех государств и ... для обеспечения эффективности своих усилий в данной области они должны сотрудничать друг с другом при поддержке и участии отдельных лиц и групп за пределами публичного сектора ...» [8]. Прокуратура РФ в лице ее должностных лиц (прокуроров) должна не только руководствоваться федеральным законодательством, но и учитывать положения Конвенции ООН против коррупции.

Список литературы

1. Везломцев В. Е., Бурукин В. В. Исторический и нормативно-правовой аспекты отечественной борьбы с коррупцией // Пробелы в российском законодательстве. 2015. № 4. С. 229–232. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 17.04.2024).
2. Преступность и правонарушения в СССР : стат. сб. М., 1990–1991. 128 с. URL: <https://istmat.org>
3. Результаты деятельности прокуратуры Российской Федерации // Генеральная прокуратура Российской Федерации. URL: <https://epp.genproc.gov.ru> (дата обращения: 11.02.2024).
4. Показатели преступности России // Портал правовой статистики. URL: <http://crimestat.ru> (дата обращения: 01.02.2024).
5. Кокойло О. Н., Журба А. И. Проблемы прокурорского надзора за исполнением законодательства в сфере противодействия коррупции и пути их решения // Вестник студенческого научного общества. 2023. № 15. С. 111–115. URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 07.02.2024).
6. Песцова Н. Н. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов: общетеоретический аспект // Охрана и защита прав и законных интересов в современном праве : сб. ст. по результатам Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. (г. Симферополь, 10 декабря 2021 г.) / под ред. Е. В. Евсиковой, И. В. Хмиль. Симферополь : Ариал, 2022. 233 с.
7. Государственная политика противодействия коррупции в России и за рубежом: тенденции и перспективы развития : материалы III Межвуз. науч.-практ. конф. (9–10 декабря 2011 г.). Казань : КНИТУ, 2012. 299 с. URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.02.2024).
8. Конвенция Организации Объединенных Наций против коррупции // UNITED NATIONS CONVENTION AGAINST CORRUPTION (Russian). URL: <https://www.unodc.org> (дата обращения: 15.04.2024).

Информация об авторах

Тихонова Дарья Игоревна, студентка, Пензенский государственный университет.

Свечников Николай Иванович, кандидат технических наук, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой «Правоохранительная деятельность», Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 34

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОЙ ПОЛИТИКИ США, ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX – ПЕРВАЯ ЧЕТВЕРТЬ XXI в.

А. Ю. Саломатин¹, Е. И. Квашнина²

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

¹valeriya_zinovev@mail.ru

²mollienesiaformosa@gmail.com

Аннотация. Мир в целом и конкретно США в 1960–1970-е гг. столкнулись с резким ухудшением экологической обстановки на фоне активации регулирующей роли государства и роста демократических движений, в том числе экологического. Логично, что после этого, в первой четверти XXI в., с началом международной турбулентности экологическая тема приобретает черты «вселенского подхода», что актуализирует ее исследование. В статье использованы нормативно-правовые акты, заявления американских политиков, статистика, труды российских и американских исследователей. Авторы обращаются к историко-правовому и историко-государствоведческим подходам, применяют сравнительный метод. Выдвигается мысль о переходе в 1960–1970-е гг. от обычной природоохранной политики к более комплексной и всеобъемлющей экологизации всего государственного курса, к стремлению предотвратить не только национальные, но и глобальные природные риски. Прежде всего это связано с интернационализацией всей общественной жизни, институционализацией «государства всеобщего благоденствия». Экологический этатизм начинается с президента Л. Джонсона, продолжается в годы администрации Р. Никсона и Р. Рейгана, приобретает черты противоречивости при Б. Клинтоне. В президентство Дж. Байдена экологические преобразования приобретают оттенок авантюриности, а международные инициативы продиктованы попытками осуществить экологический гегемонизм. Актуализация экологической проблематики и всеобъемлющий экологический этатизм стартуют в 1960–1970-е гг., а в 1990-е гг. правящая демократическая партия даже глобализирует экологическую повестку, что не находит поддержки у республиканских администраций. Дорвавшиеся до власти демократы в 2021 г. делают экологическую тему ключевой, превращая ее в «суперэкологический модный тренд».

Ключевые слова: экологизация государственно-правовой политики, экологическая политика США в 1960–1970-е гг., экологические мероприятия Л. Джонсона и Р. Никсона, экологическая политика Р. Рейгана и Б. Обамы, экологические организации США, «суперэкологический модный тренд» Дж. Байдена

Для цитирования: Саломатин А. Ю., Квашнина Е. И. Экологизация государственно-правовой политики США, вторая половина XIX – первая четверть XXI в. // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 66–72.

Интерес государства к экологическому направлению возрастает в 1960–1970-е гг.; оно становится более продуманным, системным.

Можно даже говорить о переходе от обычной природоохранной политики к более комплексной и всеобъемлющей экологизации всего государственного курса, к стремлению предотвратить не только национальные, но и глобальные природные риски. Подобная трансформация объяснима. Она связана прежде всего с интернационализацией всей общественной жизни. Кроме того, ее следует связывать с переходом зрелой модернизации в стадию постмодернизации с ее отказом от гигантомании к венчурному бизнесу и предприятиям малого и среднего размера [1].

Возрастает регулирующая роль госорганов в «государстве всеобщего благоденствия» по всем направлениям, в том числе экологическому. Наконец, в 1960–1970-е гг. активизируется гражданское общество (включая его экологические организации). По сравнению с началом XX в. их становится значительно больше, некоторые из них являются филиалами общемировых структур (например, Всемирного Фонда Природы – WWF [2], или Гринпис [3]) (табл. 1).

Таблица 1

**Численность членов экологических организаций (в тыс.)
в последней четверти XX – начале XXI в. [4]**

Организации и их год основания	1971	2004
Клуб Сьерра (Sierra Club), 1892	124	736
Национальное общество Одебона (National Audubon Society), 1905	115	550
Ассоциация по консервации национальных парков (National Parks Conservation Association), 1919	49	375
Лига им. Исаака Уолтона (Izaak Walton League), 1922	54	45
Общество девственной природы (Wilderness Society), 1935	62	225
Национальная федерация девственной жизни (National Wildlife Federation), 1936	540	650
Защитники девственной жизни (Defenders of Wildlife), 1947	13	463
Всемирный Фонд Природы, филиал в США (WWF – US), 1961	–	1200
Фонд защиты экологии (Environmental Defense Fund), 1967	20	350
Друзья Земли, материнская организация в США (Friends of the Earth, US), 1969	7	35
Совет по защите природных ресурсов (Natural Resources Defense Council), 1970	5	450
Гринпис, филиал в США (Greenpeace USA), 1975	–	250

По словам американских ученых, за время, прошедшее после 1960-х гг., экологическое движение «стало основным сектором нашей правовой системы и ярким зеркалом политической эволюции нашего общества, действуя на удивительно широком горизонте» [5]. Правовая политика выделяется из государственной. Развитие экологического законодательства было непростым: власти штатов пытались разработать такие законы, на них оказывало давление федеральное правительство, которое само «находилось под постоянным давлением конгресса, устанавливающим все новые экологические требования» [6, с. 7].

Начало этого времени характеризуется этатизмом. Л. Джонсон принимает Федеральный закон о контроле над загрязнением воды (1965 г.), законы о контроле над загрязнением воздушной среды (1967 г.) (всего было выпущено около 300 актов). В 1963 г. принят Закон о чистом воздухе (Clean Air Act, САА) – «всеобъемлющий федеральный закон, регулирующий выбросы в атмосферу из стационарных и мобильных источников»¹ он устанавливает стандарты чистоты воздуха и его загрязнений. Следует отметить, что после США были невнимательны к международным соглашениям о чистоте воздуха: на время вышли из Парижского соглашения (об углекислом газе), подписали, но не ратифицировали Киотский протокол (о парниковых газах). Но атмосфера Земли одна надо всеми странами; если не ограничить загрязнение «чужого» воздуха, даже защищая при этом свой, то свой воздух тоже будет загрязнен. Это подтверждается данными швейцарской фирмы IQAir, занимающейся технологиями контроля качества и очистки воздуха: крупные города США входят в перечень ста худших по качеству воздуха городов мира: Лос-Анджелес занимает 27-е место, Чикаго – 39-е [7]; концентрация загрязнителя PM2.5 в Ок-Ридже «сейчас в 9 раз выше рекомендуемого ВОЗ среднегодового значения качества воздуха» [7].

¹ Summary of the Clean Air Act. URL: <https://www.epa.gov> (дата обращения: 15.07.2023).

При Р. Никсоне усиливается централизация экологической политики США. Создается Федеральное агентство по охране окружающей среды (United States Environmental Protection Agency, EPA), цель которого – обеспечение «защиты окружающей среды и здоровья населения» [8]; оно разрабатывает природоохранные нормы, следит за их исполнением. Его деятельность регулируется несколькими законами.

В 1969 г. принимается «Закон о национальной экологической политике» (National environmental policy act, NEPA); американцы называют его «первым крупным законом об охране окружающей среды в Соединенных Штатах»² и даже более, претендуют на его всемирное значение: «Страны и неправительственные организации по всему миру создали свои собственные программы оценки воздействия на окружающую среду по образцу NEPA, что делает NEPA международным катализатором в области охраны окружающей среды». Его цели: «Провозгласить (to declare) национальную политику, которая будет способствовать продуктивной и приятной гармонии между человеком и окружающей его средой; способствовать усилиям, которые предотвратят или устранят ущерб окружающей среде и биосфере и будут стимулировать здоровье и благополучие человека; обогатить понимание экологических систем и природных ресурсов, важных для нации, и создать Совет по качеству окружающей среды».

Роль «центра» в экологической политике в отдельные периоды ослабевала, но федеральным законам отводилась главенствующая роль. Федеральные полномочия могут быть переданы штатам, но могут быть и отобраны у них. Штаты, несмотря на стремление к самостоятельности, чаще всего отказываются от данных полномочий в связи с тем, что «федеральное правительство не предоставляет штатам необходимых финансовых средств для выполнения требований федеральных законов» [6, с. 23].

Однако власти штатов возражают против усиления роли государства в экологической политике, не соглашаясь, скорее, не с притеснением их самостоятельности, а с ограничением бизнеса и уменьшением прибыли, необходимыми для борьбы с загрязнением окружающей среды. Борьба оканчивается победой штатов: во время президентства Р. Рейгана снова *происходит* спад экологической политики. Происходит дерегуляция экологической политики, штатам возвращаются многие полномочия, права EPA сокращаются. Экологическую политику (как и все направления государственной политики в то время) определяет экономика, которая кажется важнее, чем экология. США – «именно та страна, где голос бизнес-кругов не может не быть услышан. Этот голос был услышан Исполнительной властью США» [9, с. 102]: экологические меры стали приниматься в зависимости от того, как оценивалась их экономическая эффективность.

Такое невнимание к природе привело к трагедии: в 1979 г. произошла авария (крупнейшая в США) на ядерном реакторе АЭС Три-Майл-Айленд, штат Пенсильвания (АЭС до сих пор не восстановлена).

Экологическая политика понимается как преимущественно внутренняя: во времена Р. Рейгана «во внешней политике экономические и военные вопросы имели приоритетное значение по сравнению с вопросами сохранения окружающей среды» [9, с. 102]. Не существовало органа, который бы представлял США во внешней экологической политике, что не мешало США претендовать на собственную исключительность: во время Уругвайского раунда переговоров 1986 г. они «настояли на исключении из повестки» [9, с. 103] положений, связанных с окружающей средой. Заметна «ориентация властной элиты Соединенных Штатов на решение собственных и только собственных экологических проблем» [10, с. 351].

Администрация Б. Клинтона «приобрела репутацию одной из наиболее экологически ориентированных в истории США» [11, с. 3], однако экологическая политика США в это время особенно отличается противоречиями, непоследовательностью и упущенными возможностями. Экологическая политика используется для борьбы двух американских партий: когда одна под-

² Nepa.gov. National environmental policy act. URL: <https://ceq.doe.gov/> (дата обращения: 19.07.2023).

держивала бизнес, вторая обвиняла ее в «антиэкологичности» [11]; первая партия, чтобы власть не перешла к конкурентам, предпринимала какие-то шаги к охране природы, стараясь при этом не лишиться поддержки бизнеса. За этой борьбой сама экология отступала на задний план.

Заметна преемственность политики Р. Рейгана и Б. Клинтона: экология непременно связывалась с экономикой. Средства ведения экологической политики в то время – анализ выгод-издержек и оценка рисков. Б. Клинтон создает Совет по устойчивому развитию (1993 г.), но три года не занимается им. Этим воспользовались республиканцы, «захватив» обе палаты Конгресса и получив больше возможности влиять на экологическую политику.

Правотворческая форма правовой политики ослабевает. К середине 1990-х гг. истек срок действия крупных экологических законов, но большинство их «так и не было пересмотрено и обновлено в Конгрессе» [11, с. 16]. Президент обновил только закон о питьевой воде и ЕРА, а Конгресс – закон о чистой воде, причем поправки Конгресса были так неудачны и незначительны, что экологические организации и администрация Клинтона называли его «законом о грязной воде» [11, с. 18].

Вице-президент А. Гор писал о природе. Его планы спасения Земли фантастичны: это призывы к отказу от технологий, самостоятельной борьбе каждого человека за природу, объединению всех государств в экологических вопросах. Отвергалась возможность разумного природопользования: «во второй половине этого столетия мы неслыханным ранее образом манипулировали природой, а затем, когда в результате возникли проблемы, пустились на рефлексивные поиски новых путей манипуляции в надежде исправить ущерб от первичного вмешательства» [12, с. 236].

В экологической политике второй половине XX в. наряду с деятельностью органов власти имело место проявление озабоченности со стороны гражданского общества. На некоторых демонстрациях призывают беречь природу. Отмечаются экологические праздники: День Земли, День защиты леса от пожара, День птиц, Национальный день уборки окружающей среды и т.д. Оживление экологической политики государства вызывает создание множества экологических общественных организаций. Отдельные экологические идеи можно заметить даже в мировоззрении хиппи, появившихся в США в 1960-е гг. и чрезвычайно распространившихся: предлагалось слиться с природой, отказаться от цивилизации и т.д.

Вегетарианство, вошедшее в моду с 1960–1980-х гг., приобретает черты экологического движения (первые вегетарианские общества в США, возникшие в XIX в., пропагандировали только особенное питание). Так, журнал «Вегетарианские времена» («Vegetarian Times», 1974 г.) «является авторитетным изданием о растительном образе жизни (the plant-based lifestyle)» [13]. Вегетарианцы заявляют, что «переход на вегетарианство – “самый важный шаг” для Планеты» [13]. В действительности оно наносит вред и человеку, и природе. Чтобы вырастить растение-монокультуру, нужно занять территорию для ее выращивания и уничтожать на ней все остальные формы жизни (растения, насекомые, птицы и т.д.), которые становятся «сорняками» и «вредителями». При возрастании количества людей, питающихся только растениями, необходимо увеличение таких территорий, следовательно, сокращение дикой природы. Вегетарианство поддерживается коммерческим интересом; заметна игра его идеологов на добрых чувствах граждан, причем необходимость отказа от животной пищи объясняется прямо противоположными доводами: иногда объявляется, что убийство животных негуманно, иногда – что нужно сокращать их количество для уменьшения выбросов углекислого газа.

Создаются и собственно экологические организации. Обращает на себя внимание их язык: призывы, обращения к гражданам, требования пожертвований, заявления, что именно эта организация спасает Землю.

«Фонд защиты окружающей среды» («Environmental Defense Fund», EDF, 1967 г.) – это «глобальная некоммерческая организация, борющаяся с изменением климата – величайшей проблемой нашего времени» [14], ее цели: «стабилизировать климат; укрепить способность людей и природы процветать» [14].

«Зеленая Америка» («Green America», 1982 г.) объясняет свою деятельность как «противостояние корпоративным злоупотреблениям и обеспечение благополучия семей в течение 40 лет» [15]. Цель организации (и метод) – «оказать давление на основных загрязнителей окружающей среды и заставить их серьезно отнестись к климатическому кризису» [15].

Интерес граждан к окружающей среде не мог не сказаться на промышленности. При значительном влиянии рекламы в конце 1960-х гг. распространяются «экологически безопасные» моющие средства, в 1980-е гг. – биоразлагаемые упаковки. Отметим, что цель их вовсе не так благородна, как заявлена. Такие предметы стоят дороже, чем обычные, следовательно, приносят производителю большую прибыль, и в самом изобретении данных новинок скрыто лукавство: многие обычные бытовые предметы – картон, бумага, хозяйственное мыло и проч. – тоже биоразлагаемые.

Вследствие заботы о собственном экологическом благополучии или его видимости США выносят предприятия за рубеж, используют ресурсы других стран, разрушая их экосистему. Но природа одна, загрязнение любой территории влияет на всю планету, в том числе и на США.

Выделяются черты, общие для всей истории американской экологической политики. Во внутренней экологической политике это стремление к прибыли, потребительское отношение к природе, ссоры штатов и федерального правительства, двух американских партий, самоустранение государства и перекладывание ответственности на граждан, распространенность частной инициативы. Во внешней экологической политике выделяются «экологический эгоизм» [10, с. 351], стремление к первенству. Экологическая политика США противоречива; чередуются ее подъемы и спады. Определяют ее и черты национального мировоззрения: повышенное стремление к материальному благополучию и удобству, убежденность в американской исключительности и вседозволенности. Экологические законы принимались в ответ на конкретные проблемы. Здесь заметна связь с системой права: в англо-американской правовой семье главную роль играет прецедент.

Все эти черты усиливаются в XXI в. Обсуждение экологических проблем становится модным. Президенты стремятся заявить свою преданность экологической политике, использовать ее для борьбы с соперниками и одновременно проводить ее так, чтобы ничем не поступаться. Происходят бесконечные публичные мероприятия, от которых для природы мало пользы.

Б. Обама заявляет, что будет бороться с экологическими проблемами, но не будет менять американский уклад, способствующий им: «Мы не будем извиняться за наш образ жизни и не будем колебаться в его защите» [16]. Он вступил в Парижское соглашение, направленное «на укрепление глобального реагирования на угрозу изменения климата в контексте устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты» [17]. Д. Трамп вышел из него, слишком откровенно объявив, что охрана природы мешает американской экономике: США «прекратят выполнение не-обязывающего Парижского соглашения и драконовских финансовых и экономических тягот, которые соглашение налагает на <...> страну» [18]. Это привело к протестам граждан, которыми воспользовались демократы. Дж. Байден, показывая свою «экологичность», назначает все новые и новые мероприятия. Он вернулся в Парижское соглашение; возродил должность, существовавшую при Б. Клинтоне, – лицо, отвечающее за климат; в американской прессе оно получило название «климатического царя» – «climate czar» [19]; в 2021 г. инициировал саммит, призванный «сплотить мир в борьбе с климатическим кризисом» [20] и прошедший в громких обещаниях сократить парниковые газы.

Дж. Байден, который мыслит себя реформатором никак не меньше, чем выдающийся президент Ф. Д. Рузвельт, поспешил в 2021 г. провести через Конгресс «Закон об инвестициях в инфраструктуру и рабочие места» (Infrastructure Investment and Jobs Act). Он предусматривает реализацию свыше 350 программ, многие из которых включены в раздел «Климат, энергетика и экология». В частности, речь идет об усовершенствовании дорожной инфраструктуры, доступе велосипедистов и пешеходов на мосты и дороги, использовании электромобилей и т.д.³

³ Environmental policy of the Joe Biden administration. URL: <https://en.wikipedia.org> (дата обращения: 16.02.2024).

Другая мера, на которой удалось настоять Байдену, – «Закон о снижении инфляции» (Inflation Reduction Act of 2022). Принятый в августе 2022 г., он направляет 391 млрд долл. на финансирование в сфере энергетики и защиты окружающей среды. «Большая часть этих средств предназначена для солнечной и ветровой генерации, но 30 млрд долл. выделено на развитие атомной энергетики, что позволит сократить действующий парк ядерных реакторов» [21]. В целом в планах администрации присутствует элемент экологического авантюризма, в том числе когда она с помощью финансовых стимулов пытается кардинально повысить энергоэффективность домохозяйств.

В последнее время экологические организации становятся чрезмерно энергичными и агрессивными, стремятся к вмешательству в неэкологические проблемы: труд, вклады финансов, демократию и «социальную справедливость» [15] в собственном американском понимании – провозглашение особой роли разнообразных меньшинств: «Цветные сообщества и сообщество ЛГБТ находятся на переднем крае наиболее острых кризисов в области охраны окружающей среды и социальной справедливости в обществе» [15]; «[из-за изменения климата] непропорционально сильно пострадали сообщества чернокожих и коричневокожих» [15] (не объясняется, почему и как именно). Непонятно, как данные проблемы соотносятся с экологией.

Раздаются призывы отказаться от традиционных источников энергии, удалить все «неэкологическое» из каждого дома, «покончить с зависимостью США от грязной энергии (dirty energy), включая уголь и сжиженный газ» [15], «поддерживать развитие экологически чистой энергетики, включая солнечную и ветровую» [15]. Осуществление данных требований едва ли возможно: как показывают энергетические кризисы, переход на такие источники энергии не так близок, к тому же свет, ветер и т.д. нестабильны, существуют не постоянно.

Таким образом, экологическая политика США приобрела новый формат. Она уже не похожа ни на разрозненные мероприятия на рубеже XIX–XX вв., ни на усиленный натиск 1960–1970-х гг. Актуализация экологической проблематики происходит в 1960–1970-е гг. под влиянием роста этатизма и активизации гражданского общества при одновременном резком ухудшении экологической ситуации. В 1990-е гг. правящая демократическая партия даже глобализирует экологическую повестку, что не находит поддержки у республиканских администраций. В настоящее время демократы в лице команды Дж. Байдена, дорвавшиеся до власти, во имя своих амбиций делают экологическую тему ключевой, инициируя непродуманную, авантюрную «зеленую повестку». Иными словами, экологическая политика, как и вся общественно-политическая жизнь США, представляет собой подобие качелей, и в настоящий момент она отмечена «суперэкологическим модным трендом».

Список литературы

1. Саломатин А. Ю. Всемирная история государства и государственоведения. М. : НОРМА, 2013. 288 с.
2. World Wide Fund for Nature. URL: <https://en.wikipedia.org> (дата обращения: 17.02.2024).
3. Greenpeace USA. URL: <https://en.wikipedia.org> (дата обращения: 17.02.2024).
4. Environmental movement in the United States. URL: <https://en.wikipedia.org> (дата обращения: 17.02.2024).
5. Plater Z. J. B., Abrams R. H., Graham R. L. [et al.]. Environmental Law and Policy. Nature, Law, and Society. Aspen Publishing, 2016. 1120 p. URL: <https://www.google.ru> (дата обращения: 20.10.2024).
6. Робинсон Н. А. Правовое регулирование природопользования и охраны природы в США : пер. с англ. / под ред. О. С. Колбасова, А. С. Тимошенко; послесл. О. С. Колбасова. М. : Прогресс, 1990. 528 с.
7. Официальный сайт IQAIR. Рейтинг городов по качеству воздуха и загрязнению атмосферы. URL: <https://www.iqair.com/ru> (дата обращения: 20.07.2023).
8. EPA's Section 309 Review: The Clean Air Act and NEPA. URL: <https://www.energy.gov> (дата обращения: 18.07.2023).

9. Ярыгин Г. О. Проблемы экологической безопасности в политике США, Канады и Европейского союза : дис. ... канд. полит. наук : 23.00.04. СПб., 2007. 180 с. URL: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 23.07.2023).
10. Смышляев В. А. Экологическая безопасность: глобальные контуры и российский аспект : монография. Воронеж : Научная книга, 2009. 538 с.
11. Ефименко Е. Н. Экологическая политика администрации Клинтона : автореф. дис. ... канд. ист. наук : 07.00.03. Томск, 2004. 22 с. URL: <https://viewer.rsl.ru> (дата обращения: 25.07.2023).
12. Гор Э. Земля на чаше весов. Экология и человеческий дух : пер. с англ. М. : ППП (Проза. Поэзия. Публицистика), 1993. 432 с.
13. Официальный сайт Vegetarian Times. URL: <https://www.vegetariantimes.com> (дата обращения: 10.08.2023).
14. Официальный сайт Environmental Defense Fund. URL: <https://www.edf.org> (дата обращения: 11.08.2023).
15. Официальный сайт Green America. URL: <https://www.greenamerica.org> (дата обращения: 12.08.2023).
16. Barack Obama. First Presidential Inaugural Address. "What is Required: The Price and the Promise of Citizenship". Delivered 20 January 2009. URL: <https://www.americanrhetoric> (дата обращения: 18.10.2023).
17. Парижское соглашение. URL: <https://unfccc.int> (дата обращения: 18.10.2023).
18. Заявление Президента Трампа относительно Парижского соглашения по климату. URL: <https://ru.usembassy.gov/ru> (дата обращения: 19.10.2023).
19. Sullivan K. Biden prioritizes climate crisis by naming John Kerry special envoy // CNN. 2020. November 24. URL: <https://edition.cnn.com> (дата обращения: 20.10.2023).
20. The Leaders' Summit on Climate 2021: A Summary. URL: <https://earth.org> (дата обращения: 18.10.2023).
21. Фенин К. Климатическая повестка в американской предвыборной кампании. URL: <https://russianscouncil.ru> (дата обращения: 17.02.2024).

Информация об авторах

Саломатин Алексей Юрьевич, доктор юридических наук, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теория государства и права и политология», Пензенский государственный университет.

Квашина Елизавета Ивановна, студентка, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СТАНОВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ПРАВОВОЙ ПОЛИТИКИ США В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПОСЛЕДНЯЯ ТРЕТЬ XIX – СЕРЕДИНА XX в.

А. Ю. Саломатин¹, Е. И. Квашнина²

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

¹valeriya_zinovev@mail.ru

²mollienesiaformosa@gmail.com

Аннотация. Экологическая функция государства принадлежит к числу вторичных, т.е. время ее возникновения относится ко второй половине XX в. Тем не менее она актуальна, и ее возникновение происходит на фоне усиления регулирующей роли государства. Прослежено становление государственно-правовой политики в области охраны окружающей среды в условиях динамично развивавшейся первопоселенческой страны, какой являются США. Реализация исследовательских задач была достигнута на основе анализа нормативно-правовых актов США и соответствующей литературы. Используются историко-правовой и историко-государствоведческий подходы, применен сравнительный метод. Показаны основные вехи государственно-правовой политики в области охраны окружающей среды (начиная с акта 1864 г. президента А. Линкольна и заканчивая вторым президентством Т. Рузвельта в 1905–1909 гг.). В конце XIX в. природоохранные меры ограничивались только созданием национальных парков, в начале XX в. имели более широкий, комплексный подход. Вплоть до середины XX в. природоохранная политика в США носила точечно-секторный характер и не имела необходимой массовой социальной поддержки. К интенсивному законодательству не был готов и государственный механизм вплоть до создания в 1960-е гг. государства «всеобщего благоденствия».

Ключевые слова: государственно-правовая природоохранная политика в США, создание национальных парков в США в последней трети XIX в., природоохранные мероприятия президента Т. Рузвельта, природоохранная пауза 1910–1950-х гг.

Для цитирования: Саломатин А. Ю., Квашнина Е. И. Становление государственно-правовой политики США в области охраны окружающей среды, последняя треть XIX – середина XX в. // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 73–77.

Экологическая функция в деятельности государства относится к числу вторичных. Имеется в виду не степень ее значимости, а время осознания необходимости охраны окружающей среды. Это время относится не ранее чем ко второй половине XIX в., а если быть еще точнее – к самому его концу. С одной стороны, именно тогда стартует индивидуализация, которая оказывает мощное давление на природу, которое следует хотя бы несколько ограничить. С другой стороны, начинает осознаваться банкротство концепции государства в роли «ночного сторожа» с единственной задачей – охраной частной собственности. В США прецедент государственного регулирования закладывают два основных закона – «О межштатной торговле» 1887 г., призванный хоть как-то вмешаться в формирование тарифов на железнодорожные перевозки, и Антимонопольный закон Шермана 1890 г. Таким образом, начинает меняться психология как властей, так и общества.

США представляют собой пример динамичной переселенческой страны, быстро заселявшей лежащие к западу от Атлантического побережья континентальные пространства и эффективно использовавшей многочисленные природные богатства. Однако у любого явления есть и обратная сторона медали: исчерпание возможностей при их интенсивном освоении. К концу XIX в. страна в целом оказалась заселена. Охрана окружающей среды в США носила и носит противоречивый характер: с одной стороны, это достаточно ранняя экологическая обеспокоенность, с другой – нежелание связывать себя международными обязательствами в настоящее время. «Являясь крупнейшей индустриальной державой, Соединенные Штаты сами становятся глобальной экологической угрозой, отказываясь от участия в международных природоохранных программах или снимая ограничения с деятельности своего бизнеса» [1]. Обращение к прошлому позволяет понять, почему в США сформировалась парадоксальная экологическая политика.

Американские ученые обосновывают актуальность ее изучения: «Экологическое право чрезвычайно важно и бесконечно увлекательно. Чтобы понять его важность, просто представьте себе Соединенные Штаты сегодня без федерального регулирования качества воздуха и воды, использования пестицидов и удаления твердых отходов» [2].

Государственная политика в узком ее понимании имеет своим продолжением правовую политику, а в широком смысле включает в себя последнюю. «Правовая политика – это конкретное направление государственной политики» [3]. Со временем по мере усложнения общественных процессов и роста массива законодательства «правовая политика становится все более автономной от государственной» [3, с. 64]. Тем не менее государственную и правовую политику следует рассматривать в комплексе. Государственная политика – это деятельность органов власти (в том числе административная, информационная, организационная), правовая политика – правовое регулирование. Государственно-правовая экологическая политика – это «целенаправленная деятельность органов государственной власти и институтов гражданского общества, направленная на регулирование отношений общества, человека и окружающей среды» [4], которая делится на внутреннюю и внешнюю. В американской науке сложились понятия «environmental law», «environmental policy», «environmental law and policy».

Экологическая политика проходит два этапа. Сначала государство заботится о сохранении природы, потом – о защите ее от загрязнений. США находились в двойственном положении. С одной стороны, в Америке уничтожаются природные ресурсы, экологические законы отсутствовали до середины XIX в., с другой – нетронутой природы из-за сравнительно недавнего открытия континента оставалось больше, чем в Европе: к примеру, Англия к тому времени истребила свои леса на промышленность.

Отдельные предпосылки к формированию экологической политики в США заметны с середины XIX в. Природопользованием руководит крупный федеральный орган – Департамент внутренних ресурсов США, наделенный широкими полномочиями. Но его структура настолько сложна и запутана, что он едва ли может успешно осуществлять работу. В его состав входят: Служба рыбы и дичи, Бюро землепользования, Бюро reclamaции и др.

Начали раздаваться голоса в защиту природы, предлагались законопроекты, но экологические преступления не наказывались, а поощрялись государством: «Правительство Соединенных Штатов на тот момент занималось, по его мнению, другими, более важными вопросами, чем защита собственных природных богатств» [5]. Государство щедро раздавало земли в частную собственность гражданам (вместе со всеми ресурсами этой территории), вследствие чего поддерживалось разграбление природы. Бесконтрольная охота привела к вымиранию далеко не редких животных, и не только общеизвестных странствующих голубей: по данным МСОП, список вымерших животных и растений США насчитывает 266 видов [6].

Первым примером озабоченности федеральной власти состоянием природной среды стало решение президента А. Линкольна в 1864 г. о выделении Йосемитского земельного гранта в Калифорнии с его скалами, водопадами, гигантскими секвойями для нужд публичного пользования [7].

В то же время первым национальным парком считается Йеллоустонский в северо-западной части Вайоминга с продолжением в Монтану и Айдахо площадью почти в 9 тыс. км², включающий озера, каньоны, реки и горные кряжи. Парк был учрежден во время президента в 1872 г. [8], но реальная заслуга в его создании принадлежит не Белому дому, а натуралисту Ф. Хейдену, который произвел полное геологическое описание данного места. Власти в лице Конгресса первое время вели себя крайне пассивно. Несколько лет правительство не поддерживало парк, не наказывало браконьеров и даже не платило директору зарплату [9]. Считается, что Йеллоустон – первый заповедник в мире и США – первое государство, создавшее охраняемые природные территории; в действительности заповедники возникли еще до нашей эры; по нашему мнению, национальный парк – только их специфическая американская форма. Национальные парки в США, несмотря на поощрение частной инициативы в экологической политике, государственные.

В конце XIX в. на защиту природы встают сами охотники. Организовывается «Движение за ограничение сроков охотничьих сезонов»; в 1892 г. натуралист и писатель Дж. Мьюир создает «Sierra Club»; при участии будущего президента Т. Рузвельта (друга Дж. Мьюира) создается «Клуб имени Дэниэла Буна и Дэйви Крокета». Но государство «самоустранялось от природоохранной проблематики» [1].

Более последовательны и успешны, чем у У. Гранта, экологические начинания Б. Гаррисона – в 1891 г. принимается «Закон о пересмотре земель» («The General Revision Act», либо «Land Revision Act», «Forest Reserve Act»). Цель закона – не допустить истощения природных ресурсов и решить «проблему земельного мошенничества»¹. Закон регулировал передачу земель гражданам, уменьшал их права на добычу полезных ископаемых, предоставлял президенту право создавать на государственных землях лесные заповедники: «Президент Соединенных Штатов может время от времени выделять и резервировать в любом штате или территории, где есть государственные земли, покрытые лесами, любую часть государственных земель, полностью или частично покрытую лесом или подлеском, независимо от того, имеют ли они коммерческую ценность или нет». За время его президентства на заповедники было отведено 53 000 км². Значение закона 1891 г., кроме его собственной природоохранной важности, в том, что он подготавливал экологические реформы Т. Рузвельта.

Другой предшественник Т. Рузвельта – У. Мак-Кинли: «Я продолжил политику г-на Мак-Кинли, изменяя и развивая ее» [10], – пишет Т. Рузвельт в «Автобиографии». В 1900 г. принимается Закон Лейси – Lacey Act (иногда закон ошибочно приписывается самому Т. Рузвельту, который в 1900 г. не был даже вице-президентом), согласно которому охотник должен иметь лицензию, даже если охотничьи угодья находятся в его собственности. Также закон был направлен на предотвращение контрабанды: запрещался вывоз и ввоз в США отдельных животных и природных ресурсов; здесь видим регулирование не только внутренней, но и внешней экологической политики. «Огромная способность человека разрушать налагает ответственность за сохранение» [11], – говорил сенатор Дж. Ф. Лейси, основной автор закона.

Т. Рузвельту принадлежит множество достижений в экологической политике: «в этой области правительство Рузвельта сыграло, бесспорно, положительную роль, возведя этот вопрос до степени национальной проблемы» [12, с. 195]; его действия «коренным образом отличаются от слабых мер, предпринятых его предшественниками» [5]. Во времена его президентства экологическая политика, при предыдущих президентах почти отсутствующая, становится заметна. В сохранение природы – «консервацию» (conservation) включалась не только защита дикой природы и природных ресурсов, но и регулирование сельского хозяйства, украшение зданий. Принимаются природоохранные законы: Закон о мелиорации, Закон о древностях. Создаются ведомства: Служба охраны леса (1906 г.), Служба охраны природных ресурсов и т.д., комиссии: комиссия по внутренним водным путям (1907 г.), сельскохозяйственная комиссия (1908 г.), федеральная комиссия

¹ Forest Reserve Act of 1891. URL: <http://alleghenyforestalliance.org> (дата обращения: 25.07.2023).

по консервации (1908 г.). Площадь охраняемых земель увеличивается в несколько раз. Конгресс соглашался утвердить не все экологические идеи президента (против которых были многие представители обеих партий), но Т. Рузвельт не обращал внимания на недовольство конгресса, утверждая экологические акты без его согласия. Оставлялся без внимания и протест отдельных граждан: по словам Т. Рузвельта, «права общества на природные ресурсы перевешивают права частных лиц и должны быть учтены в первую очередь» [10, с. 402].

Решительный по натуре президент и любитель охоты на диких зверей сумел в мае 1908 г. провести большое совещание губернаторов с приглашением на него министров, членов Верховного суда, прессы. «Среди многочисленных организаций, принявших участие в совещании, следует упомянуть Лигу бизнесменов, Национальную ассоциацию промышленников, Национальную гражданскую федерацию, а также Американскую федерацию труда, Братство железнодорожных кондукторов и братство паровозных кочегаров» [12, с. 199].

В период от окончания президентства Т. Рузвельта до середины XX в. экологическая политика отходит на второй план.

Перед администрацией президента В. Вильсона в 1913–1921 гг. стояли другие, более актуальные, как тогда казалось, социально-экономические и политические реформы. В эпоху «процветания» в 1920-е гг. реформы вообще никакие не проводились. В годы Великой Депрессии (1929–1938) и Второй мировой войны было уже вообще не до сохранения окружающей среды, хотя выдающийся президент-реформатор Т. Д. Рузвельт и сумел создать программу Корпуса гражданской консервации, через которую прошли 2 млн молодых безработных американцев. Согласно этой программе ее участники облагораживали участки природной среды, получая возможность проживания и питания [13].

Экологическая политика теперь преимущественно находится во власти штатов, что приводит к неблагоприятным для природы последствиям. Экологическое законодательство штатов даже в конце XX в. оценивалось как неравнозначное и противоречивое: в одних штатах запрещается срубить дерево или проехать в машине с шумным двигателем, в других «вовсе отсутствует законодательство в области экологии, нет нормативных актов даже по зонированию и строительству» [14, с. 8].

Силы, препятствующие экологическим мероприятиям, заметны и во внешней, и во внутренней политике США. Войны, проводимые данным государством, требовали увеличения производства, влекущего за собой повышенное использование ресурсов, загрязнение окружающей среды и не позволяющего провозгласить охрану природы. Складывается идеология массового потребления: после череды социальных и экономических кризисов объявлена концепция «государства всеобщего благоденствия», во время которого должно наступить «общество изобилия». Быстрое развитие промышленности, необходимое для удовлетворения всех потребностей, наносит урон природе: это загрязнение и бесконтрольное использование природных ресурсов, из-за которых сначала наступает «Великая депрессия», потом – энергетический кризис (1970-е гг.). На потребительское отношение к окружающей среде влиял также менталитет граждан: «американская мечта» предполагала обеспеченность, материальное благополучие каждого [15].

В 1940-х гг. наблюдается противоречие: несмотря на процессы, вредящие природе, граждане осознают пользу чистой окружающей среды и начинают переезжать из центра города в пригород.

Некоторые жители США понимали связь между бесконтрольным потреблением и отрицательным влиянием на планету, призывали ограничить его и предсказывали будущие катастрофы, связанные с беспредельным ростом производства. Если человек не ограничит потребление, «природа сама выберет финал, и при этом ее не будет заботить уровень благосостояния людей» [12, с. 79]. Но, увы, в первое послевоенное десятилетие американцы были охвачены ажиотажем накопительства. Самое же главное, до появления государства «всеобщего благоденствия», в 1960-е гг. государственный механизм не был настроен на проведение активной экологической политики, ограничивался отдельными природосохраняющими процедурами.

Список литературы

1. Гарусова Л. Н., Курьянова У. Ю. Политика и законодательство США в экологической сфере // Труды института истории, археологии и этнографии. 2019. doi: 10.24411/2658-5960-2019-10033. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.07.2023).
2. Salzman J., Thompson V. H. Environmental Law and Policy. Foundation Press, 2007. 338 p. URL: <https://www.google.ru> (дата обращения: 17.10.2023).
3. Малько А. В., Саломатин А. Ю., Гуляков А. Д., Затонский В. А. Правовая политика: комплексный подход к усовершенствованию государственной и правовой жизни общества. М. : Юстиция, 2019.
4. Пчельников М. В. Экологическая правовая политика Российской Федерации: институционально-правовой анализ : дис. ... канд. юрид. наук : 23.00.02. Ростов н/Д., 2009. 153 с. URL: <https://www.dissercat.com> (дата обращения: 10.07.2023).
5. Алимов А. А., Меренков И. А. Истоки экологической политики США: вклад Теодора Рузвельта в ее становление и развитие // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). 2014. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 12.07.2023).
6. Официальный сайт МСОП. Red list. URL: <https://www.iucnredlist.org> (дата обращения: 17.11.2023).
7. Yosemite National Park. URL: <https://en.wikipedia.org> (дата обращения: 16.02.2024).
8. Yellowstone National Park. URL: <https://en.wikipedia.org> (дата обращения: 16.02.2024).
9. Энциклопедия США. URL: <https://prousa.info> (дата обращения: 10.08.2023).
10. Roosevelt T. An Autobiography. New York, 1913. Vol. XII. 647 p. URL: <https://archive.org> (дата обращения: 20.11.2023).
11. NPS Centennial Monthly Feature. Celebrating THE NATIONAL PARK SERVICE CENTENNIAL 1916–2016. History eLibrary. URL: <http://npshistory.com> (дата обращения: 15.11.2023).
12. Белявская И. А. Буржуазный реформизм в США. М. : Наука, 1968. 415 с.
13. Civilian Conservation Corps. URL: <https://en.wikipedia.org> (дата обращения: 16.02.2024).
14. Робинсон Н. А. Правовое регулирование природопользования и охраны природы в США : пер. с англ. / под ред. О. С. Колбасова, А. С. Тимошенко; послесл. О. С. Колбасова. М. : Прогресс, 1990. 528 с.
15. Медоуз Д. Х., Рандерс Й., Медоуз Д. Л. Пределы роста: 30 лет спустя / пер. с англ. Е. С. Оганесян; под ред. Н. П. Тарасовой. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 358 с. URL: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 16.10.2023).

Информация об авторах

Саломатин Алексей Юрьевич, доктор юридических наук, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теория государства и права и политология», Пензенский государственный университет.

Квашнина Елизавета Ивановна, студентка, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

УДК 341(076-5)

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ НОРМ МЕЖДУНАРОДНОГО ГУМАНИТАРНОГО ПРАВА В УСЛОВИЯХ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТОВ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Н. В. Логачева¹, Н. В. Авдеев², П. К. Сутягин³

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

¹logachevan@gmail.com

²n.avdeev2003@gmail.com

³toowheaded@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы, связанные с реализацией норм международного гуманитарного права в условиях вооруженных конфликтов. Проанализированы теоретические и нормативные основы международного гуманитарного права и особенности применения его норм на практике, выявлены причины нарушений принципов и норм международного гуманитарного права, а также предложены способы и средства предотвращения нарушений прав человека в условиях вооруженных конфликтов.

Ключевые слова: международное гуманитарное право, вооруженные конфликты, права человека, боевые действия, некомбатанты, гражданские лица, военнопленные, беспилотные летательные аппараты

Для цитирования: Логачева Н. В., Авдеев Н. В., Сутягин П. К. Проблемы реализации норм международного гуманитарного права в условиях вооруженных конфликтов: от теории к практике // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 78–82.

В современном мире проблемы реализации международного гуманитарного права в условиях вооруженных конфликтов остаются по-прежнему актуальными и создают исследовательский интерес. Государства несут ответственность за соблюдение норм международного гуманитарного права (далее – МГП), однако часто наблюдаются факты их нарушения, выраженные в форме насилия и унижения участников вооруженных конфликтов и гражданских лиц, оказавшихся в зоне вооруженного столкновения, что подрывает основы гуманности и правопорядка. Важной задачей права является объединение усилий мирового сообщества для наиболее эффективной реализации норм МГП, а также для предотвращения гуманитарных катастроф.

Целью данного исследования является анализ проблем реализации международного гуманитарного права в условиях вооруженных конфликтов, включающий не только теоретические основы, но и практические аспекты. На основе использования научных и правовых методов анализа, включающего в себя изучение различных источников – международно-правовых актов, научной литературы, материалов СМИ, свидетельств очевидцев, представляется возможным выявить факторы наиболее грубого нарушения норм МГП, например, такие как несоблюдение прав гражданских лиц (некомбатантов), разрушение гражданских объектов и негуманное обращение с военнопленными. Настоящая статья представляет собой попытку систематизировать и проанализировать сложные и проблемные аспекты реализации международного гуманитарного права в контексте вооруженных конфликтов, что необходимо для повышения уровня соблюдения норм МГП и минимизации негативных гуманитарных последствий.

Вооруженный конфликт – это ситуация вооруженного противостояния между государствами или социальными группами внутри страны, направленная на разрешение экономических, этнических и других противоречий с ограниченным применением военной силы. Несмотря на принятие достаточного количества международно-правовых актов в сфере гуманитарного права и выработку принципов и норм международного права, исключающих войну как способ разрешения межгосударственных разногласий, вооруженные межгосударственные конфликты по-прежнему происходят. Современные вооруженные конфликты характеризуются применением высокотехнологичного вооружения, тяжелыми последствиями, страданиями мирного населения и разрушением культурных ценностей. Человечество достаточно давно осознало необходимость правового регулирования ведения военных действий, гуманного обращения с ранеными и мирным населением.

Первые нормы МГП возникли еще в XVII в. как часть права или официальных договоров. Ключевыми этапами в формировании современного МГП были: Битва при Сольферино в 1859 г., которую наблюдал Анри Дюнан, основатель Международного Комитета Красного Креста; принятие Женевской конвенции о защите раненых и больных во время войны в 1864 г.; принятие Санкт-Петербургской декларации о запрете употребления взрывчатых и зажигательных пуль в 1868 г.; Гаагские конвенции и декларации от 1899 и 1907 гг. о законах и обычаях войны. Эти акты стали отправной точкой для развития современного МГП, регулирующего отношения государств в ходе вооруженных конфликтов и гуманитарную помощь мирному населению. Значительную роль в сфере МГП играет Международный Комитет Красного Креста, который занимается распространением правил МГП и контролем их соблюдения, защищая жизни и достоинство жертв войны и предоставляя помощь, а также преследуя и наказывая нарушителей этих правил [1, с. 579].

Согласно конвенциям и другим актам, принятым в рамках МГП, государства несут ответственность за несоблюдение международных норм¹. Они должны внедрять эти нормы в национальное законодательство, контролировать их соблюдение и наказывать за нарушения. Правительственные органы и вооруженные силы играют важную роль в этом процессе. По мнению многих теоретиков права, необходимо объединить усилия государств и всего мирового сообщества для эффективного соблюдения норм МГП [2, с. 35].

Обозначим основные проблемы и факторы несоблюдения норм МГП во время вооруженных конфликтов: нарушение прав человека и принципов МГП в ходе вооруженных конфликтов, включая насильственные действия (сексуальные преступления, гендерное насилие, пытки, убийства) и ограничение свободы передвижения. Из-за вооруженных конфликтов может возникнуть нарушение права на судебную защиту и проведение законного и справедливого судопроизводства, что затрудняет соблюдение законов и принципов, установленных МГП [3, с. 75]. В результате вооруженных столкновений часто происходит уничтожение объектов гражданской инфраструктуры и смерть многих мирных жителей, что влечет за собой необходимость значительных усилий для восстановления объектов. Участники конфликтов обязаны относиться к пленным и захваченным гражданским лицам гуманно и с соблюдением их достоинства при условии взаимности со стороны противника. Однако на деле такое поведение редко наблюдается из-за того, что сражаются обычно либо хорошо подготовленные и оснащенные военные, либо группы людей без четкой структуры управления и состава, что мешает или делает нежелательным следование принципам международного гуманитарного права [4, с. 92].

Доступ гуманитарных организаций в зоны военных действий представляет собой значительную проблему в контексте вооруженных конфликтов: для обеспечения безопасности и доступа к основным потребностям, таким как питание, вода, медицинская помощь и защита для мирно-

¹ О вступлении Российской Федерации в Гаагскую конференцию по международному частному праву : постановление Правительства РФ № 784 от 13.11.2001 // Собрание законодательства РФ. 2001. № 47. Ст. 4449.

го населения, необходимы согласованные усилия. Вопреки этому, вооруженные столкновения часто препятствуют работе подобных организаций. Важность соблюдения режима прекращения огня в ходе вооруженных конфликтов неоспорима, однако на практике стороны конфликта зачастую игнорируют установленные договоренности, продолжая боевые действия, применяя запрещенное оружие или нарушая правила защиты гражданских лиц. Такие действия могут способствовать продолжению насилия и дестабилизации обстановки. Привлечение к ответственности тех, кто совершил преступления в ходе вооруженных конфликтов, является ключевым аспектом в достижении справедливости. Однако слабые и нестабильные правовые системы, коррупция и препятствия со стороны вооруженных групп могут затруднить проведение расследований и судебных разбирательств, что, в свою очередь, препятствует обеспечению ответственности и справедливости для жертв. Указанные проблемы и недостатки в подходах к решению вопросов вооруженных конфликтов могут как положительно, так и отрицательно сказаться на межгосударственных отношениях. Однако, при должном соблюдении норм и положений международного гуманитарного права и активном сотрудничестве с международными гуманитарными организациями, нацеленными на оказание помощи пострадавшим, возможно минимизировать последствия конфликтов или даже избежать их [5, с. 7].

На данный момент в сферах, где проблемы конфликтов и нестабильности не утратили своей остроты, таких как африканский континент, территории Ближнего Востока и отдельные области Азии, активные операции по поддержанию мира энергично осуществляются. В качестве примера может быть приведена Центральноафриканская Республика, где миротворческие силы Организации Объединенных Наций прикладывают усилия к стабилизации сложившейся обстановки, а также Мали, где сохранение мирного состояния наряду с международными структурами контролировали государства Европы [6, с. 349]. В упомянутых регионах нередко задействуются частные военные корпорации для выполнения задач по обеспечению безопасности объектов, подготовки вооруженных сил регионального масштаба или даже осуществления патрулирования, что вызывает дискуссии относительно законности их действий и соответствия установленным международным юридическим нормам.

Защита прав человека и обеспечение гуманного отношения к нему во время боевых столкновений закреплены в международном гуманитарном праве. Несмотря на это, прогресс в области военных технологий и оружия постоянно вскрывает недостаточность международно-правового регулирования в этой сфере и создает необходимость создания новых норм МГП. Релеванное значение, по нашему мнению, приобретает регламентация применения беспилотных летательных аппаратов в условиях военных действий, поскольку их эксплуатация иногда влечет за собой грубые нарушения установленных норм [7, с. 295].

Законодательные рамки, регулирующие международное гуманитарное право, подвергаются угрозам, обусловленным применением беспилотных летательных аппаратов, что ставит под сомнение их достаточность и соответствие современным реалиям. Возникают сложности в адаптации устаревших норм, первоначально разработанных для ситуаций с активным участием человека в процессе боевых действий, к контексту автоматизированного ведения войны, когда управление оружием не предполагает прямого человеческого вмешательства. Следствием, обнаруживаются пробелы в законодательстве, приводящие к затруднениям при определении юридической ответственности за действия, нарушающие принципы МГП, и при попытках обеспечить обвиняемым надлежащий и справедливый судебный процесс.

В условиях эксплуатации БПЛА во время вооруженных столкновений представляется принципиальным ужесточение надзорных процедур и мониторинга за их использованием. С учетом уникальных характеристик данных систем ведения боевых действий актуализация законодательной базы становится первостепенной. Предстоит сформировать четкий перечень правовых норм для оперирования БПЛА, сферой регулирования которых будет защита некомбатантов. Исходя из сложившихся обстоятельств, интродукция современных юридических инструментов

и модификация действующего законодательства представляют собой ключевые аспекты в повышении эффективности межгосударственных протоколов.

В рамках урегулирования использования беспилотных летательных аппаратов отмечается насущная потребность в формировании четкой системы международных стандартов. Настоятельно рекомендуются разработка и внедрение эффективных процедур для установления ответственности в случаях использования БПЛА в противоправных целях [8, с. 81]. При этом немаловажной является настройка инструментария, предназначенного для пресечения и наказания лиц, осуществляющих преступные действия с помощью автономных летательных устройств. Необходимо императивно обеспечить стабильность пространства путем исключения несанкционированного использования БПЛА, тем самым минимизируя угрозы безопасности населения.

Иные фундаментальные предложения по минимизации нарушений прав человека и принципов МПП в ходе вооруженных конфликтов включают в себя следующие меры [9, с. 47]:

1. Обеспечение доступа к продовольствию, медикаментам и гуманитарной помощи: важно гарантировать безопасный и непрерывный доступ к основным жизненно важным ресурсам для гражданского населения, особенно в зонах конфликтов. Это поможет предотвратить голод, болезни и другие чрезмерные страдания.

2. Проведение обучающих программ и кампаний по соблюдению прав человека: важно проводить обучающие мероприятия для вооруженных групп, военнослужащих и других участников конфликтов с целью информирования о необходимости соблюдения прав человека и принципов МПП. Это может способствовать снижению нарушений и повышению осведомленности о правах человека.

3. Усиление механизмов мониторинга и отчетности: необходимо создать эффективные механизмы для мониторинга соблюдения прав человека и принципов МПП во время вооруженных конфликтов. Это позволит выявлять нарушения, наказывать виновных лиц и предотвращать дальнейшие преступления.

4. Проведение расследований и судебного преследования: важно проводить независимые расследования нарушений прав человека и принципов МПП, а также привлекать виновных к ответственности перед международными трибуналами или национальными судами. Это поможет предотвратить безнаказанность и обеспечить справедливость для жертв конфликтов.

5. Содействие мирному урегулированию конфликтов: основное внимание должно быть уделено урегулированию конфликтов путем дипломатических усилий, переговоров и мирных соглашений. Это поможет предотвратить новые нарушения прав человека и принципов МПП, а также обеспечить долгосрочное мирное разрешение конфликтов.

Итак, для сокращения нарушений прав личности и принципов международного гуманитарного права в ходе боевых действий требуется интегрированный методологический подход. Сюда входят мероприятия по оказанию гуманитарной поддержки, просветительские инициативы, мониторинг, проведение детальных исследований и поиск путей разрешения конфликтов. Необходимо обновлять и совершенствовать законы для того, чтобы обеспечить соблюдение международных гуманитарных норм и защиту прав, свобод и интересов всех участников конфликта. Одной из ключевых задач должно стать гарантирование безопасности и пресечение страданий лиц, не участвующих в конфликте и оказавшихся в зоне боевых действий в силу обстоятельств. В контексте непрерывно развивающихся технологий военной сферы особую актуальность приобретает вопрос внедрения обновленных правовых институтов, регулирующих использование автономных летательных аппаратов, в целях предотвращения нарушения норм международного гуманитарного права и адекватной защиты основ человеческого достоинства.

Список литературы

1. Циглер Н. И. Международное гуманитарное право: история и современность // Вестник науки. 2023. Т. 4, № 12(69). С. 573–582.

2. Анварова Д. А. Международно-правовая ответственность государств за нарушение прав человека // Вопросы науки и образования. 2022. № 7. С. 32–37.
3. Быков В. Е., Зорькина А. Н. Пробелы в международном гуманитарном праве в современных вооруженных конфликтах // Молодой ученый. 2024. № 1(500). С. 74–76.
4. Росенко М. И., Торопова Т. А., Настенко Е. В. Проблемы соблюдения норм международного гуманитарного права в отношении военнопленных // Журнал прикладных исследований. 2022. Т. 1, № 7. С. 90–95.
5. Асадов Б. Р. Международное гуманитарное право: некоторые аспекты развития в условиях современных конфликтов // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. 2021. № 4. С. 5–10.
6. Худайкулова А. В. Регионализация миротворчества в Африке: опыт Африканского союза // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Международные отношения. 2023. Т. 23, № 2. С. 339–357.
7. Бурукина О. А. Правовое регулирование применения БПЛА в МГП: международная перспектива // Право, экономика и управление: актуальные вопросы : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Чебоксары, 13 декабря 2019 г.). Чебоксары : Среда, 2019. С. 291–298.
8. Балканов И. В. , Старцун В. Н. Правовой статус беспилотных летательных аппаратов в рамках норм международного права // Вестник военного права. 2018. № 1. С. 80–82.
9. Бородина Ю. И. Актуальные проблемы международного гуманитарного права как новые вызовы современным международным отношениям // Студенческий. 2022. № 22-8. С. 46–48.

Информация об авторах

Логачева Наталья Викторовна, кандидат исторических наук, доцент кафедры «Государственно-правовые дисциплины», Пензенский государственный университет.

Авдеев Никита Владиславович, студент, Пензенский государственный университет.

Сутягин Павел Константинович, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УДК 51

РЕШЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ В ЯДРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИНОМОВ ЧЕБЫШЕВА

М. Ю. Медведик¹, Б. А. Зайцев², М. Ж. Умуров³,
В. Д. Сидоренко⁴, М. В. Киселев⁵

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

¹_medv@mail.ru

²zaytcveborist@gmail.com

³umurov2007@mail.ru

⁴vlad-sidorenko-14@mail.ru

⁵kiselevmaxim2004@gmail.com

Аннотация. Рассматривается нахождение эффективного математического метода расчета интегральных уравнений с логарифмической особенностью в ядре. Составлен метод такого расчета на основе метода коллокации и полиномов Чебышева. Используется тригонометрическая замена для полиномов Чебышева. Представлен численный алгоритм, позволяющий решать данное интегральное уравнение. Приведено частное аналитическое решение задачи. Реализован комплекс программ для решения описанной задачи.

Ключевые слова: полиномы Чебышева, интегральные уравнения с логарифмической особенностью, метод коллокации, тригонометрическая замена, численный метод

Для цитирования: Медведик М. Ю., Зайцев Б. А., Умуров М. Ж., Сидоренко В. Д., Киселев М. В. Решение интегрального уравнения с логарифмической особенностью в ядре с использованием полиномов Чебышева // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 83–91.

Введение

Интегральные уравнения с ядром, содержащим логарифмическую особенность, встречаются повсеместно в прикладных задачах. Решение их является важной и нужной работой как в прикладных областях науки, так и в теоретических. В математике интегрирование функций с логарифмической особенностью является достаточно трудоемкой задачей. Однако существуют методы, которые позволяют решать такие интегралы с высокой точностью и эффективностью. Предлагается использование полиномов Чебышева 1-го рода в качестве инструмента для решения подобных интегралов. Полиномы Чебышева являются одними из наиболее важных и полезных ортогональных многочленов. Они имеют множество важных свойств, которые помогают при их

использовании. Благодаря своим свойствам они нашли множество применений во многих областях науки, в том числе в численных методах.

Областью интегрирования будет являться отрезок $[-1,1]$, так как именно на этом отрезке полиномы Чебышева обладают нужным свойством ортогональности, а также имеют удобное тригонометрическое представление. Одной из проблем, возникающей при счете интегралов с логарифмической особенностью, является возникновение сингулярности на концах отрезка, которое сильно сказывается на решении интегрального уравнения. Существует большое многообразие способов решения данной задачи. Одним из них являются проекционные методы. В работе [1] приводится описание некоторых проекционных методов. Однако у них есть как достоинства, так и недостатки.

Недостатками проекционных методов являются необходимость решения больших систем алгебраических уравнений и общая трудоемкость выполнения расчетов и вычислений в процессе решения. К преимуществам можно отнести то, что решение находится сразу во всей области изменения независимой переменной, а не в отдельных точках, а погрешность расчета одинакова во всем диапазоне изменения независимой переменной (отсутствует экспоненциальный рост погрешности, характерный для методов решения задачи Коши).

Данные методы приводят к сингулярности на концах отрезка. Чтобы избежать этого, воспользуемся методом коллокации. Под методом коллокации будем понимать сравнение коэффициентов рядов. В работах многих авторов приведены различные подходы для решения подобных интегральных уравнений [2–5]. Нами предлагается подход к решению интегралов с логарифмической особенностью, основанный на использовании полиномов Чебышева 1-го рода, с применением тригонометрической замены, которая дает возможность избежать сингулярности и решить нужное интегральное уравнение.

Постановка задачи

Рассмотрим основные определения и свойства полиномов Чебышева, которые мы будем использовать в дальнейшем. Полиномы Чебышева 1-го рода могут быть представлены в виде рекуррентной формулы:

$$T_0(x) = 1,$$

$$T_1(x) = x,$$

$$T_2(x) = 2x^2 - 1,$$

...

$$T_n(x) = 2x(T_{n-1}) - T_{n-2}.$$

Однако более удобно будет использовать их в виде тригонометрического представления в области $[-1,1]$:

$$T_n(x) = \cos(n \arccos x).$$

Одним из важнейших свойств многочленов Чебышева 1-го рода является их ортогональность с весом $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ на отрезке $[-1,1]$. Благодаря этому свойству можно упростить процесс вычисления

$$\int_{-1}^1 T_n(x) T_m(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \begin{cases} 0, & n \neq m, \\ \frac{\pi}{2}, & n = m \neq 0, \\ \pi, & n = m = 0. \end{cases}$$

Любую функцию, определенную на отрезке $[-1,1]$, можно разложить по полиномам Чебышева, используя формулу

$$f(x) = \frac{1}{2} b_0 T_0(x) + \sum_{i=1}^{\infty} b_i T_i(x). \quad (1)$$

Коэффициенты b_i можно вычислить по формуле

$$b_i = \frac{2}{\pi} \int_{-1}^1 f(x) T_i(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}. \quad (2)$$

Аналогично может быть разложена функция от двух переменных:

$$K(x, y) = \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{i=0}^{\infty} c_{ij} T_j(y) T_i(x),$$

$$c_{ij} = \iint k_{ij} K(x, y) T_i(x) T_j(y) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}}, \quad (3)$$

$$k_{ij} = \begin{cases} i = 0, j = 0, k = \frac{1}{\pi^2}, \\ i \geq 1, j = 0, k = \frac{2}{\pi^2}, \\ i = 0, j \geq 1, k = \frac{2}{\pi^2}, \\ i \geq 1, j \geq 1, k = \frac{4}{\pi^2}. \end{cases}$$

В дальнейшем при расчетах будет использована еще одна формула:

$$\int_{-1}^1 \ln \frac{1}{|x-y|} T_i(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \begin{cases} \pi \ln 2, & i = 0, \\ \frac{\pi}{i} T_i(y), & i \geq 1. \end{cases} \quad (4)$$

Перейдем к постановке основной задачи. Пусть задано некоторое интегральное уравнение вида

$$\int_{-1}^1 \left(\ln \frac{1}{|x-y|} + K(x, y) \right) u(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = f(y), \quad (5)$$

где $K(x, y)$ и $f(y)$ – известные функции. Ядро интегрального уравнения содержит логарифмическую особенность $\ln \frac{1}{|x-y|}$. Требуется найти неизвестную подынтегральную функцию $u(x)$. Пользуемся разложением функций по полиномам Чебышева, сведем задачу к вычислению коэффициентов и сравнению их у соответствующих полиномов, т.е. воспользуемся методом коллокации.

Коэффициенты, записанные в матрицу, дадут систему уравнений, решение которых будет являться разложением неизвестной функции.

Численный метод

В интегральном уравнении (1) $u(x)$ является неизвестной подынтегральной функцией; при разложении этой функции в ряд появляются коэффициенты b_i , нахождение которых будет эквивалентно решению задачи:

$$u(x) = \frac{1}{2}b_0T_0(x) + \sum_{i=1}^{\infty}b_iT_i(x).$$

При этом разложим и $f(y)$ в ряд и найдем коэффициенты разложения по формулам (1) и (2). Для нахождения этих коэффициентов перепишем уравнения (5) в виде

$$\int_{-1}^1 \left(\ln \frac{1}{|x-y|} + K(x,y) \right) \left(\frac{1}{2}b_0T_0(x) + \sum_{i=1}^{\infty}b_iT_i(x) \right) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = f(y).$$

Перемножая подынтегральное выражение, получаем группу интегралов, вычисление каждого из них даст нам искомые коэффициенты:

$$\frac{1}{2}b_0 \int_{-1}^1 \ln \frac{1}{|x-y|} T_0(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}, \tag{6}$$

$$\int_{-1}^1 \ln \frac{1}{|x-y|} \sum_{i=1}^{\infty} b_i T_i(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}, \tag{7}$$

$$\frac{1}{2}b_0 \int_{-1}^1 K(x,y) T_0(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}, \tag{8}$$

$$\int_{-1}^1 K(x,y) \sum_{i=1}^{\infty} b_i T_i(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}. \tag{9}$$

Рассмотрим поочередно интегралы (8) и (9), для этого перепишем интеграл (8), разложив функцию $K(x,y)$ в ряд Фурье – Чебышева:

$$\frac{1}{2}b_0 \int_{-1}^1 \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{i=0}^{\infty} c_{ij} T_j(y) T_i(x) T_0(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Преобразуем разложение, используя свойство ортогональности на отрезке, и получим ряд:

$$\frac{\pi}{2}b_0 \sum_{j=0}^{\infty} T_j(y) c_{0j} = \frac{\pi}{2}b_0 T_0(y) c_{00} + \frac{\pi}{2}b_0 T_1(y) c_{01} + \dots$$

Запишем интеграл (9), аналогично разложив $K(x,y)$ по полиномам, используя формулу (3):

$$\int_{-1}^1 \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{i=0}^{\infty} c_{ij} T_j(y) T_i(x) \sum_{n=1}^{\infty} b_n T_n(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Используя ортогональность многочленов, упростим выражение:

$$\frac{\pi}{2} \sum_{j=0}^{\infty} T_j(y) \sum_{n=1}^{\infty} c_{nj} b_n \int_{-1}^1 T_n(x) T_n(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Используя полученные ряды и ряд, найденный из предыдущего интеграла, получим выражения:

$$\begin{cases} \frac{\pi}{2} b_0 T_0(y) c_{00} + \frac{\pi}{2} b_1 T_0(y) c_{10} + \frac{\pi}{2} b_2 T_0(y) c_{20} + \dots \\ \frac{\pi}{2} b_0 T_1(y) c_{01} + \frac{\pi}{2} b_1 T_1(y) c_{11} + \frac{\pi}{2} b_2 T_1(y) c_{20} + \dots \\ \frac{\pi}{2} b_0 T_2(y) c_{00} + \frac{\pi}{2} b_1 T_2(y) c_{10} + \frac{\pi}{2} b_2 T_2(y) c_{20} + \dots \\ \dots \end{cases}$$

Теперь вычислим интегралы (6) и (7), используя при этом формулу (4):

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} b_0 \int_{-1}^1 \ln \frac{1}{|x-y|} T_0(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} &= \frac{\pi \ln 2}{2} b_0 T_0(y), \\ \sum_{i=1}^{\infty} b_i \int_{-1}^1 \ln \frac{1}{|x-y|} T_i(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} &= \sum_{i=1}^{\infty} b_i \frac{\pi}{i} T_i(y). \end{aligned}$$

Добавив коэффициенты при соответствующих многочленах, перепишем каждое из выражений следующим образом:

$$\begin{cases} b_0 T_0(y) \left(\frac{\pi}{2} c_{00} + \frac{\pi \ln 2}{2} \right) + \frac{\pi}{2} b_1 T_0(y) c_{10} + \frac{\pi}{2} b_2 T_0(y) c_{20} + \dots \\ \frac{\pi}{2} b_0 T_1(y) c_{01} + b_1 T_1(y) \left(\frac{\pi}{2} c_{11} + \pi \right) + \frac{\pi}{2} b_2 T_1(y) c_{20} + \dots \\ \frac{\pi}{2} b_0 T_2(y) c_{02} + \frac{\pi}{2} b_1 T_2(y) c_{12} + b_2 T_2(y) \left(\frac{\pi}{2} c_{22} + \frac{\pi}{2} \right) + \dots \end{cases}$$

Таким образом собраны все полученные из интегрального уравнение (5) коэффициенты при соответствующих полиномах Чебышева. Теперь, когда определены и коэффициенты разложения, можно воспользоваться методом коллокации и составить систему линейных алгебраических уравнений, приравняв каждую строчку разложению правой части исходного уравнения:

$$\begin{cases} b_0 T_0(y) \left(\frac{\pi}{2} c_{00} + \frac{\pi \ln 2}{2} \right) + \frac{\pi}{2} b_1 T_0(y) c_{10} + \frac{\pi}{2} b_2 T_0(y) c_{20} + \dots = \frac{1}{2} a_0 T_0(y), \\ \frac{\pi}{2} b_0 T_1(y) c_{01} + b_1 T_1(y) \left(\frac{\pi}{2} c_{11} + \pi \right) + \frac{\pi}{2} b_2 T_1(y) c_{20} + \dots = a_1 T_1(y), \\ \frac{\pi}{2} b_0 T_2(y) c_{02} + \frac{\pi}{2} b_1 T_2(y) c_{12} + b_2 T_2(y) \left(\frac{\pi}{2} c_{22} + \frac{\pi}{2} \right) + \dots = a_2 T_2(y). \\ \dots \end{cases} \quad (10)$$

Для разрешения системы (10) необходимо знать коэффициенты c_{ij} , которые находятся по формуле (4). Для точности расчетов воспользуемся тригонометрическим представлением полиномов Чебышева и заменой переменных. Использование тригонометрической замены значительно улучшает качество приближения и упрощает разработку компьютерного кода. Теперь, когда известны коэффициенты для всех частей уравнения, решим систему методом Гаусса:

$$\begin{pmatrix} \frac{\pi}{2}c_{00} + \frac{\pi \ln 2}{2} & \frac{\pi}{2}c_{10} & \frac{\pi}{2}c_{20} & \dots \\ \frac{\pi}{2}c_{01} & \frac{\pi}{2}c_{11} + \pi & \frac{\pi}{2}c_{21} & \dots \\ \frac{\pi}{2}c_{02} & \frac{\pi}{2}c_{12} & \frac{\pi}{2}c_{22} + \frac{\pi}{2} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2}a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} c'_0 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & c'_1 & 0 & \dots \\ 0 & 0 & c'_2 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ \dots \end{pmatrix}.$$

Видно, что интегралы (6) и (7) всегда дают постоянные значения и заполняют главную диагональ, а вот интегралы (8) и (9) могут давать всплески по всей матрице. Осталось только найти исходные значения для b_i :

$$b_0 = \frac{a_0}{c'_0}; \quad b_1 = \frac{a_1}{c'_1}; \quad b_2 = \frac{a_2}{c'_2} \dots$$

Запишем разложение искомой функции. Решение уравнение (5) выглядит следующим образом:

$$u(x) = \frac{a_0}{c'_0}T_0(x) + \frac{a_1}{c'_1}T_1(x) + \frac{a_2}{c'_2}T_2(x) + \dots$$

Разложив функции в левой и в правой части уравнения в ряды по полиномам Чебышева и вычислив коэффициенты этих разложений, полученные после решения интегралов, при этом сделав замену для полиномов Чебышева, находим нужную нам функцию $u(x)$, составив систему уравнений (10) и решив ее.

Построение математической модели

Рассмотрим аналитическое решение интегрального уравнения. Пусть функция $K(x, y) = x + y$, а $f(y) = y^2 + y + 1$, тогда уравнение (5) примет вид

$$\int_{-1}^1 \left(\ln \frac{1}{|x-y|} + (x+y) \right) U(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = y^2 + y + 1. \tag{11}$$

Найдем аналитическое решение уравнения (11) и сравним его с приближенным решением. Перепишем функции $K(x, y)$ и $f(y)$ следующим образом:

$$K(x, y) = T_1(x) + T_1(y), \quad f(y) = \frac{1}{2}T_2(y) + T_1(y) + \frac{3}{2}T_0(y).$$

Решения интегралов с логарифмической особенностью дают уже известные значения $2 \ln 2, \pi, \frac{\pi}{2}$. Всплески же дают лишь два интеграла, которые не обращаются в нуль:

$$b_0 T_1(y) \int_{-1}^1 T_0(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{\pi}{2} b_0 T_1(y);$$

$$b_1 T_1(y) \int_{-1}^1 T_1(x) T_1(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{\pi}{2} b_1 T_1(y).$$

Матрица коэффициентов будет иметь вид

$$\begin{pmatrix} \frac{\pi \ln 2}{2} & \frac{\pi}{2} & 0 & \dots & 0 & \dots \\ \frac{\pi}{2} & \pi & 0 & \dots & 0 & \dots \\ 0 & 0 & \frac{\pi}{2} & \dots & 0 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{\pi}{n} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{3}{2} \\ 1 \\ \frac{1}{2} \\ 0 \\ \dots \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Решив систему, находим искомые коэффициенты для $u(x)$:

$$b_0 = 3,296; \quad b_1 = -1,33; \quad b_2 = 0,318.$$

Получаем следующее аналитическое решение:

$$u(x) = \frac{3,296}{2} - 1,33x + 0,318(2x^2 - 1).$$

Результаты сравнения численного и аналитического решений представлены на графике (рис. 1).

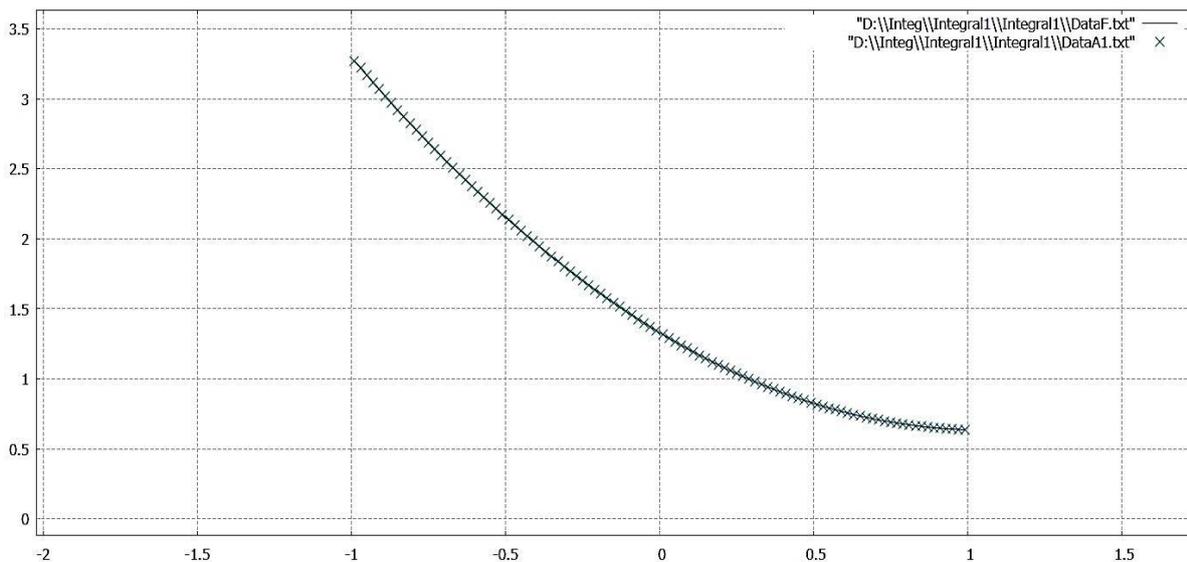


Рис. 1. Сравнение численного и аналитического решений уравнения

Сходство очевидно, что говорит об эффективности численного решения поставленной задачи.

Рассмотрим графики функций более высокого порядка, представленных на рис. 2, а именно: $f(y)$ и $K(x, y)$, равных соответственно $y^3 - 4y + 0,5$ и $x^2 + y$, и на рис. 3 для $f(y)$ и $K(x, y)$, равных $y^5 + y^3 - y^2 - 2$ и $x^3 y^2 - y + x^2 y$.

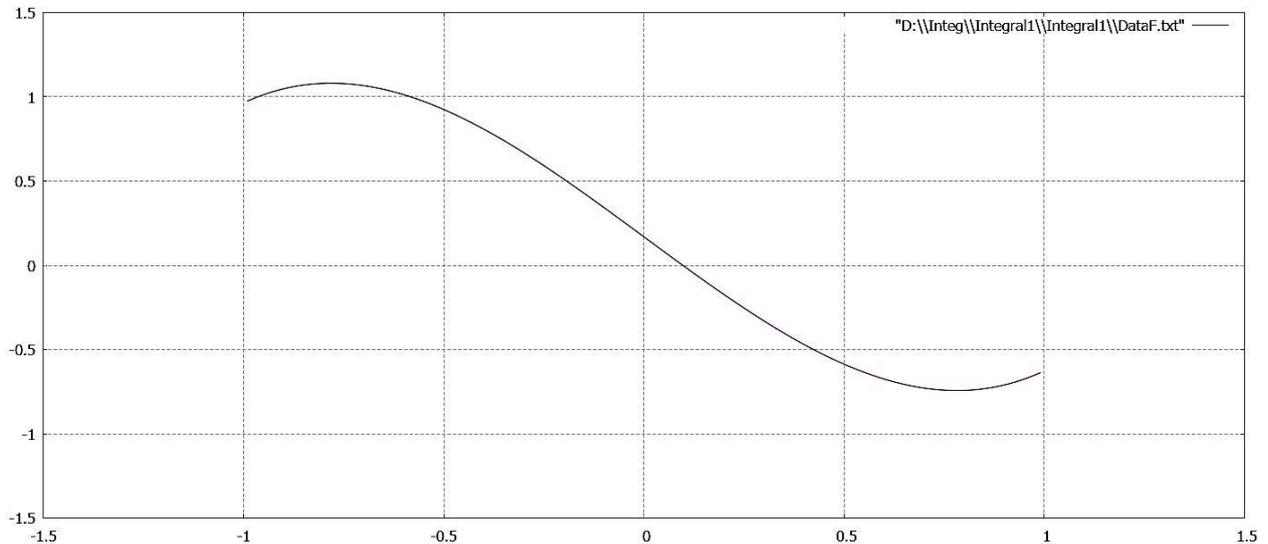


Рис. 2. Численное решение уравнения (5) для $f(y) = y^3 - 4y + 0,5$ и $K(x, y) = x^2 + y$

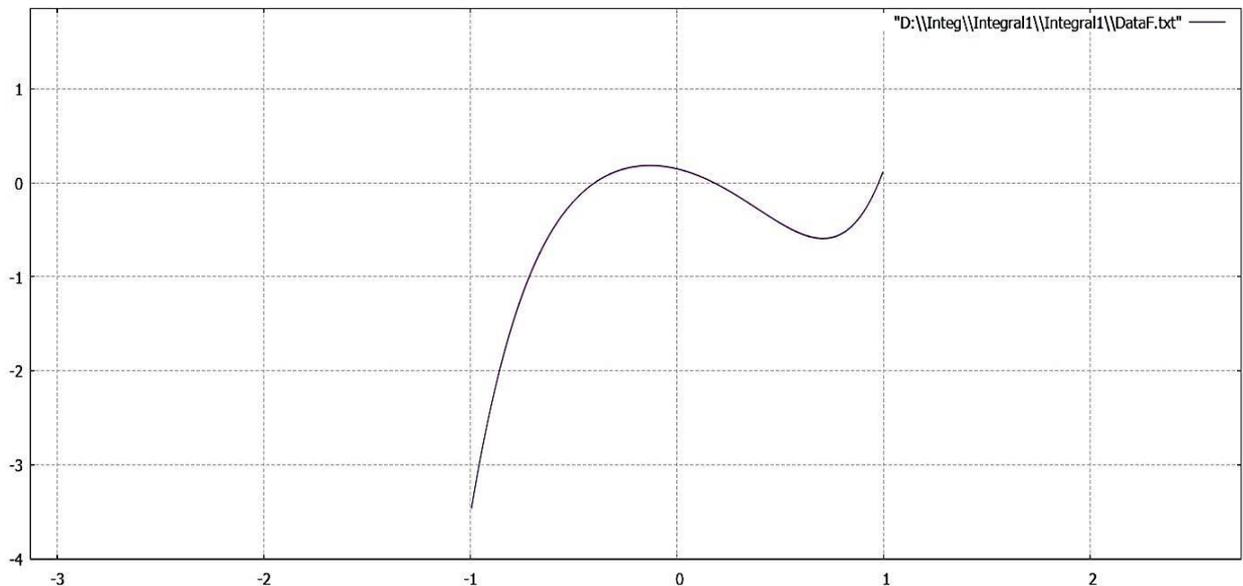


Рис. 3. Численное решение уравнения (5) для $f(y) = y^5 + y^3 - y^2 - 2$ и $K(x, y) = x^3 y^2 - y + x^2 y$

Заключение

Показано, что полиномы Чебышева 1-го рода являются эффективным средством для решения таких интегралов. Благодаря своим свойствам разработанный алгоритм и его применение дают высокую точность и эффективность при вычислении интегралов с логарифмической особенностью. Применение тригонометрической замены упрощает разработку кода и дает возможность работать с большим количеством данных, не теряя в точности исчислений. Использование полиномов Чебышева 1-го рода для решения интегралов с логарифмической особенностью может существенно

улучшить эффективность и точность вычислений. Наше исследование имеет потенциал для дальнейшего развития и применения в различных областях.

Список литературы

1. Гусейнов Э. А., Ильинский А. С. Интегральные уравнения I рода с логарифмической особенностью в ядре и их применение в задачах дифракции на тонких экранах // Журнал вычислительной математики и математической физики. 1987. № 27. С. 1050–1057.
2. Плещинский Н. Б. Сингулярные интегральные уравнения со сложной особенностью в ядре : монография. Казань : Казан. ун-т, 2018. 160 с.
3. Медведик М. Ю. Субиерархический метод решения интегрального уравнения на плоских экранах произвольной формы // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2009. № 4. С. 48–53.
4. Медведик М. Ю. Субиерархический метод решения интегрального уравнения Липпмана – Швингера на телах сложной формы // Радиотехника и электроника. 2012. Т. 57, № 2. С. 175.
5. Евстигнеев Р. О., Медведик М. Ю., Смирнов Ю. Г., Цупак А. А. Обратная задача восстановления неоднородностей тела для ранней диагностики заболеваний с помощью микроволновой томографии // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2017. № 4. С. 3–17.

Информация об авторах

Медведик Михаил Юрьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Математика и суперкомпьютерное моделирование», Пензенский государственный университет.

Зайцев Борис Алексеевич, студент, Пензенский государственный университет.

Умуров Мухаммад Журабекович, студент, Пензенский государственный университет.

Сидоренко Владислав Дмитриевич, студент, Пензенский государственный университет.

Киселев Максим Вячеславович, студент, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

УДК 62.77

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

К. В. Кривоносов¹, А. Е. Зверовщиков², И. В. Черепенников³

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

¹kirill.pnz55@gmail.com

²azwer@mail.ru

³vasya.cherepennikov@yandex.ru

Аннотация. Исследована возможность применения пьезоакустических устройств съема сигнала для систем виброакустической диагностики технических объектов. Проведены оценка стабильности и статистической однородности сигнала, получаемого с различных экземпляров датчиков, при различных способах крепления датчиков и времени снятия сигнала, рандомный анализ выборок из сигналов высокой длительности.

Ключевые слова: виброакустическая эмиссия, пьезоэлектрический датчик, базирование, шпиндельная бабка, статистическая однородность, коэффициент вариации, диагностика

Финансирование: финансирование данной работы проводилось при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в рамках реализации гранта по программе «УМНИК» (по договору № 18683ГУ/2023).

Для цитирования: Кривоносов К. В., Зверовщиков А. Е., Черепенников И. В. Исследование применимости пьезоэлектрических датчиков для виброакустической диагностики технологических систем // Вестник Пензенского государственного университета. 2024. № 2. С. 92–100.

Введение

Диагностика по виброакустическому сигналу является одним из наиболее комплексных методов получения косвенных признаков, отражающих состояние объекта. В настоящее время появилось много программных и аппаратных устройств [1], позволяющих принимать и обрабатывать акустический сигнал, однако использование данных устройств в целях технической диагностики весьма затруднительно в связи с отсутствием методик обработки сигнала, подтверждающих его статистическую значимость, а также в связи с отсутствием научно-методологических основ определения достоверности и функциональной пригодности исходного сигнала [2].

Цель работы – оценить возможность применения в технологической системе серийно выпускающихся устройств первичного съема и последующей обработки акустического сигнала для системы виброакустической диагностики.

Объект исследования – взаимодействие пьезоэлектрических датчиков с источниками акустической эмиссии, характерными для металлорежущих станков.

В качестве источника характерных шумов, генерируемых металлорежущим станком, использована шпиндельная бабка обрабатывающего центра VTM9L (ООО «Станкомашстрой», Россия).

Первичными преобразователями служили серийные пьезоэлектрические датчики-звуко-сниматели FT20-T-4.6A1, используемые для получения сигнала в музыкальной аппаратуре.

Пьезоэлектрические датчики устанавливались на шпиндельной бабке фрезерного обрабатывающего центра VTM9L [3] в геометрически фиксированной области (рис. 1), съем сигнала производится через экранированный кабель PREMIER LCM-12 ($2 \times 0,25 \text{ мм}^2$) и 2-контактный концентральный соединитель 6,3 мм (Jack 6,3) (ГОСТ Р 58246–2018).



Рис. 1. Закрепление датчика на фрезерном обрабатывающем центре VTM9L

В качестве устройства коммутации использован микшерный пульт Behringer X Air X18. Данный микшерный пульт посредством Wi-Fi-соединения позволяет удаленно настроить и фиксировать необходимый уровень усиления исходного сигнала, а также вести одновременную запись 18 каналов. Записываемый сигнал посредством USB-соединения передавался в систему регистрации сигнала, параметров микшерного пульта. Для записи сигнала все эффекты микшерного пульта устанавливались в нейтральное нулевое положение.

Для записи сигнала использовано программное обеспечение (ПО) Audacity, для коммутации микшерного пульта ПО X-AIR-Edit (рис. 2), свободно распространяемые производителями.



Рис. 2. Интерфейс программы X-AIR-Edit

Для диагностики использован тестовый метод. Режим диагностики включал в себя 10-секундные периоды работы шпинделя без нагрузки на оборотах 500, 1500 и 2500 мин⁻¹. Предварительно станок был подготовлен и прогрет до рабочей температуры, согласно требованиям руководства по эксплуатации. Реализация режимов осуществлялась программно.

Результаты

Принципиальная схема стенда тестирования первичных преобразователей изображена на рис. 3.

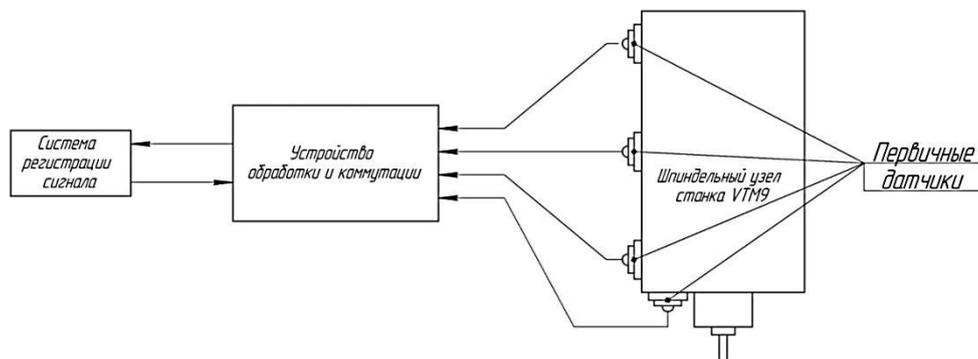


Рис. 3. Принципиальная схема стенда для получения и обработки акустического сигнала технологической системы

Последующий анализ амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) сигнала проводился встроенными инструментами программы *Audacity* и статистическими методами оценки распределенных величин.

Первой задачей являлось определение возможности построения виброакустической системы диагностики путем оценки стабильности показаний используемых серийных датчиков. В ходе эксперимента [4] на точно геометрически определенную точку шпиндельной бабки станка VTM9L последовательно устанавливалось пять датчиков, из различных серий поставки, далее выполнялось по 30 измерений и рассчитывался размах коэффициента вариации для интервала частот 0–5000 Гц. Коэффициент вариации не превысил 0,047, что свидетельствовало о стабильном качестве датчиков в пределах разных серий поставки и их пригодности для использования в качестве первичных преобразователей [5, 6].

Второй задачей, определяющей возможность получения нестабильных данных при диагностике, являлось определение влияния способов крепления первичного преобразователя к технологическому оборудованию [7] на изменение амплитудно-частотной характеристики сигнала. Были разработаны четыре схемы крепления первичных датчиков к узлам технологической системы:

- схема I – корпусной датчик с креплением датчика без жестких требований к расположению относительно магнитов, крепящих несущий корпус датчика к узлу станка;
- схема II – корпусной датчик с креплением датчика с допуском отклонения от плоскости 0,2 мм относительно базирующих поверхностей магнитов, крепящих несущий корпус датчика к узлу станка;
- схема III – крепление пьезоакустического датчика к прижимающему магниту при помощи цианоакрилатного клея;
- схема IV – крепление пьезоакустического датчика непосредственно к узлу станка при помощи цианоакрилатного клея.

Анализ АЧХ после многократного снятия сигнала для тестовой частоты вращения 500 мин^{-1} (рис. 4) показал, что способ крепления значительно влияет на уровень получаемого сигнала и изменяет амплитуды сигнала в ряде частотных диапазонов [8]. При этом способы крепления I и II имеют различия только в амплитуде сигнала, практически равномерной по всем диапазонам, а способы крепления III и IV вносят искажение по распределению сигнала по частотам, поэтому было принято решение принять основной способ крепления – II.

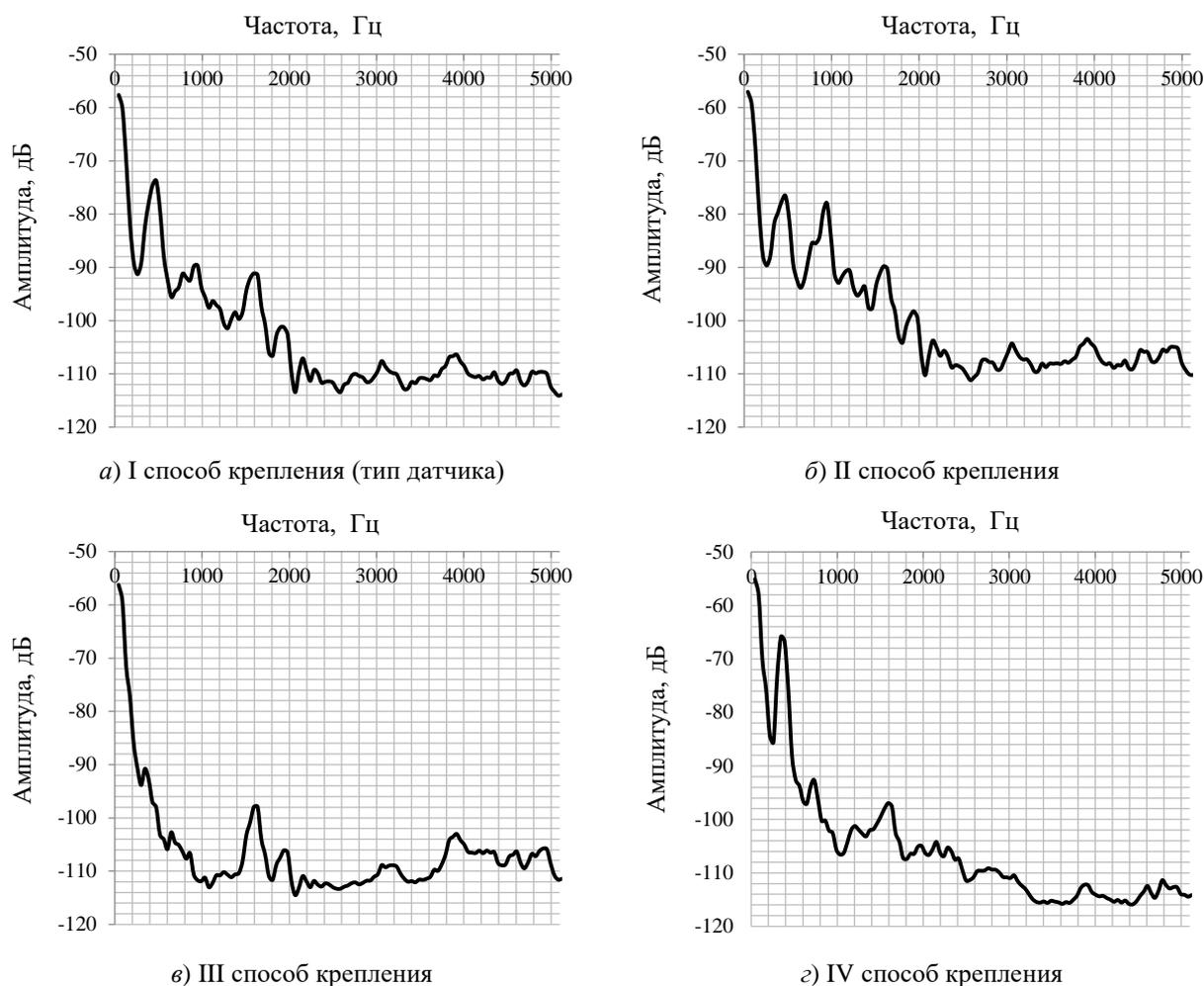


Рис. 4. АЧХ при частоте шпинделя вращения 500 мин^{-1}

Крепление II обеспечило наименьший коэффициент вариации сигнала (рис. 5), наименьшую дисперсию и наибольшую среднюю амплитуду сигнала (рис. 6). Расположение плоскости датчика и базирующих поверхностей прижимных магнитов с жестким допуском на отклонение от параллельности либо расположение их в одной плоскости обеспечивает равномерность усилия прижатия плоскости датчика к поверхности узла. Искажения сигнала и потери его интенсивности при этом минимальны практически во всем диапазоне исследуемых частот.

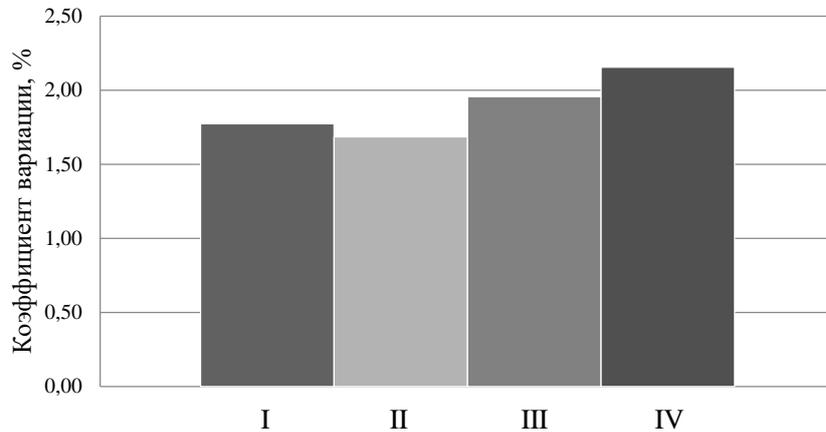


Рис. 5. График зависимости коэффициента вариации от типа закрепления при частоте вращения 500 мин^{-1}

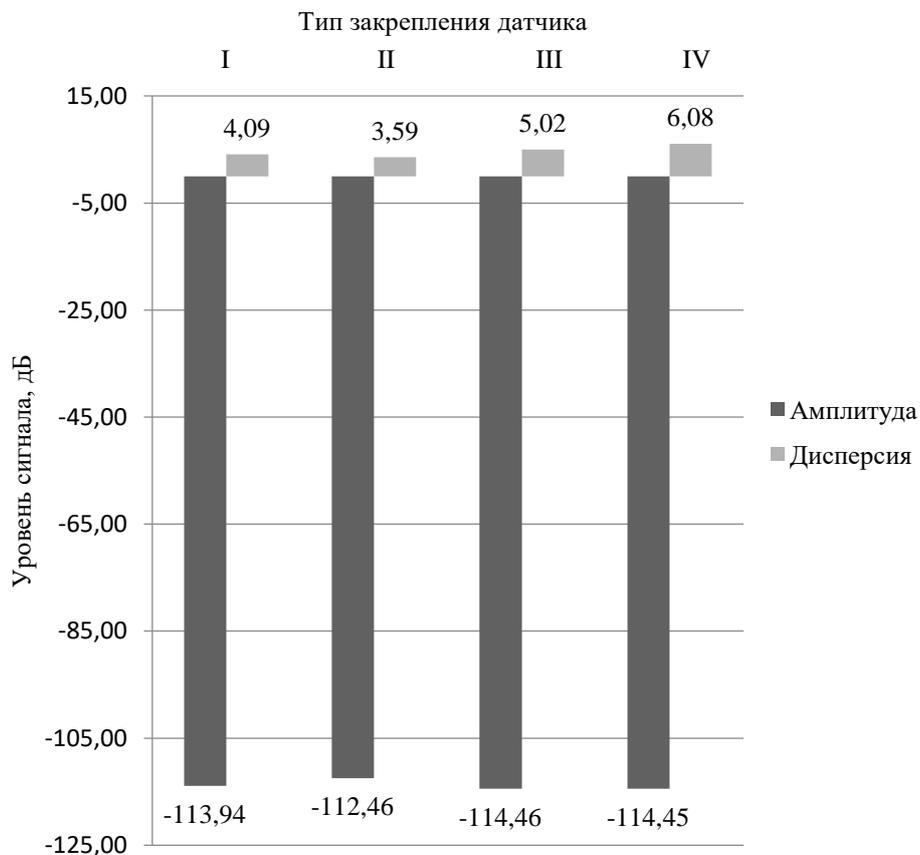


Рис. 6. График зависимости средней амплитуды и дисперсии от типа закрепления при частоте вращения 500 мин^{-1}

Дальнейшие исследования проводились с использованием второй схемы крепления преобразователя. Для оценки стабильности сигнала, получаемого первичным преобразователем, закрепленным выбранным способом, по результатам измерений в одной точке при повторном закреплении датчика II сформирован массив данных, позволивший для различных частот вращения шпинделя [9] определить значения средней амплитуды, дисперсии и коэффициента вариации амплитуды колебаний практически во всем спектре измеряемых частот (табл. 1).

Таблица 1

Значения средней амплитуды, дисперсии и коэффициента вариации для датчика II

Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	Средняя амплитуда сигнала, дБ	Средняя дисперсия сигнала, дБ	Коэффициент вариации, %
500	-112,46	3,59	1,69
1500	-106,71	8,68	2,76
2500	-102,57	11,20	3,26

Обсуждение

Для проверки статистической однородности различных участков единичной записи сигнала был проведен случайный анализ общей записи длительностью 30 с, записи АЧХ, соответствующей вращению шпинделя с частотой 1500 мин⁻¹. Проведен спектральный анализ [8] и случайных выборок длительностью 5 с с точностью длительности выборки $\pm 0,25$ с.

Полученное значение коэффициента вариации на заданном диапазоне 0–5000 Гц не превышает 0,005, что определяет достаточно высокую достоверность показаний [10, 11]. Графическая зависимость коэффициента вариации от частоты представлена на рис. 7.

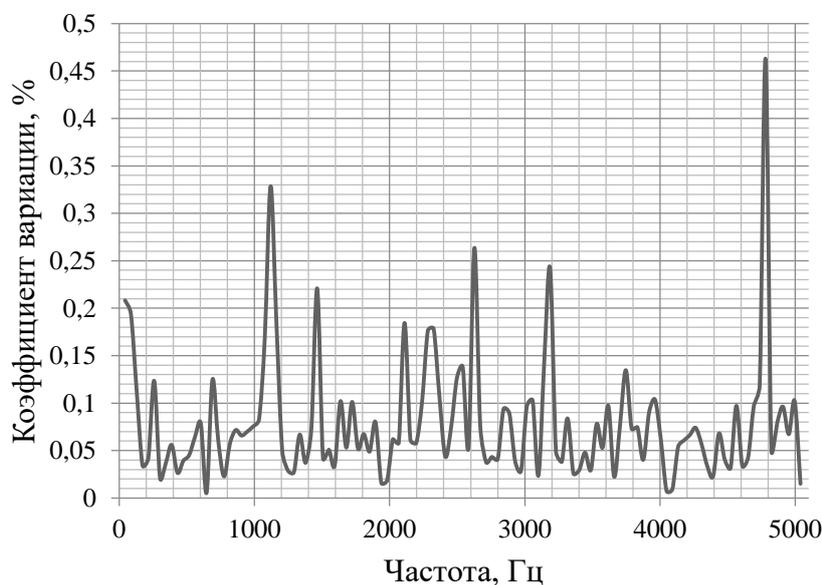


Рис. 7. Графическая зависимость коэффициента вариации от частоты при исследовании статистической однородности различных участков единичной записи сигнала

Следующим этапом являлось определение повторяемости показаний датчиков в различных случайных состояниях технологической системы. Проводилось пять повторных запусков станка, с 5 секундными тестовыми замерами при неизменном закреплении датчика, для оборотов шпинделя станка 500, 1500 и 2500 мин⁻¹.

Коэффициент вариации на заданном диапазоне 0–5000 Гц не превышает 5,5 %, что говорит о достаточно высокой стабильности сигнала на холостом ходу технологической системы [10, 11]. Графическая зависимость коэффициента вариации от частоты носит стационарный характер и представлена на рис. 8.

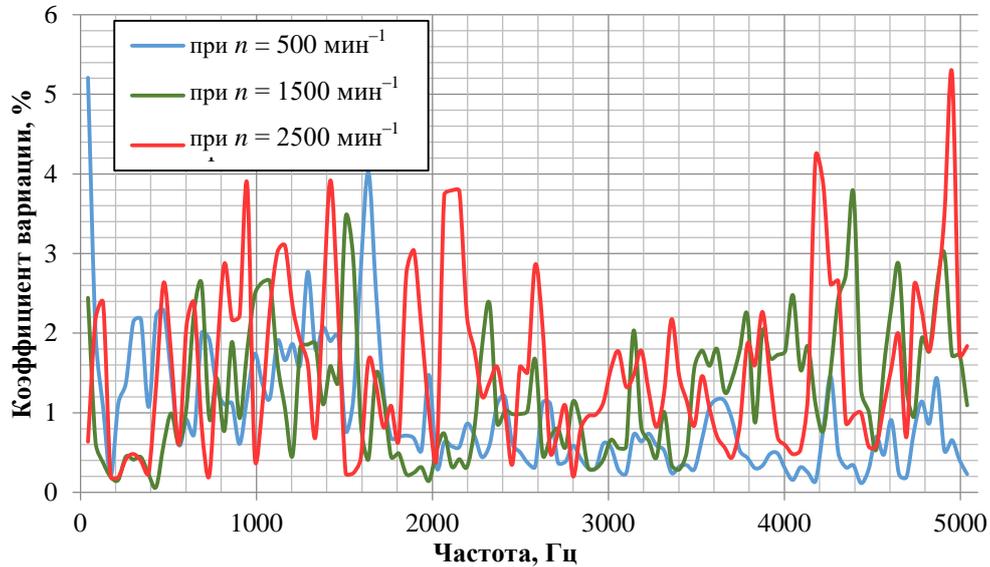


Рис. 8. Влияние частоты вращения шпинделя на коэффициент вариации при исследовании повторяемости показаний датчиков в различных случайных состояниях технологической системы

Последней задачей было исследование стабильности сигнала при перезакреплении датчика случайным образом в установленном месте. Количество перезакреплений – 30, погрешность позиционирования датчика $\pm 2,5 \text{ мм}$. Тестовый замер проводился в течение 5 с при оборотах шпинделя 500, 1500 и 2500 мин^{-1} (рис. 9).

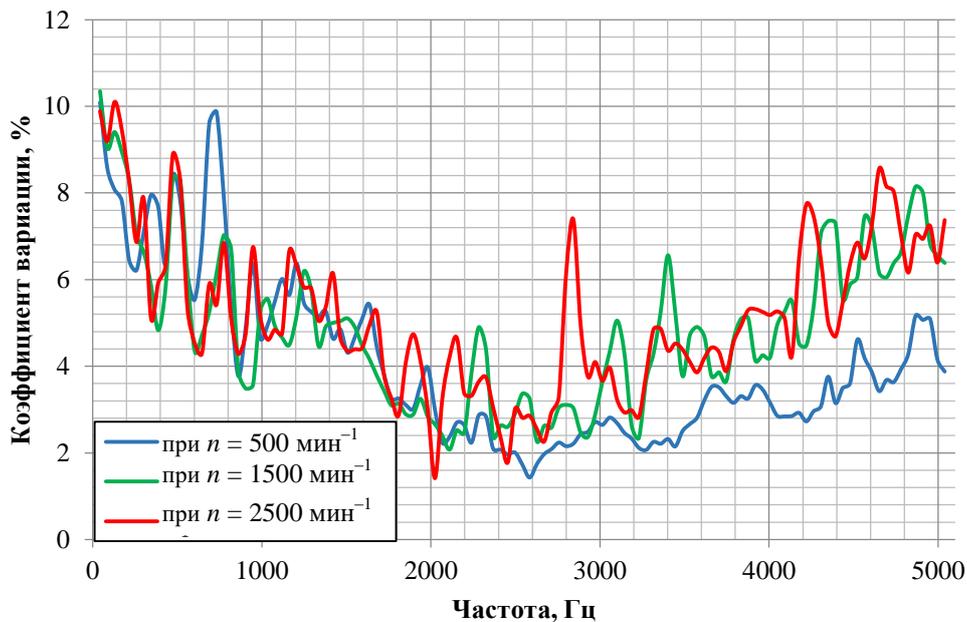


Рис. 9. Коэффициент вариации амплитуды при повторном закреплении датчика для различных частот вращения шпинделя

Полученная зависимость коэффициента вариации на заданном диапазоне частот сигнала 0–5000 Гц имеет нестационарный нелинейный характер. Пиковые значения коэффициента вариации 8–10,5 % отмечаются на участке 0–800 Гц и до 9 % на участке 4600–5000 Гц, наименьшие значения до 5 % отмечаются на участке 1700–2800 Гц. Это позволяет сформировать гипотезу, что даже небольшое смещение датчика при переустановке существенно влияет на акустический сигнал. Это обусловлено большим количеством отраженных сигналов в технологической системе и наличием высокой гетерогенности среды, в которой происходит распространение сигнала [11, 12]. Поэтому при виброакустической диагностике технологической системы одним из важнейших факторов можно считать регламентирование места и погрешности установки датчика [12].

Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о возможности использования пьезоакустических датчиков в качестве первичных преобразователей для тестовой диагностики технологического оборудования. Разброс показаний датчиков разных серий находится в пределах чувствительности датчиков, измеряющих вибрационные ускорения. Закрепление датчика на исследуемом объекте имеет ключевое значение для повторяемости и статистической достоверности снимаемого сигнала. Наиболее значимым фактором является равномерность измерительного усилия по площади датчика, определяющая степень искажения сигнала. Кроме того, важным фактором является точность позиционирования первичного преобразователя на исследуемом объекте. Для исследованных устройств предельная допустимая погрешность не должна превышать 3 мм. В целом первичные преобразователи в виде пьезоакустических датчиков позволяют получить статистически однородный сигнал с коэффициентом вариации, не превышающим 5–9 %. При организации виброакустической диагностики наибольшую погрешность вносит изменение места позиционирования датчика на диагностируемом узле. Поэтому регламентация места расположения датчика играет наибольшую роль при реализации системы диагностики.

Список литературы

1. Оглезнева Л. А., Калинин А. Н. Акустические методы контроля и диагностики : учеб. пособие. Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2009. Ч. II. 292 с.
2. Костюков В. Н., Науменко А. П. Основы виброакустической диагностики и мониторинга машин: учеб. пособие. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. 360 с.
3. Козочкин М. П., Маслов А. Р., Сабиров Ф. С., Порватов А. Н. Диагностика и сертификация металлорежущего оборудования : учеб. пособие. 2-е изд., испр. М. : Инновационное машиностроение, 2021. 240 с.
4. Маслов Г. Г., Дидманидзе О. Н., Цибулевский В. В. Оптимизация параметров и режимов работы машин методами планирования эксперимента : учеб. пособие. М. : Триада, 2007. 292 с.
5. Бабкина В. С. Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерения виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$. М. : Изд-во стандартов, 1990. 8 с.
6. Жицкий В. Е. Методические рекомендации по применению датчиков вибрации, методам обработки полученных данных и способам диагностики состояния оборудования на основе данных виброизмерений. Омск : Микроникс, 2004. 73 с.
7. Маслов А. Р. Лабораторные работы по курсу «Надежность и диагностика технологических систем» : учеб. пособие. М. : МГТУ «СТАНКИН», 2015. 97 с.
8. Бойко Б. П., Тюрин В. А. Спектр сигнала : учеб.-метод. пособие. Казань : Казанский федер. ун-т, 2014. 38 с.
9. Баранов А. В. Надежность и диагностика технологических систем : учеб. пособие. Рыбинск : РГАТА, 2006. 138 с.
10. Диагностика технологической системы «станок – приспособление – инструмент – деталь» : учеб. пособие / сост.: А. Н. Гаврилин, Б. Б. Мойзес. Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2016. 144 с.

11. Кедров С. С. Колебания металлорежущих станков. М. : Машиностроение, 1978. 199 с.
12. Ефимов А. П., Никонов А. В., Сапожков М. А., Шоров В. И. Акустика: справочник. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Радио и связь, 1989. 336 с.

Информация об авторах

Кривонос Кирилл Васильевич, студент, Пензенский государственный университет.

Зверовщиков Александр Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения», Пензенский государственный университет.

Черепенников Илья Вячеславович, магистрант, Пензенский государственный университет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.