

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

МОНОГРАФИЯ

ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2024

УДК 001.1
ББК 60
А43

Р е ц е н з е н т ы:

Колесников Геннадий Николаевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

Некрасов Станислав Николаевич – д. филос. н., профессор ФГАОУ «УрФУ имени первого
президента России Б.Н. Ельцина», главный научный сотрудник, профессор
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

Авторский коллектив

Аменицкая Л.А., Аменицкий А.В., Аменицкий Д.А., Белецкий С.Л., Блинников А.В.,
Боровинский Д.В., Бузни А.Н., Гурьева К.Б., Захарова Е.А., Ксенофонтов Ю.Г., Кулагин В.Н.,
Мурко Е.В., Рухович И.В., Семёнов В.В., Тимошков А.В., Филимонов В.Е.

А43

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ: монография / Под
общ. ред. Г. Ю. Гуляева — Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». — 2024. — 240 с.

ISBN 978-5-00236-324-7

В монографии представлены теоретические подходы и концепции, аналитические обзоры, практические решения в конкретных сферах науки и технологий.

Издание может быть интересно российским и зарубежным ученым, руководителям и служащим государственного аппарата, руководителям и специалистам учреждений и хозяйственных организаций, педагогам, аспирантам и студентам высших учебных заведений.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г. Ю.), 2024
© Коллектив авторов, 2024

ISBN 978-5-00236-324-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ I. НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ	4
ГЛАВА 1. СВЕРХЗАДАЧА МИРОВОЙ НАУКИ – МОДЕЛЬ СОВЕРШЕННОГО МИРОПОРЯДКА	5
ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ	22
ГЛАВА 3. ТЕОРИЯ ЭЙНШТЕЙНА НЕ ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ	57
РАЗДЕЛ II. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР И РЕЗУЛЬТАТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	81
ГЛАВА 4. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО РЕСУРСА ПОДВОДНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ МОРСКОГО ДНА	82
ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	106
ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАКАО БОБОВ В КАЧЕСТВЕ АНТИОКСИДАНТОВ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ОБЗОР	133
ГЛАВА 7. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИЗМЕРЕНИЙ	148
ГЛАВА 8. СОЗДАНИЕ ВИДЕОКЛИПОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ И ДИСКРЕТНЫХ ФИЛЬТРАЦИЙ	166
ГЛАВА 9. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЛАЧНОЙ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬЮ	181
ГЛАВА 10. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ	194
ГЛАВА 11. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: КАК ГЕНЕРАТИВНЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МОЖЕТ ТРАНСФОРМИРОВАТЬ БАНКОВСКИЙ И ФИНАНСОВЫЙ СЕКТОРЫ	207
ГЛАВА 12. ТЕНДЕНЦИИ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ, ЗА КОТОРЫМИ СТОИТ СЛЕДИТЬ В 2024 ГОДУ	224

РАЗДЕЛ I. НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ

УДК 327.8

ГЛАВА 1. СВЕРХЗАДАЧА МИРОВОЙ НАУКИ – МОДЕЛЬ СОВЕРШЕННОГО МИРОПОРЯДКА

Бузни Артемий Николаевич

д.э.н., профессор

Аннотация: в данной главе излагаются размышления автора о необходимости консолидации усилий научных школ, центров и отдельных учёных всего мира для решения насущной задачи социума – разработки совершенного миропорядка, который бы обеспечил равные условия жизнедеятельности всех членов социума, гипотетическая возможность которого предполагается динамикой научно-технического прогресса (в частности развитием цифровой экономики, экономики знания и др.) и переходом в нео-индустриальную эпоху всеобщего благоденствия, без конфронтации социальных групп и при разумном общении с окружающей природной средой.

Ключевые слова: социум, миропорядок, научно-технический прогресс, научное сообщество, задача науки, модель, ноосфера

THE SUPERIOR TASK OF WORLD SCIENCE IS MODEL OF A PERFECT WORLD ORDER

Buzni Artemiy Nikolayevich

Annotation: The chapter outlines the author's thoughts on the need to consolidate the efforts of scientific schools, centers and individual scientists around the world to solve the urgent problem of society - the development of a world order that would provide equal living conditions for all members of society, the hypothetical possibility of which is assumed by the dynamics of scientific and technological progress (in particular the development digital economy, knowledge economy, etc.) and the transition to a neo-industrial era of a general prosperity without confrontation of social groups and with a reasonable communication with the natural environment.

Keywords: society, world order, scientific and technological progress, scientific community, task of science, model, noosphere

Характеристика проблемной ситуации. Понимая миропорядок как относительно устойчивое в тот или иной исторический период времени состояние взаимоотношений общества с природой, отдельных групп в социуме, условий сохранения и развития жизни, можно констатировать, что человечество в целом до настоящего времени в отношении жизнеобеспечения развивается позитивно, о чём свидетельствует неуклонный рост численности населения земного шара (за две тысячи лет выросла: с 230 миллионов в начале позапрошлого века до 8 миллиардов человек в ноябре 2022 г., причём за последние 170 лет оно увеличилось в 8 раз: с 1 млрд. в 1850 г. до 8 млрд. в 2022 г.); рост средней продолжительность жизни достигал: у предков человека -австралопитека - всего

20-23 лет, у человека конца более близкого к современности XVIII века - 31-39 лет, а у современного человека - 73 лет. Косвенно это объяснимо благоприятными условиями среды в период голоцена, или интергляциала (межледникового периода), способствующего зарождению и распространению человеческого вида по всему миру, совершенствованием в ходе развития социума жизнеобеспечивающих технологий при переходе от присвоения природных ресурсов (охота, собирательство, рыбоводство и т.д.) к их воспроизводству путём приращивания ресурсных запасов (рекультивация и мелиорация земель, восстановление лесов, животного мира и птиц и др.). То есть оказывается положительное антропогенное воздействие. Механизация и автоматизация производства, информационная революция, обеспечивающая общую вовлечённость людей в социальные пространственно-временные структуры, а в настоящее время цифровизация экономики открывают возможности производства жизнеобеспечивающих продуктов в объёмах, достаточных для удовлетворения потребностей всех членов социума.

Однако параллельно с позитивными явлениями в развитии жизни на Земле формируется угроза гибели цивилизации и, не исключено, планеты в результате негативного антропогенного воздействия на природу, уменьшения невозполнимых ресурсов, сокращения биоразнообразия, нарушения природных экосистем, выхода за пределы «безопасной зоны», т.е. прорыва так называемых планетарных границ. Учёными определены девять предельных границ, соблюдение которых сохраняет безопасный рабочий режим для выживания человечества. Однако семь из них уже нарушены:

1. Потеря целостности биосферы (утрата биоразнообразия) в результате изменения и фрагментации природных мест обитания растений, птиц, животных. «По расчётам, ежедневно исчезает порядка 100-200 видов и в XXI в. исчезнут 50-80% всех видов живых существ, населявших Землю до начала промышленной революции» [1, с. 100];

2. Изменение климата: глобальное потепление (с начала примерно в 1760 г. промышленной революции средняя температура воздуха на поверхности Земли повысилась почти на 1,5 °С.) вызывает лесные пожары, торфяные пожары, пожары в прериях и др., усиление засух, ставящих под угрозу водоснабжение; увеличение теплосодержания океана, ведущее к таянию ледников и, как следствие, к повышению влажности атмосферы, увеличению осадков и т.д.

3. Изменение системы суши (деградация почв, их опустынивание, эрозия, заболачивание, загрязнение, почвоутомление и истощение почв, снижение природно-хозяйственной значимости и др.);

4. Антропогенная модификация ключевых биогеохимических циклов биосферы (углерода, фосфора и азота). Выделяющиеся в процессе производственной деятельности человека углекислый газ и метан создают в атмосфере парниковый эффект, задерживая инфракрасное облучение, идущее от поверхности Земли, что приводит к росту глобальной температуры. Увеличение содержания азотных и фосфорных соединений в водной среде приводит к росту планктон-

ных водорослей, ведущих к заболачиванию закрытых водоёмов и размножению водорослей в морских прибрежных регионах, приводящих к гибели различных животных. По оценке В.И.Вернадского «Человечество... со всё усиливающимся в своём проявлении темпом охватывает всю планету, выделяется, отходит от других живых организмов как новая небывалая геологическая сила. Со скоростью, сравнимой с размножением, выражаемой в геометрической прогрессии в ходе времени, создаётся этим путём в биосфере всё растущее множество новых для неё косных природных тел и новых больших природных явлений» [2, с. 252].

5. Внедрение новых объектов (химическое загрязнение), многие из которых учёными выявлены, и разрабатываются многие мероприятия по снижению их негативного воздействия на экологию, однако тенденция их роста не сокращается;

6. Изменение уровня пресной воды. «Исследования показывают, что к 2050 году почти полмиллиарда человек будут испытывать нехватку воды» [3].

7. Угроза пандемий, тяжёлых заболеваний (ВИЧ-инфекция, COVID-19, наркомания и др.).

Тем не менее, как отмечено в Сводном докладе оценки экосистем на пороге тысячелетия, выполненном по заданию ООН группой исследователей (более 1360 экспертов по всему миру), «большинство учёных считают, что при проектном пике глобальной численности населения земли, составляющем от 9 до 10 миллиардов человек, оно могло бы устойчиво жить в экосистемах земли, если бы человеческое общество работало над тем, чтобы жить устойчиво в пределах планетарных границ» [4].

Однако усиливающаяся конфронтация между акторами социума, вызываемая антагонистическими противоречиями в миропорядке, является едва ли не большей угрозой существования человечества (по данным разных источников, за всю историю человечества произошло от 14 до 15 тысяч войн, в которых погибло от 3 до 4 млрд. человек. При этом на каждый век в среднем приходится лишь одна мирная неделя) – это, во-первых, и во-вторых, с древнейших времён организационные основы социума не устраивали его членов своей несправедливостью, антигуманностью, неравенством. Разве что более двух миллионов лет тому назад в условиях, по определению К.Маркса, первобытно-коммунистических производственных отношений, основанных на коллективном производстве и потреблении, распределении благ «каждому по силе», и даже на равенстве полов, каждый человек был стратегом своей деятельности, её планировщиком, исполнителем и контролёром. Внутри социальных групп конфликтов не было, хотя они проявлялись между племенами при столкновении интересов за более благоприятные места охоты, места проживания и т.п., что в принципе было естественным вообще в мире природы.

Институализация социума, как известно из фундаментальной теории мироустройства, появляется с разделением труда. обеспечивающим излишки производства, возникновение частной собственности, социальное неравенство.

Развитие полисов, государств, формирование товарно-денежных отношений, долговое рабство, кабальничество и так далее сопровождалось различными формами протестов со стороны угнетаемых групп населения, а затем ростом антагонистических противоречий между государствами, характеризующими тот или иной институализируемый миропорядок.

Миропорядок

То, что миропорядок неблагоприятен, стали понимать уже первые исследователи Древнего мира. Древнекитайский философ Мо-цзы (479-400 до н.э.) считал необходимым совершенствование общества и главное видел в установлении мира во всей Поднебесной. Развивая идею естественного равенства всех людей, философ считал необходимым удовлетворение минимальных потребностей максимального числа людей и обосновывал договорную концепцию возникновения государства, в которой верховная власть принадлежит народу. Проблемы организации общества рассматривались и древнегреческими мыслителями, среди которых: Гераклит (544-483 до н.э.), Перикл (490-429), Протагор (480-410), Сократ (469-399), Демокрит (460-370), Антисфен (435-370), Платон (427-347), Аристотель (384-327), Эпикур (341-270 до н.э.) и др.

Платон главной причиной разделения общества на сословия считал разделение труда, т.е. дифференциацию специфических социальных функций, когда одно сословие занимается преимущественно духовной деятельностью, другое - политической, третье - материальным производством.

Аристотель, говоря о трёх последовательно сменяющихся формах правления: духовной аристократии, светской аристократии и третьего сословия, - указывал на их извращения в виде узурпации власти небольшой социальной группой (олигархия), деспотом (тирания), толпой и массами (охлократия).

Впрочем, моделированием социального развития учёные занимались во все времена, прогнозируя состояние миропорядка на близкую перспективу, а иногда описывая модели «совершенного» общества, например, в трудах философов-утопистов Сен-Симона, Фурье, Оуэна и др. По мнению современного датского футуролога Ролф Йенсена, профессора Копенгагенского института футурологии, высказанного им в книге «Общество мечты», рынок вещей уступит место рынку чувств, информационное общество сменится обществом мечты. Организация общества будет тяготеть к ценностным сообществам ограниченного размера – в принципе, не больше, чем нужно для личного общения. Люди будут поддерживать связь между собой через Интернет в общественных группах, так называемых *кибернациях*.

Однако футурологические исследования многих учёных (например, Римского клуба) представляют собой лишь стремление предугадать параметры общества будущего. Экстраполяцией анализируемых трендов развития экосистемы и социума миропорядка обосновываются возможные сценарии ближайшего будущего общества и планеты. Но конструктивная модель мироустройства, которая бы отвечала всем требованиям человечества и основывалась бы на социальном, экономическом равенстве для всех его членов, в настоящее время не

разрабатывается.

Хотя пример подобной модели, правда, в довольно общей форме, сформулирован в марксистской коммунистической теории, сущность которой лаконично определяется как: «логически выстроенная система научных положений о законах и закономерностях возникновения общества, его развития в направлении обобществления, а, значит, очеловечивания, формирования отношений социального равенства, – основы социальной справедливости, общества, в котором не будет условий для угнетения одних другими, в котором счастье одних не будет строиться на несчастьи других... человечество будет представлять собой единый социальный организм, без государственных границ, с общим владением средствами производства и другими источниками существования всех, продуктами индивидуального потребления. Нации и народности постепенно исчезнут. Производство и распределение по потребностям будет планомерным и бестоварным, способным создавать изобилие продуктов и удовлетворять постоянно растущие разумные, человеческие потребности. Исчезнут привилегированные классы и государственная власть, то есть господство одних людей над другими, так как будет преодолено подчинение человека стихийному разделению труда, а, следовательно, в таком обществе люди будут социально равны и свободны.» [5]. Практическая реализация этой модели, точнее её первого этапа, была осуществлена после октябрьской революции 1917 года, в результате которой был, по образному выражению Джон Рида, потрясён весь мир. В частности, он утверждал: «неоспоримо, что русская революция есть одно из величайших событий в истории человечества, а возвышение большевиков – явление мирового значения» [6, с.13].

Оценку результатам Октябрьской революции дал Дэвид Лэйн – почётный исследователь Колледжа Эммануэля Кембриджского университета (Великобритания), выделив шесть главных её аспектов: «Во-первых, идея, что иерархическая экономическая координация была эффективной альтернативой индивидуалистической рыночной конкуренции и что планирование превосходит рынок.

Во-вторых, предположение, что социальный класс - крупный актер в политике.

В-третьих, продвижение политического альтруизма: все граждане участвуют в делах общества как «товарищи» и лидеры, и это будет действовать в интересах общества; такое общество могло бы быть организовано на рациональных основаниях коллективизма и сотрудничества без потребности в частной собственности и прибыли.

В-четвертых, то, что справедливое общество базируется на фактическом равенстве, а не на равенстве возможностей.

В-пятых, поддержка светского общества: люди в состоянии формировать собственную волю на основе человеческих ценностей независимо от богов и религии.

Наконец, Октябрь предполагал социализм как мировое движение всех трудящихся. Это предъявляло альтернативную социалистическую модель политической власти, экономического планирования и социального обеспечения, пре-

восходящую капитализм.» [7, с. 20-21]. И далее: «В годы, последовавшие за 1917-м, правительством были предприняты значимые меры социалистического характера. Здесь могут быть упомянуты три основных: во-первых, уравнивание в доходах и имуществе; во-вторых, отмена структурной безработицы; и в-третьих, введение государства всеобщего благосостояния. [там же, с. 25].

Следует добавить о международном влиянии успеха революционных преобразований в СССР, всколыхнувшем освободительную борьбу народов колониальных стран, приведшей после Второй мировой войны к краху мировой колониальной системы, когда за 10 послевоенных лет при поддержке Советского Союза освободились от колониальной зависимости 15 государств, среди которых: Индия, Цейлон, Ливан, Сирия и др.. В результате в некоторых странах (Китай, Северная Корея и позднее в ряде других государств) был избран путь развития с социалистической ориентацией.

Таким образом возник принципиально новый миропорядок - противостояние двух систем: капиталистической и социалистической и наличия сферы слаборазвитых стран.

Попыткой строительства социалистического государства стала Ливия в период правления Муаммара Каддафи, внедрявшего принципы социалистического хозяйства (Ливийской джамахирии – государства народных масс) на территории Ливии. Основные идеи этой модели, названной им «Третьей мировой теорией», опубликованы в «Зелёной книге» [8]. Суть теории состояла в обосновании идеальной формы народной власти путём самоуправления через систему народных конгрессов (рис. 1), а все ныне существующие политические режимы им отнесены к диктаторским.

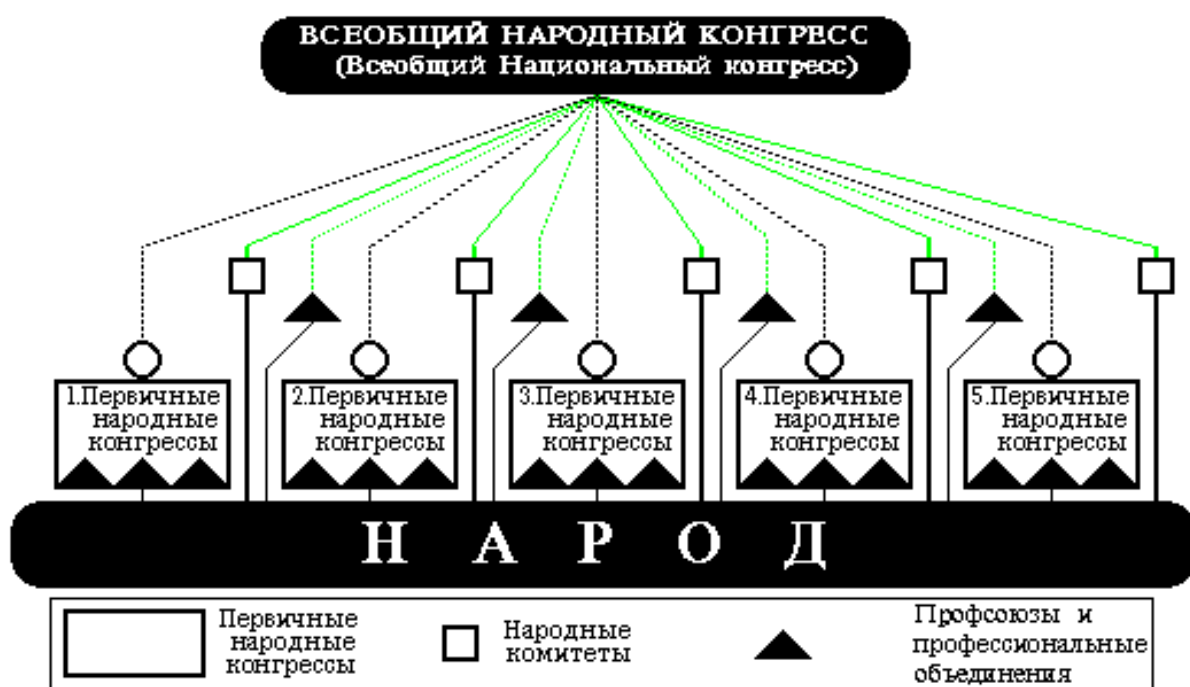


Рис. 1. Схема самоуправления на основе народных конгрессов, предложенная М.Каддафи

По теории М.Каддафи, «Всеобщий народный конгресс становится конгрессом общенациональным, объединяющим воедино первичные народные конгрессы, административные народные комитеты, объединения, профсоюзы и профессиональные объединения» [8]. При этом, по мнению автора Третьей Всемирной Теории, экономическая проблема в мире всё ещё ждёт кардинального решения. Новое общество должно стать настолько производительным, чтобы удовлетворять материальные потребности всех членов общества, вследствие чего не будет необходимости в деньгах, в получении прибыли.

Данная теория, по нашему мнению, носит утопический характер подобно «Городу Солнца» Т.Капанеллы или «Утопии» Т.Мора, поскольку в ней обрисованы идеалы общественного устройства, но без определения реальных условий их осуществления. И хотя Каддафи пытался их реализовать в практике управления своим государством, он, а с ним и начатые им преобразования, погибли от рук тех, кто не желал жить без прибылей.

В теории миропорядка отсутствует единое толкование миропорядка, который может рассматриваться как мироустройство или миросистема (табл. 1).

Таблица 1

Некоторые определения категории «мирорядок»

Мирорядок – это:	Ссылка на источник
...совокупность принципов, норм и институтов, регулирующих поведение акторов мировой политики (прежде всего государств), обеспечивающих их основные потребности в безопасном существовании и реализации своих интересов, позволяющих поддерживать стабильность международной системы.	Сирота Н.М. [9, с. 343]
...система взаимоотношений между всеми государствами, позволяющая контролировать и предсказывать течение жизни мирового сообщества; мировой порядок.	Современный толковый словарь русского языка Ефремовой Т.Ф. 2000 [10]
...сбалансированное соотношение политических, военных, экономических, идеологических и т.п. сил, существующих в мире. Такое соотношение сил не является итогом естественной эволюции в мире. Оно создается в результате целенаправленной деятельности государств и их коалиций, организаций обеспечения международной безопасности.	Бартош А.А. [11]
...те или иные нормы международной <u>нормативной системы</u> , направленные на урегулирование международных общественных отношений, итог создания, а не естественной эволюции в мире. На состояние того или иного вида международного (мирового) порядка оказывают влияние различные факторы в мире.	Википедия

Миропорядок – это:	Ссылка на источник
...относительно устойчивое и достаточно стабильное, хотя и ограниченное в историческом времени состояние международной системы, характеризующееся господством 2 признаваемых большинством акторов (государственных и негосударственных) правил поведения на международной арене и основанное на балансе сил и интересов ведущих мировых держав и политических сил.	А.И.Никитин [12, с. 1-2]
...базовое согласие между группой государств относительно ключевых правил, принципов и институтов	И.Г.Айкенберри [13, с. 45]
...система отношений, складывающаяся внутри мирового сообщества. Ключевым понятием в определении мирового порядка является «система»	Косотина М.А. [14, с. 83]
...система взаимоотношений между всеми государствами, позволяющая контролировать и предсказывать течение жизни мирового сообщества.	Толковый словарь Кузнецова [15]
конвенциональная система мирового устройства, определяющая принципиальный характер взаимодействия между государствами и негосударственными акторами.	Ефремова К.А. [16, с. 5]

Миропорядок рассматривается в данных определениях как политическая система взаимоотношений государств.

Следует отметить, что современные теоретики миропорядка рассматривают эту категорию лишь с позиций межгосударственных взаимоотношений, выделяя полюса - модели однополярного, биполярного и мультиполярного миропорядка на основе сфер геополитического влияния отдельных стран в условиях глобализации. Среди отечественных учёных к ним относятся: А.К. Акопов, А. Богатуров, Е.П. Борзова, А.Г. Гольцов, М. Делягин, С. Караганов, А.Я.Касюк, М.А. Косотина, Э. Кочетов, В.Н. Кузнецов, С. Кургинян, И.В.Манохин, А.И. Никитин, С. Переслегин, Е.М. Примаков, А.Уткин, М. Хазин, И.К.Харичкин и др.

В частности, В.Гольцов констатирует: «Самые сильные центры, которые определяют развитие мировых политических процессов, можно квалифицировать как геополитические полюса мира» [17, с.334].

В свою очередь, американский исследователь А.Л.Страус предложил термин «униполярность» (или «униполь») для выделения группы стран одного полюса, во главе которой находится одна страна. Так, например, по мнению А.Л.Страуса, в униполе демократических индустриальных стран, обладающих превосходящим весом в глобальной системе, Соединенные Штаты являются ведущей державой внутри этого униполя [18, с.27]. Впрочем, эта концепция остаётся в рамках государственно-центристской теории, тогда как в настоящее время, по мнению Е.П.Борзовой, «политологи создают теоретические проекты нового

политического миропорядка, где не будет места государственно-центристской системе» [19, с. 43] и далее: «сегодня очевидно проявление становления мира в виде единого пространства имеющего внутреннюю закономерность движения к единому миру... но механизмы глобального как экономического, так и политического управления также ещё не выработаны» [там же, с. 46].

Е.М.Примаков связывал появление понятия миропорядка как глобальной миросистемы с возникновением и развитием капитализма: «Двухполярное мироустройство возникло на основе политико-идеологического размежевания мира» [20, с.10].

Однако становление миропорядка происходило значительно раньше, начиная с IV тысячелетия до н.э., в эпоху так называемого «мондиализма», когда стремились расширять своё господство Египетское царство, Ассирия, Вавилон, Персия, затем империя Александра Македонского, Арабский халифат, Средневековые франкское государство, Рим, Германия, Тридцатилетняя война в Европе (1618-1648 гг.), завершившаяся Вестфальским мирным договором, конституировавшим считающуюся первой систему миропорядка (1648-1812 гг.), когда получили определённость такие понятия, как: «государственный суверенитет», «государственная граница», «международное договорное право», «международные отношения».

Венская система миропорядка (1814—1914) ввела систему европейской коллективной безопасности на основе согласованных действий основных государств, так называемого «Европейского концерта», сущность которой состояла в контроле географического пространства и принципе «коллективного наказания агрессора».

Версальская система миропорядка (1918-1945) и следовавшая за ней Ялтинско-Потсдамская система миропорядка (1945-1992 гг.), как и предыдущие упомянутые системы, не установили сколько-нибудь устойчивый порядок взаимоотношений между государствами, не исключили возникновения конфликтных ситуаций, сопровождающихся санкциями, экспансией рынков, многочисленными иными формами ущемления интересов тех или иных государств.

Такой подход к установлению миропорядка представляется нам мало конструктивным, т.к. он не ведёт фактически к единению мира.

В.Н.Кузнецов справедливо отмечает «потребность в более масштабной теории, чем теория миропорядка: речь идёт о феномене «мироустройство» [21, с. 42]. И тогда мы можем говорить о других существовавших системах мироустройства в определённых исторически обусловленных периодах развития социума: первобытнообщинный строй (матриархат, патриархат), рабовладельческий строй, феодализм, капитализм, социализм. Хотя есть и другие классификации этапов общественного развития на основе способов производства продукции, форм собственности и др. К миропорядку следует отнести и системы международных договорённостей в отношении валютного обмена: Парижская (система золотого стандарта с 1867 г.), Генуэзская (с 1922 г.), Бреттон-вудская (с 1944 г.), Ямайская (с 1976-1978 гг.), Европейская (с 1979 г.).

Между тем все эти системы составляют лишь часть миросистемы, которая ещё Вернадским названа ноосферой, представляющей собою высшую степень биосферы – всего живого на Земле, в которой человечеству принадлежит воздействующая роль разума, создавшего к настоящему времени атмосферу крайней турбулентности как в природе в целом, так и в её части – социуме, провоцирующей турбулентность своей техногенной деятельностью и многочисленными военными конфликтами между социальными группами. Выступая на итоговой пленарной сессии XI заседания Международного дискуссионного клуба «Валдай», В.Путин, характеризуя нынешнее состояние международных отношений, в частности отметил: «В мире накопилось множество противоречий... Гарантий уверенности, что существующая система глобальной и региональной безопасности способна уберечь нас от потрясений, нет. Эта система серьёзно ослаблена, раздроблена и деформирована... неустойчивая конструкция доказала свою неспособность эффективно бороться с такими подлинными угрозами как региональные конфликты, терроризм, наркотрафик, религиозный фанатизм, шовинизм и неонацизм... Задача достижения глобального равновесия превращается в достаточно сложную головоломку, в уравнение со многими неизвестными. Если мы не создадим внятную систему взаимных обязательств и договоренностей, не выстроим механизмы разрешения кризисных ситуаций, признаки мировой анархии неизбежно будут нарастать... Потребуется длительная работа при участии широкого круга государств, мирового бизнеса, гражданского общества, чтобы была создана правовая, политическая, экономическая основа нового миропорядка» [22].

В обзоре работ, выполненных отечественными и зарубежными учёными, исследовавшими факторы турбулентности современного миропорядка, Д.С.Полулях определяет турбулентность как «динамику изменения миропорядка, характеризующуюся перманентной или периодически повторяющейся нестабильностью, амбивалентностью и неопределённостью процессов, частично контролируемые отдельными акторами мировой политики» [23, с. 245], где основными причинами современных конфликтов выделены: религиозные, культурные и цивилизационные факторы; столкновения национальных и геополитических интересов, идеологической непримиримости; учащающиеся финансовые кризисы, масштабные акции протеста, «активизм» и даже сохраняющееся стремление распространить либеральную демократию и права человека как универсальные (в духе Фукуямы) ценности.

Можно констатировать, что миропорядка как такового практически нет – есть беспорядок, а мироустройство требует кардинального пересмотра.

Индикаторы модели мироустройства

Современный уровень производства позволяет уже сегодня обеспечить необходимыми условиями бытия каждого жителя планеты. Продовольствия производится в 2 раза больше потребления. В настоящее время продовольственная проблема не столько ресурсная, сколько социально-экономическая и политическая. Однако не удаётся избежать катастрофического голода в некоторых ча-

стях мира главным образом по причине неэффективного распределения в условиях современного миропорядка.

Есть, правда, и угроза того, что в условиях изобилия могут возникать проблемы обломовщины (по Гончарову), паразитизм, отказ от трудовой деятельности. Так в Швеции высокие пособия по безработице в ряде случаев не стимулируют их получателей к поиску работы.

Ещё древнекитайский философ Сюнь-цзы в своей трактовке учения «О злой природе человека» утверждал, что «... человек рождается с инстинктивным желанием наживы. Когда он следует этому желанию, то в результате появляется стремление оспаривать и грабить, исчезает желание уступать. Человек рождается завистливым и злобным. Когда он следует этим качествам, то в результате рождаются жестокость и вероломство, исчезают верность и искренность» [24, с. 292]. В то же время Франсуа Рабле напротив верил в добрые задатки человека и считал, что лишь уродливые условия жизни толкают его на путь порока и зла. Поэтому вслед за «Утопией» Томаса Мора он в своём романе «Гаргантюа и Пантагрюель» описывает Телемскую обитель, где люди живут ничем не ограниченными в своих желаниях.

И хотя эти взаимоисключающие друг друга мнения не имеют каких-либо научных обоснований, однако не лишены смысла и должны учитываться при формировании гипотетической модели совершенного общества.

Стратегию устойчивого развития невозможно создать, исходя из традиционных общечеловеческих представлений и ценностей, стереотипов мышления. Она требует выработки новых научных и мировоззренческих подходов, соответствующих не только современным реалиям, но и предполагаемым перспективам развития в III тысячелетии.

Британские исследователи сущности мирового порядка, Бут и Уилер, выделяют три основных подхода к анализу современной мирополитической ситуации: фаталистский (fatalist), посреднический (mitigator) и трансцендентный (transcender) [16, с. 7]. В самых общих чертах: восприятие международных отношений как арены неизбежного конфликта – это сущность фаталистов; добровольное соблюдение государствами коллективно установленных правил – в основе посреднического подхода; конструктивизм межгосударственного сотрудничества зиждется на условии коллективной идентичности, формируемой на основе общих ценностей. Практика международных отношений в современных условиях показывает нереальность этих подходов к совершенствованию миропорядка, как основанных только на взаимоотношениях государств.

Глубинная сущность перехода к устойчивому развитию заключается в сохранении биосферы и цивилизации. Это представляется возможным в идее устойчивого развития и становления ноосферы. Ноосферная ориентация устойчивого развития выдвигает на первое место интеллектуально-духовные и рационально-информационные факторы и ресурсы, которые в отличие от материально-вещественных и природных ресурсов и факторов безграничны и создают основу для выживания и непрерывно долгого развития цивилизации.

Нам представляется, что насущная задача создания парадигмы или модели будущего общества состоит в определении факторов, ограничивающих параметры модели. С их учётом можно будет рассмотреть весь комплекс возможных взаимосвязей внутри неё.

В техническом задании модели совершенного общества необходимо предусмотреть решение, в частности, таких разноплановых вопросов, как:

1. Технические средства и способы их применения для учёта потребностей каждого индивидуума и отдельных социальных групп;

2. Система и принципы централизованной координации распределения ресурсов и жизненных благ на мировом и региональном уровнях;

3. Проблемы стимулирования труда и развития интеллектуального и духовного уровня каждого члена общества и в этой связи формулирование цели жизни человека, которая, возможно, будет определяться в масштабе вселенной, заключаться не в стремлении бедняка к выживанию и богатого – к обогащению, а в общечеловеческой идее восстановления и улучшения экосистемы Земли, когда потребности человека станут удовлетворяться без нарушения Экопорядка по принципу «и волки сыты, и овцы целы», когда побуждением к действию будет не вопрос: «Что ты сделал для фронта?», а вопросы: «Что ты сделал/сделала для улучшения жизни на Земле? Посадил ли дерево? Накормил ли оленя? Очистил ли русло горного ручья? И т.п.»;

4. Проблема роли семьи, взаимоотношения полов;

5. Проблемы социальной обеспеченности нетрудоспособных;

6. Проблемы нейтрализации (излечения или изоляции) лиц неадекватного поведения при создании им гуманных условий достаточного жизнеобеспечения;

7. Совершенствование природопользования:

- мегаполисная урбанизация, концентрация населения в крупных агломерациях, позволяющих освобождать территории для восстановления мест обитания биоценозов и увеличения пахотных земель,

- разработка средств передвижения, не требующих наземных транспортных магистралей для восстановления земельных площадей и сокращения водного транспорта для восстановления естественного качества водных ресурсов,

- эффективное малоотходное и безотходное производство в сельском хозяйстве для снижения загрязнений окружающей среды, развитая система переработки отходов всех типов,

- разработка экологически чистых (безвредных) технологий производства,

- Огромное множество других проблем, которые будут конкретизированы при разработке технического задания модели.

Но важнейшим вопросом является вопрос о разработчиках модели совершенного миропорядка.

Разработчики модели совершенного миропорядка

Современные проблемы миропорядка всё более приобретают транснациональный характер и решаться могут только комплексно и совместными усилиями всех государств и других акторов на национальном, региональном и гло-

бальном уровнях. [25, p. 15].

Из «Декларации тысячелетия», принятой в сентябре 2000 г. Генеральной ассамблеи ООН следует, что ответственность за судьбы мирового сообщества, т.е. за миропорядок несут главы государств и правительств. Во втором пункте этой Декларации провозглашается: «Мы признаём, что помимо индивидуальной ответственности перед нашими собственными обществами мы несём также коллективную ответственность за утверждение принципов человеческого достоинства, справедливости и равенства на глобальном уровне. Поэтому мы как руководители ответственны перед всеми жителями Земли» [26]. Нет необходимости доказывать, что ни один из пунктов этой амбициозно провозглашаемой Декларации о благих намерениях перед миром, практически не выполняется. Более того, именно главами государств и правительств они систематически нарушаются в угоду экономических и политических целей возглавляемых ими режимов.

ООН обозначила 17 основных проблем для решения их к 2030 году: Нет бедности, нет голода, Крепкое здоровье и благополучие, качественное образование, гендерное равенство, чистая вода и санитария, доступная и экологически чистая энергия, Достойная работа и экономический рост, промышленность, инновации и инфраструктура, сокращение неравенства, Устойчивые города и сообщества, Ответственное потребление и производство, Жизнь под водой, Жизнь на суше, Мир, справедливость и сильные институты и партнёрские отношения для достижения поставленных целей.

Для каждой из названных проблем, надо думать, разработаны программы. Однако за ними, амбициозно изложенными, нет индикаторов равноправных, достойных для всех членов общества условий жизни.

Влиятельной силой в мировом сообществе являются политические партии, которых в современном мире насчитывается более 260. Порой они весьма существенно подпирают деятельность правительств своих стран и в значительной мере формируют правительства.

Кроме того, действуют около 100 международных организаций и союзов, из них 33 международные общественные организации. Кроме того, действуют более 100 региональных общественных организаций.

Деятельность перечисленных акторов политической жизни так или иначе в той или иной мере направлена на совершенствование миропорядка, однако, как говорится в басне Крылова, воз и ныне там, поскольку кто-то тянет в облака к обладанию властью, кто-то тащит в воду к бизнесу, а кто-то подобно раку пятится назад в прошлое. И это потому, что в соответствии с Декларацией тысячелетия всю ответственность за судьбы мира приняли на себя руководители стран и государств, которые по своей функции обязаны отстаивать интересы не общемировые, а своей социальной группы и не застрахованы от конфликтов с другими заинтересованными сторонами, какими бы договорами они ни были связаны.

Но есть другая сила, объективно действующая вне политических рамок, — сила науки, неумолимо воздействующая на прогрессивное развитие мира.

В мировом сообществе оформились многие мозговые, центры, разрабатывающие различные проблемы миропорядка: Международная ассоциация «Футурибль», Международное общество «Человечество 2000 года», Международное общество «Мир будущего», Международное общество оценки последствий научно-технического прогресса, Международная академия исследований будущего (International Futures Research Academy), Всемирная федерация исследований будущего (World Futures Studies Federation - WFSF), Римский клуб, ISC (Международный научный совет, неправительственная организация объединяющая более 245 международных научных союзов и ассоциаций), 232 национальные и региональные научные организации, включая академии и исследовательские советы, международные федерации и общества, а также молодые академии и Ассоциации. Всего в мире насчитывается около шести миллионов человек, занимающихся научными исследованиями в той или иной сфере человеческой деятельности, в том числе решающих проблемы нового мирового порядка, нового мироустройства.

Огромная армия созидателей и всё же действующих разрозненно в масштабе всего социума. Необходимо консолидировать усилия научного сообщества на разработку модели Миропорядка, каким мы его хотели бы видеть. И лишь затем, после принятия модели обществом разрабатывать пути её реализации.

Но как сконцентрировать усилия учёных на разработке такой модели? Вопрос не риторический. Во-первых, разработчики модели должны быть не ангажированы, независимы, свободны от идеологических нажимов, входить в коллектив разработчиков модели по своему желанию.

Следует напомнить о той огромной роли в формировании миросистемы, которую видел Вернадский в интернационале учёных, называемых им «водителями народов»: «...реальный, но неоформленный интернационал учёных, - отмечал Вернадский, - сыграл огромную роль и имел глубокие корни в средневековом единстве реального, но неоформленного векового интернационала философов и учёных» [2, с. 281].

Для разработки такой модели необходимы усилия именно учёных практически всех научных направлений с созданием институционального объединения учёных, или, как писал В.И.Вернадский, Интернационала учёных.

С этой целью необходимо организовать открытую для предложений онлайн площадку, специальный интернет-портал для видеоконференций, а затем из его участников образовать институализированное международное учреждение - Интернационал учёных. В мире есть опыт организации больших научных коллективов для разработки глобальных программ. Например, в строительстве в Швейцарии Большого андронного коллайдера, ставшего самой крупной в мире экспериментальной установкой и в проводимых ныне на нём исследованиях - участвовали и участвуют более 10 тысяч учёных и инженеров более чем из 100 стран. Или уже упомянутая выше программа ООН по оценке состояния мировых экосистем, для выполнения которой были привлечены 1360 экспертов со всего мира. Инициатором создания такой платформы могла бы стать, например, об-

щероссийская общественная организация - Российское профессорское собрание.

Выводы

Таким образом, следует исходить из того, что:

1. Человек входит в среду широчайших научно-технических возможностей и должен принимать в ней деятельное участие через разработку программ производства и распределения благ в количестве, достаточном для жизнедеятельности всех членов социума, возрождения и развития духовной культуры человека, осознающего свою ответственность за сохранение планеты, окружающей его природной среды, цивилизации;

2. Совершенный миропорядок представляет собой крайне сложную организацию мирохозяйственной системы, целенаправленное моделирование которой возможно лишь путём всесторонних расчётов всех аспектов её функционирования и разработки нормативного прогноза общественного устройства, которое бы обеспечивало всем его индивидуумам в равной мере благоприятные условия существования.

3. Одним из путей решения глобальной проблемы совершенного миропорядка может быть создание модели общества будущего с достойной жизнью для каждого его члена, организация деятельности которого осуществляется на основе ноосферной системы регулирования.

4. Для разработки такой модели необходимы консолидированные усилия учёных практически всех научных направлений.

5. В заключение следует напомнить особо актуальные сегодня слова В.И.Вернадского: «Сейчас учёные являются реальной силой; специалисты, инженеры и экономисты-теоретики, прикладные химики, зоотехники, агрономы, врачи (игравшие и прежде основную роль) составляют основную массу и представляют всю творческую силу водителей народов... обстановка в наше бурное и кровавое время не может дать развиваться и победить силам варваризации, которые сейчас как будто выступают на видное место» [2, с. 281].

Список источников

1. Яблоков А.В. Очерки биосферологии 1. Выход есть: переход к управляемой эволюции биосферы / А.В.Яблоков, В.Ф.Левченко, А.С.Керженцев // *Philosophy & Cosmology* 2015 (Vol. 14).

2. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление / В.И.Вернадский // Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. - М.: Айрис-Пресс, 2004. – С. 242-469.

3. Что такое планетарные границы и почему они так важны? [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.ecomatcher.com/what-are-planetary-boundaries-and-why-are-they-significant/> (дата обращения 16.04.2024).

4. Сводный доклад оценки экосистем на пороге тысячелетия (Millennium Ecosystem Assessment) [Электронный ресурс] – режим доступа:

https://elementy.ru/novosti_nauki/25546/Oglashen_ekologicheskii_itog_tysyacheletiya?ysclid=lusff2ukoa936969016 (дата обращения 16.04.2024).

5. Введение в марксистскую теорию коммунизма,.. [Электронный ресурс] – режим доступа: https://vk.com/wall-29950088_13617 (дата обращения 16.04.2024).

6. Джон Рид Десять дней, которые потрясли мир: пер. с англ./ Дж.Рид – М.: Госполитиздат, 1957. – 352 с.

7. Лэйн Д. Октябрьская революция и её последствия / Д.Лэйн // Общество. Среда. Развитие, 2018. - № 4(49). – С. 17-30.

8. Каддафи М. Зелёная книга / М.Каддафи. – [электронный ресурс] – режим доступа: http://lib.ru/POLITOLOG/KADDAFI/greenbook.txt_with-big-pictures.html#2 (дата обращения 15.04.2024).

9. Сирота Н.М. Формирование миропорядка: тенденции и перспективы / Н.М.Сирота // Большая Евразия: Развитие. Безопасность. Сотрудничество Ежегодник. Материалы Пятой международной научно-практической конференции «Большая Евразия: национальные и цивилизационные аспекты развития и сотрудничества». Том Выпуск 6. Часть 1. Отв. редактор В.И. Герасимов. Москва, 2023. – С. 343-347.

10. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. – М.: Русский язык, 2000. – 2292 с.

11. Бартош А.А. Миропорядок новый, условия игры меняются / А.А.Бартош // Независимая газета - [электронный ресурс] – режим доступа: https://nvo.ng.ru/nvo/2023-04-6/1_1231_concept.html?ysclid=lv8g2sca37680416215 (дата обращения 20.04.2024).

12. Никитин А.И. Современный миропорядок: его кризис и перспективы / А.И.Никитин // Полис. Политические исследования. 2018. № 6. С. 1-16.

13. Ikenberry J.G. After Victory: Institutions. Strategic Restraints. and the Rebuilding of Order After Major Wars. Princeton, NJ. Princeton University Press, 2001. - 293 p.

14. Косотина М.А. Проблемы становления нового мирового порядка / М.А.Косотина // INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION Boston, 22–23 июля 2019 года. – С. 83-87.

15. Кузнецова А.В. Необходимость и возможность теории мироустройства XXI в./ А.В.Кузнецова // Власть, 2009. - № 5. – С. 42-44.

16. Ефремова К.А. Формирование «нового мирового порядка»: теоретические интерпретации и практическая реализация / К.А.Ефремова // Сравнительная политика, 2016. - Т. 7. - № 2(23). - С. 5-13.

17. Гольцов А.Г. Геополитический порядок в мире: тенденции развития / А.Г.Гольцов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Политология. Международные отношения, 2017. – Т. 10. – Вып. 4. – С. 334-347.

18. Страус А. Л. Униполярность. Концентрическая структура нового мирового порядка и позиция России / А.Л.Страус // Политические исследования

(Полис), 1997. - № 2. - С. 27-44.

19. Борзова Е.П. «Мир без границ» и границы суверенитета / Е.П.Борзова // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств, 2008. – т.180. – С. 43-56.

20. Примаков Е.М. Мир без России? К чему ведёт политическая близорукость / Е.М.Примаков. – М.: ИКК «Российская газета», 2009. – 239 с.

21. Толковый словарь Кузнецова -[электронный ресурс] – режим доступа: <https://gufo.me/dict/kuznetsov/миропорядок?ysclid=lv8ge3c0zb988163689> (дата обращения 20.04.2024).

22. Валдайская речь Путина (2014) — Викитека [электронный ресурс] – режим доступа: [https://ru.wikisource.org/wiki/Валдайская_речь_Путина_\(2014\)](https://ru.wikisource.org/wiki/Валдайская_речь_Путина_(2014)) (дата обращения 18.04.2024).

23. Полулях Д.С. Турбулентность как характеристика современного миропорядка / Д.С.Полулях // Политическая наука, 2017, Спецвыпуск. – С. 245-260.

24. Феоктистов В.Ф. Философские трактаты Сюнь-цзы. М.: Наталис, 2005. – 275 с.

25. Maull H.W. World Politics in Turbulence// Internationale Politik und Gesellschaft Online. - Berlin: 2011. - N 1. - P. 11-25. -[электронный ресурс] – режим доступа:- Mode of access: http://library.fes.de/pdf-files/ipg/ipg-2011-1/2011-103_a_maull.pdf (Дата обращения: 25.10.2017.)

26. Декларация тысячелетия Организации Объединённых Наций - [электронный ресурс] – режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtml (дата обращения 20.04.2024).

УДК 101.1: 29.01.07

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Семёнов Владимир Васильевичканд. филос. наук, преподаватель
Пушкинский государственный Естественно-научный Институт

Аннотация: онтология без логики алогична. А логику ещё со времён античности разделили на два взаимоисключающих типа. 1. Врождённая и, как следствие, априорная. Это не просто логика, а законы бытия. 2. Логика практики и её теории - обобщающие абстрагирования и математика (результат предельного обобщения). Логика используют различные по значению, но одинаковые по звучанию и написанию понятия. Это омонимы. Они приводят к путанице и провоцируют кризисы в философии и методологии частных наук. Истинный рационализм способен вскрывать сущность изучаемых объектов. В данной работе эта методология применена в неклассической физике, неправомерно объединяющей качественно различные формы материи в одну. В итоге возникают ошибки в объяснении эмпирических фактов.

Ключевые слова: материализм, онтология, Парменид, Платон, Гегель, рациональность, квант, форма движения.

METHODOLOGICAL ANALYSIS OF NON-CLASSICAL PHYSICS

Semyonov Vladimir Vasilievich

Abstract: Ontology is illogical without logic. Since antiquity, logic itself has been divided into two mutually exclusive types. 1. Congenital and, as a consequence, a priori. This isn't just logic, but the laws of being. 2. Logic of practice and its theories - generalizing abstractions and mathematics (a result of extreme generalization). Logics use concepts that are different in meaning, but identical in sound and spelling. These are homonyms. They lead to confusion and provoke crises in philosophy and in the methodology of special sciences. The true rationalism is capable of revealing the essence of studied objects. In this work, this methodology is applied to non-classical physics, which improperly combines qualitatively different forms of matter into one. As a result, errors arise in the explanation of empirical facts.

Key words: materialism, ontology, Parmenides, Plato, Hegel, rationality, quantum, form of movement.

1. МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕРИАЛИЗМА

За две с половиной тысячи лет в области философии не возникло общей для всех теории. Между тем существует не «скандал в философии», а разделение её на два типа логик. А без логики всё алогично и не только философия, но и здравомыслие. С Парменида начинается истинная философия с её логикой и её понятиями. Это был новый способ возникновения понятий и новая их структура, принципиально отличающиеся от обобщающего абстрагирования в обычном мышлении. Истинное, разумное мышление возникает в интуитивном и интроспективном выделении границ бытия разумной области мозга и в опери-

ровании врождённой логикой: $A = A$ (логика последовательного мышления). Из этого дедуцируются все следствия и вся логика парменидовской онтологии.

Обобщающее абстрагирование, в котором каждое слово обобщает, относится к мнению о чувственно воспринимаемых вещах, то есть к обыденному мышлению. Так у Парменида обсуждаются два типа понятий с совершенно различным несопоставимым строением – содержательные и пустые обобщающие абстракции, а их логики чётко разделены на мнение, то есть обыденную логику и на истину – собственно философскую, онтологическую, разумную логику. И тут необходимо акцентировать внимание на самом главном. Понятия обобщающего абстрагирования и понятия онтологической дедукции противоположны только по содержанию, а по форме – то они неотличимы. Это омонимы для бытия, истины, сущего, целостности, онкоса и т.д. Онтологическое бытие – это материальная сверхчувственная объективная реальность. Вещи же, сколько бы их не называли бытием, не являются истинным бытием. Они есть субъективно окрашенная, произвольно взятая часть или частица объективной реальности (эмпирическая данность). Истинная философия объяснена Парменидом как онтология и в классическом рационализме (поздний Платон, Гегель) ею и является. Соответственно, мнение возникает на почве сенсуализма, эмпиризма и различных видов позитивизма (так называемая ещё Аристотелем, «научная рациональность»), которые объявляют логику обыденного мышления истинным рационализмом. Рациональность бытия и рациональность обыденного мышления — это омонимы – традиционный источник ошибок в философии и в частных науках.

Понятия обобщающего абстрагирования (в обыденной речи, в эмпирических описаниях и текстах частных наук, а тем более абстрагированных) к сущности исследуемых объектов не имеют никакого отношения. Каждое слово обыденной речи уже обобщает, а обобщение бессодержательно и в объективной реальности ничего не отражает, никакой сущности даже типа лошадности или чашности в объективной реальности нет. Обобщающее абстрагирование характерно и для математики, которая является предельным обобщением. Что общего между одним кирпичом на дороге и одной газовой туманностью в космосе? Естественно, что общее «1 и 1». А произвольным содержанием любых математических символов можно назвать любой объект в том числе и выдуманный. Цифры, количество – предельно общее, которое можно выявить у самых разных объектов. Существуют доказательства, что математику можно рассматривать как эмпирическую науку, что процесс доказательства математического утверждения может быть проведён только в физической реальности или, как прямой экспериментальный метод проверки истинности математических утверждений (верифицируемость или фальсифицируемость по К. Попперу [1]). Тем не менее математические знаки, символы – это абстракции, которые возникают в процессах предельного обобщения. Они бессодержательны (и по ходу могут быть «заполнены» абсолютно любым обозначением) в отличие от понятий онтологии изначально конкретных и означающих конкретный онтологический объект.

Зачастую дефекты эмпирии происходят из-за обыденного понимания рациональности, внешне сходном с онтологическим (омонимия). Этим внешним сходством воспользовались оппоненты. Вот и застряла методология философии на омонимах рациональности, не имеющих никакого отношения к истинной, философской (онтологической) рациональности. В двух логиках (онтологической и обыденной) всего две рациональности: содержательные (истинно рациональные) и бессодержательные, пустые обобщающие абстракции мнения [2]. Современная философия продолжает плодить концепции, построенные на обобщающем абстрагировании, а в итоге утрачивает авторитет в современном обществе и ввиду утраты логического способа доказательства своих высказываний, и ввиду отказа от исследования проблемы объективной реальности в конкретных науках. Вся предыдущая история философии по крупному счёту была насыщена борьбой между сторонниками и противниками роли объективной и субъективной реальности, между материализмом и идеализмом, между эмпиризмом (позитивизмом) и онтологией. Последовательная философия без логики не мыслима, а философия онтологии тем более. Это однозначная ($A = A$) или двузначная (A не равно не- A) логика. Парменид и продемонстрировал, что законы логики тождества и противоречия применимы в онтологии. И, как теперь понятно, остальные традиционные формально-логические законы до сих пор не подтвердили своей эффективности в ней. Формальная логика обыденного мышления многозначна. Аристотель и продемонстрировал это в своей критике парменидовского небытия, объясняя, что оно всё же существует и даже в трёх смыслах. Поэтому парменидовская логика врождённая и отвечает за последовательность человеческого мышления, используется и в обыденном мышлении, и в эмпиризме (предполагая многозначность), и (как одно или двузначная) в рационализме.

Идеализм и материализм присутствуют в различных философских концепциях. Но если и материальное, и идеальное обосновываются, как сосуществующие в одной концепции, то по закону противоречия формальной логики (A не равно не- A) имеем дело с взаимоисключающим дуализмом и алогизмом. Субъективное воображение и мышление опирается на продукцию нашего мозга - психику. И это не дуализм материального и идеального, если речь вести не о продукции иного, противоположного бытия (что алогично), а о свойстве конкретной материи мозга, о его форме движения. Вот его способность, способность его формы движения и есть субъективная продукция материального психического процесса, которая приверженцами идеализма называется нематериальным процессом, а когда путём трансдукции помещается ими во вне, в воображаемое пространство, называется уже объективным идеализмом. Но объективный идеализм – не абсолютный идеализм. Абсолютный же идеализм неогегельянства восходит к гегелевской трактовке абсолютной идеи (абсолютного духа), которая у самого Гегеля фактически не была абсолютным идеализмом и не исключала материальности мира («мира во всём его многообразии»), а, следовательно, и дуализма. Для Гегеля материя есть «первая реальность, наличное

для-себя-бытие, она – не просто абстрактное бытие, но позитивное существование пространства, как исключаящего другое пространство» ... «это длящееся нечто есть материя» [3, с.64]. Логически не допуская взаимоисключающий дуализм материального и идеального, а также абсолютность идеального, приходим к идее абсолютного материализма. Всё идеальное и духовное – это фактически форма (закон) движения некоторых сфер нашего мозга. А за пределами мозга такое «духовное» реализуется только через практику и, как практика, то есть тоже, как следствие движения материи.

Материализм необходимо разделить на объективный и субъективный. Объективный он и абсолютный, сверхчувственный, а субъективный – чувственно воспринимаемый. Это то, с чем имеют дело в эмпиризме, - материальные вещи. Но они даны сознанию не непосредственно, а опосредованно сквозь форму материи органов чувств (организм – образование многоуровневое) в сенсуалистической практике. Органы чувств не позволяют обнаружить и объективную реальность, то есть сущность исследуемых объектов, а физические приборы и эксперименты воспринимаются тоже через органы чувств (А не равно не-А). Чувственно выявляемую материю (субъективную, опосредованную и изменённую органами чувств) следует отличать от сверхчувственной объективной материальной реальности, которая познаётся только с помощью разума. Поэтому всегда есть соблазн сверхчувственное считать идеальной реальностью, а религия и идеалистическая философия этому очень способствуют.

Материи, как таковой (как и любой антитезы в диалектической логике), не существует. Она, как закон, в диалектической логике представлена через свою антитезу – форму (тоже закон). Вот, как форма материи, она и объясняется у Аристотеля, Гегеля и в марксистской философии. Сопоставление формы и материи терминологически создано Аристотелем, но концептуально оно было подготовлено Платоном. Поэтому его понятие «эйдос» в аристотелевских текстах обычно и переводится как «форма». Но тут важно понимать, что при рассмотрении в законах платоновской диалектической логики форма утрачивает свой статус идеальной реальности так как материализуется в тождестве противоположностей (см. вторую часть диалога «Парменид»). А дуализм возникает при ошибочной трактовке формы и материи, как самостоятельных (самодостаточных) реальностей. В сущности взаимоисключающий дуализм материальной и идеальной реальности разрешается в пользу материализма и с позиций формальной логики, и с позиций диалектической. Однако в силу религиозных, философских идеалистических традиций и предрассудков многим кажется, что этого ещё недостаточно для достоверности.

2. ЛОГИКА ПАРМЕНИДА

Парменид изложил свои взгляды в одном-единственном сочинении – поэме «О природе». С самого начала поэмы Парменид провозглашает главенствующую роль разума в познании и несущественную роль чувств. Он разделяет истину, опирающуюся на рациональное мышление, и мнение, основанное на

чувственных восприятиях с обобщающими абстракциями обыденного мышления. Мнения знакомят нас лишь с видимостью, не ориентирующей на объективную реальность. Парменид показывает, как познать разумную истину. Для логики её необходимо описывать единственный объект, а таковым в его примере является бытие (тут нет обобщающего абстрагирования). Тогда полученные в процессе интроспекции и дедукции понятия будут содержательными и разумными. По Платону – это отрешение от всего изменяющегося, только закон объективной реальности может быть постоянным. Гегель пишет: «Мы должны признать, что с Парменида началась философия в собственном смысле этого слова. Один человек здесь освобождает себя от всех представлений и мнений, отказывает им в какой бы то ни было доле истинности и говорит: «лишь необходимость, бытие представляет собою истинное» [4, с. 265]. «Если истина абстрактна, то она — не истина ... философия же наиболее враждебна абстрактному и ведет нас обратно к конкретному» [4, с. 89].

Парменид опирался на интуицию, интроспекцию и дедукцию. То, чего ещё будет добиваться от слушателей Сократ своими вопросами, требуя сказать ему о чём-нибудь «как таковом», Парменид в интроспекции интуитивно и чисто дедуктивным путём приходит к правильному результату по принципу сходное познаётся сходным (а до него: по «образу и подобию»). Интроспективно, обращаясь к своему врождённому разуму, Парменид понял, что можно так же познать и саму сверхчувственную объективную реальность. К тому же чувства ограничены в своих возможностях. Формально-логическая дедукция из обыденных рассудочных понятий и суждений (мнения) выдаст и соответствующие умозаключения, а дедукция из истинно разумных понятий и суждений (истины) – выдаст и разумные умозаключения. Процесс дедукции не требует доказательств, они интуитивны и предшествуют посылкам, они уже есть в её посылках, то есть в голове автора или в тексте. Парменид понимал, что кроме интроспекции нужно выбрать и соответствующий разуму объект. Он упростил задачу и взял для анализа такой объект, как «всё бытие», неизменный вечный закон и не ошибся. Он заключил этот единственный объект в содержание категории «бытие», которая и оказалась в посылках его дедукции. Понятия такого объекта не могут быть обобщающими абстракциями. Именно поэтому из этого бытия с необходимостью выводятся все характеристики истинно сущего.

«Сходное познаётся сходным» говорили древние, и это оформилось в закон тождества. А это значит, что нельзя ничего мыслить, если не мыслить что-нибудь одно. Парменид понимал, что сходное познаётся сходным, а данные органов чувств не сходны со сверхчувственной реальностью. Интуиция же подсказывала, что в человеческой душе есть что-то сходное с объективной реальностью. Рассмотрим с точки зрения парменидовской формальной логики и дедукции некоторые её положения, или законы. Бытие «неделимо и совершенно однородно» (закон тождества: A равно A). «Теперь оно есть всё вместе, одно, сплошное» (закон тождества: A равно A). «То, чего нет, нельзя ни познать, ни высказать» (закон тождества: A равно A). Из этого закона выводится и закон

противоречия. «Бытие есть, а небытия нет» (закон противоречия: $A \neq \text{не-}A$). Бытие одно, и не может быть двух и более «бытий» (закон противоречия: $A \neq \text{не-}A$). Иначе они должны были бы быть отграничены друг от друга — Небытием (а его нет). «Мыслить и быть – одно и то же» (закон тождества: $A \text{ равно } A$).

Одно и то же – разумное мышление и то, о чем мысль. Ибо без сущего, о котором она высказана, тебе не найти мышления. Ибо нет и не будет ничего, кроме сущего [5, фр. 30 – 35, с. 290-291.]. Сходное познаётся сходным: истина – истиной, а мнение мнением. Поэтому тут сразу две идеи. 1. Истинно разумная мысль исходит из видового бытия в голове, душе человека (врождённые законы логики). 2. Объектом размышления тоже должно быть бытие. Небытия нет, так как о нём нельзя мыслить (ибо такая мысль была бы алогична, противоречива для последовательной логики Парменида). Символ шара указывает на то, что бытие бесконечно: начало его есть и его конец. При этом, утверждает Парменид: «Для меня равнозначно то, откуда начать, ибо я приду туда снова» (символ шара: с какой точки начнёшь по нему движение, к той и придёшь). Конечно, всякая аналогия страдает, но понять идею автора можно: начинаем с бытия и заканчиваем бытиём. Во всех указанных выше схемах рассуждения Парменида представлена его интенция на чисто дедуктивное разрешение мировоззренческой проблемы истинного бытия. При этом, у него два вида небытия: 1. На границе с бытием. 2. Это материальные вещи. Любое бытие качественно (как и количественно) определено, иначе оно абстрагированное (абстракция). Но качество имеет границу и бесконечно в этих границах. Это логика только истины, разума, а не мнения, ибо их понятия имеют различный смысл, они омонимы.

Философ имеет в виду под «бытием» как бы массу, заполняющую мир. Сущее (бытие) не возникает и не уничтожается, оно неделимо, непроницаемо и неподвижно; оно равно самому себе и подобно совершенному шару. Отсюда можно сделать вывод, что философию Парменида следует понимать и как род или абстрагированное обозначение материального. Сущее есть неподвижная, определенная, а, следовательно, «материальная» совокупность всей реальности и кроме нее ничего нет. Английский историк философии Дж. Бернет считал Парменида «отцом материализма» [6, с. 203]. Естественно, что не субъективного сенсуалистического или эмпирического, а сверхчувственного материализма. Это не просто онтологизация и материализация логики (законов) Парменида, а именно таковой является объективная реальность. Однако не было такого менталитета в парменидовское время, чтобы всем было всё понятно, поэтому Парменид приводит множество рассудочных мнений для доказательств и популяризации своей концепции. Да и само произведение имеет художественное оформление, привлекая к его прочтению.

Разумно «мыслить и быть – одно и то же», сходное познаётся сходным – это плюралистический монизм разумного бытия (множество разумно мыслящих душ). Однако оно разрешается в логике Парменида введением «границ» каждого разумного, небытием за этими границами ($A \neq \text{не-}A$). Так тре-

бует логика познания онтологии, а Парменид отрицает нелогичность. Он уверенно пользуется логикой последовательного мышления. Ею пользуются все, хотя в обыденном мышлении она не столь жёсткая (многозначная), имеет иной объект рассмотрения и существует немало обстоятельств, способствующих её нарушению. Эта же логика о внеопытном знании, о котором высказывался и Платон в рамках своей теории припоминания души. Это врождённые законы души, которые логическую форму обретают позже. Они априорные, но в значении термина «a priori» столько изменений внесено дилетантами в философии, что не всегда его понимают правильно. Наличие плюралистического монизма сбивает с толку. Так, например, М.Н. Вольф, А.Е. Горев, И.В. Берестов и др. полагают, что плюрализм на самом деле это части бытия, которые, как отдельные сущие повторяют его, но это антидиалектично, ибо части тождественны целому и неотделимы от него (закон тождества противоположностей). Поэтому видовые законы мозгового разума и другой объективной реальности различны, но тождественны лишь по своему основанию – родовой (абстрагированной) диалектической логике.

Формально-логическая дедукция безразлична к содержанию посылок. Из бытовых слов или фантазий она выдаёт результаты, соответствующие им. Но из онтологических понятий в посылках выдаст онтологические следствия. Если диалектическая логика сверхчувственного бытия у Платона или Гегеля состояла из динамики пар противоположностей, то по факту формальная логика того же самого бытия у Парменида разрывала такие пары пополам, обнажая внешние свойства понятий, застывших в формально-логической процедуре. Это были по форме рассудочные, но по содержанию диалектические понятия, диалектические законы бытия. Поэтому исходные для посылок понятия в процессе парменидовской дедукции не теряли своего онтологического (диалектического) содержания. По Гегелю истинная «философия также не может обойтись без рассудка» [7, с.205]. Гегель первым моментом метода диалектической логики бытия называл диалектическое рассудочное, рассудочную диалектику [4, с. 235]. А если по законам диалектической логики развернуть рассудочную диалектику (истину Парменида), то и получим всё снятое в ней содержание, то есть полноценную логику бытия не хуже гегелевской. И у Платона истина – это «то, чего наш разум достигает с помощью диалектической способности» [8, Кн. VI. 511b-e]. Поэтому у Парменида разумная диалектика, но она не развёрнутая, а в снятом виде представленная, как рассудочная диалектика, застывшая, по выражению Гегеля, словно «голая разность» [7, с. 279]. Нельзя её путать со мнением, рассудком и разумом обыденного мышления - омонимов таких же понятий бытия!

Рациональное - это в интроспекции интуитивно и дедуктивно полученные понятия. Они похожи на понятия обыденной речи, но наделены иным, конкретным онтологическим содержанием [9, с. 40 – 45]. У Парменида это истина, бытие, сущее, целокупность, сплошное, единственность, мысль (тождественная истине и бытию), онкос, и т.д. Они в онтологии и в бытовом общении звучат и

пишутся одинаково. У Парменида возникли и разделились такие понятия с совершенно различным строением и содержанием, несопоставимым содержанием, а их логика чётко разделилась на обыденную логику и на собственно философскую, онтологическую. И тут легко ошибиться: обобщающее абстрагирование и онтологическая дедукция противоположны только по содержанию, а по форме (звучанию и написанию) они неотличимы. Это омонимы. Отличаются эти две логики и по объекту исследования. Первая ориентируется на любые вещи, на их свойства, отношения и т.п. и на обобщающие понятия и тексты, где каждое слово уже обобщает. Вторая имеет объектом бытие родовое, как у Парменида, или видовое, подчинённое тем же законам, а это уже формы (законы) конкретных видов материи. Бытие – это сверхчувственная объективная реальность, а вещи, хоть и материальны, но не являются бытием. И даже в таком качестве они даны человеку опосредованными ещё и через призму органов чувств, то есть изменёнными. Истинная же философия превращена Парменидом в онтологию и в классическом рационализме Платона и Гегеля ею и является. Соответственно, мнение возникает в сенсуализме, эмпиризме, различных видах позитивизма и во всех теориях, возникающих на почве обыденного мышления. Тут под априорностью подразумевается теоретическое знание (обыденная логика) или способы оперирования им. К логике обыденного мышления относятся и математика, символы которой являются предельным обобщением. Даже у сильно отличающихся объектов или явлений есть предельно общее им и это будет цифровое обозначение (1 и 1, 2 и 2 ... и т.д.).

Антипарменидовская тенденция в истории философии (её девиз: «вещь – это не просто материальное образование, она содержит в себе бытие») в рассудочной бытовой трактовке чётко прослеживается со времён Аристотеля до нашего времени. Но Парменид со своей интуицией прав в любое время. Вещь – это материальная, ещё и изменённая органами чувств (то есть субъективная) реальность, которая, к тому же не может являться бытием и не имеет его атрибутов. Противостоит этому традиция превратить разделение бытовой логики на рассудок и разум (омонимия). Для послепарменидовской философии важно иметь в виду, что в действительно рациональных концепциях по сравнению с эмпирическими теориями изменены содержание и смысл понятий для онтологии. «Бытие» - это не та материя, которая представлена сознанию, как окружающий нас мир, а сверхчувственная. «Бесконечность» - это не некая протяжённость конкретного качества в бесконечном пространстве. А это всюду одно и то же качество, куда бы ни направлялась логикой мысль философа в анализе данного, конкретного бытия, она вернётся к первоначальному. «Нескончаемо во времени» (вечность) - это не длительность во времени, а не во времени бесконечные, неизменные взаимопереходы противоположностей через моменты их тождества. И такая же ситуация с каждым рациональным понятием. В противном случае в философских рассуждениях возникает путаница с омонимами и алогизм.

В целом, рационалисты (Платон и Гегель) подчёркивают особенности таких омонимов, но зачастую разделяют их только ситуативно. И это нередко вызывает трудности в понимании предложенных ими концепций. Известна и ошибка самого рационалиста Гегеля, который в объяснениях накладывал родовую диалектическую логику прямо на эмпирический материал. Проблемы возникали у него особенно с омонимами понятия «рассудок». Как отмечают критики, в работах Гегеля нередко без пояснений ситуации присутствует рассудок разных видов [10, с. 235]. С одной стороны, Гегель справедливо утверждает, что разум, как и рассудок, у эмпириков не выходит за пределы их рассудочного мышления, то есть всегда низводится до «конечного и обусловленного». С другой стороны, первый момент диалектической логики и метода рассудочный «рассудочная диалектика» [10, с. 235], что тоже верно. Но в его работах без дополнительных объяснений «рассудок то и дело выступает в двух различных своих ипостасях» [10, с. 301]. И это одна из причин того, что омонимия не является и сохраняется, как мусор, во многих философских и нефилософских исследованиях до нашего времени.

Значение обыденных понятий (обобщающих абстракций) раскрывается в их обыденной дефиниции или описании. А содержанием онтологических понятий диалектики, как продемонстрировали в своих работах Платон и Гегель, является вся диалектическая логика в снятом виде и не только в субъекте логики, но и в предикатах. У Парменида ведь то же самое в посылках и результатах его дедукции! Платон показал, что любой предикат единого можно развернуть точно так же, как и само единое: «если есть единое, окажется ли другое в отношении единого в совсем ином положении или в том же самом?» [11, 159b]. Как выясняется, в том же самом. Усвоил это и Гегель. Как он и доказывал, в диалектической логике «субъект есть предикат» и наоборот, согласно понятию, они тождественны [7, с.350]. И каждый содержит в себе в снятом виде всю логику бытия.

С точки зрения диалектической логики род равен виду, ибо любой вид содержит в себе род - видовую и родовую диалектику (видовая о конкретном бытии, а родовая – абстрагированная) [9, с. 94]. Рационализм, ориентируясь на формальную логику и родовую диалектику даёт возможность приблизиться к видовой диалектике. Парменид может быть и не понял, что его бытие качественно не определено, а потому по факту является родовым, то есть абстрагированным. Но поздний Платон в диалоге «Государство» уже использовал, как метод сопоставление видовой и родовой диалектики [12, с. 8 – 17]. Естественно, что перед этим, дойдя до границ сверхчувственного, он отбросил все чувственно-эмпирические данные, полученные при изучении различного вида государств. Поэтому диалектический метод Платона включает в себя и переход от родовой диалектики к видовой. Следует понять, что логики плюралистического монизма не существует, ибо применение онтологической логики превращает его в монизм конкретного бытия. Что для познания плюрализма остаётся? - Практика и её теории.

Диалектической форме бытия, как тождеству в различии, у Платона соответствует диалектическая форма души. В диалоге “Тимей” он говорит о том, что душа обладает природой «тождественного и иного с сущностью». [13, 37a]. Получается, что сущность души тождественна сущности бытия, и это обуславливает возможность его познания. Достоверность и истина тождественны в идее блага, то есть идее диалектической логики, которую и представляли вначале, как априорное, беспредпосылочное начало, всеобщее единство разумного мышления и бытия. В диалоге “Государство” это выражено следующим образом: “То, что придает познаваемым вещам истинность, а человека наделяет способностью познавать, это ты и считай идеей блага – причиной знания и познаваемости истины” [8, VI. 508e]. Сверхчувственная материя мозга (души), «скелет разума» лишена смысловой многогранности, но в процессе постоянной саморефлексии и попытках познания аналогичных объектов позволяет выстроить логический закон по «образу и подобию» формы движения их материи. Онтологически разумное мышление души и самодвижение её бытия одно и то же. Единое Платона и Бытие Гегеля больше отражают родовую диалектическую логику и её субъект, но впереди ещё не простая задача развернуть видовую диалектическую логику и раскрыть истинное содержание законов психологии, с позиций законов диалектического разума.

3. ПСЕВДОРАЦИОНАЛИСТЫ

Аристотель в своей вещной онтологии не понимал Платона, не понимал и смысла категорий парменидовской онтологии, ему ближе были её омонимы. В философии Аристотеля представлена «сборная солянка», в ней перекрещиваются материализм и идеализм, линии Демокрита и Платона. Так как у Аристотеля онтология была непарменидовская, он и оперирует омонимами из обыденной логики естественного языка, обозначив и разделив их, как ненаучный рас­судок в эмпирии и научный разум в конкретных науках (а по сути тоже в эмпирии или в её абстрагированных, обобщающих текстах и дедукции из них). Термин априори был введён Аристотелем, но в противовес платоновскому пониманию врождённой логики, с которым он был не согласен, придал ему иное значение: как действие предмета из предпосылок (причин), а последствия обозначил, как апостериорное. Основным критерием истины у Аристотеля служит материальный критерий: согласие мысли с самими вещами.

Логика Аристотеля показывает, как из допущенных или данных посылок выводятся необходимые заключения, но она не в состоянии служить руководством к нахождению доказательств. Это логика обобщающего абстрагирования – логика правильного вывода, не противоречащего посылкам. Перечень омонимов и их число различны в разных его сочинениях. Чаще всего он называет с десяток категорий: сущность, истина (рациональность), качество, количество, отношение, место, время, положение, обладание, действие, страдание. Активными оппонентами эмпиризма были сторонники «непарменидовского рационализма» Нового времени Р. Декарт, Б. Спиноза и Г. В. Лейбниц. Эти «рационалисты» не

игнорировали сенситивное познание и опыт, но полагали, что для достоверности знания этого недостаточно. Они утверждали, что всеобщее и необходимое знание невозможно получить из опыта, достоверное знание выводимо только по законам разума, который является главной познавательной врождённой способностью человека. Однако между эмпирией и теорией, за которой они признавали разумность, нет чётких границ. Это выдумка, что у человека есть «чистый опыт», то есть опыт, очищенный от всякого понятия. Такой «опыт» есть у животных, но у человека всякий опыт есть практический опыт. Всякое человеческое восприятие включает в себе практику в двояком смысле: как материальную деятельность, изменяющую предметный мир, и как общение между людьми. Одно неразрывно связано с другим. Поэтому переход в тексте между эмпирическим и теоретическим довольно условный, они генетически связаны [14, с. 162].

Универсальным философским методом нововременные рационалисты (Декарт, Спиноза, Лейбниц) считали дедукцию, которая якобы исправляет дефекты эмпиризма, с которого и начиналось у них познание. Но любые объёмные тексты складываются в процессе чередований анализа и синтеза, индукции и дедукции и визуально они, конечно, оторваны от обобщений эмпирического материала. Однако генетически, по происхождению с ним всегда связаны, то есть производны. Поэтому априорность тут, если и присутствует, то не парменидо-платоновского типа, а скорее аристотелевского. То есть врождённая онтологическая логика фактически только декларируется. Врождённой логикой (действительно разумным знанием) оперировали в античности только Парменид и поздний Платон, а в Новое время к ним присоединился Гегель. Выводы этой логики были радикально противоположны выводам сенсуализма, эмпиризма и любым обобщениям обыденной логики в тексте. А дедукция не волшебство, что заложено в посылах (результаты обыденной логики или истинно разумной), то и будет получено на выходе.

Кант философ эмпирической реальности. А бытие у него есть только как полагание вещи. В логическом применении оно есть лишь связка в суждении. Учение о бытии, как о субстанции, он считает в корне неверным и предлагает воспринимать бытие так, чтобы не выходить за рамки эмпирической реальности. Быть, следуя установкам трансцендентальной философии, значит находиться в опыте (это опытная данность). Для области применимости категории бытия Кант выбирает именно эмпирический уровень, чтобы не идентифицировать своё учение с известными версиями тождества бытия и мышления. У Парменида же это сфера небытия вещей. В логике Кант ориентируется на аристотелевскую «Аналитику» и на аристотелевское разделение обыденной логики на рассудок и разум. Правда, он полагает, что логика Аристотеля – это логика истины. Но логика Аристотеля не парменидовская, не врождённая – это аналитика обыденного мышления. Канта гипнотизирует термин «априори», вводимый Аристотелем, который называл априорными действия предмета из его причин, то есть предпосылок, а последствия обозначал, как апостериорное. Но он не понимал, что всё это реализуется в сфере обыденного мышления.

Понятия онтологической логики Парменида изначально априорные и врождённые, но Кант не хочет согласиться с таким подходом. Он предложил целый «набор» так называемых «априорных форм» чувственности и рассудка, которые в дальнейшем утвердились в философии нововременного познания до Гегеля. Дело в том, что многие научные понятия (в частности, понятия предельного обобщения в математике и логике какой-либо науки), кажутся внеопытными, априорными, в силу визуального или пространственного их отрыва в текстах от исходных в процессах обобщения, дедукции и других приёмах размышления. При этом не учитывается, что генетическая связь, связь по происхождению с новыми возникшими понятиями и текстами сохраняется в пределах обыденного рассудка и обыденного разума (этого типа логики). Кант пытается из парменидовского мнения (обыденного рассудка) «выколупать» истинный разум Парменида. Но «кантовская философия, как объясняет Гегель, не выходит за рамки Просвещения». [14, с.158]. У Канта практический разум отделяется от теоретического. Получается «два разума», что само по себе парадоксально. Поэтому неверно, когда «Канта рассматривают как ступеньку к чему-нибудь» [15. с.10].

Гегель критикует также кантовское учение об идее. У Канта идея имеет только регулятивное значение. Но тогда она не имеет непосредственно объективного значения. И если идея не имеет объективного значения, то это вообще не идея разума. Разум низводится Кантом до рассудка, а идея до эмпирического понятия. Конечное и бесконечное оказываются по разные стороны: бесконечное оказывается трансцендентным и недоступным познающему субъекту, и ему достаётся только конечное. Это и есть то, что называют кантовским агностицизмом. [14, с. 163]. Гегель определял главную особенность познания бытия и отождествлял её, как и Парменид, с истинно разумным мышлением. А идею "вещи в себе" полностью отрицал. Он писал саркастически, что кантовская вещь в себе – это всего лишь *caput mortuum* (лат. мёртвая голова) голая абстракция, «продукт пустого «я», которое делает своим предметом пустое тождество с самим собой» [7. с. 161].

4. ЛОГИКА ПЛАТОНА И ГЕГЕЛЯ

Диалог «Парменид», в котором изложены принципы диалектической логики, поздний, для многих трудный в понимании и интерпретации. Его можно разделить на две части. В первой части наиболее интересным является самокритика Платона. Учение Платона об «идеях» не осталось неизменным. В диалогах, «Филеб», «Софист» и «Парменид» Платон подверг выработанную им самим теорию «идей» суровой критике. Во второй части «Парменида» итог его самокритики – платоновская диалектическая логика - это апофеоз рационализма. Поэтому рациональные выводы нужно делать, ориентируясь на его логику. Платоновский Парменид выдвигает возражения против своей же ранее изложенной теории идей. Сначала он показал, что путём обобщающего абстрагирования (аргумент третьего человека в «Пармениде» [11, 132a - b]) доказывать

связь вещей и идей алогично. Вещи не могут приобщаться к идее в целом. Поскольку, оказавшись сразу во многих вещах, идея потеряет свою целостность, она перестанет быть единой. В то же время вещи не могут приобщаться к идее и как к части, потому что таким образом уже сами вещи разделяли бы единую идею на части. В конечном итоге Платон понял, что дуализм материальных вещей и идей взаимоисключающий. И тут возникла альтернатива: если строго следовать логике, то она требует отказаться либо от вещей, либо, от идей. К тому же у исторического Парменида вещи оказались в разряде небытия! А бытие сравнивалось с массой, то есть материей. Было над чем задуматься.

Сходное познаётся сходным. Но бог (идеальная сущность) и люди качественно различны. Поэтому бог ничего не может знать о мире, а соответственно, и мир людей ничего не знает о боге. Если бог не материален, а идеален, то «будет ли бог в состоянии знать то, что есть в нас?» [11, 134d]. «Как мы нашей властью не властвуем над богами и нашим знанием ничего божественного не познаем, так на том же самом основании и они, хоть и боги, над нами не господают и дел человеческих не знают.» ... «К этому и, кроме того, еще ко многому другому неизбежно приводит [учение об] идеях, если эти идеи действительно существуют и если мы будем определять каждую идею как нечто самостоятельное. Слушатель будет недоумевать и спорить, доказывая, что этих идей либо вовсе нет, либо если уж они существуют, то должны быть безусловно непознаваемыми для человеческой природы» [11, 135a]. Но несмотря на логически верные возражения, которые выдвигает Парменид против идей, он сам же говорит Сократу, что если мы отрицаем идеи, то мыслить вообще никак невозможно. Поэтому нам следует поупражняться в диалектическом мышлении, в диалектическом методе. А этот довод не только оправдание для суда афинской демократии, которая не очень-то щадила богохульных философов. Ведь для элейского Парменида логика была надёжной основой всей его онтологии. Платон тоже надеется на логику и начинает ориентироваться только на неё. В «Пармениде» Платон показывает своё разочарование в существовании идей, эйдосов и устами Сократа спрашивает: «не есть ли каждая из этих идей – мысль, и не надлежит ли ей возникать не в другом каком-либо месте, а только в душе?» [11, 132b]. И тут уже важны не столько позиции участников диалога, а сколько чёткие формально-логические выводы, возникающие в его процессе. А это определённое формально-логическое заключение ($A \neq \text{не-}A$). И не важно кто в диалогах пытается опровергнуть логику, это будет уже алогично.

Разочарования Платона компенсировались его воспроизведением во второй части диалога «Парменид» диалектической логики, которая с её тождеством противоположностей через Гегеля стала достоянием мировой диалектической науки. Гегель сразу понял идею Парменида. Разобрался и в платоновском онтологическом превращении парменидовской формальной логики в диалектическую логику, переписал эти законы, пропустил через них все свои категории и стал новым гением в философии. И таковым и остался бы, но перусердствовал. Он столько нянчился с этим дитём, что позабыл про платонов-

скую методологию применения диалектической логики. А неправильно применить её – хуже, чем вообще не применять.

У Платона истина – это «то, чего наш разум достигает с помощью диалектической способности» [13, VI. 511b]. Но Гегель полагал, что с нею связан и дуализм Платона, который Платон ранее и декларировал. Однако Гегель не учёл того, что дуализм удаляется, как формальной логикой (что продемонстрировал Парменид), так и самими законами тождества противоположностей в диалектической логике (и это присутствует у Платона). В итоге, по результатам логики Платон отказался и от идей, и от вещей. Что осталось? Осталось единое (бытие), с которого он и начинает свою диалектическую логику. Гегель очень высоко ценил логику Платона. Более того, сравнение текстов показывает, что он шел уже по проторенному пути, так как чётко ориентировался на то, что «разработанная диалектика в собственном смысле содержится именно в «Пармениде», этом знаменитейшем шедевре платоновской диалектики» [16, с.160]. Платон в отличие от Гегеля хотел показать только сам принцип построения (конструкцию) логики. Но в обоих случаях это структура логики диалектического бытия и опора на диалектику тождества противоположностей. В восьми гипотезах Платона на примере логики единого (бытия) объясняются принципы и законы всей диалектической логики [11, 137с – 166с]. Сопоставление и совпадение принципов изложения логик Платона и Гегеля было изложено во многих публикациях автора статьи [17, с. 41 – 43; 18, с. 39 – 57; 19, с. 76 – 85; 9, с. 67 – 78; 2, с. 100 – 104] и представлено на обсуждение «2-й Московской международной Платоновской конференции. 18-19 сентября. 2014г.». А наиболее полное и развёрнутое сопоставление логик дано в следующих публикациях [20, с. 185 – 198; 21].

Диалектическая логика платоновского диалога «Парменид»

Первая гипотеза [137с - 142а] говорит о том, что исходной категорией логики является всеобщее единое (субстанция, или бытие, по Гегелю), которое только по форме абстрактно, бессодержательно. В себе же оно не может быть совершенно пустым [142а], следовательно, имеет в себе всё содержание. Это первое объяснение идеи снятия.

Вторая гипотеза [142b – 157а] – это уже начало движения самой логики, которая развёртывается из единого, содержащего в снятом виде и субъект, и все его предикаты. Единое «...должно быть тождественно самому себе и отличным от самого себя и точно так же тождественным другому и отличным от него...» [14. 6а – b]. И у Гегеля: «Спекулятивное, или положительно-разумное, постигает единство определений в их противоположности, то утвердительное, которое содержится в их разрешении и переходе» [7, с. 210]. Это у него уже начало движения тождества противоположностей от абстрактного к конкретному.

В третьей гипотезе [157b – 159а] Платон объясняет и уточняет сам принцип снятия противоположностей (тождество противоположностей). Противоположность единого не есть единое, но будучи иным, оно не лишено единого,

ибо есть по отношению к нему «своё иное» [157b-c]. Такую причастность Гегель обозначает как «снятую противоположность». И «снятие» стало одним из основных понятий в диалектике Гегеля [9, с. 74].

В четвёртой гипотезе [159b – 160b] Платон показывает, что предикат единого можно развернуть точно так же, как и само единое. По Гегелю «предикат есть субъект» [7, с. 354]. Если единое есть исключительно лишь единое, то оно не существует не только для себя (о чём говорится в первой гипотезе [137c – 142a]), но и для иного (другого).

Пятая гипотеза [160b – 163b] - это следующий этап развёртывания логики единого (субстанции), этап вроде бы вовсе «несуществующего единого». Субъект логики – единое – не только снимается, но и обозначается иной категорией – категорией «иного не-единого». Однако и такое единое не только не лишено перечисленных ранее предикатов, но, несмотря на своё отрицание, «неявно» должно претерпевать всё те же изменения (взаимодействия предикатов и субъекта). У Гегеля это снятие «сфер идеи», системных категорий, каждая из которых, как субстанция, развёртывается от абстрактного к конкретному: бытие снимается сущностью, сущность – понятием. «Каждая сфера логической идеи оказывается некой тотальностью определений и неким изображением абсолюта» [7, с.216]. У Платона еще не возникла сама категория «снятие», он более интуитивен, чем Гегель, но чётко следует логике снятия. Единое, исчерпав все свои определения, уже не определяет дальнейшую рефлексивность в качестве субъекта, но «некоторым образом» неявно продолжает присутствовать [163c] в этом тождестве противоположностей.

Шестая гипотеза [163b – 164b] уточняет, что единое, как субъект логики, — это момент живой субстанции, оно поддерживает её жизнь. Субъект логики даже с иным названием остаётся в себе единым. Без этого единое никак не существует и не имеет никакого бытия [163d]. Если снятое не будет таковым, то не будет никакой логики и никакой диалектики иного.

Седьмая гипотеза [164b – 165d]. Объясняет, что в качестве следующего, второго субъекта логики Платон берёт категорию «иное». Но это не «иное единого» из тождества противоположностей первой части логики. Выбирая именно такую категорию, Платон в отличие от Гегеля хотел показать только сам принцип построения (конструкцию) логики. Теперь своей противоположностью новое иное должно иметь не единое, которое являлось субъектом логики, а другое иное и вся рефлексивность его превращается в отношение не с единым, а с самим собой. Точно также и у Гегеля: этап бытия, пройдя путь от абстрактного к конкретному, исчерпал возможности рефлексии («если (в сфере бытия) нечто стало другим, то тем самым нечто исчезло» [7, с. 262]). Сущность же в своём восхождении от абстрактного к конкретному есть понятие, положенное как «отношение с самим собой» [7, с. 264]. Хотя, конечно, отражая вместе с бытием один и тот же денотат, истинно, в сущности другой она никогда и не сможет быть.

Восьмая гипотеза (165e – 166c). Является фактически подведением итогов. «... Если в ином не содержится единое, то иное не есть ни многое, ни еди-

ное» [165e]. Нет реальности без субстанции, как нет логики субстанции без общего, единого субъекта, который возникает в самом начальном её этапе, поэтому «... если единое не существует, то ничего не существует» [166c].

Мы рассмотрели не просто логику, но одновременно и концепцию диалектического понятия, раскрыв его содержание. В каждом понятии и в предикате, и в субъекте в снятом виде содержится вся логика. В самодвижении законов, обозначающих её, она и воспроизводится, как «живая», самодвижущая логика законов бытия.

В диалоге «Парменид» Платон в типичной для него манере предлагает оппонентам и читателям самим делать выводы из предложенной логики. И в данном случае выводы однозначные.

1. Платон в «Пармениде» на примере диалектики единого и иного представил законы логики, которые в совокупности, в субъекте этой логики воспроизводят общие законы бытия (единого). Они ориентированы на монизм и тождество противоположностей. Если вводим в этот логический механизм категорию «материя», то на выходе получаем материальное бытие. И это будет абсолютный материализм бытия. Если вводим категорию «идея» (эйдос), то в итоге бытие будет определено, как абсолютный идеализм. Но абсолютный идеализм, как мы уже выяснили, несостоятелен и потому, не смотря на внелогические отсылки на него, чисто логически не присутствует ни в работах Платона, ни в работах Гегеля.

2. Вариант дуализма непосредственно перед изложением логики Платон сам счёл алогичным. А в логике, даже если предположить момент необходимого тождества материи и идеи, результат будет абсурдный. 3. Демонстрация платоновских законов диалектической логики не оставляет никаких иллюзий и надежд для доказательств в пользу идеальной сущности бытия. Абсолютом на выходе адекватной диалектической логики может быть только материальное бытие. Это и есть предложенное Платоном решение проблемы парменидовского бытия. Как и Парменид, он решение проблемы предоставил логике. Платон уверен, что «один лишь диалектический метод придерживается правильного пути» [8. VII. 533c].

Платон создал конструкцию логики, в которой материю и эйдос сопоставить невозможно, так как подобное взаимно исключаемое тождество противоположностей выглядело бы нелепо. Но ясно, что закон в отрыве от материи чистейшая абстракция, как и материя без закона. Гегель заимствовал законы платоновской логики (да он и не скрывал этого), но Гегель не до конца понял Платона. Отсюда и его ошибки с демонстрацией диалектической логики прямо на эмпирическом материале, и фантазии с развитием абсолютного духа. Постулировав пантеистичность и панлогичность своей философской системы, Гегель фактически допустил взаимоисключающий дуализм, но обращение к законам его же логики (заимствованной у Платона) всё ставит на свои места. «Форма предполагает материю, с которой она соотносится». «И наоборот, форма предполагается материей» [22, с. 78]. «Материя должна принять форму, а форма

должна материализоваться, сообщить себе в материи тождество с собой, иначе говоря, устойчивость» ... «поэтому форма определяет материю, а материя определяется формой» [22, с. 79], «лишь их единство есть их истина» [22, с. 82]. Это не две объективные реальности (материи не существует как таковой и формы не существует как таковой), а два взаимозависимых, не взаимоисключающих друг друга и не существующих друг без друга закона. Именно так, следуя этому закону в логике диалектического взаимоотношения, материя и форма должны иметь момент тождества, в результате которого и возникает конкретная объективная реальность - форма материи как таковая (конкретное бытие). Форма материи оказывается материальной, ибо эти два закона в диалектической логике не могут быть взаимоисключающими. Следовательно, у Гегеля (как это ни кажется странным для идеалистов) в действительности имеем логически доказанное материальное бытие и систему абсолютного материализма. А то, что у него вне логики, это зачастую нелогично! Только традиционное пренебрежение к сути логики или отождествление её с обыденной логикой в философии позволило оставить философам вне сферы внимания описанную ситуацию. Во многом пониманию диалектической логики препятствует то обстоятельство, что философская позиция её создателя или читателя не всегда согласуется с выводами и следствиями самой этой логики. Но это очень важный момент так как логика подчиняется довольно жёстким априорным (то есть не выдуманным автором) законам. Она врождённая и поэтому она живёт своей собственной жизнью.

Общий итог. Современная философия делится на натурфилософию (учение о вещах, опирающееся на обыденную логику) и на философию онтологии (учение о сверхчувственной объективной реальности, опирающуюся на диалектическую логику – самодвижущуюся систему). В первом случае опора на чувственное восприятие при всём критическом отношении к нему, а во втором на интуицию и интроспекцию сверхчувственных сфер мозга. Обобщающее абстрагирование не отражает конкретного, а каждое понятие диалектики, воспроизводит бытие и полностью отражает его в снятом виде.

5. ВВЕДЕНИЕ В ЧАСТНОНАУЧНУЮ МЕТОДОЛОГИЮ

Самая большая иллюзия в философии — это объективная реальность вещи. Вещь материальна, но это субъективно воспринятый материализм и, как верно определил ещё Парменид, в объективной реальности её нет, она не бытие. Она продукт субъективного восприятия и человеческой практики. Вне практики вещь ничто, её нет, как вещи, сколько бы не доказывал Аристотель обратное [23, с. 127]. А в практике органы чувств препятствуют познанию той сущности, к которой она имеет некоторое отношение. Вопрос в диалоге платоновского «Парменида» ставится следующим образом: «Вещи только таковы, какими мы их видим». Вещи и явления эмпирического мира преходящи, множественны, подвержены изменениям и потому «предположить для них существование какой-то идеи было бы слишком странно» [11, 130d].

Платоновский метод продемонстрировал, как родовую диалектическую логику бытия применить к исследованию видового бытия. Это было реализовано в исследовании такого объекта, как государство. Чтобы выявить сущность государств, Платон эмпирически и досконально исследовал множество типов (явлений) государств, а затем, поняв, что является в них общим и границей сверхчувственного, перешёл к анализу идеального государства (онтологической, видовой объективной реальности). Это то целое, к которому он рефлексивует в процессе своего исследования: «Мы ещё вначале, когда основывали государство, установили, что делать это надо непременно во имя целого» [8. IV. 433a]. Отбросив наработанный при анализе различных государств эмпирический материал, он стал исследовать границы этого целого, сверхчувственного государства. Его частями оказались «сферы» профессионально ориентированной деятельности. Они сосредоточены каждая на своей профессии, но друг без друга, без целого существовать не могут. Так появились категории сверхчувственного из которых можно дедуцировать всю логику этого видового бытия. Естественно, что на этом этапе для корректировки, для помощи можно и нужно обращаться и к родовой диалектической логике. Платон следует принципу сходное познаётся сходным. Родовая (абстрактная) диалектика способствует выделению в вещи границ сверхчувственного и его видовой диалектики.

Гегель в «Науке Логике» писал о своём исследовании, как об «абсолютном методе» [24, с. 295]. Метод в духе Гегеля есть не что иное, как метод развития, взятый чисто в понятии, или логически. Сходное познаётся сходным, а гегелевский «абсолютный метод» несопоставимое (истину и мнение по Пармениду) объединяет. Его «абсолютный метод» распоряжается и в объективных, и в субъективных эмпирических закономерностях. В эмпирически выявляемых физических вещах Гегель не ищет видовой диалектики, а сразу рассматривает их с позиций родовой.

Согласно Гегелю, физика подготавливает для философии материал, но «отрицает вообще сверхчувственное» [7, с. 149], а философия переводит «на язык понятия полученное ею от физики рассудочное всеобщее». Это превращение Гегель осуществляет следующим образом: эмпиризм абстрагируется от конкретных вещей, «превращает конкретное в нечто абстрактное», «получается, что живое умерщвляется, ибо живо лишь конкретное, единое» [7, с. 150]. Но «истинное вещей лежит именно в мышлении» [7, с. 151]. Поэтому этот результат из обыденного рассудочного (конечной формы рассудка) он в своей голове превращает в диалектический рассудок. Как именно? Гегель держит в секрете и не объясняет. После чего заявляет: «Метод, впрочем, в обоих способах философствования остаётся тем же самым, поскольку оба они исходят из предпосылок как из чего-то устойчивого, незыблемого» [7, с. 151]. По факту, он не может объяснить, как эмпирические вещи превращаются в диалектические. То, что понял Платон, не понял Гегель, превративший в конечном итоге своё продуктивное философствование в допарменидовскую натурфилософию. Следствия такой практики оказались довольно плачевными, правда, уже не для самого Ге-

геля, а для марксистской философии, поверившей в него. И. С. Нарский, например, подчёркивает, что рассудочное обыденной логики выступает уже не как антипод диалектики, а как зачаток и низшая её форма! Как «подчинённая, но необходимая сторона диалектического мышления во всей полноте последнего» [10, с. 235]. Куда завели ошибки с омонимами марксистскую философию, теперь уже известно.

Рассмотрим проблему положения эмпирических вещей в иерархии форм материи и отношения их к сущности бытия. Что в них относится к эмпирическому, а что к онтологическому? Вещи в своём эмпирическом качестве хоть и очень важны, но на саму сущность государства, его сверхчувственного бытия влияния не оказывают (судите сами: вещи были и у обезьян, которые не были людьми, вещи были и у дикарей, но у них не было социального (государственного) бытия). С эмпирической точки зрения существуют вещи разные по величине и существуют разные по величине формы бытия (то есть сами формы материи). Поэтому для исследователей тут возникают три варианта. 1. Вещь содержит какое-то множество форм материи, например, человек, имеющий в себе целую иерархию матрёшек, или форм материи, начиная с органоидов и клетки и заканчивая телом. 2. Вещь содержит в себе только одну форму материи, например, государство. Но и это, как показал ещё Платон, не облегчает задачи преодоления иллюзии чувственного восприятия и явления. Он пишет, что бытию противостоит становление – чувственный мир преходящих вещей. «Нужно отворотиться всей душой ото всего становящегося: тогда способность человека к познанию сможет выдержать созерцание бытия» [8, VII, 518 с]. 3. Бытие значительно больше вещи, в которой содержится лишь его частица. Поэтому реальные границы такого бытия могут выходить и далеко за пределы социальной формы материи.

Видовые законы любого бытия можно выявить лишь в его границах, на уровне целостности, за этими границами находятся уже не законы бытия, а небытие данного бытия. Там, где нет целостности, нет ни формы, ни сущности и так далее. Нет и самого бытия. Но в принципе можно диалектически исследовать любое обнаруженное видовое целое. Это иная практика – не эмпирическая, в ней мы должны следовать не законам выведенным с помощью восприятия, а законам видовой диалектической логики, чтобы не отклоняться от них. Сторонники эмпиризма и различных видов позитивизма довольно ограничены рамками своего обыденного понимания рационализма, который отбрасывает все перспективы истинно рационального познания реальности. Объективного рационализма у них и близко нет. Есть только его омонимы. Любую теорию понимают, как истинный рационализм. Это выдумка позитивистов, что у человека есть «чистый опыт», то есть опыт, очищенный от всякого понятия [14, с. 162]. Поэтому любая теория (кроме истинного рационализма) даже самая абстрактная, например математическая, по сути обыденная логика.

Бытие материально и сверхчувственно. Человек в своей обыденной практике имеет дело только с вещами, которые в силу указанных причин являются

субъективно представленной материей. Истинной же рациональной философии следует избавиться от категории «вещь». Нет таковой в объективной реальности. Вещь – результат практики, вне практики у неё исчезают и эмпирические свойства. Аристотель, Гегель и марксисты наделяли вещи формой и материей, поэтому в бытовой логике выражение «форма материи» давно уже стало омонимом по отношению к такому же в рациональной диалектической логике.

В истории эмпирической науки из-за неудовлетворённости «научной рациональностью» меняются её исторические типы. Их уже три. 1. Классический тип научной рациональности. Его смена обусловлена внутринаучными причинами: из-за новых фактов и открытия новых типов объектов, не объясняющихся в рамках существующей парадигмы в то время, когда уже появились новые математические методы. 2. Неклассическая рациональность. Этот тип стал учитывать и вненаучные причины: мировоззренческие и ценностные ориентиры и установки в культуре. 3. Постнеклассический тип рациональности. Этот тип занимается уже тем, что показывает границы применимости первых двух. Рациональность в частной науке подразумевает точность, доказательность и объективность знания в рамках обыденной логики.

6. ИЕРАРХИЯ УРОВНЕЙ И ФОРМ МАТЕРИИ

Свобода интерпретации в работах по физике макро- и микромира должна быть в рамках необходимости. Концепция иерархии уровней и форм движения материи, или модели матрёшек [25, с. 5; 26, с. 38, 40 – 43] и являет собой предварительные рамки необходимости, то есть обозначает границы конкретных онтологических объектов. Но неклассическая физика словно забыла о них. В 20-х годах 20-го века было чётко установлено, что в зависимости от типа регистрирующего прибора или опыта фотон (электрон) проявляет себя то как частица, то как волна и это должно было насторожить исследователей, ибо указывало на дуализм, разнокачественность и разноуровненность исследуемых объектов. Парадоксально, но это не насторожило представителей неклассической физики. Они «склеивали и разделяли» элементарные частицы, выводя законы микромира в экспериментах и экстраполируя их на онтологию математическими доказательствами в теориях. Такая позиция была шагом назад от исследования объективной реальности к субъективной трактовке опыта.

В тех же 20-х годах 20-го века появилось множество западных публикаций по проблеме иерархии структурных и интегративных уровней материи. Само понятие структурных уровней в теории интегративных уровней организации материи сформулировали американские учёные. Каждому из этих уровней свойственны особые качества и законы, определенная степень сложности, и каждый предыдущий уровень относится к последующему как часть к целому. Авторы теории: Р.В. Селларс, Р. Джерард, А. Эмерсон, В. Олли, О. Парк и мн. др. С конца 50-х годов XX века к разработке теории структурных уровней активно подключились отечественные учёные: В.И. Кремянский, М.Ф. Веденов, К.М. Завадский, В.Н. Сукачев, И.И. Шмальгаузен, Б.М. Кедров и мн. др.

Конечно, модель иерархии мира не сразу была устоявшейся и «стандартизированной», но в пятидесятых годах ситуация изменилась. В отечественных исследованиях уточнили отношения уровней в их иерархии по Ф. Энгельсу, как иерархию форм материи или форм движения материи, которые представляли, как включённые друг в друга системы с их элементами. Образно, как матрёшки, каждая со своими элементами [25, с. 5; 26, с. 38, 40 – 43].

Идея структурных уровней и иерархии форм материи или форм движения материи во многих работах объединялись. Но помимо самой идеи возникло разногласие в конкретных построениях. В одном подходе построение схем иерархии начиналось с микрообъектов и восходило к макро- и мегасистемам космического масштаба, в другом, наоборот, начиналось с мега- или макросистем и шло восхождение к объектам всё уменьшающегося масштаба. Схематически обозначились два типа «пирамид»: обычные и перевёрнутые. Но к этому приводит чисто таксономический подход к классификациям, который оспаривался многими исследователями. В то же время предлагался и диалектический подход к анализу систем в их иерархии [25; 26].

Сама идея о формах материи впервые возникла у Аристотеля и рассматривалась применительно к вещам. Такой же мотив возникает и в методологии Гегеля, а следом за ним и в марксистской методологии. Для материалистов – эмпириков она ещё и сегодня актуальна. Ф. Энгельс рассматривал формы материи, как видовые формы движения материи вкупе с различными качествами. Он полагал, что между формами движения существует взаимосвязь, в которой каждая новая форма движения возникает на базе низших форм. Через всю «Диалектику природы» проходит учение Энгельса о различных формах движения материи. Иерархия, конечно, существует, но идея взаимосвязи качественно различных форм не соответствовала парменидовской философии, а само понятие форм движения разделилось на омонимы в обыденной логике и в диалектической.

Уровень и пирамида уровней – это абстракция, формализация не очень пригодная для объёмного представления в виде модели, которая концентрирует внимание на целом и его частях. А адекватная модель представлена в виде вставленных друг друга матрёшек, каждая из которых состоит из своих частей, или элементов. В этой модели возникает двойная иерархия. Иерархия самих матрёшек (перевёрнутая пирамида) и иерархия их частей (обычная пирамида). В такой модели снимается противоречие.

Допустим, в матрёшках следующий порядок становления природных, конкретных систем. 1. Вселенная, образована протоэлементами - эфиронами. 2. Метагалактика, образованная объединением эфирионов в элементарные частицы. 3. Галактика – результат объединения атомов, возникших в итоге интеграции элементарных частиц. И т.д. [26]. Это идеальная модель, в действительности она может быть и «ветвящейся», то есть любая матрёшка может быть «временна» сразу несколькими однопорядковыми матрёшками.

С точки зрения диалектики в каждом целом, системе (в данном случае в мегасистеме) её части сливаются в единое (тождество противоположностей целого и частей). Вселенная состоит уже не из протоэлементов (эфиронов), а из «частей Вселенной». Соответственно, Метагалактика – из «частей Метагалактики», а Галактика из «частей галактики». Эти части имеют свойства (качества), а точнее законы своих целых, своих систем, в которые вошли. Однако возникшие разнокачественные мегасистемы в пирамиде матрёшек, то есть форм материи не могут быть связаны в иерархии всей пирамиды, как части и целое. Не могут, ибо нарушается элементарная логика, исчезает разнокачественность ($A \neq \text{не-}A$)! А если суммировать формы материи, то это тоже абсурд, ибо возникает эффект приращения материи в иерархии, что нарушает закон сохранения Парменида (*nothing comes from nothing!*). Каждая форма материи, как справедливо доказывают сами создатели концепции иерархии, есть качественно определённая форма материи (и это очевидно: сравните хоть биологическое с физическим). Многие, столкнувшись с этим казусом, впадают в другую крайность: подражая античности, объявляют (или молча допускают) существование «материи как таковой», бесформенной и нанизывают на неё различные формы, как бусы на ниточку. Однако каждая форма материи — это же не абстракция, а конкретный вид, или конкретная, реально, объективно существующая форма материи. Поэтому разные качества (законы) этих видов не взаимодействуют ($A \neq \text{не-}A$). Иерархическая конкретная связь исключается формальной логикой и между уровнями никакой структуры, никакой общности логика не допускает. Однако возникший полный плюралистический монизм в истинной логике исключает сам себя. Происходит это потому, что по отношению к любой исходной форме материи вся надстроенная иерархия форм является несущественным изменением её самой (её частей), изменением не затрагивающим функционирования её законов, её сущности.

Все или часть элементов каждой предыдущей (исходной) матрёшки в процессе интеграции, объединяясь превращалась в элементы последующей (внутренней) матрёшки, формируя её новые качества, а точнее принимая их (тождество противоположностей – частей и целого). Например, часть эфиронов эфира группируются в фотоны или электроны метагалактики. Но для эфира, как более фундаментальной формы движения, вся последующая иерархия заполнена сгруппированными (порции, кванты эфиронов) и несгруппированными эфиронами. Эфирная форма движения от этого несколько не меняется. Для метагалактики (новой формы движения материи, или включённой матрёшки) элементами являются уже элементарные частицы и вся её надстройка (вернее все включённые в неё матрёшки) из новых форм материи заполнена элементарными частицами. И не важно сгруппирована часть их в атомы (кванты элементарных частиц), молекулы (кванты атомов), или другие образования. И т.д. В то же время законы существования в иерархии разнокачественных форм материи (матрёшек) у всех разные, взаимоисключающиеся ($A \neq \text{не-}A$). Это типично для всей иерархии форм материи, которым соответствуют и качественно

разнообразные формы их движения. Так возникает эффект дуализма: части каждой новой матрёшки имеют (получают, группируясь) её качество (тождество частей и целого), но в предыдущей, более фундаментальной матрёшке эти же части или кванты как бы и не группировались, получая новое качество, и поэтому прежнего качества и формы движения не теряют. А для исследователей это ситуация «либо – либо». Каждый из элементов в иерархии включённых друг в друга форм материи, или матрёшек, это двуликий Янус. Например, состоящий из эфиронов электрон загадка для эмпирика, на которой споткнулась неклассическая физика. Да и нет такого объекта, как физика или биология, нет и соответствующих им законов. Пора делить их на конкретные формы материи с их законами, чтобы в дальнейшем не плодить ошибки.

Из сказанного следуют два вывода. 1. Идея структурных уровней не философская, а общенаучная концепция, модель, которая ближе к практике, эмпирии. Идея же иерархии форм материи философского плана и требует более логичного подхода. Пирамида иерархии форм материи подобна «матрёшке» (всё содержится одно в другом). Так удобнее воспринимается иерархия именно форм материи, а не пирамиды уровней [25, с. 5; 26, с. 38, 40, 43]. 2. Концепция становления форм материи с идеей развития не состыкуется. Ориентируясь на выводы из парменидовской рациональной логики, любую форму движения материи нужно рассматривать, как единственный объект. Тогда противоречие с его кажущимся «абсурдом» исчезает.

То же самое мы можем выяснить, если обратимся к Платону и Гегелю. Бытие одно единственное, поэтому и материи не прибавилось в этой пирамиде или матрёшке. Между принятым представлением и логикой кажущееся несоответствие упирается в относительность. Вся диалектическая логика верна относительно одного рассматриваемого (любого) бытия, или формы движения материи. Из всего сказанного следует ещё один вывод: любая качественно определённая форма материи в её границах есть онтологический объект, объективно рассматривать который можно только как единственный и самодостаточный. Другой логики объективной реальности нет, есть лишь алогичность.

Существует только одно бытие, а остальные для его сущности, его качества не существуют, вернее несущественны, то есть не влияют на законы его существования. Любая форма материи в пределах своего качественно определённого бытия и закона единственна. Все остальные ничего существенного для неё не являют, или вся вышележащая иерархия – это её собственные, но несущественные изменения. Так разрешается плюралистический монизм бытия. Диалектический анализ любой формы материи логичен, если мы рассматриваем только её, только законы её сущности. Бытие всегда единственно в полном соответствии с законами формальной логики «А не равно не-А» (закон противоречия) и диалектической логики. Весь плюрализм сразу, одновременно возможно обсуждать только в обобщающих абстракциях и в обыденной логике, но и это гораздо удобнее делать не на модели пирамиды, а на модели матрёшки [25; 26].

Сущность любой формы материи, бытия неизменна, отражена она в родовой и видовой диалектической логике в самодвижении законов, в постоянных взаимопереходах через тождества противоположностей (в своей *causa sui*). Поэтому и каждая конкретная форма материи находится в постоянной циклической смене её состояний, в их круговороте (самодвижении). Это то, что неизменно, вечно повторяющееся. Однако сам взаимопереход полярностей на определённом этапе круговорота оказывается не оптимальным условием для существования вышележащей иерархии и тогда она вся исчезает, чтобы появиться вновь на фоне другого, повторного полярного состояния этих фундаментальных циклов (А не равно не-А). Законы сущности не меняются, на определённом этапе круговорота нижележащего уровня они возникают снова в неизменном виде (эмпирия описывает это, как круговорот материи во вселенной). Этот механизм не ломается и развития или деградации для него не существует. Есть возникновение и исчезновение, как бытие и небытие. Есть быть или не быть без каких-либо промежуточных состояний (развития или деградации). И в то же время бытие всегда монистично - само относительно только себя, ибо самодостаточно. Таким образом, в рационалистической концепции иерархии форм движения бытие или формы материи с точки зрения диалектики всегда представлены монизмом. Плюралистический монизм – это точка зрения исследователя-эмпирика, проекция его практики, в которой, однако, можно при соответствующих условиях обнаружить границы сверхчувственных образований – форм материи.

Рассмотренная нами переходная к онтологии модель бытия ещё не рассудочная диалектика. Она ждёт уточнений и конкретизации с точки зрения классической физики. Но и классическая физика увязла сегодня в чисто эмпирических концепциях. Опыт ещё не объективная истина и тем более не доказательство её, и уж ни в коем случае не объясняет объективную реальность. Только иерархия форм материи предварительно очерчивает границы различных форм бытия. Это шаг к очерчиванию границ сверхчувственных реальностей.

Приборы и обстоятельства опыта не выводят исследователя из области эмпиризма. В этом отношении между квантовой, релятивистской и ньютоновской физикой различий нет. Субъективизм сегодня характерен для всей физики, но в разной степени. А игнорирование достижений концепции форм движения материи (особенностей их иерархии) очень вредит истинному пониманию законов неклассической физикой. Так, под релятивистскими эффектами в теории относительности понимают изменения пространственно-временных характеристик тел при скоростях, соизмеримых со скоростью света. Но это в теории на практике недостижимой. Более того, в онтологии нет физической скорости, то есть нет пространства и времени (пространство – это какая-то конкретная форма материи, а время субъективно). Законы же неклассической физики не понимают сами авторы, их требуют просто запомнить. Это своеобразная попытка выйти на сверхчувственное, опираясь на чувственно данное в обход парменидовской онтологии. В современных философских комментариях релятивизм и кванто-

вую физику нередко тоже называют рационализмом, при этом всё доказывается и подаётся в математической, абстрагированной форме и поэтому довольно далеко от объективного комментирования истинной объективной реальности.

7. КРИТИКА МЕТОДА В НЕКЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Обычно физики не любят говорить о том, что квантовая механика странная и непонятная, а результаты достигаются непонятным для здравомыслящего человека образом, что понять невозможно квантовую механику, к ней можно только привыкнуть [27; 28; 29, с.5; 30, с.38-59; и мн. др.] Негативную роль в потере чувства реальности в физике сыграла чрезмерная и некритическая математизация. Она превратилась в самоцель. Физическая сущность какого-либо процесса стала не важна, а важны в его описании только формулы. Существует два противоположных подхода в так понимаемой онтологии математики — реалистский (математика не зависит от человека) и конструктивистский (математические объекты создаются математиками). Современным видом реализма является философия математики К. Мейясу, М. Тегмарка, Р. Пенроуза. При этом, например у К. Мейясу, она очень близка уже к пифагореизму. Совпадение математических структур с физическими ранее получило название предустановленной гармонии между физикой и математикой. Сейчас это объясняется тем, что вселенная устроена по математическим законам. Так и реализуется новый пифагореизм.

Доказывают, что многие процессы описать обычными словами просто невозможно, а можно только математическими выражениями. В результате формулы стали важнее объективной реальности, и никто ничего не понимает в изучаемых физических процессах. «Доказуемость» математики казалась выходом из субъективной сферы эмпиризма. Никого не смущало, что такое заблуждение развеял в своё время ещё Зенон. Он с помощью математики опровергал самые очевидные эмпирические истины, которые с помощью математики же могут быть и доказаны. Томас Гексли говорил более сотни лет назад: «Математика подобна жерновам, что в них засыплешь, то в результате и получишь. И, как не получишь ты доброй муки из отрубей, так исписав страницы формулами, не получишь ты верных выводов из неверных исходных материалов». Сам Эйнштейн без иронии говаривал, что «математика – единственный совершенный способ, позволяющий обвести самого себя вокруг пальца». Именно это демонстрирует, например, логика квантовой механики. Теории классической физики, описывают факты макромира и микромира, опираясь на законы классической логики, а квантовая физика делает акцент на вероятностные связи и в них рассуждают, опираясь на совершенно иные схемы мышления. Сторонники квантовой механики считают, что в микромире действует какая-то иная, многозначная логика. Да ещё и не одна. Так, существует несколько интерпретаций квантовой механики, квантовой теории поля, которые альтернативны, но корректны с точки зрения математической логики.

Бытовая логика может быть и двузначной, и многозначной. Чем больше её

значений, тем меньше её точность. Поэтому для одних ситуаций в эмпирическом описании нужна одна логика, для других – другая. Если исследователи ориентируются на онтологические проблемы, то двужначность будет самым адекватным методом. Но в неклассической физике в начале XX века произошла обратная ситуация. Некоторые эксперименты, результаты которых интерпретировались как многозначность и требовали вероятностного подхода, были ориентированы на проблемы космологии и, как многие полагали, онтологии. Основной массой логиков и представителей физических наук (пытающихся с начала XX века выйти из кризисной ситуации) применение неклассической логики было встречено с воодушевлением, с верой в лёгкое превращение частных результатов практики во всеобщий объективный закон природы. Казалось, что выход найден, хотя оппоненты и называли это безумием, ссылаясь на известное высказывание Нильса Бора: «Все мы согласны, что эта теория безумна. Вопрос лишь в том, достаточно ли она безумна, чтобы оказаться еще и верной».

В научное обсуждение неклассической физики вошли и теория относительности А. Эйнштейна с геометрией пространства-времени, и квантовая теория, и Кротовы норы, и Бозон Хиггса и т.п. А за всем этим во всей красе вырисовывался непреодоленный кризис физической науки. Практика, увы, не критерий истинности, а критерий полезности и иногда временной или кажущейся.

Неклассические логики – это совокупность логических систем, отличающихся от обычной, классической логики тем, что в них либо не действуют те или иные законы (например, закон исключенного третьего или закон противоречия), или вводится больше, чем два (истина и ложь) истинностных значения, или по каким-то другим критериям. Благодаря этим вариациям возможно построение различных моделей логических выводов и логической истины. Например, закон исключенного третьего строится по схеме «А не равно не-А». То есть из двух противоречащих суждений одно всегда истинно, другое ложь. Ни о каких множествах в отношении закона исключенного третьего речь идти не может. Однако сторонники неклассической логики придают закону исключенного третьего свойство, ему не присущие. То есть они придают закону исключенного третьего способность доказывать истинность. Но этот закон не обладает свойствами доказывания. Доказывание – это самостоятельный раздел в логике. И лишь по результатам механизма доказывания мы можем применять закон исключенного третьего. Доказав истинность, допустим "А", мы можем применять закон исключенного третьего и утверждать, что "не-А" – ложь. И наоборот. Доказав истинность "не-А" мы можем утверждать ложность "А". Если невозможно доказать истинность или ложность "А" или "не-А", то закон исключенного третьего не применим вообще. На этом основании иногда переносят многозначные "неклассические логики" в разряд не логик, ибо попытки объяснить законы онтологии, или объективной реальности, заводят неклассические логики в тупик. Превращение частных случаев (опытов) в нечто объективно всеобщее порочная практика, в которой обобщающие абстракции не становятся более объективными и содержательными ни в классической, ни в неклассической.

сической формальной логике.

Истина всегда конкретна. Выдумки об априоризме, о врождённости и похожести неклассической логики на априорную классическую диалектическую логику (аналог онтологии) [31] используют свойства эмпирически данного объекта и его понятия (обобщающие абстракции) со всеми вытекающими из этого последствиями. Релятивисты пытаются представить четырёхмерное пространство, как бесконечное количество трёхмерных пространств, расположенных по четвёртой оси размерности – времени. Эта чисто эмпирическая конструкция никак не встраивается в объективную реальность. В материалистической рациональной онтологии нет пространства, оно всегда представлено какой-нибудь конкретной формой материи. Нет также и времени – оно субъективно. Восприятие времени – это субъективное отражение скорости, темпа, ритма и последовательности явлений чувственно воспринимаемого мира. То есть движение и изменение не имеет парменидовских характеристик бытия.

Опыт Майкельсона-Морли был принципиально направлен на то, чтобы подтвердить или опровергнуть существование мирового эфира посредством выявления «эфирного ветра» или факта его отсутствия. Наблюдая в течение года за своей установкой, Майкельсон и Морли не обнаружили никаких смещений в интерференционной картине: полный «эфирный штиль»! Современные опыты подобного рода, проведенные с максимально возможной точностью, включая эксперименты с лазерными интерферометрами, дали аналогичные результаты. Заметим, что эти эксперименты составляют один из фундаментальных тестов специальной теории относительности. Антирелятивисты в то время оказались не в состоянии договориться относительно трактовки эксперимента Майкельсона – Морли. Поэтому событие, произошедшее более ста лет назад, все еще современно. И большинством исследователей считается «величайшим из всех отрицательных опытов в истории науки» [32, с. 74].

Однако повторения опыта Майкельсона-Морли с доказательствами или опровержениями – это бессмысленный эмпирический эксперимент. С методологической точки зрения эксперименты типа Майкельсона – Морли недоказательны в силу их чисто механистической направленности. Эмпирики не понимают, что такое качественное различие форм движения материи в онтологии. Луч света, фотон – элементарная частица, а точнее часть формы движения, которой она принадлежит, не может взаимодействовать с эфиром, так как он являет собой качественно иную форму материи и движения: «А не равно не-А», ибо сходное познаётся только сходным. Форма – это онтологический закон и невозможно тормозить или ускорять (изменять) его, к тому же, не имея даже представления о том, что он собой являет.

Нет эфирного ветра, то есть механического ответа на механическое воздействие движущейся планеты. Дело в том, что планета для эфира лишь сгусток эфиронов в «океане» свободных эфиронов, «капля в море», которая не может нарушить «штиль», то есть форму движения мирового эфира. Попытки сопоставления двух различных форм движения со стороны их скоростей бес-

смысленны для онтологии (соответственно, и для картины физического мира). Эти скорости ничего не объясняют. Ну сравните, например, законы движения (круговорота) органического вещества на планете с законами движения социальной формы движения материи. Ничего общего между этими формами движения нет, как и между всеми другими (A не равно не- A). Механизмы и силы их форм движения качественно различны. Более того, сам термин этого движения омоним физического движения, который используется в эмпирических исследованиях и их умозаключениях (в диалектике движение - это взаимопереходы в тождестве противоположностей. Поэтому идея взаимодействия двух форм движения материи, двух различных законов материи – это воздействие более фундаментальной формы материи (эфиронов) на саму себя. Фотонов для эфиронов не существует.

Фотон (электрон) ведёт себя то как частица, то как волна, в зависимости от того, какой тип прибора или условия опыта используются для его обнаружения исследователями. И это должно было сразу насторожить их и заставить думать, что речь идёт о двух взаимоисключающих качествах. То есть это типичное отношение иерархии элементов, если только их рассматривать в иерархии включённых друг в друга матрёшек. Например, молекулы состоят из атомов (каждая это квант, порция атомов), а для выявления молекулы или атомов в каждом случае требуется свой опыт или прибор, так как у систем (матрёшек), в которые они входят, как части, различные формы движения (A не равно не- A). В то же время их дуализму исследователи не удивляются. Дуализм частицы и волны в опыте (субъективном восприятии) может так и трактоваться как дуализм, но в объективной реальности его нет. Дуализм в бытовой логике довольно часто используется, но в онтологической логике он запрещён, а в диалектической логике онтологии существует не дуализм, а тождество противоположностей и их взаимопереход в какой-либо одной конкретной форме материи. Вот в этом тождестве противоположностей и есть единственно существующее движение рассматриваемой формы материи, закона объективной реальности. Всё остальное, если объединять в одно, получим алогизм, которым страдает эмпирия. Нет единства корпускулярно-волновой функции, это двуликий Янус. Частица и волны существуют в разных мирах, разных бытиях, но эмпирия субъективна и не видит этого. Субъективно и их механическое объединение, а онтологической науке нужна объективная реальность.

Сгустки эфира (фотоны) воздействуют на свободный эфир (сходное воздействует на сходное). Естественно, что влияние будет, оно не механическое и фиксируется в эмпирии как свет или электромагнитные волны. Но для эфира, его сущности, его законов, движение фотонов – это несущественные перемещения его же элементов - эфиронов. В итоге для эфира нет фотонов, как и для фотонов нет эфира (A не равно не- A). Поэтому для фиксации фотонов и эфира нужно менять условия опыта (для корпускул и для волн). То, что это разные сущности, показывает и двухщелевой эксперимент – дуализм двух форм движения материи, алогично трактуемый, как монизм кванта, единство корпуску-

лярного и волнового движения, то есть типичный алогизм и эклектика. Не в ту сторону двинулась методология неклассической физики.

Для иллюстрации корпускулярно-волнового дуализма и принципа неопределенности обычно демонстрируют знаменитый двухщелевой эксперимент с одиночными фотонами. Суть эксперимента такова: в одну из двух щелей пропускают фотон, который, как считают, имеет корпускулярно-волновую природу, а на выходе наблюдают интерференционную картину, как будто через две щели прошла волна. Исходя из этого, утверждают, что единичный электрон, как частица-волна сразу пролетел через обе щели и проинтерферировал сам с собой. Однако если поставить детекторы пролета электрона, то мы точно видим, через какую конкретно щель пролетела электрон-частица, но не наблюдаем интерференционной картины. Отсюда якобы следует: если мы знаем положение фотона, то не можем знать других его характеристик и наоборот. Но, согласно классической онтологической логике « $A = A$ », полагать-то следует, что интерференционную картинку создают не сами фотоны (сгустки эфирионов), а волны эфира (свободные эфирионы), возникающие от движения фотона, поэтому нужны две свободные щели для получения интерференционной картины волн эфира, возникающих от пролета электрона (сгустка эфирионов). Если детектором блокируется хотя бы одна из щелей, волны эфира через нее не проходят, и интерференция не возникает.

Таким образом, данный опыт показывает и доказывает существование эфира. Кроме этого, он доказывает, что никакими волновыми свойствами сам фотон не обладает (его эфирионы интегрированы в качественно иную форму движения), ими обладает эфирная среда. Вот и всё, и никакой неопределенности, что сегодня может объяснить даже простой инженер [33, с. 5 - 6]. Конечно, об эфире тут можно судить только по несущественному его свойству – волнам (то, что мы чувственно воспринимаем или через приборы и обозначаем, как волны). Но тем не менее для эмпирического исследования косвенное доказательство существования какой-либо формы материи – это этап на пути к её объективному изучению. Прямое же доказательство требует ситуации « $A = A$ » и в бытовой логике, и в онтологической логике. Вот на её-то и надеялись Майкельсон и Морли, полагая, что движущаяся планета (сгусток эфирионов) нарушает штиль эфирной формы движения материи. А в итоге, наткнулись на истинные свойства эфирной формы движения и её *causa sui*, которые «игнорируют» и фотоны, и летящую планету.

С этих же позиций и бессмысленно опираться на опыты с квантами Макса Планка. Он, пропустив через спектральный прибор (дифракционную решётку) электромагнитное излучение, зафиксировал, что излучение с определённой длиной волны распространяется порциями и ввёл представление о квантах энергии и кванте действия. А. Эйнштейн соединил эту идею с теорией корпускулярности фотона. Так родилась концепция корпускулярно-волнового дуализма кванта, или фотона. То, что дифракционная решётка пропускала не электроны, а только их составляющие – эфирионы с их волнами – в расчёт не брали. Но

потом «выбитую» из электронов дискретность волн присоединили (уже в модели, в теории) опять к дискретности элементарных частиц, как две равноправные части одного целого - кванта. Получился даже не «кентавр», а деформация модели иерархии форм материи: из двух уровней слепили один, ликвидировав эфир.

Теперь о теориях расширяющейся Вселенной и сингулярности, которые обязаны своим существованием концепции взрыва одной элементарной частицы. Бозон Хиггса – «частица Бога», которая согласно Стандартной модели в момент Большого взрыва (сотворения вселенной) дала отдельным элементарным частицам их массу. Впервые о возможности существования такой частицы 50 лет назад предположил шотландский учёный Питер Хиггс. Позже эта частица получила название «бозон Хиггса». На самой крупной в мире экспериментальной установке в Большом адронном коллайдере ускорителе заряженных частиц на встречных пучках, разгоняемых протонов и тяжёлых ионов (ионов свинца), при изучении миллионов осколков - результатов их соударений - так и не смогли обнаружить осколки полностью соответствующие гипотетическим характеристикам бозона Хиггса. Величина осколков, конечно, случайность, но когда-нибудь в этой случайности обнаружат то, что можно будет приписать и бозону. Пока же исследования на Большом адронном коллайдере не привели ни к обнаружению каких-либо признаков появления ни темной энергии, ни тёмной материи. Физики не знают, с чем это связано – с недостаточной энергией, получаемой на ускорителе, или с ошибочными теоретическими предположениями. Рано или поздно, но придётся признать, что приличные деньги были выброшены на ветер ради проверки сомнительной концепции.

Согласно предлагаемой теории, в мире, где гравитация — главный фактор, все, что попадает в черную дыру, в конце концов, окажется заключенным в буквальном смысле в точку — так называемую «сингулярность». В момент предполагаемого большого взрыва существовала такая проблема: невероятно большая плотность заключенная в невероятно малом пространстве. В первое мгновение, как полагают, бесконечно малом. Но сингулярность, мягко говоря, вызывает немалые сомнения. В результате подсчётов получается бесконечно большое значение плотности материи в этой точке, что может быть только у математиков на бумаге. Сжатая форма движения материи – это нонсенс, закон и качество (как, впрочем, и остальные законы-категории бытия) не сжимаются.

Проблема неклассической физики с гравитацией удручающая. В теории она должна взаимодействовать со всеми формами энергии, а так, как полагают бесконечно больше количество высокозаряженных частиц, они должны создавать сильнейшее гравитационное поле. В конце концов, все подсчеты заканчиваются веером бесконечностей, лезущих отовсюду. Избегают этих нестыковок теорий с помощью процесса, который называется перенормировкой, то есть делают расчеты только до желаемого этапа. Многие с подобной процедурой не согласны. Один из создателей квантовой электродинамики Ричард Фейнман сказал по этому поводу, что такой трюк я бы назвал сумасшествием!

Эдвин Хаббл решил, что Вселенная расширяется. Он трактовал красное смещение в спектре излучения далёких звёзд по аналогии с эффектом Доплера. И вот это многие считают доказательством Большого взрыва. Но любые аналогии хромают. Доплеровское изменение длины волны или частоты сигнала и космологическое красное смещение – вещи абсолютно разные, качественно разные и даже описываются различными формулами. Более того, это разные сферы разных объективных реальностей, разных форм материи (А не равно не-А). Поэтому математический аппарат А. Фридмана, подтверждающий расширение Вселенной, базируется на ложной релятивистской теории.

Известно, что спектральные линии Солнца смещены относительно спектральных линий соответствующих элементов на Земле в красную сторону спектра. И это наблюдается все время, т.е. и тогда, когда Земля приближается к Солнцу (в этом случае согласно эффекту Доплера должно бы наблюдаться смещение в фиолетовую сторону спектра). К тому же есть объяснения красного смещения и из-за преобладающих в галактиках атомов водорода поглощающих и испускающих излучение. В спектре поглощения у водорода имеется одна спектральная серия в ультрафиолете, называемая серией Лаймана, и в испускании регистрируются спектральные серии в инфракрасной части спектра – линия серии Бальмера.

Нет смысла рассматривать другие эмпирические доказательства отсутствия расширения вселенной. Можно только добавить, что вопрос мог быть решён и с позиций здравого смысла. Вселенная, сжавшаяся в точку, должна была находиться в каком-то пространстве. Но это нереально, мир материален и в материалистической философии, и в опытах с вакуумом (нет пространства без материи, а материи без формы – азы материализма). Т.е. сингулярность будет погружена в вакуумную материю, которая тоже вселенная, повторяющая циклы исходной, сжавшейся вселенной. И так до дурной бесконечности иерархии больших взрывов бесконечных вселенных и их сингулярностей, но это абсурдно.

Теперь с методологической точки зрения. Если в модели иерархии форм движения материи брать для анализа Вселенную, то она должна представлять собой конкретное целое качественно определённое его частями. Это конкретная форма материи, а законов сжатия и взрыва формы материи в философской онтологии нет. Изменения несуществующего пространства тоже нет, ибо оно представлено какой-либо конкретной формой материи. А расширение или сжатие, прибавление или убавление количества материи противоречит закону её сохранения (а ещё раньше, у Парменида: бытие не возникает и не подвергается гибели, ничего из ничего не возникает [5, фр. 8, 3 – 4. с. 25-26]). Тождество противоположностей любой формы движения материи – это неизменный закон самодвижения и никакого другого взрывного движения он не предусматривает.

С точки зрения рациональной онтологии два эмпирических атрибута: пространство и время в объективном бытии отсутствуют, нет такого закона в объективной реальности. Но для обыденной практики, не претендующей на «онтологическую» картину мира пространство и время очень удобны и необходимы.

Однако, если исследование «замахивается» на законы объективной реальности, нужно переходить на рациональную онтологическую методологию и логику, на истинное знание, лишённое субъективности. Эмпирическая картина вселенной в современной физике уже претендует на онтологию [34], но ничего подобного ей не выстраивает и на концепцию иерархии форм материи (матрёшек) упрямо не ориентируется. А первое, что они увидели бы – это то, что фотон образованное двухуровневое, что типично для всех частей, или элементов в модели иерархии уровней, или матрёшек.

Все теории неклассической физики о законах вселенной делятся на две большие группы. В одной оказывается квантовая механика, из которой выросла Стандартная Модель вместе со всеми своими фундаментальными частицами и тремя взаимодействиями: электромагнитным, сильным и слабым. В другую группу попадет теория относительности, разработанная Эйнштейном, описывающая четвертое фундаментальное взаимодействие — гравитацию, а также черные дыры, расширение вселенной и даже путешествия во времени. На уровне эмпирических теорий два столпа неклассической физики квантовая механика и теория относительности несовместимы. Соответственно несовместимы и их «картины мира». И в первую очередь это потому, что объективную реальность оба столпа не отражают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Парменид был первым философом, глубоко понимающим свойства объективной реальности. Его онтология материалистическая и даже диалектическая нашла своё отражение и получила развитие у таких великих философов, как Платон и Гегель. Парменидовская дедуктивная логика истины оперировала всеобщими, но в то же время конкретными понятиями в противоположность мнению, то есть обыденной, бытовой логике с её обобщающими понятиями, где каждое слово обобщает. Парменидовскому рационализму следовали Платон и Гегель. Все другие попытки воспроизвести истинный рационализм использовали омонимы онтологической рациональности, но «выколупать» из бытовой логики и её понятий-омонимов истинный рационализм никому в антипарменидовской истории так и не удалось.

Онтология – знание о бытии, которое выступает в философской системе одной из базисных ее категорий. Как раздел философии онтология занимается изучением фундаментальных принципов устройства бытия. Парменид был не только первым онтологом, но и первым логиком онтологии. Он разделил все понятия на онтологические разумные (истина) и обыденные, бытовые, рассудочные (мнение). И показал самое важное: сами понятия могут быть одинаковые по звучанию и написанию, но обозначать разное: либо мнение, либо истину, между которыми нет ничего общего. Оценивать это можно только как омонимию.

Логика онтологии довольно строгая в её применении, но большинство философов уже традиционно не обращают на это внимания. В итоге история философии уже превратилась в нагромождение меняющихся концепций, выявить среди которых логически наиболее последовательные теперь даже не пытаются. Понятие онтологии – стержня философии превращено дилетантами в омонимы – расхожее название любых, даже далёких от философии концепций.

Кризис в неклассической физике возник, с одной стороны, как итог попыток с помощью математики и неклассической логики построить «онтологические» картины мира и превратить некоторые трактовки опыта во всеобщие законы онтологии. С другой стороны, на этом пути неклассическая физика квантовой механики и теория относительности (два столпа неклассической физики) оказались несовместимыми.

Методологический анализ с позиций истинной парменидовской рациональности был применён к концепциям неклассической физики и показал алогичность в решении её проблем. Если оценивать ситуацию в неклассической физике с точки зрения онтологической материалистической методологии, то и опытам, и «онтологическим» картинам мира в XX – XXI веке давались субъективные и ошибочные объяснения.

Список источников

1. Поппер К. Логика и рост научного знания. Избранные работы : Под ред. В. Н. Садовского. М.: Издательство Прогресс. - 1983. – 302 с.
2. Семёнов В.В. История рационализма в философии // Теоретический журнал *Credo new*. - 2023. - № 2 (114). - С. 87 – 110.
3. Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 2. Философия природы / Отв. ред. Е. П. Ситковский. М.: Издательство Мысль. - 1975. - 694 с.
4. Гегель Г. Лекции по истории философии. в 3-х кн. Кн. 1. - СПб.: Издательство Наука. - 1993. - 350 с.
5. Фрагменты ранних греческих философов. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики / Изд. Подготовил А.В. Лебедев. Ч. 1. - М.: Издательство Наука. - 1989. – 577 с.
6. Лебедев А.В. Парменид // Новая философская энциклопедия. В 4-х т. Т. III. / Предс. Науч.- ред. совета акад. РАН В.С. Степин. М.: Издательство Мысль. - 2001. – С. 202 - 203.
7. Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 1. Наука логики / Отв. ред. Е.П. Ситковский. М.: Издательство Мысль. - 1974. – 452 с.
8. Платон. Государство // Платон. Собрание сочинений в 4-х т. Т. 3. / Под ред. А.Ф. Лосева. М.: Издательство Мысль. - 1994. - С. 79 – 420.
9. Семёнов В.В. Уроки Платона. Наука и политика. Пушкино. Издательство Фотон-век. - 2011. – 160 с.
10. Нарский И.С. Гл. IV. Г.В.Ф. Гегель // История диалектики. Немецкая классическая философия. - М.: Издательство Мысль. - 1978. - С. 216 – 351.

11. Платон. Парменид // Платон. Собрание сочинений в 4-х т. Т. 2. / Под ред. А.Ф. Лосева. - М.: Издательство Мысль. - 1993. - С. 346 – 412.
12. Семёнов В.В. Республика Платона и её диалектика // Теоретический журнал Credo new. - 2021. - № 4 (108). - С. 8 – 17.
13. Платон. Тимей // Платон. Собрание сочинений в 4-х т. Т. 3. / Под ред. А.Ф. Лосева. - М.: Издательство Мысль. - 1994. - С. 421 – 500.
14. Мареев С.Н. О практических чувствах: Гегель против Канта // Вопросы философии. - 2020. - № 8. - С. 157–165.
15. Мамардашвили М.К. Кантианские вариации. - М.: Издательство Аграф. - 2002. – 320 с.
16. Гегель Г.В.Ф. Лекции по истории философии. В 3-х кн. Кн. 2. СПб.: Издательство Наука. - 1994. - 432 с.
17. Семёнов В.В. Воинствующий эмпиризм в философии. - Пущино. Издательство ПНЦ РАН. - 2004. – 134 с.
18. Семёнов В.В. Логика Гегеля и Платона // Теоретический журнал Credo new. - 2007. - № 3 (51). - С. 39 – 57.
19. Семёнов В.В. Вперёд к Платону! Все пороки антисубстанциализма. Пущино. Издательство ПНЦ РАН. - 2008.- 208 с.
20. Семёнов В.В. Логика платоновского «Парменида» и логика Гегеля // Платоновские исследования. Вып. I. Платоновское философское общество. РГГУ – РХГА. - Москва – Санкт-Петербург. – 2014. - С. 185 – 198.
21. Семёнов В.В. Логика Платона и Гегеля [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://proza.ru/2019/01/19/908> . (15.04.2024)
22. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. В 3-х т. Т. 2. / Отв. Редактор М.М. Розенталь. - М.: Издательство Мысль. - 1971. - 248 с.
23. Тарароев Я.В. Аристотелевская онтология как «онтологическая парадигма» классической физики и онтологии // Эпистемология и философия науки. Т. 21. - № 3. - 2009. - С. 122 – 136.
24. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. В 3-х т. Т. 3. / Отв. Редактор М.М. Розенталь. - М.: Издательство Мысль. - 1972. - 371 с.
25. Семёнов В.В. Модель самоорганизации иерархии онтических систем в применении к биологическим объектам. АН СССР НЦБИ, Институт философии. – Пущино. - 1982. - 16 с.
26. Семёнов В.В. Логико-методологические основания классификации уровней материи. Дис. ... канд. Филос. наук: 09.00.08: Моск. Гос. университет. - М.: 1988. - 156 с.
27. Фейнман Р. Характер физических законов. - М.: Издательство Наука, 1987. – 160 с.
28. Penrose R. Shadows of the mind. A search for the missing science of consciousness.- Oxford - XVI. -1994. - 457p.
29. Низовцев В. Прогностический вакуум. Независимая газета. НГ-НАУКА, № 1, январь. 1998.
30. Дмитриевский. И.М. Новая фундаментальная роль реликтового излуче-

ния в физической картине мира. - Московский инженерно-физический институт. // Полигнозис. – 2000. - №1. - С.38-59.

31. Перминов В.Я. Философия и основания математики. – М.: Издательство Прогресс-Традиция. – 2001. – 320 с.

32. Джефф Б. Майкельсон и скорость света. - М.: Издательство Иностранная литература. - 1963. - 162 с.

33. Буков А.А. Трезвый взгляд на двухщелевой эксперимент (об одном сеансе научной магии с последующим разоблачением) // Проблемы науки. Научно-методический журнал. - 2023. - № 1 (75). М.: Издательство Проблемы науки. - С. 5 – 7.

34. Никонов О.А. Онтология пространства и времени в теории относительности. Дисс. ... канд. филос. наук: 09.00.01: Мурманский Гос. университет. Мурманск: 2001. - 191 с.

УДК 539

ГЛАВА 3. ТЕОРИЯ ЭЙНШТЕЙНА НЕ ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ

Филимонов Владимир Евгеньевич

К.Т.Н.

Аннотация: произведено сравнение теорий СТО Эйнштейна и Единой аксиоматической теории гравитации и электромагнетизма (ЕАТГЭ) в части ускорение электронов до релятивистских скоростей и движения при этих скоростях в поперечном магнитном поле. Показано, что на основе известных экспериментальных данных по ускорению электронов в линейном ускорителе, теория СТО неудовлетворительно описывает движение релятивистских электронов в поперечном магнитном поле, тогда как теория ЕАТГЭ эти эксперименты описывает достаточно точно.

EINSTEIN'S THEORY IS NOT CONFIRMED IN EXPERIMENTS

Filimonov Vladimir Evgenievich

Abstract: A comparison is made of the theories of Einstein's SRT and the Unified Axiomatic Theory of Gravity and Electromagnetism (EATGE) in terms of the acceleration of electrons to relativistic speeds and movement at these speeds in a transverse magnetic field. It is shown that, based on known experimental data on the acceleration of electrons in a linear accelerator, the SRT theory unsatisfactorily describes the motion of relativistic electrons in a transverse magnetic field, while the EATGE theory describes these experiments quite accurately.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Движение релятивистских электронов в электрическом поле линейного ускорителя
2. Расчет траектории релятивистских электронов в поперечном магнитном поле по теории Эйнштейна
3. Альтернативная формула для расчета траектории релятивистского электрона в магнитном поле по теории ЕАТГЭ
4. Энергия, затрачиваемая в ускорителе, на ускорение электронов

Выводы

Список источников

ВВЕДЕНИЕ

Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна, являющаяся в настоящее время ведущей теорией в физике элементарных частиц, содержит ряд противоречий, перечисленных в работе [3]. В частности обращает на себя внимание работа [2], в которой анализируются экспериментальные данные по ускорению электронов до релятивистских скоростей (скоростей, близких к скорости света). В работе [2] показано, что теория Эйнштейна не дает правильных результатов по ускорению электронов до релятивистских скоростей, а также движению при таких скоростях в поперечном магнитном поле. В связи с неудовлетворительным положением дел в физике ускорения элементарных частиц, в работе [3] предложена новая альтернативная теория под названием "Единая аксиоматическая теория гравитации и электромагнетизма" (ЕАТГЭ). В основе ЕАТГЭ положена гипотеза о том, что электрические, магнитные и гравитационные поля являются составляющими единого гипотетического поля, названного гравитонным полем. Представлена в качестве аксиомы формула, определяющая динамику волновых движений гравитонного поля. На основе формулы гравитонного поля в работе [3] выведены расширенные динамические законы гравитационного и электромагнитного полей для движущихся координат, позволяющие учитывать релятивистские эффекты в рамках разработанной теории ЕАТГЭ. В частности, в рамках ЕАТГЭ для условия движущихся координат выведены расширенные уравнения Максвелла, формулы законов Фарадея, Лоренца, закона Кулона и закона всемирного тяготения Ньютона. Настоящая статья является продолжением исследований автора по развитию теории ЕАТГЭ в части ускорения элементарных частиц до релятивистских скоростей, а также движения релятивистских частиц в поперечном магнитном поле.

1. ДВИЖЕНИЕ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ЛИНЕЙНОГО УСКОРИТЕЛЯ

Как известно, расчет траектории электрона, движущегося с релятивистской скоростью (скоростью, близкой к скорости света), осуществляется обычно по формулам теории Эйнштейна. В связи с появившейся в Интернете статьи [2], в которой представлены экспериментальные результаты ускорения электронов до релятивистских скоростей в линейном ускорителе, появилась возможность проверить соответствие формул теории Эйнштейна экспериментальным данным, а также проанализировать эти же эксперименты в теории, созданной в 2023 году под названием "Единая аксиоматическая теория гравитации и электромагнетизма" (ЕАТГЭ) [3]. В связи с этим, произведем вывод расчетных формул процесса ускорения электронов до релятивистских скоростей в электрическом поле на основе теории ЕАТГЭ. С этой целью запишем формулу второго закона инерции Ньютона применительно к расчету скорости электрона, разгоняемого в линейном ускорителе, до релятивистской скорости. С этой целью выпишем этот закон [3, с.353] в виде

$$M_1 \frac{\partial \bar{W}_M}{\partial \tau} = \bar{F}. \quad (1.1)$$

Формула (1.1) представляет собой второй закон Ньютона применительно к постоянной массе тела и определяет, что произведение массы этого тела M_1 на его ускорение $(\partial \bar{W}_M / \partial \tau)$, равно силе \bar{F} , действующей на это тело.

Рассмотрим формулу (1.1) применительно к электрону, ускоряющемуся под действием электрического поля в линейном ускорителе элементарных частиц. Заметим, что линейный ускоритель в принципе представляет собой электрический конденсатор, пластинами которого служат цилиндрические электроды, между которыми в вакууме под действием электрического поля ускоряется электрон. Запишем уравнение (1.1) для рассматриваемого случая с обозначениями, обычно используемыми при расчетах движения элементарных частиц, то есть: $M_1 = m$ - масса электрона; $\bar{W}_M = \bar{u}$ - скорость электрона; $\bar{F} = (\bar{E}_p \cdot e)$ - сила, действующая на электрон, равная напряженности потенциального электрического поля \bar{E}_p , умноженная на электрический заряд электрона e . Ввиду последних обозначений представим формулу (1.1) в виде

$$m \frac{\partial u}{\partial \tau} = \bar{E}_p e. \quad (1.2)$$

В теории ЕАТГЭ показано [3, с.289], что если электрический заряд движется в электрическом поле, то с увеличением скорости этого заряда при удалении от источника поля, напряженность электрического поля в области движущегося заряда уменьшается. Формула, определяющая изменение напряженности электрического поля в контрольной точке с электрическим зарядом определяется соотношением [3, с.289], то есть

$$\bar{E}_p = \bar{E}_0 \left\{ 1 - \varepsilon \frac{\bar{W}_Z^2}{b^2} \cos \beta \mid \cos \beta \right\}, \quad (1.3)$$

где \bar{E}_0 - напряженность потенциального электрического поля в неподвижной контрольной точке;

\bar{E}_p - напряженность потенциального электрического поля в движущейся контрольной точке;

\bar{W}_Z - вектор относительной скорости контрольной точки, определяемый формулой (53.5), то есть

$$\bar{W}_Z = (\bar{W}_X - \bar{W}_N); \quad (1.4)$$

\bar{W}_X - равномерная скорость контрольной точки;

\bar{W}_N - равномерная скорость источника электрического поля;

ε - коэффициент относительной диэлектрической проницаемости;

β - угол между векторами \bar{E}_P и \bar{W}_Z ;

$|\cos \beta|$ - косинус угла β , взятый по модулю;

b - изодинамическая постоянная, которая принята равной электродинамической постоянной "с", то есть $b = c$.

Для рассматриваемой задачи примем, что вектор скорости контрольной точки \bar{W}_Z , то есть скорость электрона, совпадает по направлению с вектором потенциального электрического поля \bar{E}_P , ввиду чего $\beta = 0$, $\cos \beta = 1$. Обозначив для рассматриваемой задачи $\bar{W}_Z = u$, а также приняв для вакуума $\varepsilon = 1$, преобразуем формулу (1.3) к виду

$$\bar{E}_P = \bar{E}_0 \left\{ 1 - \frac{u^2}{c^2} \right\}, \quad (1.5)$$

где \bar{E}_0 - напряженность потенциального электрического поля в неподвижной

точке, то есть это напряженность электрического поля между электродами ускорителя;

\bar{E}_P - напряженность потенциального электрического поля в контрольной точке, движущейся со скоростью u , то есть это напряженность электрического поля, действующая на движущийся электрон.

Подставив формулу (1.5) в соотношение (1.2), запишем

$$m \frac{\partial \bar{u}}{\partial \tau} = (\bar{E}_0 \cdot e) \left\{ 1 - \frac{u^2}{c^2} \right\}. \quad (1.6)$$

Формула (1.6) определяет закон ускорения электрона с массой m и скоростью \bar{u} под действием напряженности потенциального электрического поля \bar{E}_0 .

Рассмотрим решение уравнения (1.6) следующим образом. Перенесем в этом уравнении выражение в фигурных скобках в левую часть. Поскольку здесь сила является однозначной функцией от времени, то частную производную скорости по времени заменим на полную производную, то есть $\partial \bar{u} / \partial \tau = d\bar{u} / d\tau$. Поскольку по условию задачи направление скорости электрона совпадает с направлением вектора силы, то уравнение (1.6) можем записать в скалярном виде как

$$\frac{m}{(1-u^2/c^2)} du = (E_0 \cdot e) d\tau . \quad (1.7)$$

В свою очередь представим дифференциал по времени через дифференциал перемещения электрона и его скорость в виде

$$d\tau = dl / u , \quad (1.8)$$

где dl - дифференциал бесконечно малого перемещения электрона.

Исключив из уравнения (1.7) дифференциал $d\tau$ подстановкой соотношения (1.8), получим

$$\frac{m}{(1-u^2/c^2)} du = \frac{(E_0 \cdot e) dl}{u} , \quad (1.9)$$

Преобразуем теперь уравнение (1.9) к виду

$$m \frac{u du}{(1-u^2/c^2)} = (E_0 \cdot e) dl . \quad (1.10)$$

Запишем в этом уравнении скорость u в относительных единицах, умножив и разделив ее на постоянную "с", то есть

$$mc^2 \frac{\left(\frac{u}{c}\right) d\left(\frac{u}{c}\right)}{\left(1-\left(u/c\right)^2\right)} = (E_0 \cdot e) dl . \quad (1.11)$$

Для компактного решения этого уравнения введем промежуточное обозначение

$$(u/c) = x . \quad (1.12)$$

Подставив это обозначение в уравнение (1.11), получим

$$mc^2 \frac{xdx}{(1-x^2)} = (E_0 \cdot e) dl . \quad (1.13)$$

Интегрируем это уравнение

$$mc^2 \int \frac{xdx}{(1-x^2)} = (E_0 \cdot e) \int dl . \quad (1.14)$$

Решение этих интегралов известны и имеют вид

$$mc^2 \left\{ -\frac{1}{2} \ln(-x^2 + 1) \right\} = (E_0 \cdot e)L + K, \quad (1.15)$$

где K - константа интегрирования.

L - расстояние перемещения электрона между электродами ускорителя.

Подставив сюда обозначение (1.12), запишем полученное уравнение в виде

$$-mc^2 \frac{1}{2} \ln \left\{ 1 - (u/c)^2 \right\} = (E_0 \cdot e)L + K. \quad (1.16)$$

Преобразуем это уравнение, используя свойство отрицательного логарифма, к виду

$$mc^2 \frac{1}{2} \ln \frac{1}{\left\{ 1 - (u/c)^2 \right\}} = (E_0 \cdot e)L + K. \quad (1.17)$$

Определим константу интегрирования. Положив в уравнении условие, что если $u = 0$, то $L = 0$, получим $K = 0$. В результате уравнение (1.17) примет вид

$$\frac{mc^2}{2} \ln \frac{1}{\left\{ 1 - (u/c)^2 \right\}} = (E_0 \cdot e)L. \quad (1.18)$$

Поскольку напряженность потенциального электрического поля E_0 это сила, действующая на единицу заряда, а e - заряд электрона, то $(E_0 \cdot e)$ - это величина силы, действующей на электрон. Ввиду этого в правой части формулы (1.18) выражение $(E_0 \cdot e)L$ есть работа, а последняя в соответствии с законом сохранения энергии равна энергии, запасенной между электродами конденсатора. В результате можем записать есть

$$(E_0 \cdot e)L = E, \quad (1.19)$$

где E - энергия, запасенная между электродами конденсатора.

Заметим, что E и E_0 это разные величины с разными размерностями, взаимосвязь которых определяется соотношением (1.19). Формула (1.19) определяет, что энергия E , запасенная между электродами конденсатора, определяется как произведение напряженности электрического поля E_0 между электродами на заряд электрона e и на расстояние между электродами L . Формулу (1.19) можно записать в другом виде, если вспомнить, что в электродинамике в разделе статики имеет место формула

$$E_0 L = U, \quad (1.20)$$

где U - напряжение на электродах конденсатора, определяемое разностью потенциалов $U = (\varphi_2 - \varphi_1)$. Ввиду этого запишем уравнение (1.19) с учетом соотношения (1.20) в виде

$$(U \cdot e) = E. \tag{1.22}$$

Как видим, энергия ускорителя E определяется как произведение разности потенциалов на электродах на заряд электрона.

Вернемся теперь вновь к уравнению (1.18), которое с учетом соотношения (1.19) представим в виде

$$E = \frac{mc^2}{2} \ln \left\{ 1 - \left(\frac{u}{c} \right)^2 \right\}^{-1}. \tag{1.23}$$

Формула (1.23) определяет энергию E , запасенную между электродами линейного ускорителя, необходимую для ускорения электрона от нуля до скорости u .

Рассмотрим решение уравнения (1.23) относительно скорости (u/c) . С этой целью преобразуем это уравнение к виду

$$\left(\frac{2E}{mc^2} \right) = \ln \left\{ 1 - \left(\frac{u}{c} \right)^2 \right\}^{-1}. \tag{1.24}$$

Решим это уравнение относительно переменной (u/c) , для чего используем свойства натурального логарифма: если $y = \ln x$, то $x = \exp y$. Ввиду этого преобразуем уравнение (1.24) к виду

$$\left\{ 1 - \left(\frac{u}{c} \right)^2 \right\}^{-1} = \exp \left(\frac{2E}{mc^2} \right). \tag{1.25}$$

Преобразуем далее это уравнение относительно (u/c) к виду

$$\left(\frac{u}{c} \right) = \sqrt{1 - 1 / \exp \left(\frac{2E}{mc^2} \right)}. \tag{1.26}$$

Формула (1.26) определяет относительную скорость электрона (u/c)

массой m , на разгон которого до этой скорости необходима энергия величиной E . Из формулы (1.26) следует, что даже при бесконечном увеличении энергии ускорителя E скорость электрона u не может превысить значения "с".

Зададимся вопросом, куда девается энергия, добавляемая на разгон электрона, достигшего практически скорости света и который далее не разгоняется? В этом вопросе скрывается подвох, который можно объяснить, если обратиться к формуле (1.22), определяемая как $(U \cdot e) = E$, где U - напряжение на обкладках конденсатора; e - заряд электрона на обкладках конденсатора; E - энергия, затраченная на перемещение электрона с одной пластины конденсатора на другую. Ввиду этого, энергия E , - это не энергия электрона, движущегося между пластинами конденсатора, а это есть энергия, затраченная на увеличение напряжения U между пластинами, то есть на увеличение между ними разности потенциалов. Таким образом, увеличение энергии линейного ускорителя E связана с увеличением разности потенциалов на его пластинах, а зависимость скорости электрона от энергии E определяется формулой (1.26). Таким образом, на вопрос о том, куда девается энергия E , если при ее увеличении электрон, достигший практически скорости света, не ускоряется, - следует ответить, что эта энергия расходуется на зарядку конденсатора линейного ускорителя, то есть на увеличение разности потенциалов его электродов, а электрон, практически достигший скорости света, в соответствии с формулой (1.26) на увеличение разности потенциалов уже не реагирует.

Представляет интерес сравнить полученную формулу (1.23) с аналогичной формулой теории Эйнштейна [1, с.201], которую выпишем в виде

$$E_K = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - u^2 / c^2}} - 1 \right), \quad (1.27)$$

где E_K - кинетическая энергия электрона;

m_0 - масса покоящегося электрона;

u - скорость электрона;

c - электродинамическая постоянная, равная скорости света в вакууме.

Как известно, в теории Эйнштейна предполагается, что вся энергия, затрачиваемая в ускорителе расходуется на ускорение элементарной частицы, то есть энергия ускорителя равна энергии ускоряемой частицы. Ввиду этого формулы (1.23) и (1.27) можно рассматривать как альтернативные.

Решив формулу (1.27) относительно скорости u , получим

$$\frac{u}{c} = \sqrt{1 - 1 / \left(1 + \frac{E_K}{m_0 c^2} \right)^2}. \quad (1.28)$$

Формула (1.28) определяет относительную скорость электрона u/c в зависимости от энергии E_K , затраченной на разгон электрона до скорости u при заданной массе m_0 покоящегося электрона в теории Эйнштейна. Таким образом формулы (1.26) и (1.28) также можно рассматривать как альтернативные из теории ЕАТГЭ и теории Эйнштейна соответственно.

Для проверки справедливости полученной выше формулы (1.26) полученной на основе ЕАТГЭ и формулы Эйнштейна (1.28), были использованы экспериментальные данные, изложенные в работе [2]. В экспериментах, изложенных в [2], при заданных энергиях ускорителя определялась скорость этих электронов на выходе из ускорителя. В таблице 1.1 представлена серия экспериментов для пяти значений энергии линейного ускорителя и скорости, измеренные при этих значениях энергий. Ниже в таблице представлены значения относительных скоростей электронов, рассчитанные по альтернативной формуле (1.26), а еще ниже, - погрешности в процентах относительно экспериментальных скоростей. Как видим, для интервала относительных скоростей электрона 0,3-0,48 от скорости света, расчетная погрешность не превышает трех процентов и является систематической, что, по-видимому, является следствием погрешности измерительных приборов линейного ускорителя. Ниже, через пустую строчку, представлены расчетные данные тех же экспериментов по формуле Эйнштейна (1.28), а также погрешности в процентах относительно экспериментальных скоростей. u/c . Как видим, расчетная погрешность по формуле Эйнштейна составляет четыре с лишним процентов. Таким образом, показано, что формула (1.26), полученная на основе ЕАТГЭ, дает погрешность, меньшую почти в два раза, по сравнению с формулой (1.28) Эйнштейна.

Таблица 1.1

Рабочая энергия E , МэВ линейного ускорителя	0.025	0.035	0,045	0.055	0.065
Измеренная относительная скорость u/c электронов	0.313	0.369	0.412	0.449	0.480
Рассчитанная относительная скорость u/c по альтернативной формуле (1.26)	0.308	0.357	0.401	0.44	0.474
Погрешность % формулы (1.26)	1,6	2,9	2,7	2,0	1,2
Рассчитанная относительная скорость u/c электронов по формуле Эйнштейна (1.28)	0,302	0,352	0,394	0,43	0,461
Погрешность % формулы Эйнштейна	3,5	4,6	4,4	4,2	3,9

На рис.1.1 представлен график зависимости относительной скорости электрона u/c и энергии ускорителя E , где звездочками обозначены экспериментальные результаты, а сплошной линией – относительная скорость, рассчитанная по формуле (1.26).

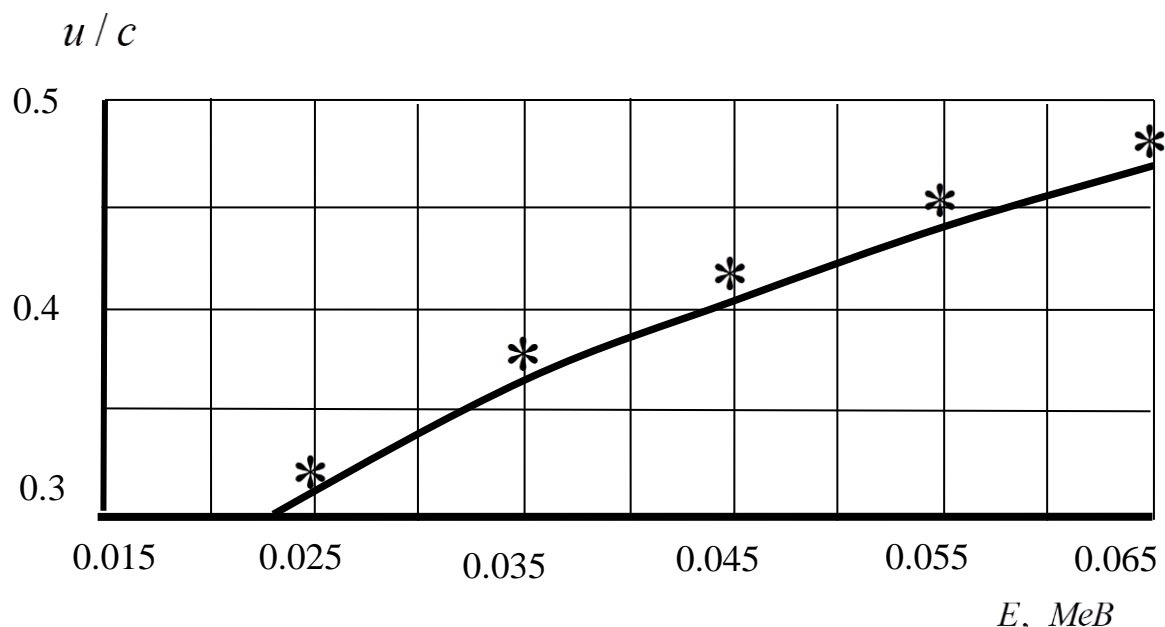


Рис. 1.1

График на рис.1.1 определяет зависимость относительной скорости электронов u/c от энергии E в линейном ускорителе элементарных частиц, где сплошная линия – расчет, а звездочки – экспериментальные результаты. Как видим, наблюдается систематическое отклонение расчетных данных от экспериментальных результатов на величину не более 3%, что, по-видимому, связано с систематическими погрешностями приборов, при замерах экспериментальных данных.

Таким образом, в настоящем разделе выведены формулы (1.26) и (1.28), определяющие зависимость относительной скорости релятивистского электрона от энергии ускорителя применительно к двум теориям: ЕАТГЭ и теории Эйнштейна соответственно. Произведено сравнение расчетных данных рассматриваемых уравнений с известными экспериментальными данными в интервале относительных скоростей 0,3 – 0,48. Показано, что формула (1.26), полученная на основе ЕАТГЭ, определяющая релятивистскую скорость электронов, по сравнению с экспериментальными данными, дает погрешность, меньшую почти в два раза, по сравнению с формулой (1.28) Эйнштейна

2. РАСЧЕТ ТРАЕКТОРИИ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ В ПОПЕРЕЧНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ ПО ТЕОРИИ ЭЙНШТЕЙНА

В работе [2] показано, что формулы теории Эйнштейна неправильно описывают экспериментальные результаты по определению траектории релятивистских электронов при движении в поперечном магнитном поле. В этом разделе произведем более детальный анализ сравнения формул теории Эйнштейна с экспериментальными данными. Как описано в работе [2], в линейном ускорителе электроны разгонялись электрическим полем до релятивистских скоростей, а затем направлялись в поперечное магнитное поле, где определялся радиус их траектории с целью определения скорости электронов. На рис. 2.1 представлена принципиальная схема ускорителя электронов, которую автор настоящей работы изложил по описанию работы [2].

Согласно схеме, электрон от источника электронов из точки A поступал в линейный ускоритель, схематично представленный пространством между двумя цилиндрическими электродами с заданной разностью потенциалов. Электрон проходил в пространстве линейного ускорителя от точки A до точки K в электрическом поле, ускоряясь при этом до некоторой релятивистской скорости. Далее электрон выходил из пространства электрического поля и поступал в пространство магнитного поля, где, пролетая поперек этого поля под действием магнитной силы, двигался по траектории с определенным радиусом и попадал на экран, как показано на рис. 2.1. По засветке на экране в дальнейшем определялся радиус движения электрона. В таблице 2.1 представлены результаты этих экспериментов, изложенных в работе [2]. Из экспериментальных результатов, представленных в таблице 2.1, следует отметить интересный факт того, что радиус траектории электрона зависит от величины индукции магнитного поля B , но в пределах точности измерений не зависит от величины энергии E линейного ускорителя. Поскольку в таблице 2.1. представлены данные, определяющие зависимость радиуса траектории электронов r от энергии линейного ускорителя E и от величины индукции магнитного поля B , то необходимо использовать формулу теории Эйнштейна, для расчета этих данных. Автору не удалось найти соответствующую формулу в литературе, поэтому такую формулу из теории Эйнштейна пришлось вывести самостоятельно следующим образом. Выпишем известную формулу Лоренца, для случая движения электрического заряда в поперечном магнитном поле, в виде

$$F = euB. \quad (2.1)$$

Формула (2.1) определяет величину силы F , действующую на электрон с электрическим зарядом e , движущимся в вакууме со скоростью u поперек магнитного поля с магнитной индукцией \vec{B} . В поперечном магнитном поле под действием магнитной силы F электрон движется по окружности с ускорением

$F = ma$, где m - масса электрона; a - ускорение. Подставив это выражение в соотношение (2.1), запишем

$$ma = euB. \quad (2.2)$$

Известно, что при движении точки по окружности ускорение этой точки равно соотношению $a = u^2 / r$, где u - скорость точки; r - радиус движения точки по окружности. С учетом представленного соотношения, формула (2.2) примет вид

$$m \frac{u^2}{r} = euB. \quad (2.3)$$

Сократив в этом соотношении одинаковые сомножители скорости u , определим относительную скорость электрона, в виде

$$\left(\frac{u}{c} \right) = \frac{er}{mc} B. \quad (2.4)$$

где r - радиус траектории электрона, движущегося в поперечном магнитном поле;
 e - заряд электрона;
 m - масса электрона;
 B - величина магнитной индукции;

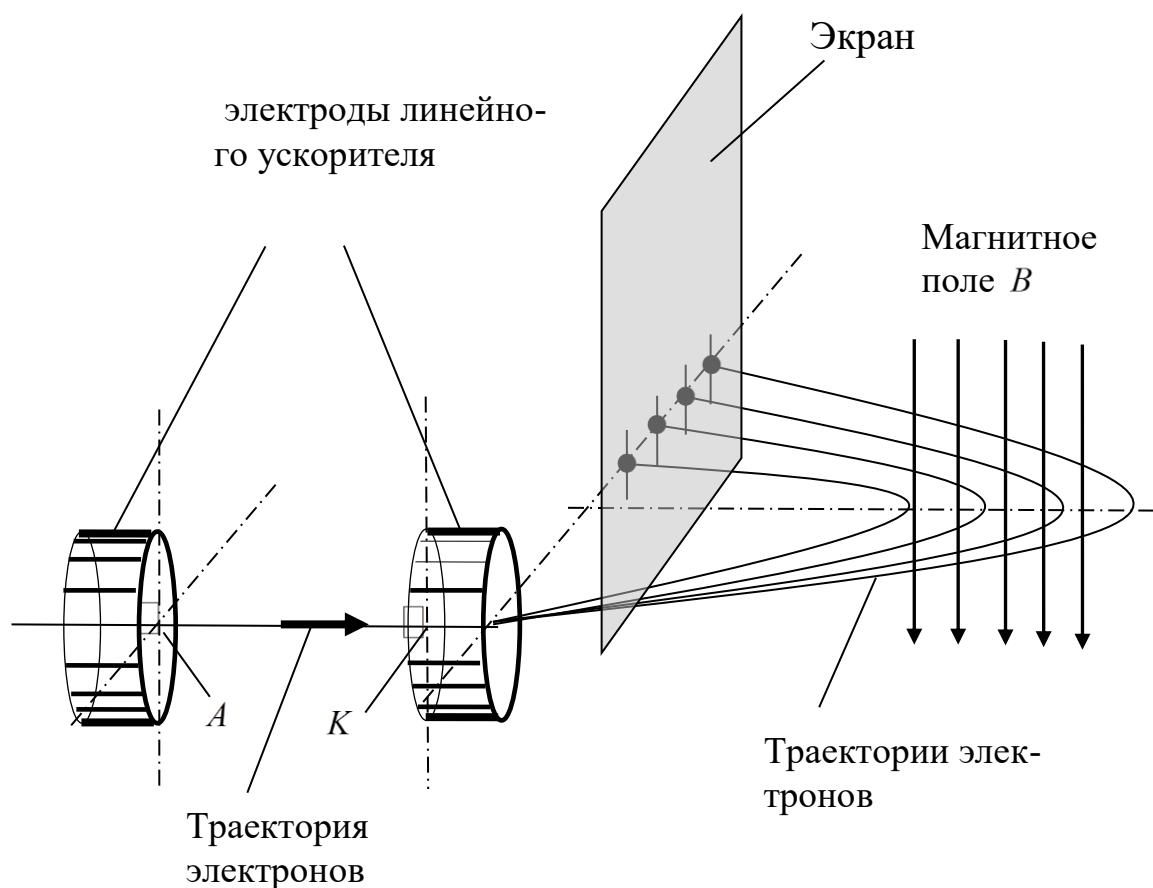


Рис. 2.1

Таблица 2.1

Энергия ускорителя E [МэВ]		4	6	9	12	16	20
B 0,121[Тесла]	Радиус r [см]	18	18	18	18	18	18
B 0,081[Тесла]	Радиус r [см]	27	27	27	27	27	27
B 0,063[Тесла]	Радиус r [см]	35	35	35	35	35	35

(u/c) - относительная величина скорость электрона, движущегося поперек вектора магнитной индукции;

c - электродинамическая постоянная, равная скорости света в вакууме.

Поскольку в таблице 2.1 данные по скорости электронов отсутствуют, то для определения относительной величины скорости электрона (u/c) выпишем формулу Эйнштейна [1,с.201], определяющую кинетическую энергию электрона:

$$E_K = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - u^2 / c^2}} - m_0 c^2 . \quad (2.5)$$

Формула (2.5) определяет кинетическую энергию E_K электрона в зависимости от его скорости u . Решим уравнение (2.5) относительно скорости u электрона. В результате получим

$$\left(\frac{u}{c} \right) = \sqrt{1 - 1 / \left(1 + \frac{E_K}{m_0 c^2} \right)^2} . \quad (2.6)$$

Приравняв правые части выражений (2.4) и (2.6), запишем

$$\frac{er}{mc} B = \sqrt{1 - 1 / \left(1 + \frac{E_K}{m_0 c^2} \right)^2} . \quad (2.7)$$

В полученной формуле масса m электрона это его масса в движении. По теории Эйнштейна масса движущегося электрона определяется через его массу покоя этого электрона формулой [1, с.200] в виде

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - u^2 / c^2}} . \quad (2.8)$$

где m_0 - масса покоящегося электрона.

Исключив из этого соотношения выражение u^2 / c^2 подстановкой формулы (2.6). В результате получим

$$m = m_0 \left(1 + \frac{E_K}{m_0 c^2} \right) . \quad (2.9)$$

Подставив соотношение (2.9) в уравнение (2.7), запишем

$$\frac{er}{m_0c} B = \left(1 + \frac{E_K}{m_0c^2} \right) \sqrt{1 - 1 / \left(1 + \frac{E_K}{m_0c^2} \right)^2}, \quad (2.10)$$

или

$$\frac{er}{m_0c} B = \sqrt{\left(1 + \frac{E_K}{m_0c^2} \right)^2 - 1}. \quad (2.11)$$

Откуда найдем

$$r = \frac{m_0c}{eB} \sqrt{\left(1 + \frac{E_K}{m_0c^2} \right)^2 - 1}. \quad (2.12)$$

Соотношение (2.12), полученное на основе формул теории Эйнштейна, определяет радиус r траектории электрона, движущегося с релятивистской скоростью в поперечном магнитном поле ускорителя, при заданной магнитной индукции B и при заданной энергии E_K электрона. В теории Эйнштейна считается, что вся энергия ускорителя передается ускоряемым частицам, поэтому принимается, что $E_K = E$, где E - энергия ускорителя.

Таблица 2.2

Энергия E линейного ускорителя [МэВ]		4	6	9	12	16	20
$B = 0,121$ Тесла.	Радиус, м. эксперимент	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	Радиус, м. ЕАТГЭ	0,181	0,181	0,181	0,181	0,181	0,181
	Радиус, м. Эйнштейна	0,123	0,178	0,261	0,344	0,454	0,564
$B = 0,081$ Тесла.	Радиус, м. Эксперимент	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
	Радиус, м. ЕАТГЭ	0,269	0,269	0,269	0,269	0,269	0,269
	Радиус, м. Эйнштейна	0,185	0,267	0,391	0,515	0,679	0,843
$B = 0,063$ Тесла.	Радиус, м. эксперимент	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
	Радиус, м. ЕАТГЭ,	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346
	Радиус, м. Эйнштейна	0,237	0,342	0,501	0,659	0,871	1,08

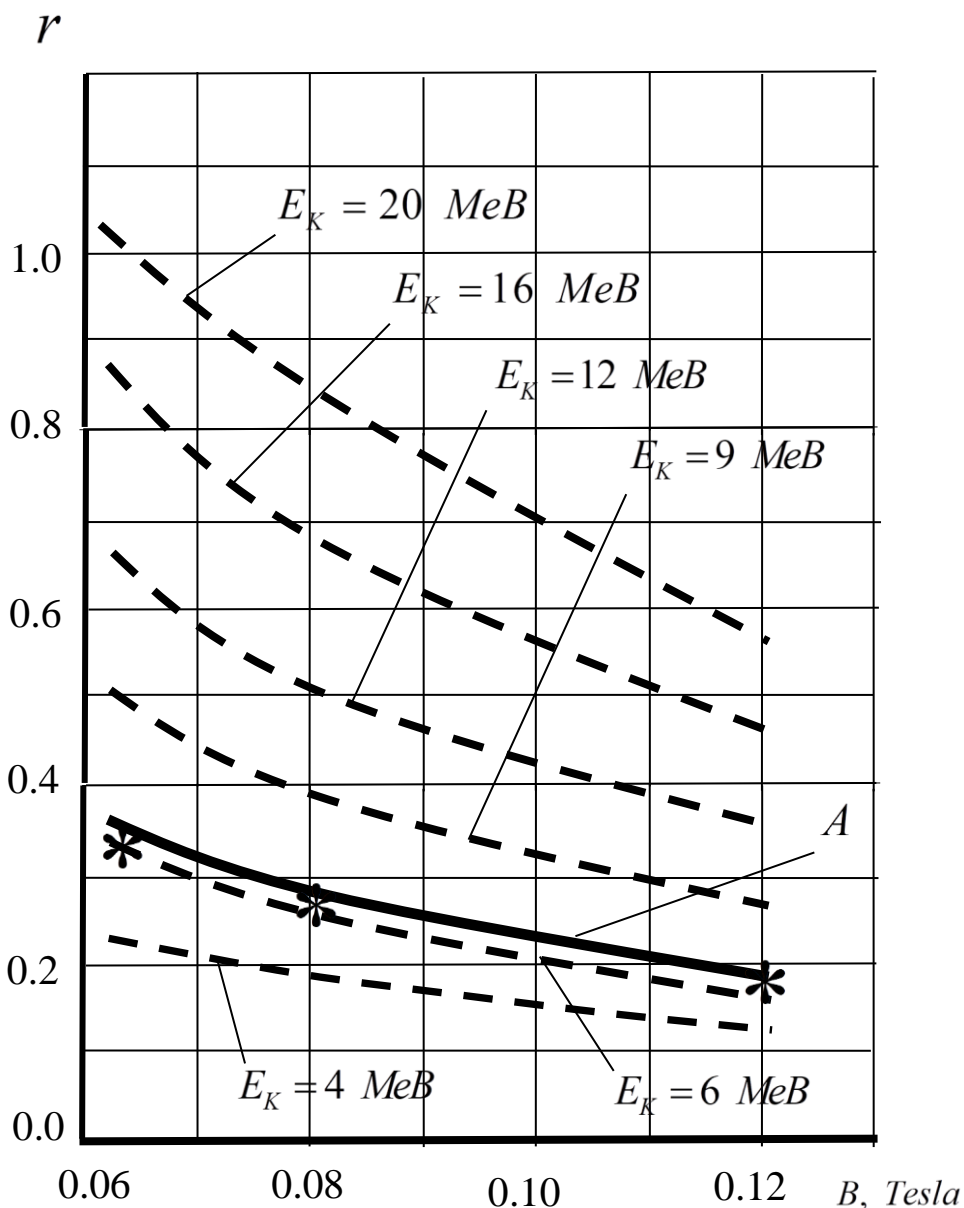


Рис. 2.2. Зависимости радиуса траектории электрона r , движущегося в поперечном магнитном поле и индукции B при различных значениях энергии линейного ускорителя E ;

*

- экспериментальные результаты;

сплошная линия А – расчетные результаты по теории ЕАТГЭ;

пунктирные линии – расчетные результаты по Эйнштейну.

Для проверки справедливости формулы (2.12) воспользуемся экспериментальными данными, представленными в таблице 2.1, Эти экспериментальные данные совместно с результатами расчетов по формуле (2.12) представлены в таблице 2.2, где эти результаты даны в строках с надписью "радиус, м. Эйн-

штейна". На рис. 2.2 представлены экспериментальные и расчетные результаты из таблицы 2.2, где экспериментальные данные обозначены звездочками. Поскольку согласно экспериментальным результатам радиус траектории электронов практически не зависит от энергии ускорителя, то на рис. 2.2 изображены лишь три экспериментальных точки в виде звездочек. На этом же рисунке представлены расчетные линии, обозначенные пунктиром, рассчитанные по формуле (2.12), выведенной на основе формул теории Эйнштейна. Как видим, расчетные данные по формуле Эйнштейна согласуются с приемлемой точностью с экспериментальными данными лишь для энергии $E = 6$ МэВ. Для других значений энергий линейного ускорителя расчетные данные по формуле (2.12) не совпадают с экспериментальными данными, обозначенными звездочками.

Итак, в настоящем разделе выведена формула (2.12) на основе соотношений теории Эйнштейна, определяющая зависимость радиуса траектории релятивистского электрона от его кинетической энергии и от величины поперечного магнитного поля. Произведено сравнение расчета по выведенной формуле с известными экспериментальными данными по движению релятивистских электронов в поперечном магнитном поле. Показано, что удовлетворительное согласование расчетных и экспериментальных данных получено лишь для одного значения энергии $\bar{E}_K = 6$ МэВ. Для других значений энергии, 6, 9, 12, 16 и 20 МэВ, - расчетные и экспериментальные данные не согласуются.

Таким образом, можем заключить, что теория Эйнштейна не согласуется с экспериментальными данными работы [2], по движению релятивистских электронов в поперечном магнитном поле.

3. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ФОРМУЛА ДЛЯ РАСЧЕТА ТРАЕКТОРИИ РЕЛЯТИВИСТСКОГО ЭЛЕКТРОНА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ПО ТЕОРИИ ЕАТГЭ

В предыдущем разделе показано, что в теории Эйнштейна формулы траектории релятивистского электрона, движущегося в поперечном магнитном поле, с энергией линейного ускорителя не согласуются с экспериментальными данными. В связи с этим рассмотрим, как описываются те же эксперименты в теории ЕАТГЭ. Для решения поставленной задачи обратимся к расширенной формуле Лоренца [3, с.196] в виде

$$\bar{F} = q\bar{E}_p + \frac{e}{c}(\bar{W}_x - \bar{W}_N) * \bar{B}, \quad (3.1)$$

где \bar{E}_p - напряженность электрического поля;

q - электрический заряд электрона;

c - электродинамическая постоянная;

\bar{B} - магнитная индукция;

\bar{W}_X - скорость контрольной точки, а в данном случае скорость электрона;

\bar{W}_N - скорость источника магнитного поля;

\bar{F} - сила, действующая на электрон со стороны магнитного поля.

Формула (3.1) определяет во внешней системе координат силу \bar{F} , действующую на электрический заряд q , движущийся со скоростью \bar{W}_X в электрическом поле с напряженностью \bar{E}_p и в магнитном поле с магнитной индукцией \bar{B} , притом что сам источник магнитного поля движется со скоростью \bar{W}_N в другой области той же системы координат.

Упростим формулу (3.1) применительно к следующим условиям: электрон движется в магнитном поле, а электрическое поле отсутствует, то есть $\bar{E}_p = 0$; источник магнитного поля неподвижен, $\bar{W}_N = 0$; электрон движется со скоростью \bar{W}_X , перпендикулярно вектору магнитной индукции \bar{B} , а их векторное произведение $\bar{W}_X * \bar{B}$ равно произведению их скаляров, то есть $\bar{W}_X * \bar{B} = u \cdot B$, где u - скалярное значение вектора \bar{W}_X . Кроме этого заметим, что формула (3.1) записана в системе измерения Хевисайда-Лоренца, которая аналогична системе Гаусса. Поскольку в данном случае используется система измерения СИ, то для перевода формулы (3.11) из системы Гаусса в систему СИ необходимо убрать из этой формулы электродинамическую постоянную "с". В результате для рассматриваемой задачи векторное уравнение (3.1) упрощается к известному виду формулы Лоренца:

$$F = euB. \quad (3.2)$$

Формула (3.2) определяет величину силы F , действующую на электрон с электрическим зарядом e , движущегося со скоростью u поперек магнитного поля с магнитной индукцией B . Под действием магнитной силы F электрон будет двигаться по окружности с ускорением $F = ma$, где m - масса электрона; a - ускорение. Подставив это выражение в соотношение (3.2), запишем

$$ma = euB. \quad (3.3)$$

Известно, что при движении точки по окружности ускорение этой точки равно соотношению $a = u^2 / r$, где u - скорость точки; r - радиус движения точки по окружности. С учетом представленного соотношения, формула (3.3) примет вид

$$m \frac{u^2}{r} = euB. \quad (3.4)$$

Сократив в этом соотношении одинаковые сомножители скорости u , определим относительную скорость электрона в виде

$$\left(\frac{u}{c} \right) = \frac{er}{mc} B, \quad (3.5)$$

где r - радиус траектории электрона, движущегося в поперечном магнитном поле;

e - заряд электрона;

m - масса электрона;

B - величина магнитной индукции;

(u/c) - относительная величина скорость электрона,

движущегося поперек вектора магнитной индукции;

c - электродинамическая постоянная.

Формула (3.5) определяет величину относительной скорости (u/c) электрона, движущегося по радиусу r в поперечном магнитном поле с магнитной индукцией B , действующей на электрон с электрическим зарядом e и массой m . Заметим, что формула (3.5) справедлива при небольших скоростях электрона по сравнению к скорости света. При релятивистских скоростях электрона формула (3.5) дает неправильные результаты. Для того, чтобы эта формула работала правильно и при релятивистских скоростях усовершенствуем ее, введя в ее левую часть множитель $(1 + ku/c)$, как:

$$\left(\frac{u}{c} \right) \left(1 + k \frac{u}{c} \right) = \frac{er}{mc} B, \quad (3.6)$$

где k - безразмерный эмпирический коэффициент.

Заметим, что при $u \ll c$ формула (3.6) сводится к соотношению (3.5). Ввиду этого, множитель $(1 + ku/c)$ работает лишь в области релятивистских скоростей. Рассмотрим решение уравнения (3.6) относительно сомножителя (u/c) , которое получено в виде

$$\left(\frac{u}{c} \right) = \frac{\left\{ \sqrt{1 + 4k \left(\frac{er}{mc} B \right)} - 1 \right\}}{2k}. \quad (3.7)$$

С другой стороны, относительная скорость электрона определена в формуле (1.26) в виде

$$\left(\frac{u}{c}\right) = \sqrt{1 - 1/\exp\left(\frac{2E}{mc^2}\right)}, \quad (3.8)$$

где c - электродинамическая постоянная; E - энергия, затраченная в линейном ускорителе, на зарядку его электродов с тем, чтобы разогнать электрон между электродами до относительной скорости (u/c) . Приравняв выражения (3.7) и (3.8) получим

$$\frac{\left\{ \sqrt{1 + 4k\left(\frac{er}{mc}B\right)} - 1 \right\}}{2k} = \sqrt{1 - 1/\exp\left(\frac{2E}{mc^2}\right)}. \quad (3.9)$$

Решение этого уравнения относительно радиуса r получено в виде

$$r = \frac{mc}{4keB} \left\{ \left[1 + 2k \sqrt{1 - 1/\exp\left(\frac{2E}{mc^2}\right)} \right]^2 - 1 \right\}, \quad (3.10)$$

где e - электрический заряд электрона, $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл;

m - масса электрона, $m = 9,109 \cdot 10^{-31}$ кг;

B - магнитная индукция, Тесла;

r - радиус траектории движения электрона в поперечном магнитном поле, м;

c - электродинамическая постоянная, равная скорости света в вакууме $c = 2,9979 \cdot 10^8$ м·сек⁻¹;

E - энергия ускорителя эВ. Переводим эту величину в Джоули:

1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Формула (3.10), полученная на основе теории ЕАТГЭ, определяет радиус r траектории электрона, движущегося с релятивистской скоростью в поперечном магнитном поле ускорителя, при заданной магнитной индукции B магнитного поля и при заданной энергии E ускорителя. В уравнении (3.10) коэффициент k является постоянной безразмерной константой, который был предварительно определен из экспериментальных данных и равен $k = 11,8$. Воспользуемся представленными экспериментальными данными для проверки справедливости формулы (3.10), полученной на основе теории ЕАТГЭ. С этой целью были проведены расчеты по формуле (3.10) с использованием данных таблицы 2.1, а в таблице 2.2 представлены экспериментальные данные и результаты расчетов. В результате отличие расчетных данных по формуле (3.10) от экспериментальных результатов составила не более одного процента для

всего диапазона изменения магнитной индукции от 0,06 до 0,12 Тесла и энергии линейного ускорителя в диапазоне от 4 до 20 МэВ. На рис.2.2 изображена линия А, представляющая собой расчетные данные по формуле (3.10), определяющая зависимость радиуса траектории релятивистского электрона от энергии линейного ускорителя и от величины магнитной индукции поперечного магнитного поля.

Таким образом, расчет траектории релятивистского электрона, движущегося в поперечном магнитном поле, описывается с удовлетворительной для практических целей точностью по формуле (3.10), выведенной на основе теории ЕАТГЭ.

4. ЭНЕРГИЯ, ЗАТРАЧИВАЕМАЯ В УСКОРИТЕЛЕ, НА УСКОРЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ

Проанализируем вопрос о взаимосвязи энергии релятивистского электрона, с энергией, затраченной в линейном ускорителе. С этой целью определим кинетическую энергию релятивистского электрона, для чего запишем известное выражение для кинетической энергии тела применительно к электрону в виде

$$E_K = \frac{mu^2}{2} = \frac{mc^2}{2} \left(\frac{u^2}{c^2} \right), \quad (4.1)$$

где E_K - кинетическая энергия электрона; m - масса электрона;
 u - скорость электрона.

Подставив в формулу (4.1) соотношение (1.26), получим

$$E_K = \frac{mc^2}{2} \left(1 - 1 / \exp \left(\frac{2E}{mc^2} \right) \right). \quad (4.2)$$

Формула (4.2) определяет кинетическую энергию электрона E_K в зависимости от энергии E , затраченной в линейном ускорителе на ускорение этого электрона.

Определим, до какой максимальной кинетической энергии можно разогнать электрон в линейном ускорителе. В формуле (4.2) при бесконечном увеличении энергии ускорителя E второе слагаемое в скобках стремится к нулю. Обозначив для этого случая $E_K = E_{MAX}$, получим

$$E_{MAX} = \frac{mc^2}{2}. \quad (4.3)$$

Формула (4.3) определяет максимальную кинетическую энергию, до которой можно разогнать электрон в линейном ускорителе. Введем понятие эффек-

тивности линейного ускорителя как разность между максимальной кинетической энергией электрона и реальной кинетической энергией и деленной эту разность на максимальную энергию электрона в виде

$$\xi = \frac{E_{MAX} - E_K}{E_{MAX}}, \quad (4.4)$$

где ξ - эффективность линейного ускорителя.

Подставив в формулу (4.4) соотношения (4.3) и (4.2), получим

$$\xi = 1 / \exp\left(\frac{2E}{mc^2}\right). \quad (4.5)$$

Формула (4.5) определяет эффективность линейного ускорителя в зависимости от его энергии E . Из этой формулы следует, что чем выше энергия ускорителя, тем ниже его эффективность. В пределе при бесконечном увеличении энергии линейного ускорителя его эффективность стремится к нулю. На рис. 4.1 представлена зависимость эффективности ξ линейного ускорителя от энергии E , затрачиваемой на ускорение электронов, рассчитанная по формуле (4.5). Из рисунка видно, что эффективность ξ ускорителя электронов с увеличением энергии E резко уменьшается и при энергии примерно 0,6 МэВ практически сводится к нулю. Это говорит о том, что при энергии 0,6 МэВ электроны достигают скорости, близкой к скорости света, и дальнейшее увеличение энергии ускорителя уже не приводит к сколько-нибудь заметному увеличению кинетической энергии релятивистских электронов. Ввиду вышеизложенного становится понятно, почему в таблице 2.1 с изменением энергии линейного ускорителя от 4 до 20 МэВ при заданной магнитной индукции радиус траектории электронов не изменяется. Это объясняется тем, что при этих энергиях ускорителя электроны практически достигли скорости света и потому их скорость, а потому и радиус траектории, в магнитном поле в пределах точности измерений не изменяются с увеличением энергии E ускорителя. В связи с этим возникает вопрос, куда же тратится энергия, затрачиваемая на ускорение электрона, если его скорость близка к скорости света, и он практически не ускоряется? Для того чтобы разобраться в этом явлении, начнем анализ с самого простого. Линейный ускоритель электронов прямого действия можно схематично представить в виде двух электродов, которые условно можно назвать конденсатором, в пространстве которого в электрическом поле и происходит ускорение электронов. Для создания электрического поля между электродами ускорителя требуется произвести работу по их зарядке, то есть по перемещению по проводам электронов с одного электрода на другой. Заряженные таким образом электроды создают напряженность потенциального электрического поля E_0 , в котором и

происходит ускорение электронов, а величина энергии E , запасенной при этом в электродах ускорителя, определяется формулой (1.19).

Рассмотрим теперь в пространстве между электродами линейного ускорителя точку, в которой будем измерять напряженность потенциального электрического поля. Если эта точка неподвижна, то напряженность электрического поля обозначается здесь как E_0 . Проанализируем теперь напряженность электрического поля при движении этой точки с некоторой скоростью относительно электродов конденсатора. Выше, в формуле (1.5) показано, что при движении контрольной точки в потенциальном электрическом поле напряженность этого поля в контрольной точке зависит от скорости этой точки. Формула (1.5) определяет напряженность потенциального электрического поля \bar{E}_p в движущейся контрольной точке со скоростью u при заданной напряженности потенциального поля \bar{E}_0 в неподвижной точке, то есть между электродами ускорителя.

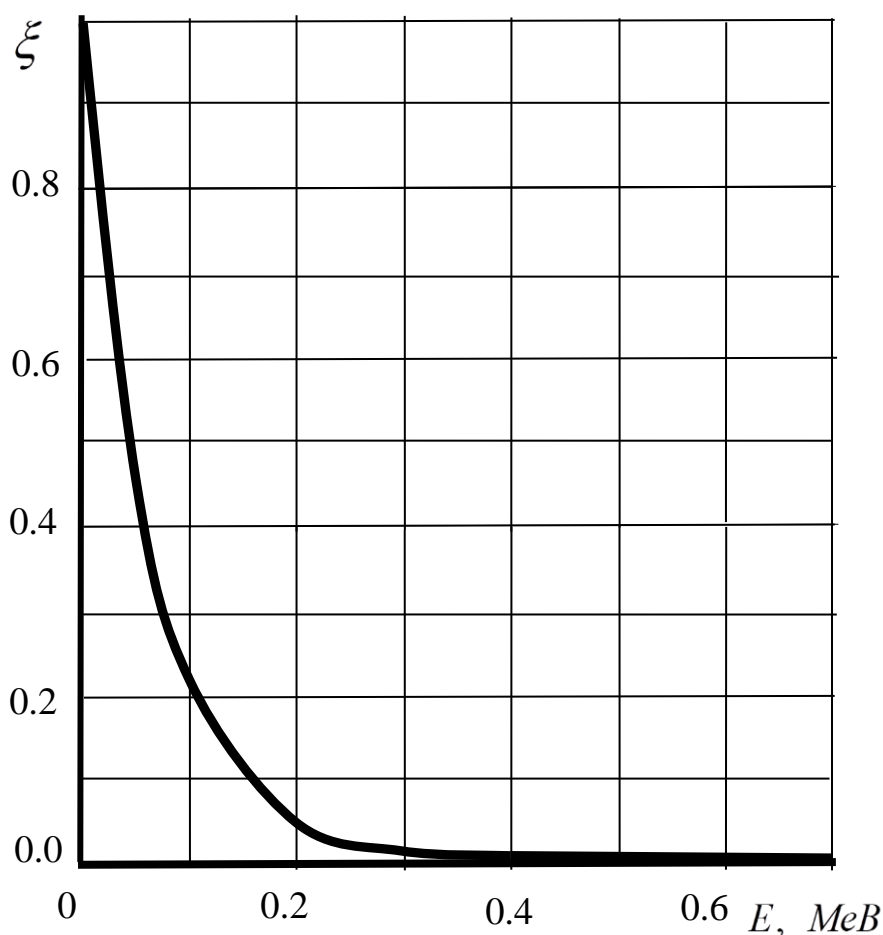


Рис. 4.1. Зависимость эффективности ξ линейного ускорителя от энергии E , затрачиваемой на ускорение электронов

Поскольку электрон движется вместе с контрольной точкой со скоростью u , то согласно формуле (1.5) с увеличением скорости, - напряженность электрического поля в точке движения электрона уменьшается, а при достижении скорости $u = c$ напряженность электрического поля \bar{E}_p обратится в ноль. Поскольку \bar{E}_p есть сила, действующая на единицу заряда, то при отсутствии такой силы электрон не сможет достичь скорости света "с". Таким образом, теория ЕАТГЭ также как и теория Эйнштейна ограничивает возможность достижения элементарными частицами скорости света в вакууме, однако не за счет увеличения массы до бесконечности как в теории Эйнштейна, а за счет снижения напряженности электрического поля в движущейся частице до нуля. Для логического объяснения формулы (1.5) воспользуемся удачной аналогией, изложенной в работе [2], где движение электрического заряда под действием электрического поля сравнивается с движением парусного судна под действием ветра примерно следующим образом, - как парусное судно, подгоняемое ветром, не может достигнуть скорости этого ветра, так и электрический заряд, подгоняемый электрическим полем, не может достигнуть скорости распространения этого поля.

В связи с вышеизложенным представляется, что увеличение энергии ускорителя электронов более 0,6 МэВ нецелесообразно, поскольку дальнейшее увеличение энергии не приведет к существенному увеличению кинетической энергии электрона.

Таким образом, в настоящем разделе показано, что при работе линейного ускорителя по ускорению электронов с энергией ускорителя 0.6 МэВ скорость электронов близка к скорости света и при дальнейшем увеличении энергии ускорителя кинетическая энергия электронов практически не изменяется, а энергия ускорителя, затрачивается лишь на зарядку электродов ускорителя.

Выводы

В настоящей статье выведены расчетные формулы (1.26) и (1.28), определяющие зависимость относительной скорости релятивистского электрона от энергии ускорителя применительно к двум теориям, -к теории "Единая аксиоматическая теория гравитации и электромагнетизма" (ЕАТГЭ) и теории Эйнштейна соответственно. Произведено сравнение расчетных данных рассматриваемых уравнений с известными экспериментальными данными для относительной скорости электрона u/c в интервале 0,3 – 0,48. Показано, что формула (3.26), полученная на основе ЕАТГЭ, определяющая релятивистскую скорость электронов, по сравнению с экспериментальными данными, дает меньшую погрешность по сравнению с формулой (3.28) Эйнштейна.

Выведены расчетные формулы (3.10) и (2.12), определяющие зависимость радиуса траектории релятивистского электрона от энергии ускорителя и магнитной индукции применительно к двум теориям: ЕАТГЭ и теории Эйнштейна соответственно. Произведено сравнение расчета радиуса траектории реляти-

вистского электрона, движущегося в поперечном магнитном поле, от его кинетической энергии и от величины магнитной индукции применительно к расчетным формулам, выведенным по теориям ЕАТГЭ и Эйнштейна. Показано, что формула (2.12) теории Эйнштейна не согласуется с экспериментальными данными, изложенными в работе [2], тогда как формула (3.10) ЕАТГЭ дает результаты, достаточные для практического использования.

Подтвержден факт зависимости эффективности энергии линейного ускорителя от кинетической энергии электрона, изложенной в работе [2]. Выведена расчетная формула, (4.5), которая определяет эффективность линейного ускорителя от его энергии, затрачиваемой на ускорение электронов.

Список источников

1. Корсунский М.И. Оптика, строение атома, атомное ядро. М., 1967 г., 528 с.
2. Лиангзао Фан. Три эксперимента, противоречащие релятивистской механике Эйнштейна и традиционной теории ускорения частиц электромагнитным полем. fansixiong@yahoo.com.cn.
3. Филимонов В.Е. Единая аксиоматическая теория гравитации и электромагнетизма. – Москва: издательство "Первый том", 2023.- 394с. Электронный адрес: aksioma1.ru, aksioma1.com.
4. Филимонов В.Е. Альтернативная теория гравитационного поля // www.naukaip.ru, Монографии. Архив монографий, (МОН-205), 2023. Современная наука, общество и технологии: Актуальные вопросы, достижения и инновации, стр. 140-181.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. I, Механика. М., Наука, 1978 г. 520 с.

РАЗДЕЛ II. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР И РЕЗУЛЬТАТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

УДК 654.026

ГЛАВА 4. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО РЕСУРСА ПОДВОДНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ МОРСКОГО ДНА

Ксенофонтов Юрий Геннадьевич

к.т.н., доцент, доцент кафедры Радиосвязи на морском флоте
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»

Аннотация: сегодня осуществление экологического мониторинга состояния морского дна на предмет наличия неблагоприятных с точки зрения экологии посторонних предметов невозможно без анализа подводных видеоизображений, которые должны обладать достаточно высоким качеством. Зачастую также требуется проводить исследования в режиме реального времени, что однозначно требует дополнительных ресурсов. Указанные задачи с технической точки зрения могут быть решены внедрением в поисковую систему современных систем сбора, отображения и обработки видеoinформации, которые оснащены высокопроизводительным телевизионным и другим телекоммуникационным оборудованием, установленным на автономных необитаемых подводных аппаратах (АНПА). В отдельных случаях требуется непрерывный во времени мониторинг, что, соответственно, говорит о необходимости организации бесперебойной видеотрансляции с высокой разрешающей способностью. Главным средством здесь выступает система технического зрения, способная получить изображение подводного объекта с минимальными искажениями. Поскольку АНПА являются подвижными объектами, функционирующими на больших расстояниях от центра координации и управления (надводного исследовательского судна), связь между ними возможно только лишь с применением беспроводных технологий. Так как традиционные гидроакустические системы в значительной степени ограничены шириной полосы пропускания, высокоскоростная передача цифровых видеоданных по таким каналам не реализуема. На смену им пришли лазерные технологии, использующие инфракрасный оптический диапазон волн. На их основе появились, так называемые, подводные оптические беспроводные системы связи (UOWC), которые способны повысить эффективность придонных поисковых работ за счет высокой скорости видеопотока. UOWC использует диапазон волн длиной 450-600 нм, которые в виде светового пучка распространяются в водной среде. В данной главе показана целесообразность организации подводного лазерного канала связи с возможностью построения целых подводных сетей, приведены соответствующие структурные схемы и расчетные формулы оптической мощности лазерного излучения на

входе приемного устройства, а также подробно рассмотрены факторы, препятствующие распространению светового излучения, таких как рассеяние, поглощение, турбулентность и т.п. Также предлагается использовать способ организации подводного оптического канала связи между двумя АНПА в условиях отсутствия прямой видимости (NLOS), что поможет в определенных условиях сохранить устойчивую связь при влиянии различных природных факторов.

Ключевые слова: экологический мониторинг, автономные необитаемые подводные аппараты, лазерные технологии, телекоммуникационный ресурс, пропускная способность, оптический диапазон, гидросфера световой поток, оптическая мощность, лазерное излучение.

METHODS FOR INCREASING THE TELECOMMUNICATION RESOURCE OF SUBSEA WIRELESS SEABED ENVIRONMENTAL MONITORING INFORMATION SYSTEMS

Ksenofontov Yuriy Gennad'evich

Abstract: Today, monitoring the seabed for environmentally unfavorable foreign objects is impossible without analyzing underwater video images, which must be of sufficiently high quality. Often, real-time research is also required, which clearly requires additional resources. From a technical point of view, these tasks can be solved by introducing into the search system modern systems for collecting, displaying and processing video information, which are equipped with high-performance television and other telecommunication equipment installed on autonomous unmanned underwater vehicles (AUV). In some cases, continuous monitoring is required, which, accordingly, indicates the need to organize uninterrupted video broadcasting with high resolution. The main means here is a vision system capable of obtaining an image of an underwater object with minimal distortion. Since AUVs are mobile objects operating at great distances from the coordination and control center (surface research vessel), communication between them is possible only using wireless technologies. Since conventional sonar systems are largely limited by bandwidth, high-speed transmission of digital video data over such channels is not feasible. They were replaced by laser technologies using the infrared optical wavelength range. On their basis, the so-called underwater optical communication systems (UOWC) have appeared, which are capable of increasing the efficiency of bottom search operations due to the high speed of the video stream. UOWC uses a wavelength range of 450-600 nm, which in the form of a light beam propagate in an aqueous medium. This chapter shows the feasibility of organizing an underwater laser communication channel with the possibility of building entire underwater networks, shows the corresponding structural diagrams and calculation formulas of the optical power of laser radiation at the input of the receiving device, and the factors preventing the propagation of light radiation, such as scattering, are considered in detail, absorption, turbulence, etc. It is also proposed to use a method of organizing an underwater optical communication channel between two AUVs in conditions of no line of sight (NLOS), which will help in certain conditions to maintain a stable connection under the influence of various natural factors.

Key words: environmental monitoring, autonomous unmanned underwater vehicles, laser technologies, telecommunication resource, throughput, optical range, hydrosphere light flux, optical power, laser radiation.

ВВЕДЕНИЕ

В современной мировой экономике, несмотря на введение против нашей страны различного рода экономических санкций, Россия по-прежнему остается

одним из ведущих государств в области добычи и транспортировки крупнейших экспортеров углеводородов и топлива твердых пород. В связи с этим постепенно растет процент перевозки такого рода грузов морским транспортом, что, соответственно, ведет к увеличению загрязнения больших площадей используемых судоходством акваторий. Поэтому, с целью предотвращения серьезных экологических последствий, на различных международных конференциях довольно часто стали обсуждаться вопросы, касающиеся мер по предотвращению нанесению убытков окружающей среде, в частности, водной среде. Однако, прежде чем проводить какие-либо мероприятия по очистке акватории, необходимо обеспечить непрерывный мониторинг морского дна на наличие неблагоприятных факторов и предметов, представляющих экологическую угрозу. Это однозначно повлечет за собой дополнительные расходы государства, но, тем не менее, благодаря бурному развитию научно-технического прогресса и современных технологий, экономические затраты станут соизмеримы с масштабами проводимых работ, что непременно скажется на поддержании в нормальных условиях окружающей среды. Здесь следует обозначить важность обеспечения должного технического оснащения и подготовки научно-технических кадров. Вполне понятно, что с точки реализации данной концепции, совершенно не обойтись без современных поисковых и разведывательных систем, содержащих необходимое подводное телевизионное оборудование и линии связи с центром управления и координации (рис. 1.1).



Рис. 1. Пример функционирования в морской среде поисково-разведывательной системы

Так как мониторинг требует в течение всего производства поисковых работ постоянного контроля за морским дном, рационально использовать подводные робототехнические комплексы, обладающие достаточной мобильностью и способностью исследования больших глубин. Данные роботы физически представляют собой многофункциональные автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА), содержащие на борту специализированные техниче-

ские средства контроля и телекоммуникационное оборудование (рис. 1.2), способное передавать видеоданные о состоянии морского дна с высокой скоростью как на другой АНПА, так и надводное управляющее судно [1-4].

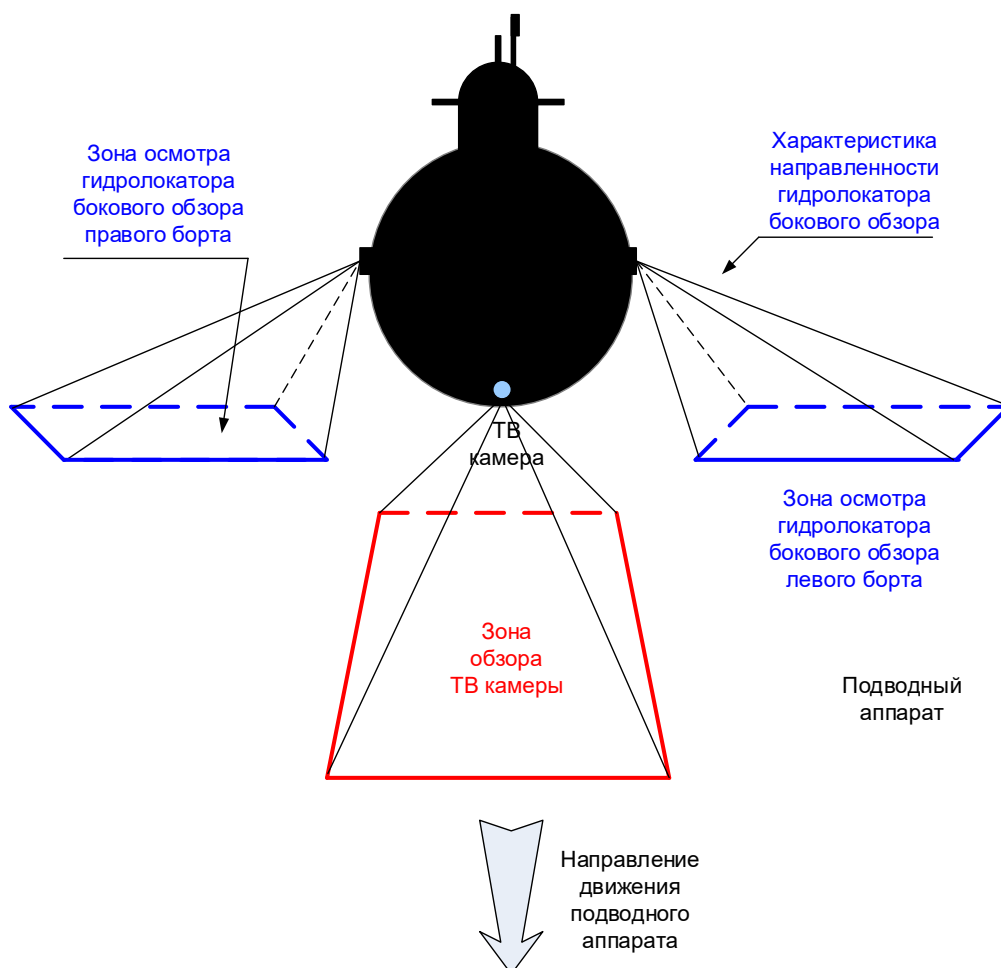


Рис. 2. Многофункциональный автономный необитаемый подводный аппарат с поисково-разведывательным телекоммуникационным комплексом на борту

Одним из основных требований к подводным телекоммуникациям – возможность передачи большого массива информации в заданный интервал времени. С этой задачей традиционные гидроакустические системы практически не справляются, в то время как развитие лазерных каналов связи под водой стремительно набирает обороты.

В данной главе предлагается проанализировать средства и технические возможности подводного телекоммуникационного оборудования, базирующегося преимущественно на лазерных технологиях. В качестве примера можно привести технологию двустороннего беспроводного взаимодействия между двумя подводными точками, разработанную Университетом науки и технологий (KUAAT), структура которой представлена на рис. 1.3.

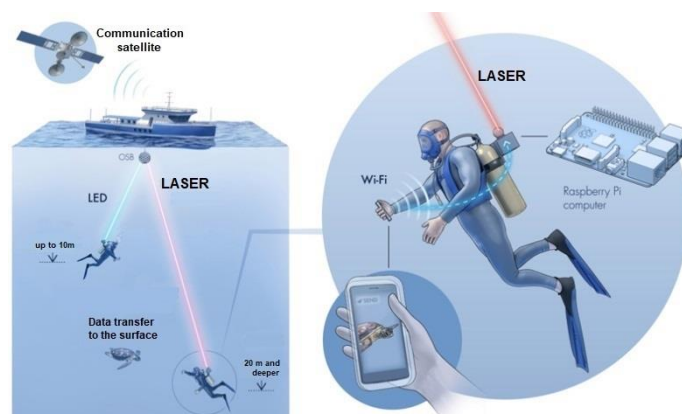


Рис. 3. Пример организации беспроводной сети применением лазерных технологий

Многочисленные научные эксперименты позволили разработать средства и алгоритмы преобразования стандартного электрического сигнала для его дальнейшей трансляции по лазерному лучу на глубине, при этом сама передача осуществляется с надводного буя.

1. ПРЕИМУЩЕСТВА ОПТИЧЕСКИХ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ СРЕДСТВАМИ

На сегодняшний день существует три вида подводных беспроводных систем связи – на основе радиочастотных, гидроакустических и волнах оптического диапазона. Широко распространенные гидроакустические средства с явным преимуществом по дальности передачи данных, все еще имеют неустраняемые недостатки: высокую задержку сигнала из-за физических свойств распространения волн, большое затухание амплитуды, малую частотную полосу пропускания, и, соответственно, скорость передачи данных, а также воздействуют на подводный животный мир.

Параллельно проводились испытания систем беспроводной связи при помощи радиоволн, при этом скорость передачи данных ни разу не превысила порог 10 Мбит/с на расстоянии между приемником и передающим устройством 100 м. К тому же, радиоволны на высоких частотах (к примеру, 2,4 ГГц – частота локальных сетей WiFi) имеют затухание в водах океана порядка 169 дБ/м, а в пресной воде – 189 дБ/м [5]. Чтобы как-то скомпенсировать указанные потери сигнала, были попытки применения специальных типов антенн, которые обладали огромными габаритами и массой, и, к тому же, организация связи имела место только лишь в мелководье. С другой стороны, применение сверхнизких радиочастот для снижения уровня затухания приводит к резкому падению скорости передачи данных.

Подводные беспроводные оптические системы связи (UOWC) по сравнению с другими видами в основном лишены указанных недостатков. Основные направления исследования UOWC – увеличение дальности и скорости передачи

данных за счет использования свойств светового излучения. В большинстве случаев в качестве источников света, в основном, используются светодиоды, имеющие недостаточную полосу пропускания, что ограничивает скорость передачи данных и снижает потенциально возможное расстояние обмена информацией. Поэтому в UOWC начали активно внедрять лазеры [6, 7]. Оптические волны имеют также явное преимущество с точки зрения энергоэффективности. Главная особенность оптического диапазона волн – широкая полоса пропускания канала, которая составляет порядка $10^{12} \div 10^{13}$ Гц, что далеко оставляет за собой гидроакустические средства. Среди отличительных особенностей UOWC необходимо отметить высокую степень защиты от несанкционированного доступа к потоку информации, то есть передаваемые данные злоумышленникам крайне сложно перехватить ввиду острой направленности передатчика на приемник, чего нельзя сказать о гидроакустических телекоммуникациях.

2. МОДЕЛЬ ОПТИЧЕСКОГО ПОДВОДНОГО КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Оптический канал UOWC может быть представлен в виде трех блоков: модуль передатчика, подводная среда распространения светового излучения и модуль приемника. На рис. 2.1 показаны основные элементы типовой подводной оптической линии. Передающее устройство Tx состоит из шести основных компонентов: модулятора, схемы формирования импульсов, схемы возбуждения, преобразователя электрического сигнала, источника света и проекционно-го объектива. С другой стороны, приемник Rx состоит из оптического полосового фильтра, фотодетектора, малошумящего усилителя и демодулятора.

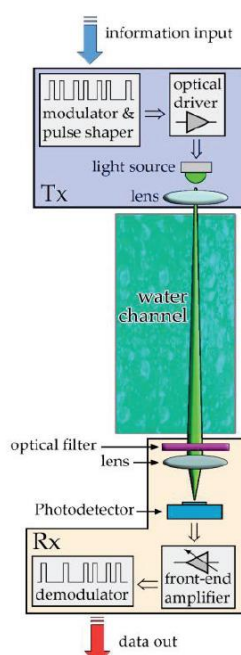


Рис. 2.1 Структурная схема UOWC

Модель оптического канала передачи данных более точно описывается законом Бугера-Ламберта-Бера. При распространении луча на длину Z коэффициент L_p потерь на затухание в водной среде определяется формулой:

$$L_p = h \cdot e^{[-c \cdot z]} \quad (2.1)$$

где h – константа, c – суммарный коэффициент ослабления $[\frac{1}{м}]$, представляющий собой сумму коэффициентов поглощения a и рассеяния b : $c = a + b$. Коэффициенты поглощения и рассеяния определяются исходя из наличия и концентрации растворенных в воде отложений различных веществ и органических соединений.

Ослабление излучения также сильно зависит от содержания в воде хлорофилла то есть его концентрации в конечном объеме воды. Исходя из этого, была выведена зависимость между коэффициентом затухания и концентрацией хлорофилла. Наименьшее значение затухание имеет в мутной воде в диапазоне волн длиной 550÷600 нм. Если говорить об океанической зоне, то наименьшее затухание в прибрежной зоне наблюдается в диапазоне волн 520÷570 нм, а в чистой воде происходит смещение в нижнюю область и соответствует 450÷500 нм. Следовательно, коэффициенты поглощения a и рассеяния b представляют собой функции от длины волны λ с учетом хлорофилла C_{chlor} [8]:

$$a(\lambda) = [a_w(\lambda) + 0,06 \cdot a_c(\lambda) \cdot C_{chlor}^{0,65}] \cdot \{1 + 0,2e^{[-0,014(\lambda - 440)]}\}, \quad (2.2)$$

$$b(\lambda) = 0,3 \frac{550}{\lambda} C_{chlor}^{0,62}, \quad (2.3)$$

где, a_w – коэффициент поглощения, соответствующий чистой воде, a_c – коэффициент поглощения связанный с хлорофиллом (безразмерная величина). Концентрация хлорофилла C имеет размерность $[мг \cdot м^{-3}]$, и является существенным параметром для расчета $a(\lambda)$ и $b(\lambda)$. Реальные значения $a(\lambda)$, $b(\lambda)$ и $c(\lambda)$ приведены в таблице 1.1.

Таблица 2.1

Значения коэффициентов поглощения $a(\lambda)$, рассеяния $b(\lambda)$ и ослабления $c(\lambda)$ по различным типам воды

Тип воды	$a(\lambda), м^{-1}$	$b(\lambda), м^{-1}$	$c(\lambda), м^{-1}$	Диапазон длин волн, нм
Чистый океан	0,114	0,03	0,151	450÷500
Прибрежная часть океана	0,179	0,220	0,339	520÷570
Мутная прибрежная зона	0,366	1,829	2,195	550÷600

Структурно процесс светового излучения в морской водной среде показан на рис. 2.2.

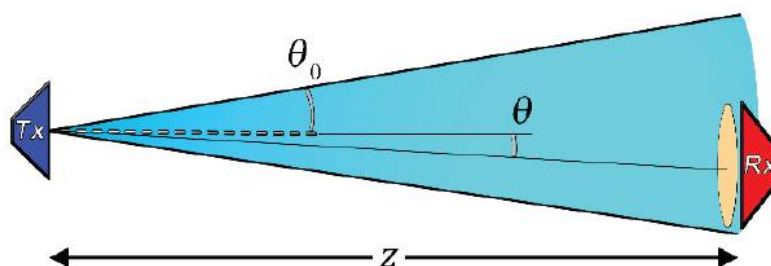


Рис. 2.2. Структурная схема процесса распространения светового потока в водной среде

Источник светового излучения характеризуется оптической мощностью P_{Tx} , которая на входе приемника может быть выражена как [9]:

$$P_{Rx} = P_{Tx} \cdot \eta_{Tx} \cdot \eta_{Rx} \cdot e^{\left[\frac{c(\lambda) \cdot z}{\cos \theta} \right] \frac{A_{Rx} \cdot \cos \theta}{2\pi \cdot z^2 (1 - \cos \theta_0)}}, \quad (2.4)$$

где P_{Tx} – мощность источника, η_{Tx} и η_{Rx} – оптические КПД передатчика и приемника соответственно, $c(\lambda)$ – суммарный коэффициент ослабления, Z – интервал между передатчиком T_x и приемником R_x , θ_0 – угол расхождения луча, θ – угол, образованный несоосностью передатчика и приемника относительно прямой линии распространения светового излучения, A_{Rx} – площадь полезной поверхности приемника. Необходимо отметить, что в оптическом канале связи имеется возможность использовать технические средства с малым энергопотреблением и относительно низкой величиной питающего напряжения, что является ключевым фактором на глубине.

3. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДНОЙ СРЕДЫ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Имея множество положительных достоинств, существует также и множество ограничений для практической реализации UOWC. Например, даже на первый взгляд, незначительная несоосность оптических приемопередатчиков, вызванная случайным движением поверхности моря или океанической турбулентностью, может привести к кратковременной потере связи. Также имеет место эффект подводного затухания, то есть распространение светового луча подвергается поглощению, рассеиванию и многолучевому замиранию. Такие явления способны сузить рабочий диапазон и ухудшить производительность системы связи в целом.

Как было сказано ранее распространение оптических волн в гидросфере очень сильно различается в зависимости от физико-химического состава воды природы океанов в разных участках и на разных глубинах. Оптические свойства воды принято классифицировать как присущие и видимые. К присущим относятся коэффициенты поглощения, рассеяния и затухания, определяемые составом морской воды, к видимым – коэффициенты освещенности и отражающей способности, характеризующиеся геометрическими размерами световых

пучков (например, диффузией и коллимацией).

Рассеяние ограничивает дальность передачи данных по подводному оптическому каналу связи, то есть суммарная энергия распространения излучаемого светового пучка непрерывно снижается. При этом разброс фотонов носит случайный характер, часть из них вовсе не принимается фотоприемником, поскольку отверстие в нем имеет конечный размер, а непринятые части светового пучка имеют большую задержку ввиду их движения в различных направлениях. Последствия рассеяния – межсимвольная интерференция, временное дрожание и многолучевое замирание. Процессы поглощения и рассеяния удобно наблюдать на геометрической модели (рис. 3.1). Здесь в объем воды ΔV входит луч света толщиной Δd , длиной волны λ и мощностью светового излучения P_i . Часть энергии излучения поглощается водным объектом $P_a = \alpha(\lambda)P_i$, другая часть $P_s = \beta(\lambda)P_i$ рассеивается за счет изменения направления. Остаток световой мощности $P_t = \gamma(\lambda)P_i$ продолжает распространяться от передатчика в заданном направлении. Коэффициенты поглощения $a(\lambda)$ и рассеяния $b(\lambda)$ выражаются в виде предела при условии обнуления Δd [10]: $a(\lambda) = \lim_{\Delta d \rightarrow 0} \frac{\alpha(\lambda)}{\Delta d}$ и $b(\lambda) = \lim_{\Delta d \rightarrow 0} \frac{\beta(\lambda)}{\Delta d}$ соответственно. По Жерлову [11], коэффициент поглощения $a(\lambda)$ может быть представлен как суперпозиция поглощений в чистой морской воде растворенными органическими элементами, фотосинтезированием хлорофилла в фитопланктоне и детритом. По аналогии коэффициент рассеяния $b(\lambda)$ может быть представлен как общая сумма эффектов рассеяния в чистой морской воде фитопланктона и детрита.

Коэффициент ослабления (коэффициент экстинкции) в водной среде выражается в виде суммы:

$$c(\lambda) = a(\lambda) + b(\lambda), \quad (3.1)$$

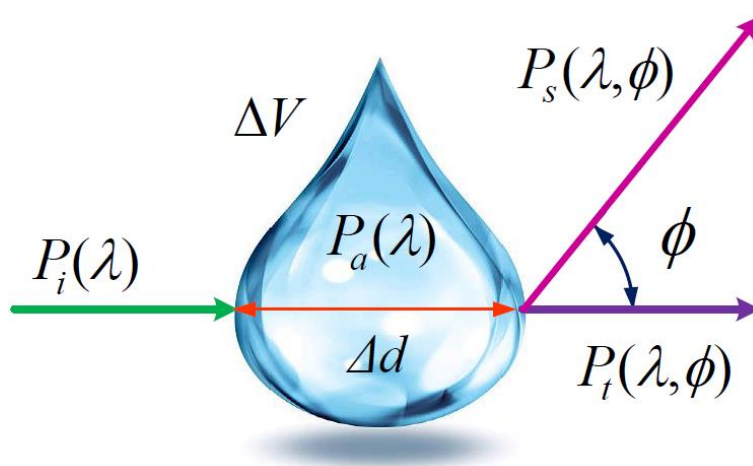


Рис. 3.1. Геометрическая модель процесса поглощения и рассеяния световой мощности

Существует разные модели ослабления мощности светового излучения. Рассмотрим каждую из них.

1. Подводные оптические модели ослабления:

а) Закон Ламберта-Бера. Мощность сигнала на входе фотоприемника выражается как:

$$P_r(\lambda, d) = P_t e^{-c(\lambda)d}, \quad (3.2)$$

где P_t – мощность передачи источника излучения, $c(\lambda)$ – коэффициент ослабления светового пучка (экстинкции), приведенный в (1), d – расстояние между фотоприемником и передатчиком.

б) Объемная функция рассеяния. Объемная функция рассеяния (VSF) представляет собой рассеянную мощность $P_s(\lambda, \varphi)$, отнесенной к единице падающего излучения на единицу объема воды:

$$\mathcal{G}(\lambda, \varphi) = \lim_{\Delta d \rightarrow 0} \lim_{\Delta \omega \rightarrow 0} \frac{P_s(\lambda, \varphi)}{\Delta d \Delta \omega}, \quad (3.3)$$

где $P_s(\lambda, \varphi)$ – мощность рассеянного светового пучка, отклоняющуюся на угол φ (рис. 5).

Используя понятие объемной функции рассеяния коэффициент рассеяния $b(\lambda)$ может быть представлен в виде интеграла: $b(\lambda) = \int \mathcal{G}(\lambda, \varphi) d\omega$. К тому же путем нормализации VSF по коэффициенту рассеяния $b(\lambda)$ может быть получена функция фазы рассеяния (SPF): $\mathcal{G}(\lambda, \varphi) = \frac{\mathcal{G}(\lambda, \varphi)}{b(\lambda)}$, которая называется функцией

Henry-Greenstein [12].

в) Уравнение радиационного переноса. Поскольку VSF базируется на двух главных присущих оптических свойствах, на практике ее зачастую сложно измерить при большом количестве фотонов, так как она предусматривает только рассеяние одного фотона. Для того, чтобы снизить влияние указанного недостатка, с точки зрения альтернативного варианта было предложено так называемое уравнение радиационного переноса (RTE), с помощью которого появляется возможность описать процесс энергосбережения светового луча, проходящего через водную среду. Математически RTE выглядит следующим образом:

$$\vec{r} \nabla L(\lambda, \vec{r}, \vec{l}) = -cL(\lambda, \vec{r}, \vec{l}) + \int_{2\pi} \mathcal{G}(\lambda, \vec{r}, \vec{r}') L(\lambda, \vec{r}, \vec{l}) d\vec{r}' + E(\lambda, \vec{r}, \vec{l}), \quad (3.4)$$

где \vec{r} – вектор направления излучения, ∇ – оператор дивергенции, $L(\lambda, \vec{r}, \vec{l})$ – оптическое излучение в позиции \vec{l} по направлению \vec{r} , $\mathcal{G}(\lambda, \vec{r}, \vec{r}')$ (собственно это есть VSF), $E(\lambda, \vec{r}, \vec{l})$ – яркость источника излучения.

г) Метод Монте-Карло. Метод моделирования Монте-Карло основан на численном вероятностном процессе решения, который имитирует распространение света в одной среде. Суть его заключается в имитации испускания и отслеживания большого количества фотонов. Данный метод приобрел высокую популярность за счет высокой точности результатов, простоты программиро-

вания и высокой гибкости.

2. Модель океанической турбулентности. Так как большинство исследований направлены на изучение характеристик поглощения и рассеяния, эффект воздействия океанической турбулентности на оптический канал связи не получил нужного внимания. Физическая природа атмосферной и океанической турбулентности имеют некоторые аналогичные особенности, поэтому часто в мировых исследованиях используются традиционные оптические (FSO) модели турбулентности. Для примера, общая модель канала, предложенная в [13], с учетом поглощения, рассеяния и турбулентности, имеет вид:

$$f_I(I) = \frac{1}{I\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{(\ln(I) - \mu)^2}{2\sigma}\right), \quad (3.5)$$

где I – интенсивность света, μ – средняя логарифмическая интенсивность света, σ – сцинтилляционный индекс.

3. Моделирование несоосности источника излучения и фотоприемника. Смоделировать несоосность можно прибегнув к функции распределения луча (BSF):

$$BSF(\lambda, d, r) = P_r(\lambda, d) E(d, x) \cdot \left[\exp\left(\int_0^d b(\lambda) \mathcal{G}(x(d-y)) dy\right) - 1 \right] J_0(yr) y dy, \quad (3.6)$$

где $E(d, r)$ и $E(d, x)$ – распределения излучения источника лазерного излучения в пространственных координатах и пространственной частоте соответственно; d – расстояние между фотоприемником и источником излучения; r – расстояние между центральными точками апертуры фотоприемника и входным световым пучком; $\mathcal{G}(x(d-y))$ – функция фазы рассеяния (SPF).

Используя приведенную модель, можно оценить эффективность по BER (коэффициенту битовых ошибок) UOWC в условиях несоосности. Следует отметить, что с учетом множества факторов, определяющих состояние гидросферы, при помощи моделирования можно получить максимально точные данные о распространении лазерного излучения в водной среде.

4. КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДВОДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Оценить эффективность функционирования подводных телекоммуникаций в условиях ограничений позволяет так называемый критерий ослабления интенсивности лазерного излучения – зависимость интенсивности I от расстояния распространения излучения D [14, 15]. Определенно, максимальная дальность может быть достигнута при условии совпадения спектров источника излучения и приемника, которые в зависимости от типа воды должны находиться в области наименьших световых потерь. В свою очередь, минимальное световое ослабление характеризуется минимальным значением коэффициента поглощения χ_{\min} , при том что такая характеристика, как рассеяние, фактически не зависит от длины волны излучателя λ . Значения коэффициента χ_{\min} в большей части

акваторий Мирового океана измерены в диапазоне $\lambda=470\div 570$ нм.

Структурная схема распространения лазерного излучения в воде по траектории «лазер-фотодетектор» представлена на рис. 4.1.

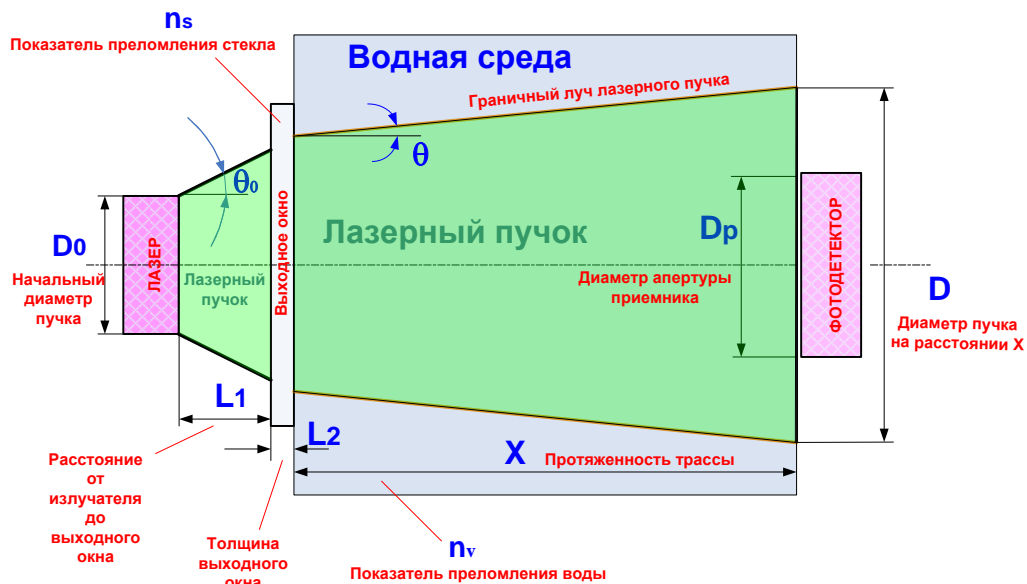


Рис. 4.1. Структурная схема подводной лазерной системы передачи данных

Из рисунка видно, что интенсивность лазерного излучения I сильно зависит от протяженности трассы X . Графически снижение интенсивности I при увеличении трассы распространения лазерного излучения иллюстрирует рис. 4.2.

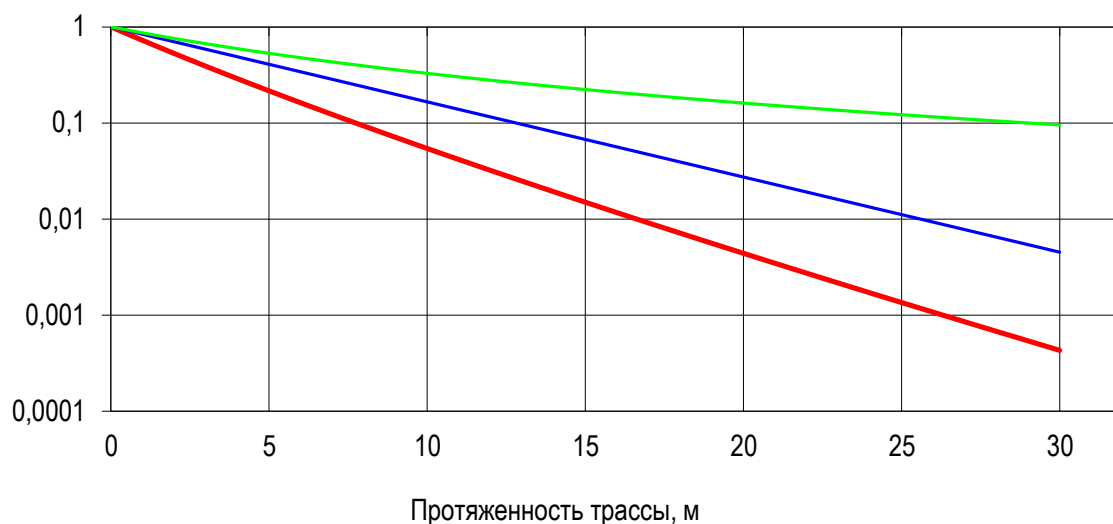


Рис. 4.2. Графики, характеризующие зависимости нормированной интенсивности $\frac{I}{I_0}$ лазерного излучения от протяженности трассы распространения

На рисунке 4.3 в виде графиков представлены зависимости поглощения от длины трассы распространения лазерного излучения в воде.

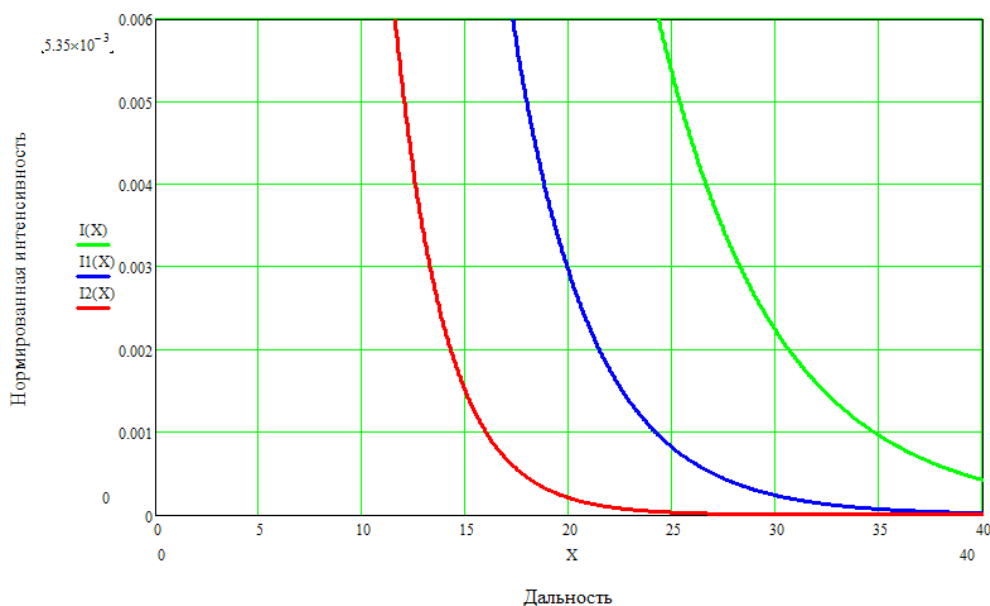


Рис. 4.3. Графики, характеризующие нормированные интенсивности $I(X)$, $I_1(X)$, $I_2(X)$ лазерного излучения в водной среде от протяженности трассы распространения в водной среде при коэффициентах поглощения $\varepsilon = 0, 125 \text{ м}^{-1}$, $\varepsilon = 0, 2 \text{ м}^{-1}$ и $\varepsilon = 0, 333 \text{ м}^{-1}$

Как и в случае радиочастоты, на входе приемника АНПА требуется наличие определенного соотношения сигнал/шум (численно равно приблизительно 30), а коэффициент снижения интенсивности лазерного излучения должен иметь порядок 10^{11} .

5. ВЛИЯНИЕ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Как правило, в большинстве случаев значение интенсивности светового излучения лазеров интенсивность света I составляет $10^7 \dots 10^9 \text{ Вт/см}^2$, а в случае применения как мощные лазерных установок большой мощности – до 10^{16} Вт/см^2 . Распространение лазерных лучей в воде сопровождается интенсивным воздействием воды на световой поток (рассеяние, поглощение, фазовый сдвиг волны), и одновременно, наоборот – света на воду. Это обстоятельство объясняет появление разного рода нелинейных оптических эффектов.

В теории гидрооптики существует понятие критического значения мощности светового пучка $P_{кр}$. Превышение этого параметра может привести к совершенно обратному процессу: вместо дифракционной расходимости пучка будет наблюдаться его сжатие. Такое явление больше всего напоминает о фокусировки светового пучка обычной линзой. В случае, когда величина n достигнет определенного значения, а вся область пространства, занятая пучком, будет иметь огромную оптическую плотность, периферийные лучи сойдутся в центре этого пучка (рис. 5.1). Численные значения $P_{кр}$ для отдельных взятых типов жидкостей жидкостей составляют $10 \div 50 \text{ кВт}$.

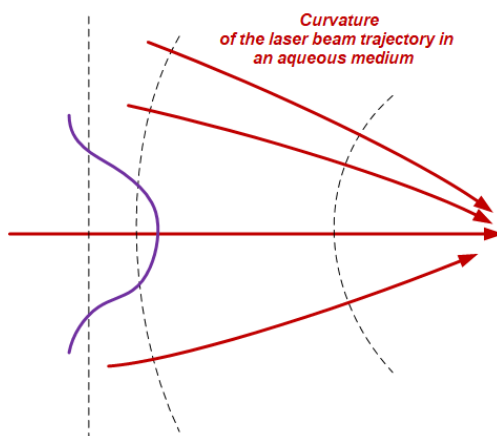


Рис. 5.1. Иллюстрация фазовых фронтов и хода лучей в ограниченном пучке в случае превышения значения $P_{кр}$

Показатель преломления светового пучка определяется следующим образом:

$$n = n_0 + n_1 \cdot E, \quad (5.1)$$

где n_0 – постоянная составляющая, не зависящая от величины E ;

$n_1 \cdot E$ – изменение показателя преломления, определяемое значением E при условии $n_1 > 0$.

Направления стрелок на рис. 5.1 обозначают ход лучей, сплошная линия – распределение интенсивности света, пунктир – поверхность постоянной фазы. В свою очередь, фазовая скорость определяется формулой:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{c}{n + n_1 \cdot E^2}, \quad (5.2)$$

В случае, когда величина поля E вдоль оси больше, чем на периферии, то фазовые фронты выгибаются, что способствует отклонению лучей в сторону от оси пучка.

Далее рассмотрим связь между статической диэлектрической проницаемостью ϵ неполярного диэлектрика и поляризуемостью α его молекул (при условии, что все молекулы однородны), которая описывается формулой Клаузиуса-Моссотти:

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{4\pi}{3} \cdot N_A \cdot \alpha, \quad (5.3)$$

Довольно часто встречается и другая форма записи:

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{M}{\rho} = \frac{4\pi}{3} \cdot N_A \cdot \alpha, \quad (5.4)$$

где ρ – плотность вещества, M – молекулярная масса, N_A – число Авогадро.

Для одного диапазона частот при динамической диэлектрической проницаемости и электронной поляризуемости используется формула Лоренц-Лоренца:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot N \cdot \alpha_{el}, \quad (5.5)$$

где α_{el} – электронная поляризуемость частиц;

N – суммарное число поляризующихся частиц на единицу объема.

Далее рассчитаем изменение показателя преломления воды под воздействием мощного высокочастотного излучения (примем молярную массу воды $M = 18$ г/моль).

Плотность дистиллированной воды $\rho \approx 1$ г/см³ (дистиллированная вода при $T \approx 300$ К). Тогда концентрация молекул будет равна:

$$N = \frac{\rho \cdot N_A}{M} = \frac{1 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{18} \approx 3,34 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3} \quad (5.6),$$

а концентрация атомов:

$$N_H = 2N \approx 6,70 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$$

$$N_O = N \approx 3,34 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}.$$

Электронная поляризуемость ионов водорода и кислорода составляет: H^+ : $\alpha_H = 0,67 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3$, O^{2-} : $\alpha_O = 3,88 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3$.

Применим формулу Лоренц-Лоренца:

$$\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} = \frac{4 \cdot \pi}{3} \cdot \sum_i N_i \cdot \alpha_i = \xi \approx 0,73$$

$$\varepsilon = \frac{2 \cdot \xi + 1}{1 - \xi} \approx 9,11$$

Отсюда показатель преломления среды n в результате воздействия лазерного излучения равен:

$$n = \sqrt{\varepsilon} \approx \sqrt{9,11} \approx 3,018 \approx 3.$$

Значение n немного превышает табличное, что обусловлено переходом системы в состояние H^+ и O^{2-} путем воздействия электромагнитного излучения.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДВОДНОГО ОПТИЧЕСКОГО КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МЕЖДУ ДВУМЯ АНПА В УСЛОВИЯХ ОТСУТСТВИЯ ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ

С учетом того, что уже имеются огромные достижения в области организации UWOC, сложность водной среды и морского дна добавляют ряд проблем

для дальнейшего ее развития. В качестве простого примера можно привести камни, расположенные на морском дне, которые приведут к отсутствию прямой видимости между двумя АНПА, вследствие чего передача по подводному оптическому каналу связи прекратится (рис. 6.1). Чтобы сохранить связь, предлагается применить эффект внутреннего отражения светового потока от границы вода-воздух в условиях отсутствия прямой видимости (NLOS) [16].



Рис. 6.1. Процесс передачи данных в условиях NLOS с использованием эффекта внутреннего отражения от границы раздела воздух-вода

Процесс полного внутреннего отражения на границе раздела воздух-вода с точки зрения физических свойств показан на рис. 6.2.

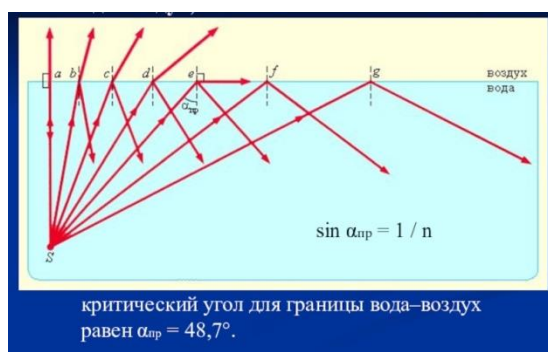


Рис. 6.2. Физический смысл процесса полного внутреннего отражения на границе раздела воздух-вода

На рис. 6.3 представлена схема лабораторной установки, имитирующую систему UWOC, на основе микросветодиода технологии InGaN и двухпозиционной манипуляции без возврата к нулю NRZ-OOK. Сам микросветодиод со стороны источника управляется устройством, которое совмещает в себе постоянный ток (DC) от параметрического анализатора KEYSIGHT B2902A с псевдослучайными двоичными последовательностями (PRBS), отступающими от анализатора Agilent J-BERT E8403A. Излучаемый световой поток коллимируется плоско-вогнутой линзой, а затем распространяется в сторону приемного устройства через резервуар для воды. На приемной стороне оптический выходной сигнал фокусируется с помощью выпуклой линзы, а затем попадает в апертуру фотодетектора, имеющего полосу пропускания 100 МГц. Сигнал, преобра-

зованный фотодетектором в электрический, далее поступает на усилитель мощности, а затем на анализатор Agilent E8403A для получения значений BER (коэффициента битовой ошибки). В представленной экспериментальной установке генерация волн осуществляется водяным насосом Jebao SCP-150M, который в процессе исследования создает прямоугольные или синусоидальные колебания воды с разными значениями их амплитуды и частоты.

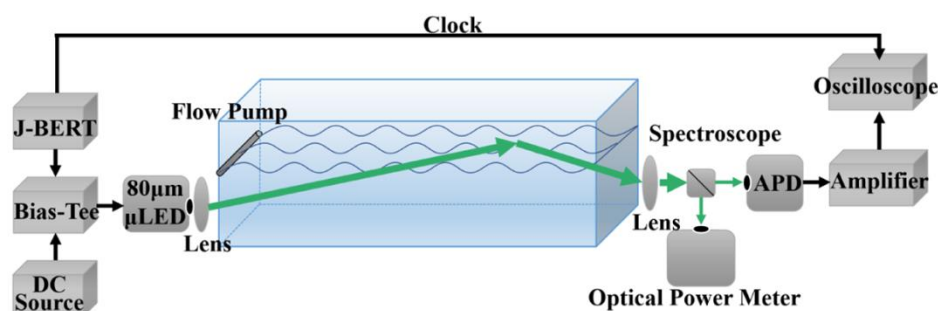


Рис. 6.3. Экспериментальная установка исследуемого подводного оптического канала связи

Графики зависимости выходной оптической мощности, напряжения от тока при тестировании применяемого в установке InGaN-микросветодиода представлены на рисунке 6.4 (а). Из него видно, что пороговое напряжение микросветодиода составляет примерно 2,4 В, а с увеличением величины напряжения кривая зависимости оптической мощности от тока постепенно приближается к линейной форме. При добавлении в систему модулированный сигнал переменного тока низкого уровня, оптическая мощность будет меняться практически линейно. Данное обстоятельство подтверждает эффективность применения модуляции InGaN-микросветодиодов в UWOC.

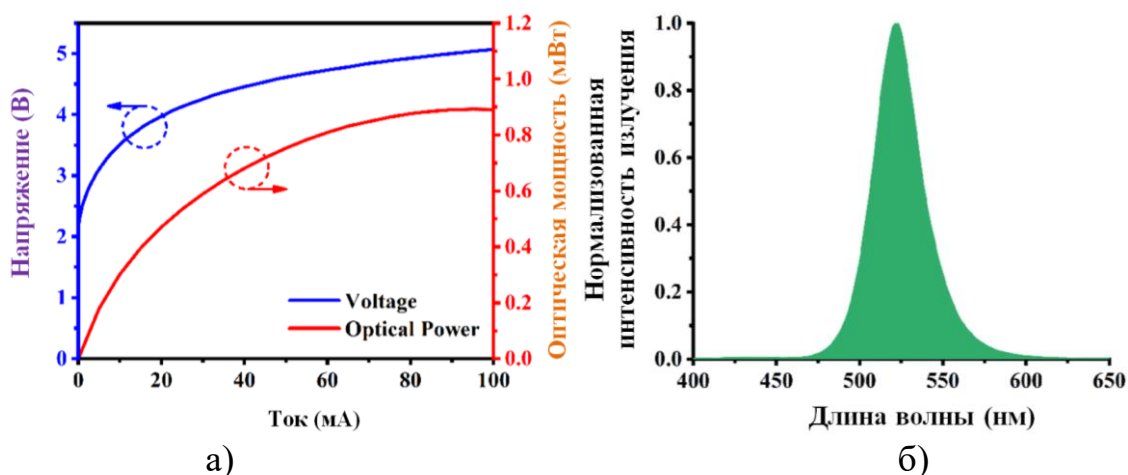


Рис. 6.4. Характеристики InGaN-микросветодиода (а) и его спектр электролюминесценции (б)

Представленные графики указывают на наличие пиковой интенсивности светового излучения InGaN-микросветодиода на длине волны 522 нм и токе 80 мА.

Рисунок 6.5 показывает, что при увеличении тока смещения с 10 мА до 100 мА полоса пропускания по уровню -3 дБ расширяется с 26,3 МГц до 98,1 МГц. Следует учесть тот фактор, что используемый в установке фотодетектор APD (рис. 6.3) имеет ограниченную полосу пропускания в 100 МГц, что ограничивает максимальную измеренную полосу модуляции -3 дБ модуля на InGaN-микросветодиоде.

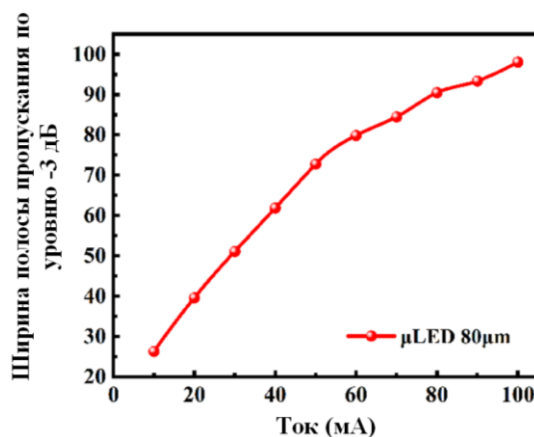


Рис. 6.5. Значения ширины полосы пропускания по уровню -3 дБ при различных токах смещения

В качестве дополнения нужно сказать, что при использовании параллельно подключенных микросветодиодных матриц InGaN с общим разрешением 5000 пикселей с шагом 15 мкм, оптической мощности 3,5 мВт и токе возбуждения 300 мА, скорость передачи данных может достигнуть 92 Мбит/с при BER $3,41 \cdot 10^{-3}$, что эквивалентно трассам 50 м в водопроводной воде и 10 м в морской. Из этого следует, что пропускная способность и оптическая мощность излучения в каналах UWOC могут достигать определенного баланса.

Далее, для того, чтобы определить наиболее оптимальный угол полного внутреннего отражения, менялось расстояние между источником излучения и приемником. Диапазон углов был выбран в пределах от 0° до 40° . Полученные результаты показали, что изменение угла полного внутреннего отражения в диапазоне от 0° до 40° (рис. 6.6 (а)) практически не оказывает никакого влияния на производительность канала UWOC. Для дальнейших экспериментов будет принят угол 7° .

Исследование влияния частоты волн водной поверхности на канал UWOC производилось путем ступенчатого изменения мощности светового потока InGaN-микросветодиода на фиксированных частотах: 0,4 Гц, 1,0 Гц и 2,2 Гц. Рисунок 6.6 (б) отражает зависимость между скоростями передачи данных и BER при трех различных частотах и трех оптических мощностей. Из рис. 6.6 (б) отчетливо видно, что даже с изменением частоты при фиксированном значении оптической мощности, соотношения относительно скорости передачи данных и BER примерно одинаковы. По сравнению с графиком на рис. 6.6 (а) максимальная скорость передачи данных при наличии волн на водной поверхности

составляет всего Мбит/с, что заметно ниже скорости при гладкой поверхности воды (300 Мбит/с).

На следующем этапе исследуется влияние значения оптической мощности на функционирование канала UWOC. Для этого были определены три значения: 10 мкВт, 20 мкВт и 40 мкВт при полном угле отражения 7° . Рисунок 6.6 (в) отражает зависимость между скоростью передачи данных и коэффициентом битовой ошибки. В результате данного эксперимента были получены максимальные скорости передачи данных 280 Мбит/с, 230 Мбит/с и 200 Мбит/с, при значениях оптической мощности 10 мкВт, 20 мкВт и 40 мкВт с коэффициенты BER составили $2,63 \cdot 10^{-3}$, $3,42 \cdot 10^{-3}$ и $2,57 \cdot 10^{-3}$ соответственно [17].

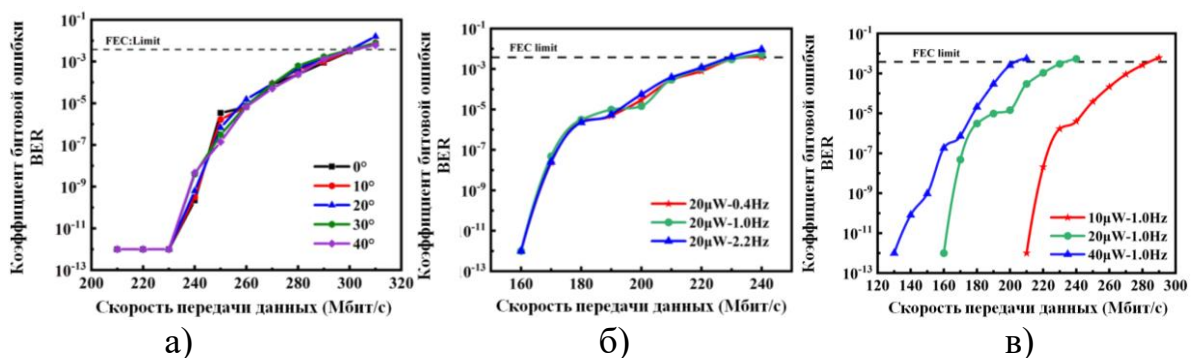


Рис. 6.6. Графики, характеризующие зависимость коэффициента битовой ошибки BER от скорости передачи данных: при изменении угла наклона светового излучения от 0° до 40° (а), на частотах 0,1, 1,0 и 2,4 Гц при фиксированном значении оптической мощности 20 мкВт (б), при различных уровнях оптической мощности источника излучения на фиксированной частоте 1,0 Гц (в)

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКИХ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ВИДЕ ПОДВОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

В современных условиях большая часть компаний-разработчиков подводных систем связи стала использовать специальные алгоритмы управления для обеспечения соосности лазерного луча, тем самым делая возможным передвижение АНПА с необходимой скоростью. При этом использование средств гидроакустики в системе по-прежнему актуально, поскольку за непосредственное обнаружение подводного объекта отвечает гидролокатор секторного обзора (ГСО). На базе такой многофункциональной платформы (рис. 7.1) можно с высокой точностью выполнять различные подводные задачи, как, например, поисковые работы, геологические исследования, картографирование морского дна, и главное – экологический мониторинг подводной среды [18].

Так как идет речь о высоких скоростях передачи данных, для осуществления мониторинга желательно иметь не один-два, а множество оптических каналов связи, что даст возможность реализовать целую подводную беспроводную оптическую локальную сеть (UOWN), которая ввиду быстрой обработки боль-

ших массивов информации и трансляции их ее в нужные точки будет способствовать оценки придонной обстановки в режиме реального времени, тем самым значительно увеличить зону покрытия [19].

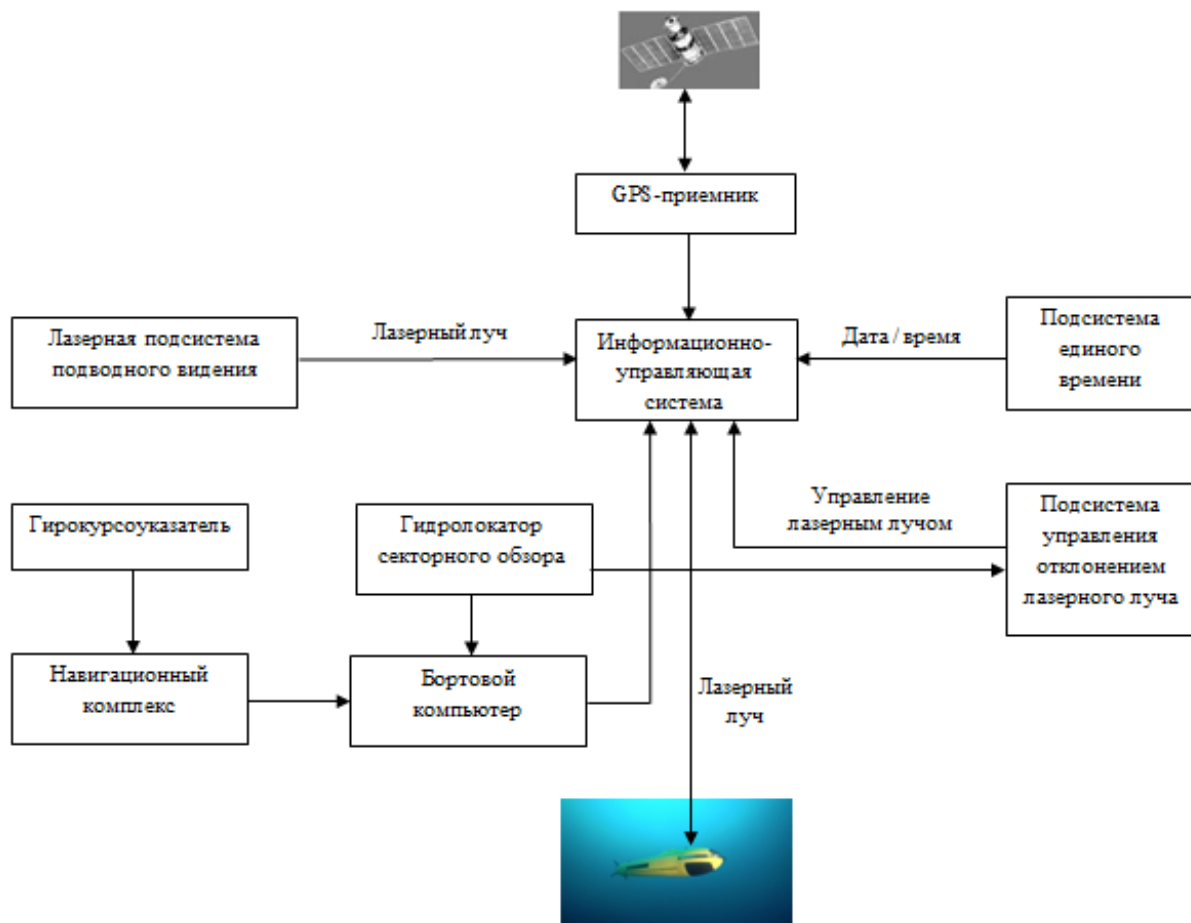


Рис. 7.1. Многофункциональная инфотелекоммуникационная поисково-разведывательная система

На рис. 7.2 показан пример организации подводной сети, основанный на сотовой трехмерной архитектуре. Здесь узлы-датчики могут взаимодействовать друг с другом и с подводными базовыми станциями (OBS) посредством оптических волн. Связь между отдельными OBS на одном уровне глубины осуществляется по горизонтали (H-Haul), в то же время информация от этих OBS передается на центральную и приповерхностные OBS, т.е. по вертикали (V-Haul).

Далее, информация, собранная наземной станцией, может быть передана на береговую или какую-либо мобильную станцию при помощи спутниковых или наземных радиочастотных каналов.

Тот или иной вид архитектуры подводных беспроводных сетей обусловлен тремя принципами: пространственное покрытие, мобильность сенсорных узлов и тип канала передачи (рис. 7.3).

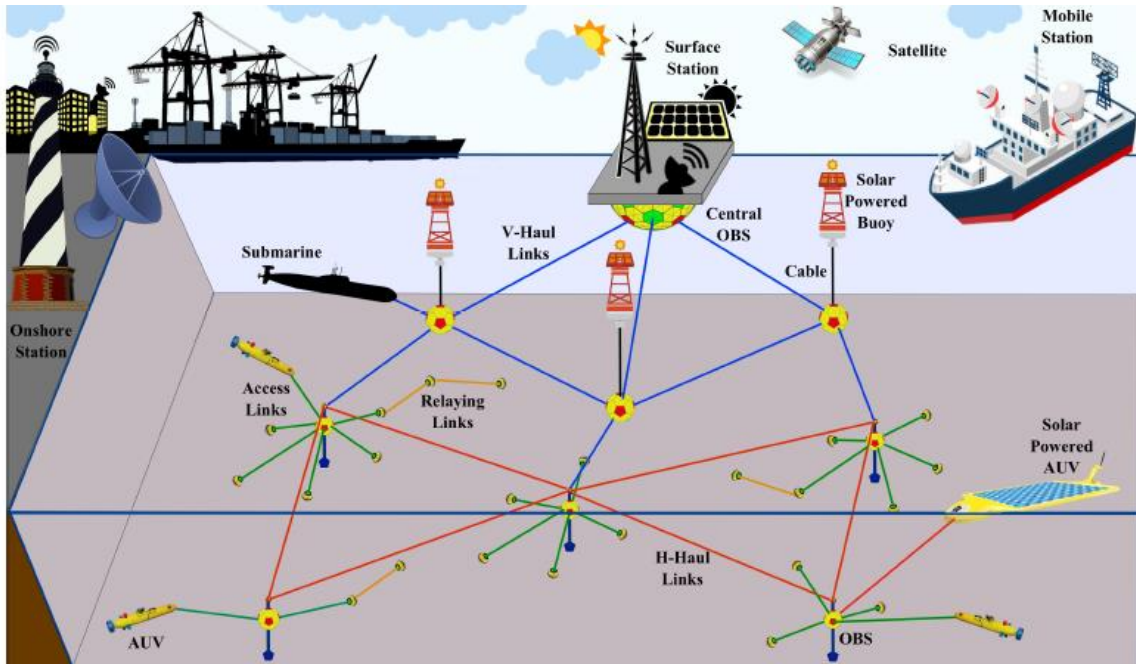


Рис. 7.2. Вариант UOWN с сотовой архитектурой



Рис. 7.3. Основные принципы формирования архитектуры UOWN

Заключение

Вопросы организации UOWC уже сегодня заставляют множество исследователей задуматься об их энергетической эффективности, так как большинство систем интегрированы в платформу с автономным питанием. Не менее важно отладить использование имитационных компьютерных моделей распространения лазерного луча в воде, в которых заложены характеристики максимально приближенные к реальным условиям. Это позволит в итоге найти оптимальные варианты передачи и приема данных, подобрать соответствующее телекоммуникационное оборудование. Полученные результаты, приведенные в главе, подтверждают целесообразность использования лазерных технологий в подводных телекоммуникациях в виде устойчивого бесперебойного канала передачи видеоданных. Анализ выше изложенного материала также говорит о возможности создания разветвленных подводных лазерных телекоммуникационных сетей с пропускной способностью до 1 Гбит/с, достичь которой не может ни одна самая современная гидроакустическая система. Из всего следует, что возможности гидроакустического информационного канала сильно ограниче-

ны, но его использование в случае интеграции с лазерными системами связи крайне необходимо. Как показывает практика, передача данных со скоростью свыше 10 Мбит/с реализуема только лишь при наличии в сети оптических, преимущественно лазерных, технических средств. Детальный анализ натурных испытаний, благодаря которым удалось достичь практической дальности высокоскоростной передачи информации о видеоизображениях на расстояниях от 20 до 160 м в зависимости от характеристик и состояния воды, что еще раз подтверждает рациональное использование лазерного пучка [20].

Также необходимо указать на возможность организации подводного оптического канала связи в условиях отсутствия прямой видимости между двумя АНПА, основанном на эффекте полного внутреннего отражения светового излучения от границы вода-воздух, что может стать альтернативным вариантом технической реализуемости способа обмена информацией по принципу «точка-точка». Такой канал позволит в значительной степени повысить телекоммуникационный ресурс информационного обеспечения поисково-разведывательных работ при осуществлении экологического мониторинга морского дна, что особенно важно для труднодоступных районов.

Таким образом, использование оптического диапазона волн для передачи видеоинформации в водной среде значительно расширит возможности интегрированных поисковых систем, сохраняя при этом мобильность автономных необитаемых подводных аппаратов, что в ближайшем будущем позволит иметь достаточно точную карту морского дна нужного участка акватории и оперативно выявлять источники нарушения подводной экологической обстановки.

Список источников

1. Датьев И. О. Развитие инфотелекоммуникационных систем арктических территорий. Труды Кольского научного центра РАН. – 2014. – № 5 (24). – С. 41–63.
2. Ляхов Д. Г. Современные задачи подводной робототехники // Подводные исследования и робототехника. – 2012. – № 1 (13). – С. 15–23.
3. Кожемякин И. В., Блинков А. П., Рождественский К. В., Мелентьев В. Д., Занин В. Ю. Перспективные платформы морской робототехнической системы и некоторые варианты их применения. Известия ЮФУ. Технические науки. – 2016. – № 1 (174). – С. 59–66.
4. Антропов Д. А. Проблемы эксплуатации множества группировок радиоэлектронных средств различного назначения в ходе формирования современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры арктических регионов страны. Арктика: экология и экономика. – 2014. – № 2 (14). – С. 67–78.
5. Z. Zeng, S. Fu, H. Zhang, Y. Dong, and J. Cheng, “A survey of underwater optical wireless communications,” *IEEE Commun. Surveys Tuts.*, vol. 19, no. 1, pp. 204–238, Oct. 2016.

6. Мартынов В.Л., Дорошенко В.И., Божук Н.М., Ксенофонтов Ю.Г. Лазерные технологии передачи данных в водной среде в вопросах организации подводных беспроводных сетей связи // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал. – 2021. – № 2. – Том 1. – С. 80–85. DOI: 10.37220/МІТ.2021.52.2.012.

7. Мартынов В. Л., Родионов А. А. Формирование эффекта самоканалирования лазерного пучка в водной среде // Тезисы докладов XIII Всероссийской научно-технической конференции «Современное телевидение». – М.: Изд-во ФГУП «МКБ «Электрон». – 2005 г. – С. 40–43.

8. J. Xu, Y. Song, X. Yu, A. Lin, M. Kong, J. Han, N. Deng. Underwater wireless transmission of highspeed QAM-OFDM signals using a compact red-light laser. Optics express. 2016; 24. no. 8: 8097-8109.

9. M. Doniec, M. Angermann, and D. Rus. An end-to-end signal strength model for underwater optical communications/ IEEE J. Ocean. Eng., Oct. 2013, vol. 38, no. 4, pp. 743–757.

10. W. Hou, E. Jarosz, S. Woods, W. Goode, and A. Weidemann, “Impacts of underwater turbulence on acoustical and optical signals and their linkage,” Opt. Exp., vol. 21, no. 4, pp. 4367–4375, 2013.

11. J. H. Smart, “Underwater optical communications systems part 1: Variability of water optical parameters,” in Proc. IEEE MILCOM, vol. 2. Atlantic City, NJ, USA, Oct. 2005, pp. 1140–1146.

12. Y. Ata and Y. Baykal, “Field correlation of spherical wave in underwater turbulent medium,” Appl. Opt., vol. 53, no. 33, pp. 7968–7971, 2014.

13. B. Cochenour and L. Mullen, “Channel response measurements for diffuse non-line-of-sight (NLOS) optical communication links underwater,” in Proc. IEEE OCEANS, Sep. 2011, pp. 1–5.

14. Мартынов В.Л., Дорошенко В.И., Божук Н.М., Кречетова Э.В. Совершенствование телекоммуникаций в гидросфере на базе волоконно-оптических технологий // Информатизация и связь. – 2022. – № 1. – С. 61-67. – DOI: 10.34219/2078-8320-2022-13-1-61-67.

15. Ксенофонтов Ю.Г., Мартынов В.Л., Божук Н.М., Шиманская М.С., Кречетова Э.В. Системы технического зрения как разновидность инфотелекоммуникаций в вопросах экологического мониторинга водной среды // Информатизация и связь. – 2022. – № 1. – С. 114-119. – DOI: 10.34219/2078-8320-2022-13-1-114-119.

16. Jagadeesh, V.K.; Choudhary, A.; Bui, F.M.; Muthuchidambaranathan, P. Characterization of Channel Impulse Responses for NLOS Underwater Wireless Optical Communications. In Proceedings of the 2014 Fourth International Conference on Advances in Computing and Communications, Delhi, India, 24–25 May 2014; pp. 77–79.

17. Liu, W.; Zou, D.; Xu, Z.; Yu, J. Non-line-of-sight scattering channel modeling for underwater optical wireless communication. In Proceedings of the IEEE International Conference on Cyber Technology in Automation, Shenyang, China, 8–12

June 2015; pp. 1265–1268.

18. Ксенофонтов, Ю. Г. Подводная оптическая беспроводная связь как средство повышения эффективности информационно-телекоммуникационного обеспечения глубоководных исследований // Современные инновации, системы и технологии. – 2023. – Т. 3. № 3. С. 132-145.

19. Мартынов В.Л., Дорошенко В.И., Божук Н.М., Ксенофонтов Ю.Г. Лазерные технологии передачи данных в водной среде в вопросах организации подводных беспроводных сетей связи // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал. 2021. № 2. Том 1. С. 80–85. DOI: 10.37220/MIT.2021.52.2.012.

20. Мартынов В. Л., Родионов А. А. Формирование эффекта самоканалирования лазерного пучка в водной среде // Тезисы докладов XIII Всероссийской научно-технической конференции «Современное телевидение». – М.: Изд-во ФГУП «МКБ «Электрон». 2005 г. С. 40–43.

УДК 622.276.66

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Захарова Елена Анатольевна

к.б.н.,

Мурко Елена Викторовна

к.т.н., доцент,

Доцент кафедры техносферной безопасности
Российский государственный аграрный университет –
МСХА им. К.А.Тимирязева

Аннотация: в настоящий момент методы интенсификации добычи углеводородов с учетом используемых энергии и веществ, классифицируют следующим образом: термические; газовые; химические; гидродинамические. В реальных условиях добычи выгодно использовать не монометоды, а комбинированные методы интенсификации добычи нефти. Самый высокий риск для окружающей среды от применения гидроразрыва пласта – загрязнение водоносных пластов химическими реагентами, использование огромных объемов воды, выделение в атмосферу парникового газа – метана и повышение сейсмической активности разрушенной породы. При полимерном заводнении происходит закачка в нагнетательные скважины густого полимерного раствора. Данный вид раствора более эффективно, чем водный, справляется с функцией вытеснения флюида к добывающей скважине. Применение комплексных методов интенсификации нефтеотдачи пласта позволяет значительно повысить экологическую безопасность для литосферы и биосферы в целом.

Ключевые слова: интенсификация добычи углеводородов, гидравлический разрыв пласта, загрязнение окружающей среды, парниковые выбросы, экологическая безопасность.

THE INFLUENCE OF MODERN METHODS OF INTENSIFICATION OF HYDROCARBON PRODUCTION ON THE STATE OF THE ENVIRONMENT

**Zakharova Elena A.,
Murko Elena V.,**

Abstract: Currently, the methods of intensification of hydrocarbon production, considering the energy and substances used, are classified as follows: thermal; gas; chemical; hydrodynamic. In real production conditions, it is advantageous to use combined methods of oil production intensification rather than monomethods. The highest risk to the environment from the use of hydraulic fracturing is pollution of aquifers with chemical reagents, the use of huge volumes of water, the release of greenhouse gas methane into the atmosphere and increased seismic activity of the destroyed rock. During polymer flooding, a thick polymer solution is injected into injection wells. This type of solution is more effective than an aqueous one, copes with the function of displacing fluid to the producing well. The use of complex methods of oil recovery intensification makes it possible to signif-

ificantly increase environmental safety for the lithosphere and the biosphere as a whole.

Key words: intensification of hydrocarbon production, hydraulic fracturing, environmental pollution, greenhouse emissions, environmental safety.

В добывающей отрасли все больше внимания уделяют методам интенсификации добычи углеводородов. Это стимулирует исследования по определению наиболее эффективного метода интенсификации добычи нефти не только с экономической, но и с экологической точки зрения.

Все этапы технологической цепочки нефтедобычи (разведка, строительство буровой, бурение скважин и интенсификация добычи, извлечение флюида на поверхность, подготовка углеводородов к транспортировке и хранению) несут в себе опасность для биосферы в целом и для конкретных экосистем.

Развитие промышленного производства влечет за собой усиление антропогенного воздействия на окружающую среду, которое катастрофически ухудшает ее состояние. Конфликт экономических и экологических запросов производства и общества – задача, требующая немедленного разрешения.

Классическими показателями воздействия производства на окружающую среду являются такие важные экологические аспекты, как рациональное использование ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ, образование и размещение отходов, доля переработанных или повторно используемых материалов. Но не менее важным показателем на сегодняшний день является контроль объема и сокращения выбросов парниковых газов.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТЕДОБЫЧИ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В добывающей отрасли все больше внимания уделяют методам интенсификации добычи углеводородов. Это стимулирует исследования по определению наиболее эффективного метода интенсификации добычи нефти не только с экономической, но и с экологической точки зрения.

В настоящий момент методы интенсификации добычи углеводородов с учетом, используемых энергии и веществ, классифицируют следующим образом:

- термические;
- газовые;
- химические;
- гидродинамические.

Термические методы стимулируют приток нефти и повышают производительность нефтяной скважины за счет искусственного повышения температуры в нижней зоне скважины. Эту группу методов применяют для добычи высокопарафинистой нефти. При нагревании происходит разжижение нефти вследствие расплавления парафина, при этом смолистые вещества будут накапливаться на поверхности труб и в нижней зоне скважины.

Газовые методы основаны на нагнетании природного газа, азота или диоксида углерода (CO_2) в забой, затем они расширяются в природном резервуаре и выталкивают нефть из пласта в эксплуатационную скважину. Более 60 % нефтедобычи в США осуществляется с использованием газовых методов интенсификации.

Наиболее часто в легких нефтяных пластах применяют нагнетание газа, в основном CO_2 . Вероятно, это определяется тем, что добыча нефти увеличивается за счет процессов утилизации парникового газа – CO_2 .

Если продуктивный пласт истощен либо имеет нерегулярную нефтенасыщенность, то выгодно применение химических методов интенсификации добычи.

Химические методы находят применение на месторождениях, характеризующихся низкой соленостью воды и вязкостью нефти, когда продуктивный пласт имеет низкую проницаемость.

Наиболее активно на степень извлечения нефти влияют гидродинамические методы. Они позволяют повысить добычу флюида, при этом снизить объем воды, затрачиваемый на процесс. Как результат – заполнение резервуара флюидом и уменьшение в нем воды.

Если оценить индекс добычи нефти России с использованием различных методов интенсификации, то на первом месте расположатся химические (25-35 %), на втором – тепловые (15-30 %), на третьем – гидродинамические (7-15 %), на четвертом – газовые (5-15 %), на пятом – физические (9-12 %).

В жизненном цикле месторождения выделяют три основных этапа:

- 1) добыча нефти;
- 2) использование методов поддержания пластового давления;
- 3) интенсификация добычи нефти, с использованием различных методов.

На первой стадии происходит максимальное использование энергии месторождения, например, энергии растворенного газа, энергии газового купола и т.д. Здесь используют так называемые первичные методы добычи углеводородов.

На следующем этапе становится необходимым поддерживать пластовое давление, происходит закачка в пласт газа или воды. Методы, используемые на этой стадии, получили название вторичных.

Третичная добыча связана с применением методов интенсификации добычи углеводородов, направленных на повышение эффективности технологических процессов. На данном этапе требуется, чтобы методы интенсификации направленно воздействовали на флюид в газонасыщенных и затопленных участках месторождений, при этом не влияли на зоны, не вовлеченные в действующую систему добычи нефти. Вполне ясно, что не существует универсального метода интенсификации добычи, который позволил бы при разных начальных условиях получить стойкий высокий результат.

Каждый из представленных методов интенсификации нефтедобычи имеет как достоинства, так и недостатки, оценивать которые нельзя без привязки к разрабатываемому месторождению, составу и свойствам добываемого флюида, стоимости используемых ресурсов и т.д. [1, с. 99]

В реальных условиях добычи выгодно использовать не монометоды, а комбинированные методы интенсификации добычи нефти. Это различные комбинации гидродинамических и тепловых, гидродинамических и физико-химических, термических и физико-химических методов. Также имеются локально применяемые методы, которые обычно рассматривают в специальной группе.

Рассмотрим экологические аспекты применения физико-химических методов интенсификации добычи углеводородов.

Гидродинамический разрыв пласта

Гидродинамический разрыв пласта (ГРП) – это технологический процесс, который направлен на увеличение проницаемости призабойной зоны продуктивного пласта за счет процесса расширения уже имеющихся или образования новых трещин. Для достижения этих целей в призабойную зону закачивается жидкость, чаще водный раствор, под высоким давлением (рис. 1). Давление закачиваемой жидкости в 1,5-2 раза превышает давление в пласте. Подаваемый в скважину раствор содержит компоненты-заполнители, которые позволяют трещинам продуктивного пласта не сомкнуться после выравнивания давления. ГРП позволяет увеличить объем извлекаемого флюида в 2-3 раза за счет малопроницаемых участков. Жидкость для ГРП на 98 % состоит из воды и песка (проппант). Для изменения свойств жидкости для ГРП (снижения вязкости раствора, предотвращения корродирующей активности, предотвращения отложения на стенках буровых труб минеральных солей и т.д.) в раствор вводят различные химические реагенты. По предполагаемым функциям эти добавки можно классифицировать следующим образом:

- 1) ускорители растворения минеральных веществ (соляная кислота);
- 2) препятствие отложениям на внутренних стенках буровых труб (этиленгликоль);
- 3) загустители, вещества, увеличивающие вязкость раствора (изопропиловый спирт, гуаровая камедь, борная кислота);
- 4) антикоррозионная защита (глютаральдегид, формамид);
- 5) снижение трения (легкие фракции нефти);
- 6) снижение возможности химических реакций между жидкостью и грунтом (хлорид калия);
- 7) предотвращение разложения гуаровой камеди (пероксодисульфат аммония);
- 8) сохранение баланса кислот (карбонат натрия или калия) [2, с. 66].

Гидро разрыв продуктивного пласта требует наличия больших запасов воды в пределах разрабатываемого месторождения. На проведение одного гидро разрыва может быть затрачено примерно 7,5 тыс. т воды и 80–300 т химических реагентов. Это приводит к увеличению объема загрязненных вод обратного тока. Особенно остро эта проблема прослеживается в регионах с высокой плотностью населения. Для интенсификации притока 1 барреля нефти в результате

ГРП необходимо израсходовать 7 баррелей воды (немного больше 1 т). Классическое же бурение требует затрат на одну скважину более 200 т воды.



Рис. 1. Схема гидроразрыва пласта в горизонтальной скважине

Для сохранения рентабельности скважины в течение длительного времени проводится многостадийный гидроразрыв, и соответственно затраты чистой воды многократно возрастают, до 10-25 тыс. тонн.

В составе вод обратного притока отмечается высокое содержание химических веществ, оказывающих токсическое и мутагенное воздействие на живые организмы. Воздействие этих веществ на экосистемы литосферы и гидросферы вызывает в лучшем случае сукцессионные процессы, а при наихудшем сценарии – полное разрушение природных сообществ.

Актуальной остается и проблема очистки сточных вод, образующихся при проведении гидроразрыва, так как в промышленных условиях их сброс осуществляется непосредственно в открытые водоемы поверхностных вод. Исследования показали, что в регионах, где идет активное применение ГРП, содержание метана в грунтовых водах значительно выше, чем в районах с традиционными технологиями [3, с. 100].

Нагнетаемая в пласт жидкость под давлением 40 МПа вызывает образование трещин не только в продуктивном пласте, но и в пластах, прилежащих к нему. Чаще всего продуктивный пласт залегает на глубине около 1500 м, а водоносные пласты – порядка 150 м, поэтому теоретически миграция токсичных газов в них затруднительна. Но на практике применяют многостадийный ГРП (5-10 разрывов) и выбуривают до 1200 м горизонтального участка скважины. Следствием этого является образование большого количества трещин и активное движение газов в пластах. Таким образом, попутные газы распределяются

на большой площади и проникают в пластовые воды. Активнее мигрируют газы, если между продуктивным и водоносным пластами залегают пески, известняки или карбонаты, глинистые породы менее проницаемы для них [4, с. 161,163].

Самый высокий риск для окружающей среды от применения гидроразрыва пласта – загрязнение водоносных пластов химическими реагентами, использование огромных объемов воды, выделение в атмосферу парникового газа – метана и повышение сейсмической активности разрушенной породы.

Значительные выбросы парниковых газов происходят при разработке битуминозных песков. При таком методе добычи парниковые выбросы могут быть на 70 % выше, чем при традиционной нефтедобыче.

Таблица 1

Нагрузка на окружающую среду, вызванная использованием гидроразрыва пласта в США [5, с. 23]

Показатель нагрузки на природу	Значение показателя
Число скважин (с 2005 года)	82 000
Токсичные сбросы воды (2012 год), млн куб. м	1 064
Использованная вода (с 2005 года), млн куб. м	950
Использованные химикаты (с 2005 года), млн куб. м	7,6
Парниковые выбросы (с 2005 года), млн т CO ₂ -экв.	100
Нарушение земель, (с 2005 года), кв. км	1 465

Как достоинства метода ГРП можно выделить, во-первых, образование трещин небольшой протяженности в пластах со средней и высокой проницаемостью, что приводит к снижению сопротивления призабойной зоны пласта; во-вторых, увеличивается эффективный радиус добычи и, как следствие, повышается проницаемость призабойной зоны.

К недостаткам метода можно отнести:

- большое количество невыработанных зон скопления нефти;
- если вблизи залежей нефти присутствует водоносный пласт, то происходит быстрое обводнение скважин;
- исключается повторное применение гидроразрыва на эксплуатируемой скважине;
- проведение гидроразрыва пласта требует значительных финансовых затрат, что повышает стоимость добываемой нефти.

Полимерное заводнение пласта

В ряду физико-химических методов важное место занимает метод заводнения пласта полимерного типа (рис.2). При полимерном заводнении происходит закачка в нагнетательные скважины густого полимерного раствора. Данный вид раствора более эффективно, чем водный, справляется с функцией вытеснения флюида к добывающей скважине.

Полимеры повышают вязкость закачиваемого раствора, приближая ее значение к вязкости добываемого флюида. Как следствие, граница вытеснения выравнивается – вода перестает опережать нефть в более проницаемых участках пласта. В качестве загустителей зачастую используют полиакриламиды. Они обладают высокой растворимостью в воде и при низких концентрациях (от 0,01 до 0,05 %) формируют вязкоупругие свойства водных растворов.

Изучение метода полимерного заводнения началось еще в 50-е годы XX века, промышленное применение он получил после 1960 года. Вопросами промышленного применения полимеров для повышения эффективности разработки месторождений в различных геологических условиях занимались во многих странах – Канаде, Китае, Франции, США и т.д. Лидирующую позицию в этой области занял Китай, где сегодня метод полимерного заводнения применяют на месторождениях с обводненностью свыше 95 %, что дает повышение добычи углеводородов на 10 %.

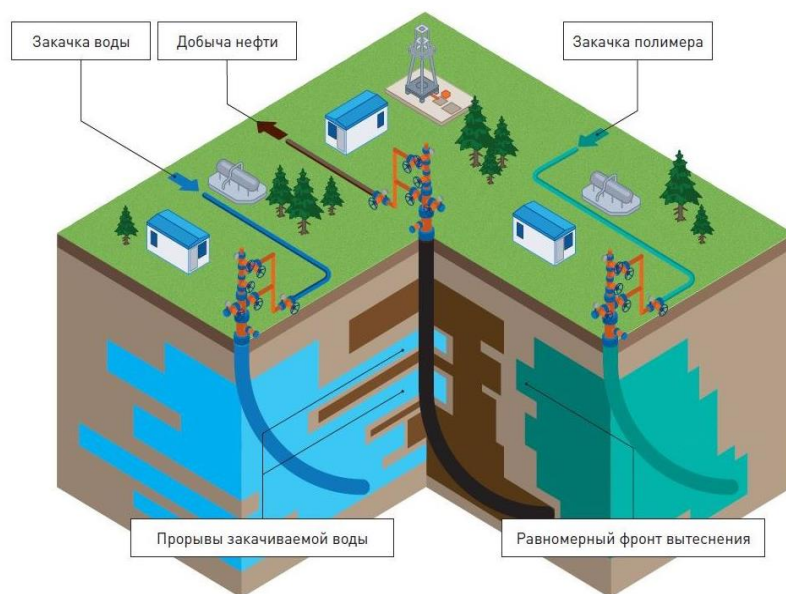


Рис. 2. Схема полимерного заводнения пласта [12]

В Советском Союзе в 1960–90-е годы методы полимерного заводнения начали использовать на месторождениях Республики Башкортостан, Самарской области, Западной Сибири и других нефтедобывающих субъектов.

В широких масштабах технологии полимерного заводнения могут применяться на любых месторождениях, различающихся по геолого-физическим свойствам. Этот метод показывает хорошие результаты в продуктивных пластах, сложенных как песками и песчаниками, так и конгломератами, в том числе и заглинизированными песчаниками [1, с. 110].

Широкое применение данного метода обусловлено тем, что также возможно создание различных полимерных композиций при сочетании большого количества реагентов. Ведущая роль полимеров в том, что происходят выравни-

вание продуктивного пласта, имеющего неоднородные характеристики, и увеличение площади охвата в ходе процесса заводнения пласта.

К достоинствам метода полимерного заводнения можно отнести следующее: во-первых, происходит интенсификация капиллярных и гидродинамических процессов в призабойном пласте, которые приводят к заводнению новых зон и, как следствие, вытеснению из них флюида в забой; во-вторых, снижается объем прокачиваемой воды; в-третьих, уменьшается обводненность углеводородов; в-четвертых, происходит разрыв связей пленочной нефти с поверхностью породы.

Недостатки метода:

- способ освоения скважины может препятствовать увеличению дебита, например, высокий газовый фактор при разработке газонефтяных скважин может провоцировать сложности при эксплуатации;
- возможен переток газа в нефтяную часть залежи, а нефти – в газовую.

Комбинированные методы

Для нефтедобычи XXI века характерно применение комбинированных методов, которые сочетают в себе несколько известных методов с целью достижения более высокого результата, а также снижения энергоемкости процесса. Возможно сочетание гидродинамического и теплового методов либо гидродинамических и физико-химических методов и т.д.

В современной нефтедобыче разрабатывается возможность внедрения технологий комплексного щелочь-ПАВ-полимерного заводнения. Также перспективным методом увеличения нефтеотдачи является заводнение с использованием серной кислоты. Серная кислота повышает проницаемость пласта вследствие растворения минералов пород коллектора. Это приводит к расширению дренируемой зоны, которая активно отдает флюид. При этом реакции взаимодействия кислоты с ароматическими углеводородами, входящими в состав нефти, приводят к образованию поверхностно-активных сульфокислот. Сульфокислоты способствуют более активному вытеснению нефти в призабойную зону продуктивного пласта.

Группа геофизических методов сегодня выходит на лидирующие позиции. Главная особенность этой группы – воздействие на пласт производят не веществом, а физическими полями различной этиологии. При этом используются традиционное оборудование и аппаратура геофизических исследований. Примером таких методов является акустическое воздействие на призабойную зону в ультразвуковом либо высокочастотном диапазоне.

К достоинствам комплексных методов можно отнести следующее: во-первых, технологии используются в дополнение к основным методам добычи флюида на последних этапах разработки либо на скважинах, бездействующих в определенный период времени; во-вторых, позволяют снизить удельные затраты (руб./тонн), а также стоимость обработки одной скважины (до 10 раз); в-третьих, отмечается достаточная простота конструкции компоновки; в-

четвертых, снижается риск возникновения заколонной циркуляции и разрушения цементного камня; в-пятых, наибольшая экологическая безопасность для литосферы и биосферы в целом.

Недостатком метода является то, что технологии возможно применять только в тех случаях, когда скважина удовлетворяет конкретным геолого-технологическим параметрам и режимам эксплуатации, т.е. существует жесткий критерий подбора скважин.

Тепловые методы увеличения нефтеотдачи

Тепловые методы увеличения нефтеотдачи пласта признаны наиболее эффективными и экологически безопасными. Они в основном используются в целях повышения коэффициента извлечения нефти для залежей высоковязкой нефти со сложными геолого-физическими условиями. Использование данных методов позволяет довести коэффициент извлечения нефти до 80 %. Внутрипластовое горение, например, обладает существенным преимуществом: тепло, необходимое для прогрева пласта, генерируется внутри него за счет сгорания образуемого топлива, кокса. Внутрипластовое горение представляет собой сложный процесс неизотермической многофазной многокомпонентной фильтрации флюидов с физико-химическими превращениями, требующей применения комплексного подхода с привлечением методов физики, химии и математики. Успех применения данной технологии на месторождении зависит от качества его экспериментального и численного изучения. До этапа опытно-промышленных испытаний метода требуется доскональное исследование физико-химических и термодинамических характеристик внутрипластового горения, причем в условиях, наиболее приближенных к реальным.



Рис. 3. Схематическое изображение процесса внутрипластового горения

Контроль процесса горения (рис. 3) достаточно сложен в части предсказания необходимого количества нагнетаемого воздуха, температуры инициации и т.д. Лабораторные исследования в этой области важны с точки зрения оценки возможности численного моделирования, прогнозирования экономической рентабельности и технической выполнимости. При этом до начала разработки месторождений и без значительных капитальных вложений можно оценить коэффициент извлечения нефти для различных сценариев.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕДОБЫЧИ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Деятельность нефтегазодобывающих компаний часто связана с высокими социальными и экологическими рисками, поэтому Концепция устойчивого развития является для них «камнем преткновения». Отраслевые риски эксперты оценивают по двум критериям – социальному и экологическому, 6 – максимальная оценка, 1 – минимальная (таб. 2).

Все этапы технологической цепочки нефтедобычи (разведка, строительство буровой, бурение скважин и интенсификация добычи, извлечение флюида на поверхность, подготовка углеводородов к транспортировке и хранению) – несут в себе опасность для биосферы в целом и для конкретных экосистем.

Применение методов интенсификации добычи углеводородов, направленных на повышение нефтеотдачи пласта в первую очередь, воздействует на литосферу. Процессы бурения и технологии увеличения притока флюида в продуктивный пласт нарушают структуру и активируют процессы движения геологических пластов, загрязняют не только подземные воды, но и геологический пласт. Причинами таких загрязнений в первую очередь будут ошибки при проектировании месторождений и, как следствие, сбои в технологиях бурения.

Главный критерий, по которому определяют допустимую нагрузку на биосферу при добыче углеводородов, – это сохранение продуктивности экосистемы и поддержание биологического разнообразия на уровне, зафиксированном до начала разработки месторождения.

В основе оценки нефтедобывающих объектов на окружающую среду лежат следующие виды разрушений и загрязнений:

1) литосферное разрушение – изменение ландшафта, т.е. появление провалов, карьеров, уплотнение почвенного покрова;

2) гидродинамические – наводнение рельефа отработанными промышленными водами, загрязнение грунтовых вод, истощение подземных вод, повышение минерализации поверхностных вод, повышение уровня растворенных веществ как в подземных, так и в поверхностных водоемах;

3) биоморфологические – изменение видового состава растительных и животных сообществ, снижение продуктивности экосистем, изменение ареала распространения растений и животных эндемиков, стимулирование сукцессионных процессов в сторону деградации видового состава [7, с. 276].

Таблица 2

Оценка рисков ESG для отраслей ТЭК [6]

Отрасль	Социальные риски	Оценка	Экологические риски	Оценка
Нефть и газ	Наличие опасных производственных объектов; использование сложного оборудования; нарушение комфортности проживания в местах, расположенных близко к ведению работ	5	Негативное воздействие на окружающую среду (воздух, почву, воду); относительно высокие выбросы парниковых газов, в т.ч. утечки метана и сжигание ПНГ; высокая потребность в воде (особенно при гидроразрыве пласта)	6
Горная добыча и металлургия	Наличие опасных производственных объектов; использование сложного оборудования; нарушение комфортности проживания в местах, расположенных близко к ведению работ	5	Негативное воздействие на окружающую среду (воздух, почву, воду); высокая потребность в воде и электроэнергии; образование отвалов	6
Электроэнергетика (угольная)	Необходимость обеспечения надежного электроснабжения по доступным ценам; крупный работодатель на местах	4	Негативное воздействие на окружающую среду (воздух, почву, воду); относительно высокие выбросы парниковых газов	6
Нефтепереработка и сбыт	Наличие опасных производственных объектов; использование сложного оборудования; легковоспламеняющаяся продукция	4	Негативное воздействие на окружающую среду (воздух, почву, воду); относительно высокие выбросы парниковых газов	5
Электроэнергетика (кроме угольной)	Необходимость обеспечения надежного электроснабжения по доступным ценам; крупный работодатель на местах	4	Негативное воздействие на окружающую среду (воздух, почву, воду); захоронение радиоактивных отходов (для атомной энергетики)	4
Транспортировка по трубопроводам	Наличие опасных производственных объектов; использование сложного оборудования	3	Негативное воздействие на окружающую среду (воздух, почву, воду); утечки нефти и газа	3

Системы сбора и транспорта продукции на нефтяных месторождениях также являются источниками загрязняющих веществ в биосферу, и проведенный анализ позволяет выделить среди них главные.

Во-первых, это участки вокруг устья скважины, где наиболее часто происходит разлив нефти либо пластовых вод. Это может быть связано с разрушением герметичности устьевого оборудования или в периоды капитального или аварийного ремонта оборудования скважины.

Во-вторых, это промысловые нефтесборные и нагнетательные трубопроводы, в которых возможно возникновение неплотности при транспорте добытых углеводородов и работе нагнетательных скважин.

В-третьих, на сборных пунктах и в резервуарных парках может происходить, перелив через верх либо разлив добытой нефти, а также загрязнение почв парафиносмолистыми отложениями.

В-четвертых, это шламонакопители, земляные амбары и другие объекты, где складываются осадки резервуаров, тяжелые фракции нефти, а также разнообразные примеси, содержащие нефтепродукты либо минеральные примеси. Такие отходы часто имеют в своем составе около 80 % нефти, механические примеси ($\approx 50\%$), минеральные соли ($\approx 70\%$) и поверхностно-активные вещества (5 %).

Добыча углеводородов может воздействовать на биосферу в основном по двум сценариям.

Первый путь – это непосредственное попадание углеводородов в окружающую среду, например, разлив нефти как следствие аварий на нефтяной платформе, буровых установках, танкерах. Сюда же относят и выбросы, и отходы токсичных веществ, образующихся при первичной переработке нефти. Последствия аварийных разливов могут устраняться в течение нескольких лет.

Второй путь – поступление парниковых газов в атмосферу, образующихся при добыче и переработке нефти и газа. В качестве источников парниковых газов выступают такие процессы, как сжигание попутного нефтяного газа (ПНГ) на нефтяных месторождениях, а также использование углеводородов в качестве топлива для транспорта и в электроэнергетике.

Так, например, в 2011 году в Российской Федерации при добыче, первичной переработке и транспортировке углеводородов образовалось и поступило в атмосферу почти 370 млн т CO_2 -экв. Динамика образования парниковых газов за двадцатилетний период, с 1990 по 2011 гг. Добыча природного газа – основной источник парниковых газов (84 % от суммарного объема), при этом 90 % от объема – метан.

В топливно-энергетическом комплексе только одна нефтедобыча дает более 92 % эмиссии парниковых газов.

Если рассматривать газовую отрасль, то распределение источников парниковых газов будет следующим:

- транспорт газа – 35 %;
- распределение газа – 23 %;
- добыча и переработка – 17 %.

Основной источник парниковых газов в нефтегазовой отрасли – сжигание попутного нефтяного газа в факелах. Максимальные объемы сжигания, до 25 %, зафиксированы в 2007 и 2011 годы (16,4 и 16,7 млрд м³ соответственно). При этом выбросы парниковых газов составили более 40 млн т CO₂-экв.

В последние годы отмечается повышение уровня утилизации попутного нефтяного газа, например, в 2018 году утилизировано 86,2 %, что ниже уровня 2017 года на 2,3 % (рис. 4). В период с 2011 по 2015 годы в России происходило наращивание темпов утилизации, и сейчас этот показатель достаточно стабилен – около 86 %.

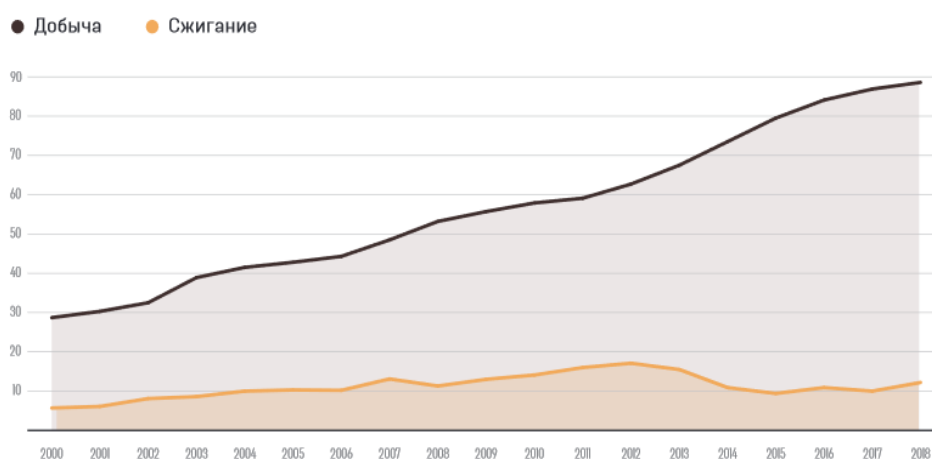


Рис. 4. Добыча и сжигание попутного нефтяного газа в России в 2000–2018 гг., млрд м³ [8, с. 18]

Этот процесс связан в первую очередь с тем, что происходит ввод новых месторождений в эксплуатацию, но инфраструктура, требующаяся для организации утилизации попутных газов, еще недостаточно развита (рис. 5).

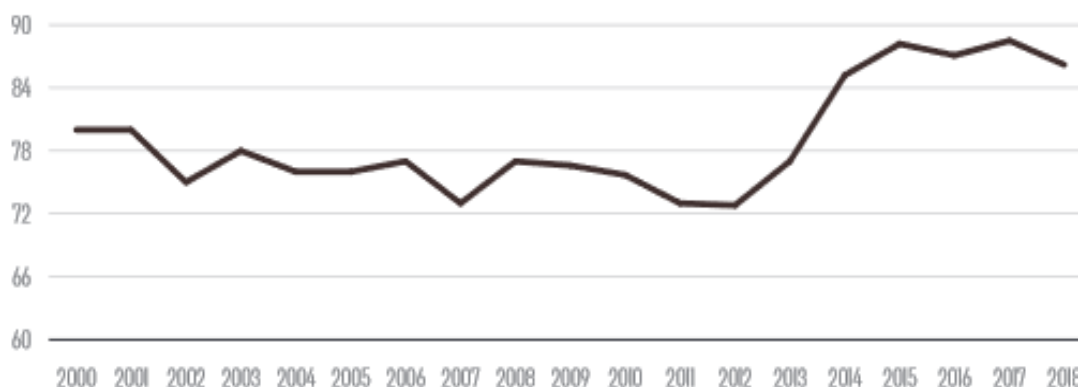


Рис. 5. Утилизация попутного нефтяного газа в России в 2000–2018 гг., % [8, с. 18]

В настоящий момент 41 % общероссийского объема сжигаемого попутного нефтяного газа приходится на Сибирский федеральный округ. Эта тенденция

сохраняется на протяжении нескольких лет, так, самый высокий показатель зафиксирован в 2013 году (рис. 6). Последние два года также фиксируется увеличение «вклада» Сибирского федерального округа в процесс сжигания попутных газов и, как следствие, – выбросов парниковых газов.

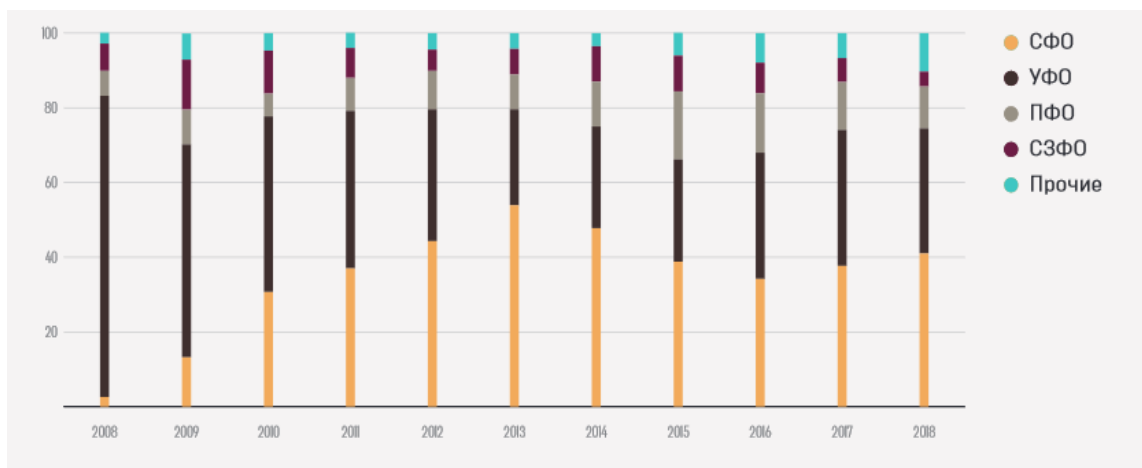


Рис. 6. Региональная структура сжигания попутного нефтяного газа в России в 2000–2018 гг., % [8, с. 18]

В настоящий момент методы интенсификации добычи углеводородов с учетом, используемых энергии и веществ, классифицируют следующим образом: термические, газовые, химические, гидродинамические. В реальных условиях добычи выгодно использовать не монометоды, а комбинированные методы интенсификации добычи нефти.

Самый высокий риск для окружающей среды от применения гидроразрыва пласта – загрязнение водоносных пластов химическими реагентами, использование огромных объемов воды, выделение в атмосферу парникового газа – метана и повышение сейсмической активности разрушенной породы.

При полимерном заводнении происходит закачка в нагнетательные скважины густого полимерного раствора. Данный вид раствора более эффективно, чем водный, справляется с функцией вытеснения флюида к добывающей скважине.

Применение комплексных методов интенсификации нефтеотдачи пласта позволяет значительно повысить экологическую безопасность для литосферы и биосферы в целом.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ

Промышленная добыча газа из сланцев началась в 1980-е годы. На северо-востоке Техаса были пробурены неглубокие вертикальные скважины (150–750 м). Газ из сланцев (плевей) формации Барнетт начали извлекать при помощи гидравлической стимуляции. Дебиты скважин составляли около 3 тыс. кубометров в сутки, и запасы на скважину оценивались в среднем 7 млн куб. м. По-

степенно совершенствовалась технология добычи, и к 2000 г. она уже составила 13 млрд куб. м.

В 2002 году начался новый технологический этап – бурение горизонтальных скважин с многостадийным ГРП (Hydraulic fracturing) и закачкой проппантов. Добыча стала расти и уже в 2005 г. составила 23 млрд куб. м. Сланцевые формации расположены главным образом в пределах осадочных бассейнов как платформенного (Пермский, Мичиганский, Иллинойс и др.), так и внутрискладчатого (Грин Ривер, Уинта, Парадокс и др.) типов. Улучшение технологий горизонтального бурения приводит к уменьшению затрат, выдвигая лозунг – «меньше денег, но больше нефти».

На сегодняшний день разработано несколько десятков методов, используемых в сланцевых технологиях. Наиболее распространенными и активно используемыми являются добыча и дистилляция (деструктивная дистилляция), дистилляция и извлечение в пласте и капсульное извлечение. Для вскрытия пластов используется сочетание горизонтально направленного бурения и гидроразрыва пласта.

Процесс добычи углеводородов на сланцевых пляях осуществляют двумя методами: во-первых, когда переработка сланца осуществляется на поверхности (surface retorting – наружный ретортинг), и, во-вторых, методами in-Situ (внутри пласта – внутрипластовый ретортинг) [3, с. 101].

Процесс добычи углеводородов сланцевыми методами, в дополнение к гидравлическому разрыву пласта, включает в себя множество этапов, каждый из которых связан с потенциальным риском воздействия на окружающую среду. Сланцевые технологии характеризуются применением высокоинтенсивных методов воздействия на пласты и должны отвечать требованиям высокой адаптивности к изменению условий добычи [9, с. 29].

Современные сланцевые технологии добычи углеводородов еще не достигли своего совершенства. Это связано с тем, что еще не найдены оптимальные решения следующих проблем:

- необходимы значительные объемы пресной воды, для закачки в пласт требуется порядка 10 тыс. т на скважину;
- сложно обеспечить гарантии отсутствия вредного воздействия на биологическую среду в процессе гидроразрыва пласта;
- опасность повышения давления до уровня, когда разрушаются не только сланцевые породы, но и сопредельные пласты, которые могут быть более проницаемыми;
- экологическая угроза и метод консервации скважины, так как на сегодня нет гарантий, что остаточная нефть надежно изолирована от окружающей среды, и в результате может произойти загрязнение плодородных почв [10, с. 41].

Еще одним важным аспектом негативного влияния сланцевых методов на окружающую среду является проблема, связанная с высоким содержанием в сланцах и нефтях металлов и неметаллов. Причем значительное количество из них относится к категории потенциально токсичных микроэлементов, опасных

для окружающей среды. Выброс токсичных элементов значительно увеличивается при тепловом воздействии на пласт и некоторых процессах переработки углеводородов. При гидроразрыве пласта возможно попадание токсичных элементов как из сланцев, так и из содержащихся в них нафтидов в экосистемы [11, с. 10].

Негативное влияние сланцевого бурения наносит колоссальный вред окружающей среде. При бурении горизонтальных скважин и использовании ГРП растет сейсмоактивность в связи с изменением структуры недр, загрязняются грунтовые воды, поверхностные воды и почвы, в атмосферу выбрасывается метан.

Вблизи месторождений скапливаются большие объемы отработанной загрязненной химическими веществами воды, которая неизбежно попадет в почву. Добыча сланцевого газа приводит к загрязнению грунтовых вод толуолом, бензолом, диметилбензолом, этилбензолом, мышьяком и другими опасными веществами. В частности, в сентябре 2014 г. в водозаборной скважине сланцевого месторождения Barnett shale, одного из самых крупных газовых хранилищ Техаса, было обнаружено небезопасное количество мышьяка. Для одной операции ГРП используется до 500 наименований химикатов общим объемом от 80 до 300 т. Высока вероятность и загрязнения радиоактивными веществами, которые будут выноситься на поверхность в результате добычи газа.

При довольно подробном освещении всех плюсов и минусов горизонтального бурения сланцевых пластов и, в частности, негативных экологических последствий применения ГРП, практически не затрагивается проблема микроэлементного состава как самих сланцев, так и сланцевой нефти. Однако при разработке и добыче нефтегазовых ресурсов сланцевых формаций необходимо учитывать большие содержания металлов и неметаллов, концентрирующихся в них. Причем значительное количество элементов относится к категории потенциально токсично опасных для среды обитания.

На фоне сравнительно высокой изученности свойств и последствий воздействий углеводородов на окружающую среду практически без исследований остались многие микроэлементы, присутствующие в углеводородном сырье. Но около 15–20 % добываемых углеводородов уже содержат в своем составе токсические микроэлементы в количествах, превышающих их безопасный уровень, и объемы его добычи с годами возрастают. Наиболее миграционно подвижные и летучие из них – ртуть, кадмий, мышьяк и др.

В числе прочно химически связанных в комплексных металлоорганических соединениях в углеводородах – медь, никель, цинк и др. Они биологически инертны в природной нефти и битумах, но опасны в микродисперсном состоянии после техногенного, особенно высокотемпературного воздействия на сырье. Актиноиды, вне зависимости от прочности связи с молекулярными структурами УВ, входят в класс активно опасных в любом состоянии. Поэтому содержания таких высокотоксичных и летучих элементов, как молибден, селен и др., необходимо оценивать на предварительных этапах разработки любых ме-

сторождений, в том числе и сланцевых.

Тепловое воздействие на пласт, увеличение давлений, закачка химических реагентов при ГРП при большом количестве перфораций на протяжении длинного горизонтального участка может привести к высвобождению элементов и их выбросу в окружающую среду. Так, известно, что теплехимические методы, например метод внутривапластового горения при выработке запасов ванадиеносных нефтидов, неприемлемы ввиду значительных потерь металлов в пласте, а также из-за возможного попадания ванадия и никеля в вышележающие водоносные горизонты, используемые для водоснабжения населения.

Таким образом, добыча сланцевых углеводородов является одним из наиболее перспективных секторов в нефтегазовой отрасли на данный момент. Но поскольку важные экологические проблемы до конца не решены, в настоящий момент привлекательность использования сланцевых технологий снижена.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАК МЕХАНИЗМ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Развитие промышленного производства влечет за собой усиление антропогенного воздействия на окружающую среду, которое катастрофически ухудшает ее состояние. Конфликт экономических и экологических запросов производства и общества – задача, требующая немедленного разрешения.

Оценка воздействия добывающей и перерабатывающей промышленности на окружающую среду в настоящее время ведется по разным методикам и критериям, основанным на сравнительном анализе. Выбор методики чаще всего зависит от целей, стоящих перед исследователями и области производства, экологическую эффективность которого требуется оценить.

Современные методики оценки антропогенного воздействия производства можно условно разделить на три группы:

- 1) методы, основа которых - выделение укрупненных показателей, требующих дальнейшей экспертной оценки;
- 2) методы использования экоиндикаторов;
- 3) методы, основанные на расчете экономического ущерба воздействия человека на окружающую среду [14, с 25].

В настоящее время в России чаще используют методы третьей группы, так как они просты в применении и порой не требуют специального оборудования и дополнительных измерений. При этом они часто не учитывают многих важных факторов функционирования экологических систем, например, миграция и накопление загрязняющих веществ в пищевых цепях.

Традиционные подходы к оценке антропогенного влияния на биосферу не учитывают весь цикл существования изделия, в отличие от международных природоохранных стандартов. Что часто является причиной отличий результатов оценки воздействия на экосистему.

В последние годы для характеристики воздействия производственных

процессов на окружающую среду широко применяется термин «экологическая эффективность», определение которого приводится в стандарте ISO 14 031 (ГОСТ Р ИСО 14031-2016).

Экологическая эффективность – это результат (результаты) управления экологическими аспектами (элементами деятельности, продукции или услуг) организации [5, с.15].

Для принятия производственных решений, определяющих экологическую эффективность, выбор методов и методик сбора и анализа данных состояния экосистем, на которые оказывает влияние конкретный производственный процесс, целесообразно использовать единый комплексный критерий оценки негативного техногенного воздействия, который мог бы быть использован на предприятиях нефтегазового комплекса.

Нефтегазодобывающая отрасль – одна из самых экологически «грязных» отраслей промышленности. Она характеризуется высоким землеемкостью и загрязняющей способностью, повышенной взрыво- и пожароопасностью промышленных объектов. Химические вещества, используемые при бурении скважин, добыче и подготовке нефти и конечно же сами добываемые углеводороды являются опасными не только для окружающей среды, но и для самого человека.

Во всех видах производственной деятельности предприятий нефтегазовой отрасли окружающая природная среда используется как источник потребляемых природных ресурсов и как природная емкость для хранения углеводородного сырья и для сброса непригодных для дальнейшего использования на данном этапе развития производственных отходов.

В современном мире еще не созданы такие технологии добычи углеводородов, которые бы не влияли отрицательно на окружающую среду.

Поэтому оценка экологической эффективности современных методов интенсификации добычи нефти и природного газа является актуальной в настоящее время и во многом определяет дальнейшие пути развития нефтедобычи.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Оценка экологической эффективности (ОЭЭ) позволяет использовать экологические показатели работы предприятия для того, чтобы осуществить сравнение текущей и прошлой экологической эффективности производственного процесса с теми экологическими целями, которые ставятся при создании и развитии производства.

Данные получаемые при выполнении ОЭЭ позволяют определить экологические параметры и выбрать из них наиболее значимый, а также сформулировать цели дальнейшей работы в области экологической эффективности. В дальнейшем это позволит совершенствовать технологический процесс и выявить тенденции, направленные на интенсификацию экологической деятельности.

Важным аспектом ОЭЭ является использование данных для разработки стратегии предприятия в области экологической эффективности и оценки воз-

возможных рисков.

В 1993 году Организацией экономического сотрудничества и развития была создана система индикаторов экологической эффективности, получившая широкое признание во всем мире.

Основой данной системы оценка экологической эффективности является схема взаимодействия «Давление – Состояние – Реакция». Данная схема позволяет установить причинно-следственные связи между экономической деятельностью предприятия, состоянием экосистем и социальной средой, на основании которых можно определить пути решения возникающих экологических проблем.

Показатели группы «Давление» – это совокупность всех антропогенных факторов рассматриваемой отрасли, влияющих на состояние окружающей среды.

Показатели «Состояние» – характеризуют качество состояния экосистем, количество и качество используемых ресурсов.

Показатели «Реакция» – это группа факторов, которые характеризуют усилия, направленные на снижение, либо ликвидацию негативного воздействия предприятия (отрасли) на окружающую среду, а также на сохранение природных ресурсов.

Набор экологических индикаторов представлен в «Методике и критериях оценки экологической эффективности предприятий, а также системы экологического рейтингования, отвечающего задачам объективного отражения экологической ситуации по субъектам Российской Федерации» [11, 1-16]. Представленные индикаторы экологической эффективности разбиты по разделам «Водопотребление», «Выбросы в атмосферу», «Природоохранные мероприятия» и «Обращение с отходами» (таб. 3)

Таблица 3

Базовый набор экологических индикаторов

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения
1	2	3
	Водопотребление	.
1	Системы оборотного водоснабжения - всего	тыс. м ³ /сут
2	Системы оборотного водоснабжения - всего	тысяча рублей
3	Станции для очистки сточных вод - всего	тыс. м ³ /сут.
4	Станции для очистки сточных вод - всего	тысяча рублей
5	Использовано [вод] всего за год	тысяча кубических метров
6	Мощность очистных сооружений	тысяча кубических метров
7	Отведено в водные объекты загрязненных [вод] без очистки	тысяча кубических метров
8	Отведено в водные объекты загрязненных [вод] недостаточно очищенных	тысяча кубических метров

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения
1	2	3
9	Отведено воды, всего за год	тысяча кубических метров
10	Оплата услуг природоохранного назначения (сбор и очистка сточных вод)	тысяча рублей
11	Текущие (эксплуатационные) затраты за год на сбор и очистку сточных вод	тысяча рублей
Выбросы в атмосферу		
12	Установки для улавливания и обезвреживания вредных веществ из отходящих газов – всего	тыс. т/год
13	Установки для улавливания и обезвреживания вредных веществ из отходящих газов – всего	тысяча рублей
14	Выброс в атмосферу специфических загрязняющих веществ за отчетный год	тонна
15	Выбрасывается без очистки, всего	тонна
16	Поступило на очистные сооружения загрязняющих веществ, всего	тонна
17	Всего выброшено в атмосферу загрязняющих веществ за отчетный год	тонна
18	Разрешенный выброс в атмосферу загрязняющих веществ	тонна
19	Фактически выброшено в атмосферу загрязняющих веществ	тонна
20	Уменьшение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ после проведения мероприятий (фактически)	тонна
21	Оплата услуг природоохранного назначения (охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата)	тысяча рублей
22	Текущие (эксплуатационные) затраты за год на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	тысяча рублей
Обращение с отходами		
23	Использование отходов [всех классов опасности] за отчетный год	тонна
24	Образование отходов [всех классов опасности] за отчетный год	тонна
25	Охрана и рациональное использование земель – всего	тысяча рублей
26	Оплата услуг природоохранного назначения (защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод)	тысяча рублей
27	Текущие (эксплуатационные) затраты за год на защиту и реабилитацию земель, поверхностных и подземных вод	тысяча рублей
Природоохранные мероприятия		
28	Оплата услуг природоохранного назначения (сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий)	тысяча рублей
29	Средства (иски) и штрафы, взысканные в возмещение ущерба, причиненного нарушением природоохранного законодательства	тысяча рублей

Так как предлагаемые индикаторы экологической эффективности разнонаправлены по характеру воздействия, то требуется приведение их к единой размерности. Для этого значения экологических индикаторов переводят в единую шкалу, где они отражаются в относительных единицах (0 и 1), через нормирование пороговых значений, применяемых для исходного показателя. Для нормирования исходных индикаторов чаще всего используют метод линейного масштабирования.

Если показатель x_{il} с исследуемой интегральной характеристикой индикатора экологической эффективности связан прямолинейно изменяющейся зависимостью, то нормированный частный показатель будет рассчитывать по формуле 1. Высокое значение x_{il} показывает высокую экологическую эффективность:

$$\tilde{x}_{il} = \begin{cases} \frac{x_{il} - x_{il\min}}{x_{il\max} - x_{il\min}} \cdot N \\ 0, \text{ если } x_{il} \leq x_{il\min} \\ 1, \text{ если } x_{il} \geq x_{il\max} \end{cases} \quad (1)$$

При прямолинейно убывающей зависимости показателя x_{il} с изучаемой интегральной характеристикой индикатора экологической эффективности вычисления проводятся по формуле 2. Таким образом, высокое значение x_{il} будет определять меньшую экологическая эффективность:

$$\tilde{x}_{il} = \begin{cases} \frac{x_{il} - x_{il\min}}{x_{il\max} - x_{il\min}} \cdot N \\ 0, \text{ если } x_{il} \geq x_{il\min} \\ 1, \text{ если } x_{il} \leq x_{il\max} \end{cases} \quad (2)$$

Если зависимость показателя x_{il} экологическим индикатором немонотонная, то расчет будет производиться по формуле 3, т.к. между $x_{il\max}$ и $x_{il\min}$ имеется такое значение показателя $x_{il\text{опт}}$, при котором можно говорить об оптимальной экологической эффективности:

$$\tilde{x}_i = \frac{|x_{il} - x_{\text{опт}}|}{\max\{(x_{il\max} - x_{\text{опт}}), (x_{\text{опт}} - x_{il\min})\}} \quad (3),$$

где x_{il} – значения i -го частного показателя типа l ;

$x_{il\min}$, $x_{il\max}$, $x_{il\text{опт}}$ – соответственно минимальное, максимальное и оптимальное пороговые значения частных показателей.

Нормированный частный показатель категории «Воздействие» в максимальном значении (1 балл) соответствует наиболее низкому разрушающему

воздействию на экосистемы, и наоборот, наименьшее (нулевое значение) этого показателя определяет максимально высокий уровень воздействия предприятия на окружающую среду.

Чтобы выполнить данные расчеты, нужно в первую очередь установить пороговые значения частных показателей X_{ilmin} , X_{ilmax} , X_{ilonm} .

Для каждой группы модели «Воздействие – Состояние - Отклик» через линейные функции (формула 4) проводится расчет интегральных характеристик экологической эффективности (I_1 , I_2 , I_3), так называемая линейная «свёртка»:

$$I_l = \sum_{i=1}^s \tilde{n}_i * \tilde{x}_{il} \quad (4)$$

где \tilde{x}_{il} – i -е нормированные частные показатели типа l ($l=1, 2, 3$);
 \tilde{n}_i – «веса» этих частных показателей.

Интегральный индикатор экологической эффективности рассчитывается с применением линейной функции вида (линейная «свёртка») (формула 2.5), при этом весовые коэффициенты c_l принимаются равными друг другу:

$$I = \sum_{l=1}^3 \tilde{n}_l * I_l \quad (5)$$

где I_l – интегральная характеристика экологической эффективности ($l = 1, 2, 3$);
 \tilde{n}_l – весовые коэффициенты интегральных характеристик.

Интегральный индикатор экологической эффективности производства допускает формирование комплексной оценки производства с позиций соответствия заданным целям на основе интегральных экологических характеристик, которые определяются по группам показателей «Воздействие», «Состояние», «Отклик».

Для оценки состояния биосферы в целом либо отдельных ее компонентов создается система экологических индикаторов, в которой будут учтены не только виды антропогенного влияния на окружающую среду, но и мероприятия, направленные на уменьшение последствий такой деятельности.

Для осуществления комплексной оценки экологической эффективности методов интенсификации добычи углеводородов предлагаются к использованию следующие инструменты (табл. 4):

- отбор и анализ экологических индикаторов по группам «Воздействие», «Состояние» и «Отклик»;
- расчет и анализ сводных экологических характеристик по модели «Воздействие – Состояние - Отклик» на основе нормированных рекомендуемых

индикаторов;

– определение интегрального индикатора экологической эффективности методов интенсификации добычи углеводородов и его оценка по балльной шкале.

Таблица 4

Инструменты оценки экологической эффективности методов интенсификации добычи углеводородов

Группа	Воздействие	Состояние	Отклик
1	2	3	4
Основа расчета	$x_{1.1}$ – Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс.т/т. $x_{2.1}$ – Удельное водопотребление поверхностной воды, м ³ /т. $x_{3.1}$ – Удельное водопотребление сеноманской воды, м ³ /т. $x_{4.1}$ – Образование отходов бурения, тыс. т./т.	$x_{5.2}$ – Площадь нефтезагрязнённых (нарушенных) земель, кв. км.	$x_{6.3}$ – Уровень утилизации попутного нефтяного газа, % $x_{7.3}$ – Доля площади рекультивированных земель в нарушенных землях, % $x_{8.3}$ – Использовано, обезврежено отходов бурения, %
Индексы по разделам	Интегральные характеристики (индексы) экологической эффективности		
	I_1	I_2	I_3
Методика расчета	Сумма нормированных базовых и дополнительных индикаторов с учетом весовых коэффициентов: $I_l = \sum_{i=1}^s \tilde{n}_i * \tilde{x}_{il}$		
Комплексная оценка	Интегральный индикатор экологической эффективности		
Методика расчета	Сумма интегральных характеристик экологической эффективности с учетом весовых коэффициентов: $I = \sum_{l=1}^3 \tilde{n}_l * I_l$		

Таблица 5

Исходные показатели экологической эффективности методов интенсификации добычи углеводородов

Раздел	Тип показателя	Показатель
1 Воздушная	Воздействие	$x_{1.1}$ – Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс.т/т.
	Состояние	-
	Отклик	$x_{2.1}$ – Уровень утилизации попутного нефтяного газа, %

Раздел	Тип показателя	Показатель
2. Водные ресурсы	Воздействие	$x_{1.2}$ – Общее удельное водопотребление, м ³ /т. $x_{2.2}$ – Удельное водопотребление поверхностной воды, м ³ /т. $x_{3.2}$ – Удельное водопотребление сеноманской воды, м ³ /т. $x_{4.2}$ – Удельное водопотребление артезианской воды, м ³ /т.
	Состояние	-
	Отклик	-
3. Земельные ресурсы	Воздействие	$x_{1.3}$ – Образование отходов бурения, тыс. т./т.
	Состояние	$x_{2.3}$ – Площадь нефтезагрязнённых (нарушенных) земель, кв. км
	Отклик	$x_{3.3}$ – Доля площади рекультивированных земель в нарушенных землях, % $x_{4.3}$ – Использовано, обезврежено отходов бурения, %

ХАРАКТЕРИСТИКА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ

Экологическая оценка состояния территорий добычи углеводородов осуществляется с использованием классических критериев, таких как биоресурсы, состояние растительного покрова, биоразнообразие флоры и фауны, качественные показатели гидросферы и атмосферы.

Чаще всего анализ экологической эффективности освоения нефтегазовых месторождений проводят по следующим показателям:

- 1) продуктивность экосистем;
- 2) проективное покрытие и обилие;
- 3) жизнеспособность особей;
- 4) экобиоморфы и их соотношение;
- 5) флора и фауна;
- 6) состояние здоровья человека.

Состояние почвенного покрова вокруг объектов добычи углеводородов оценивают по таким критериям, как:

- площадь земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота;
- площадь нарушенных территорий, вследствие разработки месторождений углеводородов;
- снижение почвенного потенциала;
- увеличение площади подвижных песков;
- перспективы развития при расчете увеличения нагрузки на почвы [13, с. 38-44].

Исследования и анализ обсуждаемых критериев экологической эффективности объектов нефтегазового комплекса позволили разработать реестр нагрузок на окружающую среду. Единым экологическим нормативом для производственных процессов считается сохранение динамических качеств системы, в первую очередь – надежности и устойчивости. Состояние любой экосистемы можно оценить по критериям, отражающим устойчивость и структурно-функциональную организацию. Любое воздействие на экосистемы ведет к запуску процессов трансформации (сукцессии), что впоследствии позволит определить экологический индекс, т. е. соотношение фоновых и изменённых экосистем.

Отбор показателей экологической эффективности (ПЭЭФ) должен быть выполнен с соблюдением следующих требований:

- 1) сохранение баланса между «плохими» и «хорошими» (проблемными и демонстрирующими) показателями;
- 2) сопоставимость с отраслевыми, региональными и национальными сведениями;
- 3) соответствие нормативным показателям (ПДК, ПДУ, предельно-допустимые выбросы, нормативно-допустимые выбросы, лимиты размещения отходов).

Так, например, в качестве показателей экологической эффективности можно использовать количество материалов и ресурсов, повторно включаемых в производственный цикл.

Для оценки состояния окружающей среды применяют так называемые, показатели состояния окружающей среды (ПСОС). Их классифицируют на глобальные и региональные, национальные и местные.

Глобальные показатели окружающей среды отражают влияние деятельности человека на состояние биосферы в целом, например, концентрация парниковых газов в атмосфере, состояние озонового слоя, изменение средней температуры на Земле.

Группы региональных и национальных показателей базируются на таких данных как:

- 1) ИЗА (суммарный индекс загрязнения атмосферы) - используется для сравнительной оценки загрязнения отдельных регионов или объектов с определением их важности по уровню загрязнения и тенденций воздействия. Это относительный показатель, и его значение определяется концентрацией вещества в конкретной точке обследования, а также ПДК и общего количества загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу. В основе определения ИЗА лежат данные стационарных наблюдений.

$$I(m) = \sum_i^m I_i = \sum_i^m (X_i / ПДК_i)^{C_i} \quad (6)$$

где X_i — среднегодовая концентрация i -го вещества;

$ПДК_i$ — его среднесуточная предельно допустимая концентрация;

C_i — безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень

загрязнения воздуха i -м веществом к степени загрязнения воздуха диоксидом серы.

Значения C_i равны 0,85; 1,0; 1,3 и 1,5 соответственно для 4, 3, 2 и 1 классов опасности вещества. Если ИЗА < 5 , то загрязнение считается низким, при значении ИЗА 5 и 6 – повышенным, высоким - при ИЗА 7 – 13, и очень высоким при ИЗА, равном или большем 14. Суммарный индекс загрязнения атмосферы определяет уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

2) СИ (стандартный индекс) - наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК. Она определяется по данным наблюдений на станции за одной примесью или на всех станциях территории за всеми примесями определенный период. Стандартный индекс определяет степень кратковременного загрязнения.

Рекомендуемые показатели оценки экологической эффективности представлены в ISO 14 031 (ГОСТ Р ИСО 14031-2016) [5]. Но представленный список является не обязательным и полным, и может быть дополнен. В зависимости от отрасли производства и значимости экологических аспектов, региона разработки могут быть выбраны конкретные показатели либо предложены специфические. Выбор показателей может опираться и на финансовые аспекты природоохранной деятельности, для того чтобы выполнить более полный анализ хозяйственной деятельности.

Результаты оценки экологической эффективности помогут оценить экологические риски, выработать пути снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду и разработать перспективные планы развития производства с учетом возможных изменений в состоянии окружающей среды в регионе производства [14, с. 92-93].

Список источников

1. Муллакаев М.С. Современные методы увеличения нефтедобычи: проблемы и практика применения / Муллакаев М.С. // Современная научная мысль. – 2015. – № 5. – С. 98 – 111.
2. Игнатова К. П. Инновационная технология термогазового воздействия на нетрадиционные углеводороды трудноизвлекаемых запасов баженовской свиты / Игнатова К. П., Малюков В. П. – М.: РУДН, 2013. – 147 с.
3. Байков Н. М. Перспективы разработки месторождений сланцевой нефти (часть 1) / Байков Н. М., Байкова // Нефтяное хозяйство. – 2013. – № 5. – С. 99–101.
4. Кокарев М.О. Гидроразрыв пласта как источник эмиссии токсикантов в подземные воды / Кокарев М.О., Семенович С.П. // Булатовские чтения. – 2017. – Т. 4. – С. 160-164.
5. Ridlington R. Fracking by the Numbers. Key Impacts of Dirty Drilling at the State and National Level / Ridlington R., Rumper J. // Environment America. – Oct. 2013.
6. The ESG Risk Atlas: Sector And Regional Rationales And Scores [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.spglobal.com/en/research->

insights/articles/the-esg-risk-atlas-sector-and-regional-rationales-and-scores (дата обращения: 22.02.2024).

7. В.П. Малюков Воздействие на окружающую среду при разработке месторождений сланцевых углеводородов / В.П. Малюков, Н.П. Олмасханов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 12. С. 270–278.

8. ТЭК России, ежегодный статистический сборник [Электронный ресурс]. –2019.– июль – URL:<https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/22922.pdf> (дата обращения: 22.02.2024).

9. Соловьянов А.А. Освоение месторождений сланцевого газа: экологические проблемы на примере США / Соловьянов А.А. // Нефтегазохимия. – 2014. – № 4. – С. 28 – 34.

10. Арутюнов Т.В. Экологические проблемы при разработке месторождений сланцевых углеводородов / Арутюнов Т.В., Савенок О.В. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2015. –№ 9. – С. 39-42.

11. Джинджолия А.Ф. Сланцевый газ - энергетическое чудо или экологический тупик? / Джинджолия А.Ф., Тимонина В.И. // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2016. – № 1. – С. 5-12.

12. Методика и критерии оценки экологической эффективности предприятий, а также системы экологического рейтингования, отвечающего задачам объективного отражения экологической ситуации по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс]. – – URL: http://rpn.gov.ru/sites/all/files/users/rpnglavred/filebrowser/docs/algorithm_dlya_predpriyatiy.doc (дата обращения: 12.02.2024).

13. Карабалин У.С. Экономико-экологические критерии оценки эффективности освоения оффшорных нефтегазовых месторождений / Карабалин У.С., Сериков Ф.Т. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе – 2009 – № 6. – С. 38-44.

14. Габова И.Я. Как оценить экологическую эффективность организации? / Габова И.Я., Коробицын Б.А., Манжуров И.Л. // Стандарты и качество. – 2012. – № 2. – С. 92-93.

© Е.А. Захарова, Е.В. Мурко, 2024

УДК 663.91

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАКАО БОБОВ В КАЧЕСТВЕ АНТИОКСИДАНТОВ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ОБЗОР

Гурьева Ксения Борисовна

к.т.н.,

Федеральное государственное бюджетное учреждение Научно-исследовательский институт проблем хранения Росрезерва (ФГБУ НИИПХ Росрезерва),
Москва, Россия

Белецкий Сергей Леонидович

к.т.н., доцент

ВНИИ кондитерской промышленности – филиал
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН,
Москва, Россия

Аннотация: в настоящее время большое внимание уделяется применению антиоксидантов природного происхождения. Представленный обзор посвящен анализу литературных материалов по антиоксидантной активности какао бобов и побочного продукта переработки какао бобов – какаовеллы. Шелуха какао бобов (*Theobroma cacao* L.) является одним из основных твердых отходов шоколадной промышленности. Рассмотрена проблема использования какао-шелухи в различных областях, в том числе в пищевой отрасли. Какаовелла, наряду с высоким уровнем пищевых волокон, обладает антиоксидантной активностью, поэтому может использоваться в пищевой промышленности в качестве сырья как антиоксидант. Исследования различных авторов свидетельствуют, что применение экстрактов и порошка из шелухи какао бобов, ингибирующих процесс окисления липидов, способствует увеличению сроков годности свиных колбас и котлет, кондитерских изделий, растительных масел и животных жиров. Рассмотрены вопросы, возникающие при использовании какаовеллы как компонента пищевых продуктов.

Ключевые слова : какао бобы, какаовелла, фенольные соединения, антиоксидантная активность, окисление жиров, применение.

THE USE OF BY-PRODUCTS OF COCOA BEAN PROCESSING AS ANTIOXIDANTS FOR FOOD PRODUCTS

Guryeva Ksenia Borisovna,
Beletsky Sergey Leonidovich

Abstract: Currently, much attention is being paid to the use of antioxidants of natural origin. The presented review is devoted to the analysis of literature materials on the antioxidant activity of co-

cocoa beans and a by-product of cocoa bean processing - cocoa shells. The husk of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) is one of the main solid wastes of the chocolate industry. The problem of using cocoa husks in various fields, including in the food industry, is considered. Cocoa shell, along with a high level of dietary fiber, has antioxidant activity, therefore it can be used in the food industry as a raw material as an antioxidant. Studies by various authors indicate that the use of extracts and powder from the husk of cocoa beans, which inhibit the process of lipid oxidation, helps to increase the shelf life of pork sausages and cutlets, confectionery, vegetable oils and animal fats. The issues arising from the use of cocoa shell as a component of food products are considered.

Keywords: cocoa beans, cocoa shell, phenolic compounds, antioxidant activity, fat oxidation, application.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Основной причиной порчи пищевых продуктов, особенно жиросодержащих, являются перекисное окисление липидов, имеющее свободно-радикальный механизм. Применение антиоксидантов, ингибирующих данный процесс, способствует увеличению сроков годности пищевых продуктов, особенно жиросодержащих. Предотвращение гидролитической и окислительной порчи продуктов, содержащих жир, обеспечивается выбором эффективных и экологически безопасных антиоксидантов [1-4]. В настоящее время большое внимание уделяется применению антиоксидантов природного происхождения, к которым относятся токоферолы, витамин С и его производные, эфирные масла, фенольные соединения (флавоноиды, фенолпропаноиды, тритерпеновые фенольные соединения) и другие. Фенольные соединения растений обладают многочисленными биологическими функциями и оказывают многообразное воздействие на живые организмы, что обуславливает их применение в различных областях и актуальность их исследования. Известны антиоксидантные свойства природных растительных фенольных соединений [1-3], которые по своей антиоксидантной активности превосходят синтетические антиоксиданты и они безопаснее их. Литературные данные показали, что фенольные соединения обладают рядом преимуществ для здоровья, таких как антибактериальные, антигиперлипидемические, противоопухолевые, антиоксидантные, кардиопротекторные, нейропротекторные и противодиабетические свойства. Так в обзорах [5-6] представлена обновленная всесторонняя концепция механизма действия и применения фенольных антиоксидантов в пищевых продуктах.

В связи с вышесказанным исследование антиоксидантных свойств фенольных соединений, выделенных из различных растений, актуально и имеет важное научное и практическое значение. Какао бобы и какао-велла проявляют эффективные антиоксидантные свойства в отношении многих пищевых продуктов [7-11, 32]. Целью представленного обзора является обобщение и анализ литературных материалов по антиоксидантной активности какао бобов и побочного продукта переработки какао бобов – какао-веллы (в иностранных источниках указывается как шелуха или скорлупа) и применения их в качестве

антиоксидантов. Для обзора использованы научные публикации российских и зарубежных авторов. Поиск литературы, находящейся в открытом доступе, осуществлялся в базах данных Science Direct, PидMed, Scopus.

ИССЛЕДОВАНИЯ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАКАО БОБОВ

С целью определения потенциала для обогащения пищевых продуктов Martínez R с сотрудниками [7] исследовали химические, технологические и антиоксидантные свойства побочных продуктов какао бобов, таких как шелуха какао бобов, скорлупа и какао слизь. Для исследования антиоксидантных свойств определены общее содержание фенола (TPC) и антиоксидантная активность тремя различными аналитическими методами (ABTS, DPPH и FRAP). Наиболее высоким содержанием TPC отличалась шелуха какао бобов (варьировалось от 206,7 до 365,3 мг эквивалента галловой кислоты (GAE) / 100 г образца, в зависимости от местности и используемой системы растворителей. В скорлупе какао бобов и в какао-слизи уровни TPC были значительно ниже (80,2-144,8 мг GAE / 100 г и 102,0-182,6 мг GAE/100 г соответственно). Все проанализированные образцы показали хорошую антиоксидантную емкость для трех различных используемых методов со значениями в диапазоне от 2,5 до 22,9 мкм эквивалентов тролокса (TEs) / г в методе ABTS; 1,6–33,9 мкм TEs / г в методе DPPH и 0,7 - 4,7 мкм TEs / г образца в методе FRAP.



Рис. 1. Какао-шелуха после обжарки какао бобов

В исследованиях [8] выделение и тестирование антиоксидантной активности с помощью 1,1-дифенил-2-пикрил гидразила (DPPH) было выполнено из этилацетатного экстракта (TCE) шелухи стручков какао бобов (*Theobroma cacao* L). Получено, что экстракт какао показал очень сильную антиоксидантную активность с $IC_{50} = 8,75$ частей на миллион, а в качестве контроля витамин C = 6,07 частей на миллион. При выделении активных компонентов из экстракта TCE методом колоночной хроматографии с использованием абсорбента из силикагеля 60 меш ASTM (Merck 774) и элюента n-гексан: этилацетат (9:1) об-

наружено 6 комбинированных фракций, обладающих потенциалом в качестве антиоксидантов, а именно фракции от TCE 2 до TCE 7 с диапазоном IC50 (6,46 ppm – 91,8 ppm). Наиболее сильной антиоксидантной активностью обладала фракция TCE 2. Более подробное фракционирование фракции TCE 2 на колонной хроматографии на кремнеземе позволило получить 4 объединенные фракции (TCE 2.1- TCE 2.4). Результаты тестирования антиоксидантной активности показали, что фракция TCE 2.4 обладала наиболее сильной активностью при IC50 = 42,7 ppm. Для фракции TCE 2.2 проводили препаративную ТСХ с использованием элюента n-гексан: этилацетат (9,5:0,5), полученный изолят TCE 2.2.4 с температурой плавления 114-120 °C и относился к классу стероидов.

Результаты этих исследований показывают, что побочные продукты какао можно считать хорошим источником природных соединений со значительной антиоксидантной активностью.

N.Vicente и соавторы [9] по результатам исследований определили, что сырые какао-крупка и шелуха содержат значительный уровень фенольных соединений и алкалоидов. Мономерные флавоноиды и алкалоиды в основном находятся в растворимой фракции. В работе впервые сообщено о присутствии нерастворимо связанных фенольных соединений и алкалоидов (теобромин, тригонеллин, никотиновой кислоты и параксантина) в сырых какао-крупках и шелухе. Какао-крупки содержат больше нерастворимо связанных алкалоидов, чем шелуха, в то время как для фенольных соединений наблюдалась обратная зависимость. Общее количество протокатехиновой кислоты, основной фенольной кислоты, присутствующей в обоих испытанных видах сырья, было примерно в 8 раз выше, учитывая обе фракции и сравнивая результаты с использованием обычных процедур, которые не учитывают нерастворимо связанные компоненты. Кроме того, нерастворимо связанная фракция обеспечивала до 40% антиоксидантных свойств тестируемых материалов. Сделан вывод, что некоторые биоактивные вещества какао и побочные продукты его переработки в значительной степени недооценивались, а их можно с успехом применять в разных областях как для потенциальной пользы для здоровья, так и в пищевых продуктах.

Исследованиям качественного фитохимического состава экстрактов шелухи и бобов из различных районов выращивания какао и технологических процессов в Перу посвящена статья María de la Luz Cádiz-Gurrea и соавторы [10]. С помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией было оценено содержание фенолов и флаван-3-олов, а также антиоксидантная способность. Всего в проанализированных экстрактах было обнаружено 49 химических соединений. При сравнении как шелухи, так и бобов, экстракты бобов характеризовались высоким содержанием флавоноидов, тогда как экстракты шелухи имели более высокое содержание фенольных кислот. Таким образом, выявлен потенциал побочных продуктов какао из этих сортов в качестве функциональных ингредиентов.

Использование скорлупы и шелухи какао предполагает применение экс-

тракционных способов выделения физиологически активных веществ. В работе [11] жидкостная экстракция флаванолов и алкалоидов из скорлупы какао бобов под давлением с использованием этанола в качестве растворителя дала положительные результаты. Целью было охарактеризовать какао-скорлупу (CS) с точки зрения ее состава, касающегося катехина, эпикатехина, процианидина В2, кофеина и теобромина, и оценить кинетику экстракции общего количества флаванолов с использованием жидкостной экстракции под давлением (PLE) абсолютным этанолом. Для определения кинетических данных экстракции использовался метод DMAC, в то время как количественное определение каждого соединения проводилось с использованием анализа UPLC-MS/MS. Основными обнаруженными соединениями были теобромин и эпикатехин (средние значения 9,89 и 3,5 мг / г CS соответственно). PLE оказалась довольно эффективной; выход экстракции флаванолов был увеличен за счет увеличения температуры и времени экстракции, однако высокие время экстракции и температуры разрушали процианидины В2. Модель Пелега, примененная к описанию данных экстракции, обеспечила разумное согласие с экспериментальными результатами, что позволяет применять их при моделировании и оптимизации твердожидкостной экстракции общего количества флаванолов из скорлупы какао бобов.

За последние годы сформированы ряд иностранных обзоров, посвященных химическому, биоактивному составу и функциональным характеристикам отходов переработки какао бобов [12-17]. Скорлупа какао бобов является одним из основных твердых отходов шоколадной промышленности. Из обзоров следует, что шелуха какао бобов (*Theobroma cacao* L.) содержит высокий уровень пищевых волокон и поэтому может использоваться в качестве сырья в пищевой промышленности. В порошке из какаоеллы массовая доля всех минеральных элементов больше, чем в какао-порошке, получаемом из ядра какао. В среднем железа больше в 13 раз, кальция — в 7 раз, кадмия, натрия, марганца и магния — в 2–4 раза. Порошок из какаоеллы богат такими ценными по физиологическому воздействию веществами, как алкалоиды, теобромин и кофеин. Дубильные вещества в какаоелле составляют от 0,7 до 1,3 % и придают ей слегка вяжущий и горьковатый вкус. Одной из составных частей какаоеллы является какао масло (1,2–6,9 %). Содержание витаминов в порошке из какаоеллы в два раза больше, чем в какао-порошке. Порошок из какаоеллы характеризуется повышенным содержанием пищевых волокон, на долю которых приходится более 60 %, в том числе клетчатка (25 %), пектиновые вещества (15 %), пентозаны (13 %), что определяет способность связывать соли тяжелых металлов и радионуклиды в организме человека.

По мнению многих исследователей [12-16] остаточная биомасса после переработки какао бобов может быть хорошим источником питательных веществ и биологически активных соединений из-за высокого содержания в ней пищевых волокон, полифенолов и метилксантинов. В частности, она можно использовать в качестве сырья для получения, например, антиоксидантов, противови-

русных и / или противомикробных препаратов. В обзорах также обсуждены физические, химические и ферментативные подходы к извлечению и биотрансформации биоактивных компонентов из матрицы клеточной стенки какао-шелухи. Рассмотрена проблема использования какао-шелухи в различных отраслях, в том числе в пищевых продуктах. Предложенные варианты применения позволят повысить ценность этого побочного продукта в пищевой промышленности, для корма скота или промышленного использования, а также для различного медицинского назначения. Предсказано, что скорлупа какао, благодаря своей питательной ценности и ценным биологически активным соединениям, в ближайшем будущем может стать желанным сырьем для широкого спектра функциональных, фармацевтических или косметических продуктов, а также для производства энергии или биотоплива. Результаты исследования показали [18], что шелуха какао является хорошим источником антиоксидантов и фенольных соединений.

ПРИМЕНЕНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ ИЗ КАКАО БОБОВ И ШЕЛУХИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Известны корейские исследования, направленные на определение влияния добавления порошка и экстракта из какао бобов на процесс окисления жиров животного происхождения при хранении [19-20]. Так, работа [19] посвящена измерению физико-химических свойств и сенсорных свойств свиных колбас эмульсионного типа с различным содержанием порошка из шелухи какао бобов (0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, и 2%). Содержание влаги в вареных колбасах увеличивалось по мере увеличения содержания шелухи какао бобов, тогда как содержание белка снижалось ($p < 0,05$). Что касается цвета, то по мере увеличения содержания шелухи какао бобов наблюдалось уменьшение светлоты и желтизны, но значительное увеличение красноты ($p < 0,05$). Порошок из шелухи какао бобов оказал положительное влияние на стабильность эмульсии и вязкость. При сенсорной оценке повышенный уровень шелухи увеличил приемлемость вкуса: варианты обработки 0,75% и 1% показали более высокую общую приемлемость ($p < 0,05$). Содержание активных форм с тиобарбитуровой кислотой в вареных колбасах показало, что добавление порошка шелухи какао бобов значительно ингибировало окисление липидов при хранении в холодильнике ($p < 0,05$). В целом, результаты исследования показали, что добавление 0,75% и 1% порошка из шелухи какао бобов в качестве натурального ингредиента в колбасы может помочь получить хорошие результаты по предотвращению окисления липидов и сохранению качества колбас.

В качестве антиоксидантов используются также растительные экстракты, содержащие биологически активные природные вещества. Авторы [20] определяли влияние экстрактов из ядер какао бобов на процесс окисления липидов и показатели качества свиных котлет при хранении в холодильнике. Порошок какао бобов экстрагировали дистиллированной водой или 50%, 70% или 99% этанолом. Высушенный спиртовой экстракт СЕс, приготовленный с использо-

ванием 70% этанола, имел наиболее высокое общее содержание фенольных, общих флавоноидов и самую высокую активность по удалению радикалов 1,1-дифенил-2-пикрилгитдразилового радикала и 2,2'-азино-бис (3-этилбензотиазолин-6-сульфоной кислоты). К свиным котлетам добавляли концентрированный СЕs, приготовленный с использованием 70% этанола и сравнивали с 0,1% аскорбиновой кислотой, путем измерения физико-химических свойств котлет. СЕs улучшил цветовые параметры и текстуру свиных котлет во время хранения. Анализ активных веществ, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (тиобарбитуровое число ТВАР), в котлетах показал, что окисление жира было сильно подавлено во всех группах обработки, содержащих СЕs, во время хранения, а значения ТВАР были более низкие в зависимости от содержания СЕs по сравнению с контрольным вариантом без добавления экстракта. Обработка 0,1% СЕs снижала окисление жира до уровня, аналогичного уровню обработки 0,1% аскорбиновой кислотой (рисунок 2).

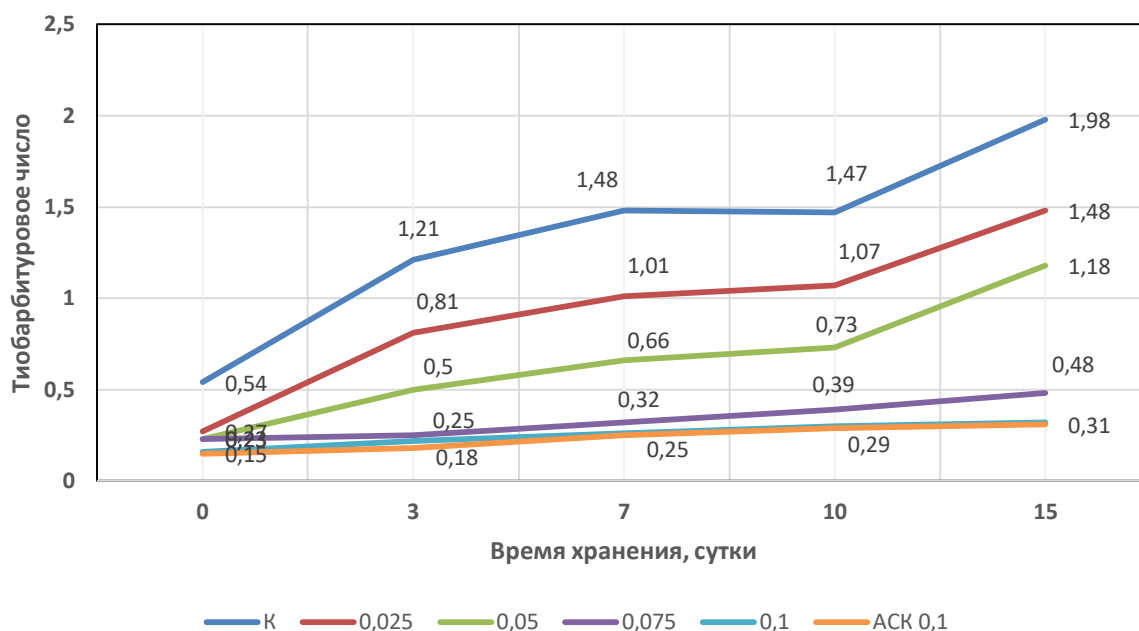


Рис. 2. Динамика изменения тибарбитурового числа жира (ТВАР) в свиных котлетах с добавками 70% спиртового экстракта из какао бобов [20]

Вкусовые предпочтения потребителей увеличивались в зависимости от содержания СЕ, и котлеты, приготовленные с 0,05% и 0,075% СЕs имели наилучшее общее предпочтение. В целом, было обнаружено, что 70% этанол является оптимальным вариантом для извлечения антиоксидантов из какао-бобов, а добавление 0,05% или 0,075% СЕs к свиным котлетам дает наивысшее качество.

Применение антиоксидантов актуально также в хлебобулочной и кондитерской отраслях. В этом направлении известны результаты исследований с использованием шелухи из какао бобов, содержащей природные антиоксиданты и вещества, придающие изделиям функциональную направленность [21, 23, 24].

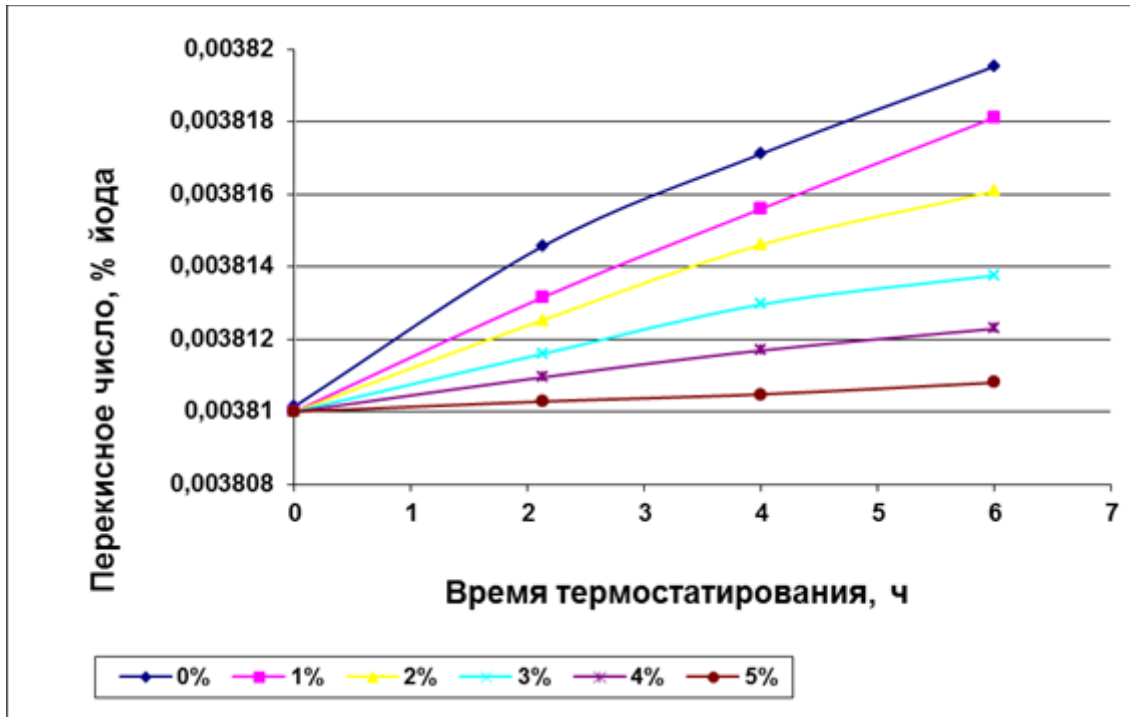


Рис. 3. Зависимость перекисного числа масла сладкосливочного несоленого от концентрации порошка какао-порошка [21]

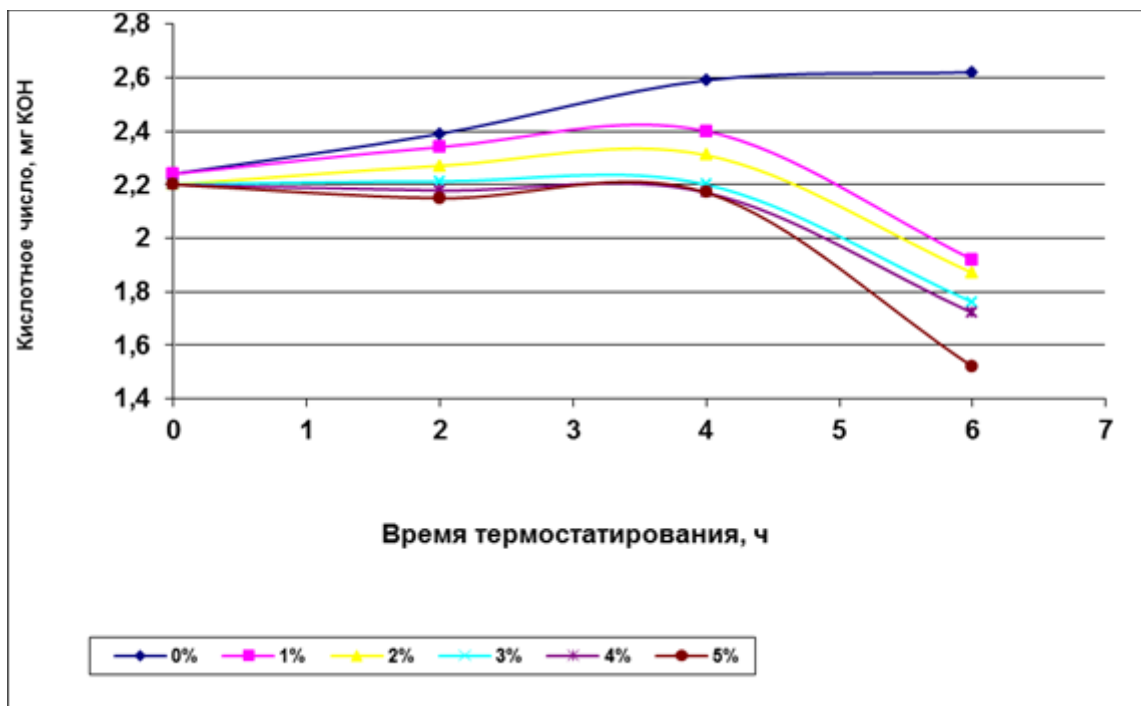


Рис. 4. Зависимость кислотного числа масла сладкосливочного несоленого от концентрации порошка какао-порошка [21]

При производстве кондитерских изделий используются жировые продукты, которые подвержены процессам окисления под действием кислорода воздуха, тепла, света. Авторами [21] были проведены исследования по влиянию порошка из какао-порошка на процесс окисления жировых продуктов: маргарина

столового, сладкосливочного и рафинированного подсолнечного масел. Порошок из какаоеллы добавляли в масла и маргарин в количестве 1 %, 2 %, 3 %, 4 %, 5 % и подвергали воздействию температуры (100 °С) в течение двух, четырех и шести часов. Эффективность действия порошка какаоеллы на процессы окисления оценивали по кинетике изменения перекисных и кислотных чисел (рисунки 3 и 4).

Полученные результаты по зависимости перекисных и кислотных чисел масла сладкосливочного несоленого от концентрации порошка из какаоеллы свидетельствовали о высокой антиокислительной активности порошка из какаоеллы. Использование порошка из какаоеллы в количестве 3-5% позволило повысить устойчивость к окислению маргарина, масла сладкосливочного и масла подсолнечного рафинированного.

Аналогичные результаты получены в работе [22]. Учитывая высокую стойкость масла какао к автоокислению и присутствие в какао бобах антиоксидантов было испытано добавление масла какао и спиртового экстракта из какаоеллы в подсолнечное масло для предохранения его от окисления. Опыт проводили при температуре 60 °С и свободном доступе воздуха. Результаты исследования показали, что экстракт из какаоеллы, добавленный в количестве 0,2 % в 2,5 раза замедляет прогоркание масла, в то время как масло какао, имеющее более низкое содержание антиоксидантов, почти не влияет на скорость накопления перекисных соединений (рис. 5).

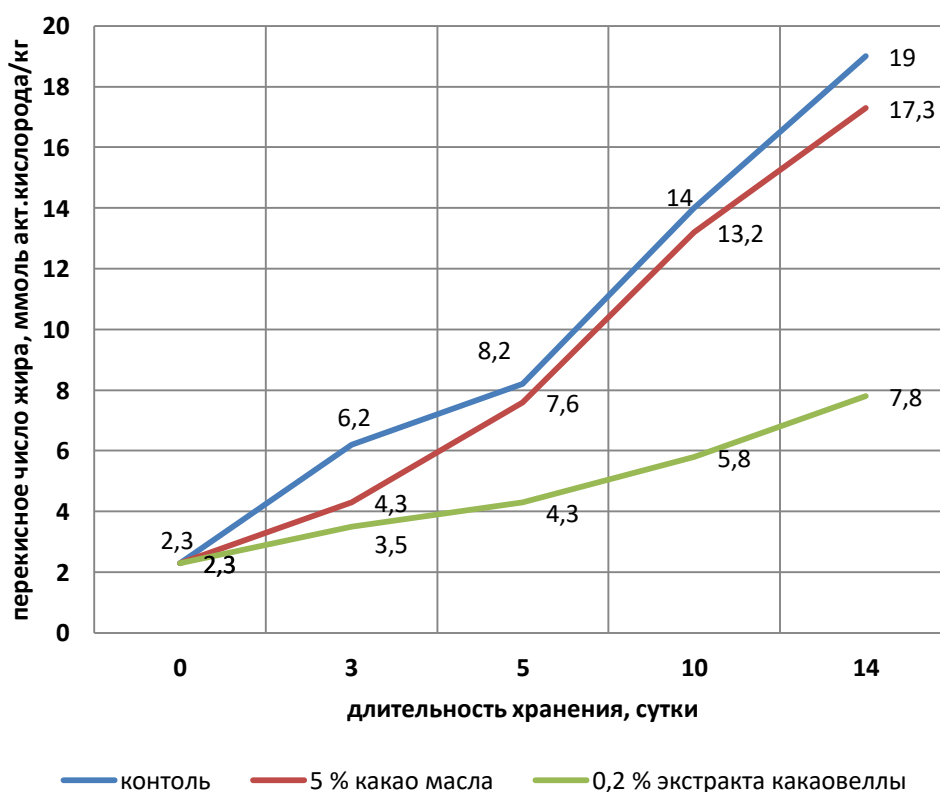


Рис. 5. Влияние добавления продуктов из какао бобов на накопление перекисей при окислении подсолнечного масла и 60°С.

В исследовании [23, 24] изучалась антиоксидантная активность и качественные характеристики печенья, приготовленного с использованием порошка из какао-бобов. Печенье готовили с различными концентрациями порошка какао-бобов (1%, 3%, 5% и 7% от общего количества сырья). Антиоксидантную активность исследовали с помощью анализа на удаление свободных радикалов DPPH, анализа на удаление катионов ABTS-радикалов, а также путем определения общего содержания фенолов и флавоноидов как в порошке какао-бобов, так и в печенье. Для оценки качественных характеристик печенья были измерены насыпная плотность и pH теста, содержание влаги, коэффициент растекания, скорость потери при выпечке, скорость разрыхления, анализ цвета, профиля текстуры и сенсорные оценки. Результаты показали, что общее содержание фенолов и флавоноидов, активность по удалению свободных радикалов DPPH и активность по удалению катионов ABTS-радикалов в печенье значительно увеличивались с увеличением содержания порошка какао-бобов ($p < 0,05$). Оценка потребительской приемлемости печенья с 3% какао-бобами была значительно ($p < 0,05$) выше, чем у других групп, по общим предпочтениям, внешнему виду, вкусу и текстуре. Основываясь на этих результатах, сделано предположение, что какао-бобы являются хорошим ингредиентом для повышения потребительской приемлемости и улучшения функциональности печенья.

В работе [25] представлены результаты изучения качественных характеристик, антиоксидантной активности и вкусовых качеств безе Jeung-рун с различным количеством порошка из шелухи какао-бобов. Получено, что высокое содержание шелухи какао-бобов привело к повышению определенных качеств Jeung-рун, таких как значения L, b, твердость, клейкость и количество пор, в то время как содержание влаги, pH, размер пор, адгезия, когезивность и жевательность значительно снизились. Кроме того, было обнаружено, что добавление шелухи какао-бобов повышало антиоксидантную активность Jeung-рун ($p < 0,001$). Таким образом, эти результаты свидетельствуют о том, что безе Jeung-рун, приготовленное при соотношении компонентов Сб, обладало превосходными качествами, антиоксидантной активностью и вкусовыми характеристиками.

Результаты исследования антиоксидантного воздействия влияние добавления экстракта ядер какао-бобов в качестве антиоксиданта на сроки годности молочного напитка с добавлением кофе приведены в статье [26]. Целью этого исследования было продлить срок годности кофейносодержащего молочного напитка путем добавления экстракта Theobroma cacao (какао-бобы). Для приготовления образца напитка, содержащего экстракт какао-бобов, в асептических условиях вводили 0,8% гидротермального экстракта какао-бобов. Качественные изменения в образцах напитков, включая антиоксидантный эффект, перекисное число (POV), содержание кофеина и сенсорные параметры, регулярно отслеживались во время хранения при 10°C, 20 °C и 30 °C в течение 4 недель. Включение экстракта какао-бобов обеспечивало более высокую антиоксидантную активность по сравнению с контролем. По мере повышения температуры хранения POV всех образцов увеличивался. Образцы с экс-

трактом какао бобов, как правило, демонстрировали более низкий уровень POV, чем контрольные. Содержание кофеина во всех образцах имело тенденцию к снижению во время хранения, причем снижение усугублялось более высокими температурами хранения. При прогнозировании срока годности с использованием модели Аррениуса кинетические регрессии образца с добавлением экстракта какао-крупки и контроля составили $Y_{POV} = 1,2212 X - 2,1141$ ($r^2 = 0,9713$) и $Y_{POV} = 1,8075 X - 2,0189$ ($r^2 = 0,9883$) соответственно. Прогнозируемый срок годности группы с добавлением какао бобов и контрольной группы для достижения предела качества (20 мэкв / кг POV) составил приблизительно 18,1 и 12,2 недель соответственно. В совокупности результаты указывали на то, что добавление экстракта какао-крупки продлевает срок годности кофеосодержащего молочного напитка и усиливает антиоксидантный эффект.

Jozinović и др. [27] добавляли в экструдированные снековые продукты скорлупу какао в количестве 5%, 10% и 15%. Это обогащение позволило увеличить содержание стойкого крахмала и полифенолов. Хотя физические свойства были несколько хуже, чем у обычных продуктов, они все же были приемлемыми для восприятия. Отмечено, что добавление скорлупы какао бобов ингибирует окисление липидов в этих продуктах.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАКАОВЕЛЛЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Какаовелла интересна для использования в шоколаде, поскольку ее не нужно будет перевозить с шоколадных фабрик [33]. Однако, несмотря на то, что скорлупа какао бобов обладает большим потенциалом и богата многими биологически активными компонентами, которые могут принести пользу здоровью человека, есть проблемы с использованием какао скорлупы в производстве продуктов питания. Одна из причин, сдерживающая использование какаовеллы в пищевой промышленности, заключается в том, что скорлупа какао может содержать нежелательные компоненты, которые необходимо удалять перед добавлением в пищевые продукты. Некоторые из этих компонентов включают микотоксины, тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и микроорганизмы [17]. Копетти и др. [28] сообщили, что охратоксин А, который вырабатывается грибами родов *Aspergillus* и *Penicillium*, концентрируется в скорлупе какао, в то время как в крупинках какао обнаруживается лишь небольшое количество токсина. Также афлатоксины B1, B2, G1 и G2 были обнаружены в скорлупе какао, чаще, чем в других частях бобов. Относительно тяжелых металлов серьезную озабоченность вызывает наличие в какаовелле никеля (Ni), кадмия (Cd), хрома (Cr) и свинца (Pb). Повышенное загрязнение в основном связано с использованием удобрений, пестицидов, инсектицидов, а также из-за воздействия окружающей среды и внешних факторов [17]. Засорение микроорганизмами происходит во время сушки на какао-фермах, в частности птицы и насекомые, контактирующие с семенами какао, являются переносчиками кишечной палочки и сальмонеллы. Несмотря на то, что какао

бобы подвергаются обжарке, исследование показало, что штаммы сальмонеллы, присутствующие на какао-скорлупе, устойчивы к нагреванию. Необходимо соблюдение правил гигиены и производственной практики на какао-фермах. Следует избегать оставления какао бобов без защиты, чтобы уменьшить контакт с источниками загрязнения

Для улучшения микробиологической чистоты порошка из какаовеллы предложены современные и экологически безопасные способы его подготовки для использования [29-31]. Установлено, что применение метода обеззараживания какаовеллы энергией электромагнитного поля сверхвысокой частоты позволяет получить продукт, удовлетворяющий требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности продуктов питания». Данный метод представляет практический интерес, так как способствует повышению безопасности порошка из какаовеллы, а значит качества кондитерских изделий и пищевых продуктов на его основе, что является актуальным с точки зрения рационального здорового питания [29-30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время большое внимание уделяется применению антиоксидантов природного происхождения. В представленном обзоре проведен анализ литературных материалов по антиоксидантной активности какао бобов и побочного продукта переработки какао бобов – какаовеллы, а также рассмотрена проблема использования ее в различных областях, в том числе в пищевой отрасли. Шелуха какао бобов (*Theobroma cacao* L.) является одним из основных твердых отходов шоколадной промышленности. Наряду с высоким уровнем пищевых волокон, какаовелла обладает антиоксидантной активностью, что позволяет использовать ее в пищевой промышленности в качестве сырья как антиоксидант. Исследования различных авторов свидетельствуют, что применение экстрактов и порошка из шелухи какао бобов, ингибируют процесс окисления липидов и способствуют увеличению сроков годности свиных колбас и котлет, кондитерских изделий, растительных масел и животных жиров. Рассмотрены вопросы по повышению безопасности при использовании какаовеллы как компонента пищевых продуктов.

Список источников

1. Тураева Г.Н. Применение природных фенольных соединений в качестве антиоксидантов в технологии жиросодержащих пищевых продуктов. Автореферат канд. диссертации. 2019. Душанбе
2. Демидов И.Н., Данилова Л.А., Чернова Л.А., Ицков Ф.Э. Зависимость антиоксидантных свойств растительных экстрактов от концентрации фенольных соединений / Известия высших учебных заведений. Пищевая технология 1993 № 5-6. С.54-57

3. Демидов И.Н., Данилова Л.А., Чернова Л.А., Гладкая В.Ф., Радионова Л.Л. Изучение возможности использования экстрактов растений как антиоксидантов окисления жиров / Известия высших учебных заведений. Пищевая технология 1992. № 3.
4. Бурак Л.Ч.Завалей А.П. Создание продуктов с высокой антиоксидантной активностью с помощью полифенольных веществ яблок. Обзор./ The Scientific Heritage. № 84. 2022. с.28-40.
5. Алам Зеб 1Concept, mechanism, and applications of phenolic antioxidants in foods. / Food Biochem. 2020 Sep;44(9):e13394. doi: 10.1111/ jfbc.13394.
6. Anna Merecz-Sadowska , Przemysław Sitarek 2, Ewa Kucharska 3, Tomasz Kowalczyk 4, Karolina Zajdel 5, Tomasz Cegliński 5, Radosław Zajdel 1 Antioxidant Properties of Plant-Derived Phenolic Compounds and Their Effect on Skin Fibroblast Cells. Review Antioxidants (Basel). 2021 May 5;10(5):726. doi: 10.3390/ antioxidants10050726.
7. Martínez R, Torres P, Meneses MA, Figueroa JG, Pérez-Á lvarez JA, Viuda-Martos M. 502 Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of 503 cocoa(Theobroma cacao L.) co-products. Food Res Int / 2012. С. 39-45.
8. Binawati Ginting, Ilham Maulana, Nurdin Saidi, Syarifah Yanti Astryana . SOLATION AND ACTIVITY ANTIOXIDANT TEST OF COCOA POD HUSK ETHYL ASETAT EXTRACTS (Theobroma cacao L) / Jurnal Natural Volume 19 Number 2, 2021
9. Natália Vicente de Rezende Mudenuti, Adriano Costa de Camargo, Мария Виктория Эйрас Гроссма / Phenolics and alkaloids of raw cocoa nibs and husk: The role of soluble and insoluble-bound antioxidants Food Bioscience 19 April 2021 / Volume 42, August 2021, 101085
10. María de la Luz Cádiz-Gurrea и соавторы LC-MS and Spectrophotometric Approaches for Evaluation of Bioactive Compounds from Peru Cocoa By-Products for Commercial Applications/ Molecules, 2020. Jul 11;25(14):3177. DOI: 10.3390/molecules25143177
11. Dayane C G Okiyama, Ingrid D Soares, Maitê S Cuevas Pressurized liquid extraction of flavanols and alkaloids from cocoa bean shell using ethanol as solvent / Food Research International, 114, 20-29 - июля 2018 г. //doi.org/10.1016/j. foodres.2018.07.055
12. Jelena Panak Balentić1, Đurđica Ačkar , Stela Jokić , Antun Jozinović , Jurislav Babić , Borislav Miličević , Drago Šubarić , Nika Pavlović . Cocoa Shell: A By-Product with Great Potential for Wide Application \ Molecules 9 июня 2018;23(6):1404. DOI: 10.3390/molecules23061404
13. Marta Sánchez , Аманда Лаца , Adriana Laca, Mario Díaz . Cocoa Bean Shell: A By-Product with High Potential for Nutritional and Biotechnological /Antioxidants (Basel) 28 апреля 2023;12(5):1028. doi: 10.3390/antiox12051028
14. Olga Rojo-Poveda, Letricia Barbosa-Pereira, Giuseppe Zeppa , Кэролайн Стевиньи Cocoa Bean Shell-A By-Product with Nutritional Properties and Biofunc-

tional Potential. Review \ Nutrients \ 17 апреля 2020;12(4):1123. doi: 10.3390/nu12041123.

15. Amalie Younes, Mingqin Li, Salwa Karboune Cocoa bean shells: a review into the chemical profile, the bioactivity and the biotransformation to enhance their potential applications in foods / Crit Rev Food Sci Nutr. 2023;63(28):9111-9135 doi: 10.1080/10408398.2022.2065659. Epub 2022, 25 апреля.

16. Tarun Belwal и др. Bioactive Compounds from Cocoa Husk: Extraction, Analysis and Applications in Food Production Chain/ Foods /. 2022 Mar 10;11(6):798.

17. Cocoa shell. Shocolarity communty Encyclopedia / Journal book video image news about encyclopedia

18. Ratri retno Utami, Ria Armunanto, Sri Raharjo/ Effects of cocoa bean (Theobroma cacao L.) fermentation on phenolic content, antioxidant activity and functional group of cocoa bean shell / Pakistan journal of nutrition September 2016/ DOI:10.3923/pjn.2016.948.953

19. Jinhee Choi, Nami Kim, Hae Yeon Choi, Young Sil Han (2019) Effect of Cacao Bean Husk Powder on the Quality Properties of Pork Sausages. September 2019 Food Science of Animal Resources / 2019; T.39, N 5. DOI:10.5851/kosfa.2019.

20. Choi Jin-Hee; Kim Nami; Kim Gye-Woong; Choi Hae Yeon : Effect of cacao nip extracts (CEs) on quality characteristics of pork patties during cold storage period [Южная Корея) Food Science of Animal Resources, 2019; T.39, N 6. - P. 918-933. DOI:10.5851/kosfa.2019.

21. Скоклеенко, М. В. Применение вторичных продуктов переработки какао бобов для повышения конкурентоспособности кондитерских изделий / М. В. Скоклеенко, А. И. Куличенко, Т. В. Мамченко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 6 (65). — С. 366-368. — URL: <https://moluch.ru/archive/65/10485/> (дата обращения: 23.06.2023)

22. Гурьева К.Б. Исследование устойчивости какао бобов при длительном хранении и разработка методов оценки их качества. Автореферат кандидатской диссертации. 1978 .

23. Na Mi Kim, Джин-Хи Чой, Хэ Ен Чой, Antioxidant Activity and Quality Characteristics of Cookies Prepared with Cacao Bean Husk (Theobroma cacao Linn.) Январь 2021 / Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition 50(1):45-53 DOI:10.3746/jkfn.2021.50.1.45

24. Olalekan-Adeniran, Mujidat Adenike? Ogundeji, Babatunde Ayodeji ? Adeleke, Sunday Akanji? Agbola, Omotunde Olufemi? Bolarinde, Oluwafemi Joel. Evaluation of Nutritional, Phytochemicals, Microbiological and Sensory Properties of Cookies Enriched with Cocoa Bean Shells / International journal of current science reseach and review. Vol 5 No 9 (2022): September 2022

25. Jin-Seong Kim Hye-Eun Woo, -Hye Chu, Jin-Hee Choi , Hae-Yeon ChoiHae-Yeon ChoiHae-Yeon Choi / Quality characteristics and antioxidant activity

of meringue Jeung-pyun with different amounts of cacao bean husk \ Food Science and Biotechnology \ Published: 30 August 2023.

26. Kim Gur-Yoo; Lee Jaehak; Lim Seungtae; Kang Hyojin; Ahn Sung-II; Jhoo Jin-Woo; Ra Chang-Six / Effect of antioxidant addition on milk beverage supplemented with coffee and shelf-life prediction /: Food Science of Animal Resources / 2019; Vol.39,N 6. - P. 903-917

27. Antun Jozinović; Jelena Panak Balentić; Đurđica Ačkar; Jurislav Babić; Biljana Pajin; Borislav Miličević; Sunčica Guberac; Anđela Vrdoljak; Drago Šubarić; Cocoa husk application in the enrichment of extruded snack products. Journal of Food Processing and Preservation 2019, 43, e13866, 10.1111/jfpp.13866.

28. Marina Venturini Copetti; Beatriz T. Iamanaka; Melanie A. Nester; Priscilla Efraim; Marta H. Taniwaki; Occurrence of ochratoxin A in cocoa by-products and determination of its reduction during chocolate manufacture. Food Chemistry 2013, 136, 100-104, 10.1016/j.foodchem.2012.07.093.

29. Магомедов Г.О., Черемушкина И.В., Плотникова И.В. Методика повышения качества порошка из какаоеллы / Гигиена и санитария. 2015, № 9 , 90-92

30. Магомедов Г.О., Плотникова И.В., Зацепилина Н.П., Кривошеева А.В. Микробиологическая безопасность порошка из какаоеллы для использования в кондитерских изделиях повышенной пищевой ценности / Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, 2016, с 100-106

31. Беззубцева М.М., Карпов В.Н., Симоненков Д.А. Способ дезинсекции какаоеллы в псевдооживленном слое объемным облучением / Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 109-110

32. Гурьева К.Б., Белецкий С.Л. Полифенолы и антиоксидантная активность какао бобов. Обзор. Монография. В сборнике Наука, инновации, образование. Актуальные вопросы и современные аспекты. Пенза, МНЦ. Наука и просвещение. 2024. Глава 11. С. 159-175.

33. Кокорева Л.А. Разработка рецептур и товароведная оценка полуфабрикатов из какаоеллы и его практическое применение. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2016

УДК 658

ГЛАВА 7. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИЗМЕРЕНИЙ

Кулагин Владимир Николаевич

начальник отдела ОКК

Филиал ROIN WORLD в Народной Республике Бангладеш

Аннотация: в данной главе представлен системный подход к организации системы управления устройствами для мониторинга измерений. Описаны процессы с управления устройствами для мониторинга измерений и их функционирование. Представлены задачи и функции ответственных лиц за подпроцессы системы.

Ключевые слова: документация, система, метрология, управление устройствами для мониторинга измерений, средства измерения.

SYSTEM ORGANIZATION OF DEVICE MANAGEMENT FOR MONITORING MEASUREMENTS

Kulagin Vladimir Nikolayevich

Abstract: the article presents a systematic approach to the organization of the control system of measurement monitoring devices. The processes of measurement monitoring device management and their functioning are described. Tasks and functions of responsible persons for subprocesses of the system are presented.

Key words: documentation, system, metrology, measurement monitoring device management, measuring instruments.

Система управления устройствами для мониторинга измерений в Организации, деятельность которой направлена на выпуск продукции, должна быть задокументирована и представлена в виде отдельно документа – стандарта организации (далее – СТО). Система управления устройствами для мониторинга измерений состоит из основополагающего документа – стандарта организации, который включает в себя процессы, которые обеспечивают правильное функционирование системы и соблюдение требований Федерального закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

СТО по управлению устройствами для мониторинга и измерений включает в себя следующие разделы: 1. Функции ответственных лиц; 2. Процедура закупки СИ и ИО; 3. Регистрация и учет СИ и ИО; 4. Ввод в эксплуатацию СИ и ИО; 5. Размещение и хранение СИ и ИО; 6. Поверка, калибровка СИ и аттестация ИО, ремонт и списание; 7. Консервация СИ и ИО; 8. Обменный фонд СИ; 9. Взаимоотношения.

Стандарт устанавливает единый порядок систем управления устройствами для мониторинга измерений, с целью обеспечения единства измерений в Организации. СТО охватывает все подразделения в деятельности которых применяются средства измерения (далее – СИ) и испытательное оборудование (далее – ИО). На начальном этапе разработки системы СТО, необходимо определить ответственных и подробно расписать функционал и зону ответственности каждого ответственного лица. Для соблюдения положений Федерального Закона РФ №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и решения текущих вопросов по метрологии в подразделениях Организации, эксплуатирующих СИ и ИО, руководители отделов письменным распоряжением установленной формы, назначают ответственных лиц за метрологическое обеспечение (далее – МО).

1. Функции ответственных лиц

Ответственный за метрологическое обеспечение (далее – МО) в своем подразделении отвечает за: общее состояние МО, учет СИ и ИО, своевременное предоставление Главному метрологу информации и документов по вновь поступившим СИ и ИО, подготовку и своевременное предоставление СИ Главному метрологу для последующей поверки, составление и соблюдение графика поверки СИ и аттестации ИО в своем подразделении, контроль за техническим состоянием СИ и ИО и соблюдение правил эксплуатации, консервацию, списание СИ и ИО, своевременное информирование своего руководителя о неисправных СИ и ИО, предоставление неисправных СИ и ИО Инженеру по КИПиА для последующей организации ремонтных работ, изъятие из эксплуатации неисправных, поврежденных или с истекшим сроком поверки, калибровки, аттестации СИ и ИО.

Руководитель отдела отвечает за: метрологическое оснащение своего отдела, составление/согласование заявок на закупку СИ и ИО, согласование и утверждение графика поверки в своем отделе.

Главный метролог отвечает за: составление и согласование годового графика поверки, калибровки СИ и аттестации ИО всего предприятия, организацию своевременной поверки, калибровки СИ и аттестации ИО, своевременное предоставление необходимой информации о сроках проведения процедур поверки, калибровки СИ и аттестации ИО, предоставление оригиналов свидетельств о поверке, калибровке СИ и актов аттестации ИО ответственным за МО по подразделениям по завершению процедур периодической поверки, калибровки СИ и аттестации ИО, сбор информации по СИ для составления общего перечня СИ и ИО предприятия, актуализацию перечня СИ и ИО с учетом предоставленной информации.

Инженер по КИПиА отвечает за: ремонт, калибровку, юстировку, настройку СИ и ИО, организацию ремонтных работ СИ и ИО, ведение претензионной работы по гарантийному ремонту СИ и ИО.

Главный инженер отвечает за: согласование годового графика поверки СИ и ИО, утверждение перечня СИ и ИО.

Технический директор отвечает за: утверждение годового графика поверки СИ и ИО.

Главный метролог отвечает за: содержание настоящего СТО, контроль за соблюдением требований СТО, своевременный пересмотр СТО, обучение персонала требованиям СТО.

2. Процедура закупки СИ и ИО

Заявку на закупку СИ и ИО инициирует руководитель подразделения, в которое закупается СИ, ИО. Заявка направляется в отдел материально – технического снабжения. Все СИ и ИО закупаются с первичной поверкой, аттестацией. Остаточный срок поверки, аттестации должен быть не менее 80% от даты текущей поверки, аттестации. Закупка СИ и ИО без поверки, аттестации осуществляется только по согласованию с Главным метрологом.

3. Регистрация и учет СИ и ИО

Ответственный за МО в течение года вносит информацию о вновь поступающих СИ и ИО в своем подразделении в информационную базу СИ и ИО. При получении нового СИ и ИО в свое подразделение, ответственный за МО, в течение 3 рабочих дней предоставляет Главному метрологу скан-копии документов на СИ и ИО (технический паспорт, руководство по эксплуатации, свидетельство о поверке, калибровке или аттестации).

Порядок регистрации и учета вновь поступивших средств измерений и испытательного оборудования представлен на (рис.1), и осуществляется следующим образом:

- сотрудник отдела снабжения: осуществляет закупку, согласно процедуре по закупке СИ и ИО; формирует в электронном виде заявку на транспорт для доставки СИ и ИО;

- сотрудник департамента по логистике: организывает доставку СИ и ИО согласно заявке; ставит на баланс Организации СИ и ИО согласно сопроводительной документации; информирует инициатора закупки о поступлении СИ и ИО;

- руководитель (инициатор закупки): получает информацию о приходе СИ и ИО; информирует ответственного за МО о поступлении СИ и ИО;

- ответственный за МО: подготавливает место для установки СИ и ИО; получает доставленное СИ и ИО; проверяет наличие и соответствие прилагаемой документации (руководство по эксплуатации, паспорт, свидетельство о поверке, калибровке, акт аттестации, гарантийный талон); проверяет наличие комплектующих элементов в соответствии с перечнем, указанным в паспорте на СИ и ИО; вносит информацию о поступившем СИ и ИО в информационную базу своего отдела; распечатывает статусную этикетку и маркирует оборудование; делает скан-копии документов (свидетельство о поверке, калибровке, акта аттестации, титульный лист паспорта на СИ и ИО, страниц в паспорте с указанием технических характеристик СИ и ИО); отправляет скан-копии Главному метро-

логу в течение 3-х рабочих дней после получения СИ и ИО в свое подразделение; подшивает оригиналы документов в папку с технической документацией;

- главный метролог: получает от ответственного за МО скан-копии документов; регистрирует вновь поступившее оборудование в своей информационной базе СИ и ИО.

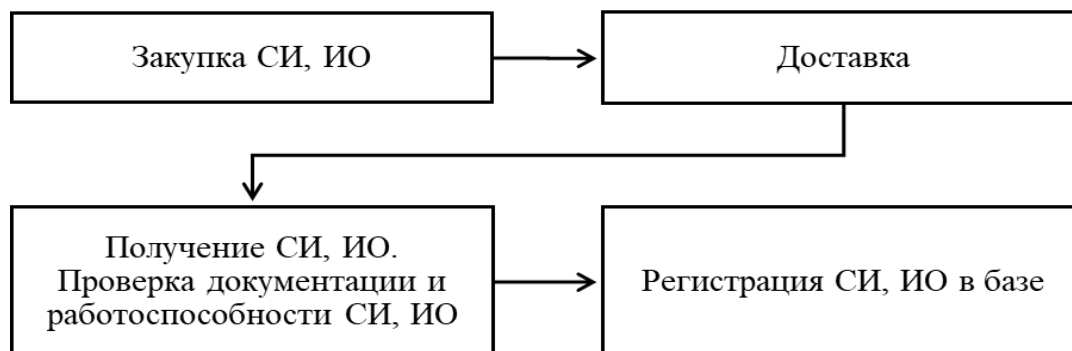


Рис. 1. Регистрации и учета вновь поступивших СИ и ИО

На основании полученных документов Главный метролог ведет регистрацию и учет СИ и ИО всего предприятия в своей информационной базе. Ответственный за МО в течение первой недели декабря текущего года в электронном виде предоставляет Главному метрологу файл информационной базы СИ и ИО своего отдела. Главный метролог по электронной почте получает файлы информационных баз от каждого ответственного за МО и проводит сверку с информационной базой Организации. В случае выявленных несоответствий, устраняет расхождение информации.

Каждая единица метрологического оборудования, находящаяся в эксплуатации или на хранении, подлежит идентификации. Идентификация осуществляется по заводскому номеру СИ и ИО. В случае его отсутствия – индивидуальный номер присваивает Главный метролог. Маркировка номеров должна быть четкой, разборчивой, компактной, стойкой к стиранию и располагаться на СИ и ИО, доступных для обозрения. Общий перечень СИ и ИО предприятия формирует Главный метролог. Форма перечня СИ и ИО составлена в соответствии с РД 45.002-96 «Руководство по установлению номенклатуры средств измерений, подлежащих поверке». Перечень СИ и ИО актуализирует Главный метролог, утверждает перечень Главный инженер ежегодно в первой половине января. Оригинал утверждённого перечня СИ и ИО хранится у Главного метролога.

4. Ввод в эксплуатацию СИ и ИО

К эксплуатации допускаются только технически исправные, поверенные, калиброванные, аттестованные СИ и ИО. На основании полученных документов (технического паспорта и свидетельства/штампа о поверке, калибровке, акта аттестации) ответственный за МО распечатывает этикетку с информацией о дате поверки, периодичности поверки и маркирует СИ и ИО. При поступлении

нового СИ и ИО руководитель подразделения, ответственный за эксплуатацию данной единицы, организует обучение работников правилам эксплуатации. (Возможно привлечение производителя СИ и ИО для проведения обучения).

5. Размещение и хранение СИ и ИО

Система размещения и условия хранения СИ и ИО должны обеспечивать: сохранность СИ и ИО; защиту от повреждений; быстрое нахождение необходимых СИ и ИО; точный учет имеющихся в эксплуатации СИ и ИО.

Руководители отделов, на учете в которых находятся СИ и ИО, ответственные за эксплуатацию СИ и ИО, обеспечивают состояние помещений для хранения СИ и ИО, в условиях, соответствующих требованиям пожарной безопасности, санитарных норм и правил. СИ, подлежащие ремонту, поверке, калибровке должны быть маркированы соответствующим образом и храниться отдельно от СИ, готовых к эксплуатации. Не транспортируемые СИ и ИО с истекшим сроком поверки (ожидающее поверку), вышедшие из строя (ожидающие ремонта), маркируются табличкой «не эксплуатируется», с указанием даты вывода из эксплуатации. Если ИО находится на консервации, то оно маркируется табличкой «на консервации» с указанием даты консервации и окончания срока консервации.

6. Поверка, калибровка СИ и аттестация ИО

В соответствии с Федеральным Законом РФ №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» СИ, которые применяются в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, перед началом эксплуатации и в случае ремонта, по его окончанию проходят первичную поверку, а в период эксплуатации – проходят периодическую поверку. СИ, не входящие в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат калибровке. СИ и ИО, показания которых, влияют на выпуск готовой продукции, подлежат обязательной поверке, калибровке, аттестации.



Рис. 2. Схема формирования графика поверки СИ и ИО

На (рис.2) показан порядок действий предоставления информации для составления графика поверки Главному метрологу.

Ответственный за МО в своем подразделении, в электронном виде в формате *Excel составляет график поверки СИ и аттестации ИО на следующий год с учетом СИ и ИО, введенных в эксплуатацию в текущем году, и согласовывает и утверждает график поверки с руководителем подразделения, отдела, на учете в котором находятся СИ и ИО, подлежащие поверке. Главный метролог, на основании полученных графиков, составляет общий годовой график поверки, калибровки СИ и аттестации ИО (далее по тексту Годовой график). Годовой график согласовывает Главный инженер. Утверждает годовой график Технический директор в конце декабря текущего года. За выполнение и контроль реализации сроков годового графика отвечает Главный метролог. Согласованный, утвержденный оригинал годового графика хранятся у Главного метролога. Поверка, калибровка СИ и аттестация ИО осуществляется согласно утвержденному годовому графику.

6.1. Отправка СИ на поверку, калибровку с привлечением курьера

На (рис.3) показан порядок процесса отправки СИ на поверку с привлечением курьера.

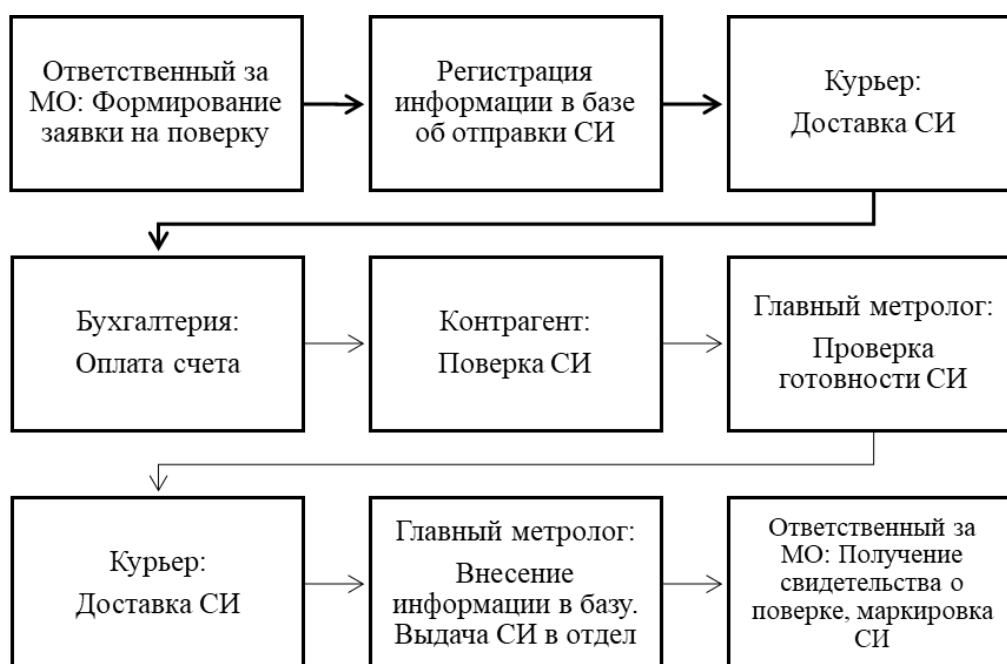


Рис. 3. Отправки СИ на поверку с привлечением курьера

Ответственному за МО в своем подразделении: согласно графику, подготовить СИ к поверке; провести чистку СИ от пыли, механических загрязнений, остатков производственного сырья; укомплектовать СИ в соответствии с паспортом на СИ (зарядным устройством, запасными аккумуляторами/батареями и т.д.); упаковать СИ в тару пригодную к транспортировке (заводскую упаковку); распечатать заявку на поверку; передать СИ, копию свиде-

тельства о поверке, заявку на поверку Главному метрологу.

Главному метрологу: получить СИ и заявку на поверку; проверить соответствие указанных СИ в заявке с фактическим наличие передаваемых СИ; визировать заявку своей подписью; сделать скан-копию заявки, оригинал вернуть ответственному за МО; зарегистрировать в информационной базе СИ, ИО, полученные СИ и присвоить им статус «в поверке»; сформировать письменный перечень с указанием СИ, подлежащих поверке, согласно полученной заявке от ответственного за МО; предать курьеру пакет подготовленных документов и СИ.

Курьеру: доставить СИ на поверку контрагенту; получить соответствующие документы; доставить полученные документы Главному метрологу.

Главному метрологу: получить от курьера документы; передать счет на оплату в бухгалтерию; отслеживать срок оплаты счета в программе 1С; отслеживать готовность выполнения поверки СИ контрагентом. В случае готовности СИ: сформировать в электронном виде заявку курьеру «забрать СИ с поверки».

Курьеру: получить от контрагента СИ, свидетельство о поверке, калибровке, счет-фактуру, акт выполненных работ; доставить СИ и документы Главному метрологу.

Главному метрологу: получить от курьера СИ и документы; внести в информационную базу СИ, ИО, информацию о полученном СИ; отправить акт выполненных работ и счет-фактуру в бухгалтерию; подшить копию заявления (квитанции) в папку; подготовить акт приема-передачи СИ и документов (свидетельства о поверке, калибровке, акта аттестации) ответственному за МО, форма акта приема-передачи; проинформировать ответственного за МО о приходе СИ с поверки.

Ответственному за МО: проверить комплектацию СИ; подписать акт приема-передачи; забрать у Главного метролога СИ, свидетельство о поверке, копию акта приема-передачи; внести информацию в информационную базу учета СИ, ИО своего подразделения, отдела; подшить оригинал документов о поверке в папку с технической документацией; распечатать этикетку и промаркировать СИ пришедшее с поверки.

6.2. СИ не прошло процедуру поверки, калибровки, при отправке СИ, с привлечением курьера

Курьеру: получить от контрагента СИ, извещение о непригодности СИ к применению; доставить полученное СИ и документы Главному метрологу.

Главному метрологу: получить от курьера СИ не прошедшее поверку, извещение о непригодности, счет-фактуру, акт выполненных работ; внести в информационную базу, информацию согласно полученным документам; отправить акт выполненных работ и счет-фактуру в бухгалтерию; подшить копию заявления (квитанции) в папку; проинформировать ответственного за МО о том, что СИ не прошло поверку; предоставить оригинал извещения о непригодности ответственному за МО.

Ответственному за МО: получить оригинал извещения о непригодности; внести информацию о забракованном СИ в информационную базу учет СИ, ИО своего подразделения, отдела; действовать согласно пункту 6.5. Ремонт и списание СИ и ИО.

6.3. Организация поверки, калибровки, аттестации нетранспортируемых СИ, ИО

На (рис.4) показан схема организации поверки, калибровки, аттестации нетранспортируемых СИ, ИО (поверка на территории Организации).

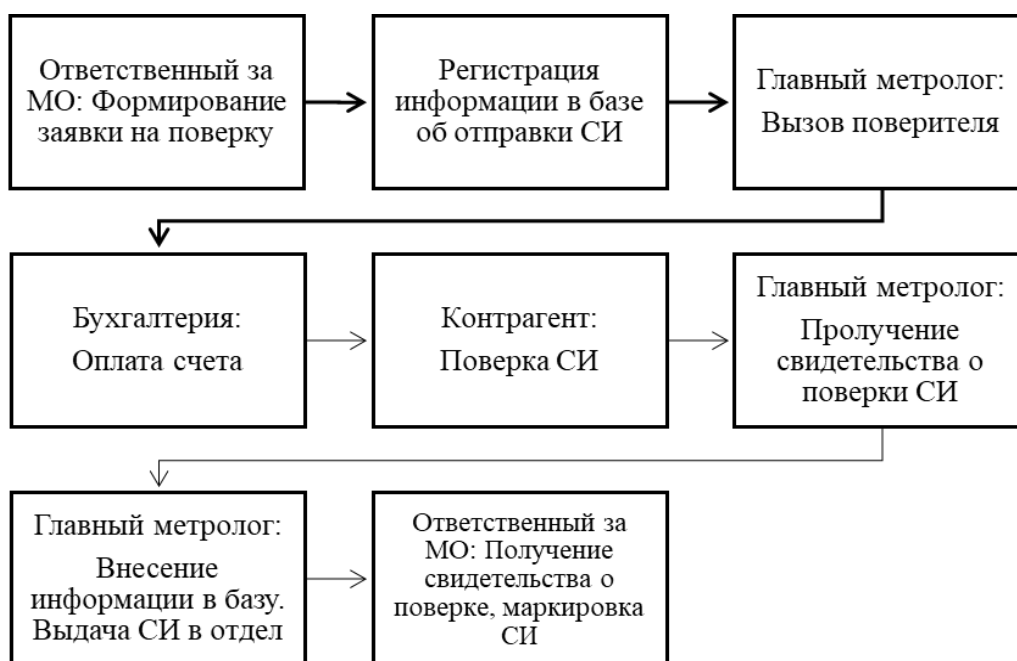


Рис. 4. Организации поверки нетранспортируемых СИ, ИО

Ответственному за МО: за один месяца до окончания срока поверки СИ, ИО передать заявку на поверку Главному метрологу.

Главному метрологу: завизировать заявку своей подписью; сделать скан-копию заявки, оригинал вернуть ответственному за МО; зарегистрировать заявку в информационной базе СИ, ИО; связаться с контрагентом и согласовать дату приезда специалиста для проведения процедуры поверки, калибровки СИ, аттестации ИО; за день до назначенной даты, связаться с контрагентом и согласовать время приезда специалиста; проинформировать ответственного за МО о дате и времени приезда специалиста.

Ответственному за МО: подготовить СИ, ИО к проведению периодической поверки, калибровки, аттестации.

Контрагенту: прибыть в оговоренное ранее время; провести процедуру поверки, калибровки СИ, аттестации ИО; выдать счет на оплату.

Главному метрологу: получить счет на оплату; сделать копию и подшить в папку; передать счет на оплату в бухгалтерию; отслеживать срок оплаты счета в программе 1С. В случае готовности СИ: сформировать в электронном виде за-

явку курьеру «забрать документы у контрагента».

Курьеру: от контрагента получить документы, свидетельство о поверке, калибровке, акт аттестации, счет-фактуру, акт выполненных работ; доставить документы Главному метрологу.

Главному метрологу: получить от курьера документы; внести в информационную базу СИ, ИО, информацию о полученных документах; отправить акт выполненных работ и счет-фактуру в бухгалтерию; подшить заявление (квитанцию) в папку; подготовить акт приема-передачи документов (свидетельства о поверке, калибровке, акта аттестации) ответственному за МО; проинформировать ответственного за МО о приходе документов о поверке.

Ответственному за МО: проверить документы о поверке на СИ, ИО; подписать акт приема-передачи; забрать у Главного метролога свидетельство о поверке, калибровке, акт аттестации, копию акта приема-передачи; внести информацию в информационную базу учет СИ, ИО своего подразделения, отдела; подшить оригинал документов о поверке в папку с технической документацией; распечатать этикетку и промаркировать СИ, ИО на которое пришли документы о поверке.

6.4. Нетранспортируемое СИ, ИО не прошло процедуру поверки, калибровки, аттестации

Главному метрологу: получить от контрагента извещение о непригодности, счет-фактуру, акт выполненных работ; внести в информационную базу СИ, ИО, информацию согласно полученным документам; отправить акт выполненных работ и счет-фактуру в бухгалтерию; проинформировать ответственного за МО о том, что СИ, ИО не прошло поверку и предоставить оригинал извещения о непригодности.

Ответственному за МО: получить оригинал извещения о непригодности; внести информацию в информационную базу учет СИ, ИО своего подразделения, отдела; действовать согласно п. 6.5. Ремонт и списание СИ и ИО.

6.5. Ремонт и списание СИ и ИО

6.5.1. Ремонт транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии

Схема процесса ремонта транспортируемых СИ, ИО находящихся на гарантии, приведена на (рис.5).

Ответственному за МО: провести чистку СИ, ИО от пыли, механических загрязнений, остатков производственного сырья; укомплектовать СИ, ИО в соответствии с паспортом на СИ, ИО (зарядным устройством, запасными аккумуляторами/батарейками); укомплектовать СИ, ИО сопроводительной документацией (паспорт, свидетельство о поверке, руководство по эксплуатации, гарантийный талон); упаковать СИ, ИО в тару, пригодную к транспортировке (заводскую упаковку); распечатать заявку на ремонт; скан-копию заявки на ремонт отправить по электронной почте Инженеру по КИПиА, в копию поставить Главного метролога, Главного инженера; передать СИ, ИО и заявку на ремонт

Инженеру по КИПиА.

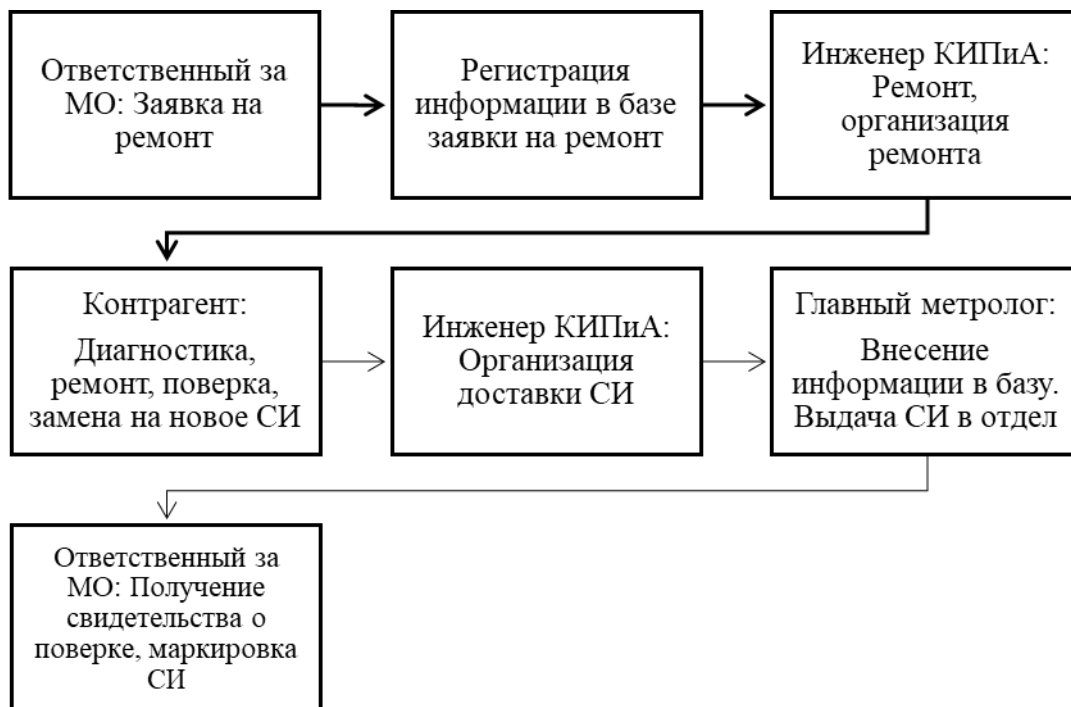


Рис. 5. Ремонт транспортируемых СИ, ИО находящихся на гарантии

Инженеру по КИПиА: получить от ответственного за МО, СИ, ИО, заявку на ремонт, действующий гарантийный талон; связаться с поставщиком, производителем СИ, ИО (далее по тексту Контрагент), договориться о гарантийном ремонте; отправить СИ, ИО и прилагаемые документы на гарантийное обслуживание контрагенту; зарегистрировать информацию об отправленном СИ, ИО в информационной базе.

Контрагенту: получить СИ, ИО, гарантийный талон, сопроводительные документы; провести диагностику СИ, ИО и выявить причину неисправности; проинформировать Инженера по КИПиА о результатах диагностики СИ, ИО.

Инженеру по КИПиА: получить информацию от контрагента; если случай гарантийный, то действовать согласно пункту 6.5.2. «Гарантийный случай»; если случай не гарантийный и СИ, ИО не подлежит ремонту, то действовать согласно пункту 6.5.3. «Не гарантийный случай СИ, ИО не подлежащих ремонту»; если случай не гарантийный и СИ, ИО подлежит ремонту, то действовать согласно пункту 6.5.4 «Ремонт транспортируемых СИ, ИО находящихся на гарантии (не гарантийный случай) подлежащих ремонту».

6.5.2. Гарантийный случай

Контрагенту: выполнить ремонт СИ, ИО или замену на новое СИ, ИО; осуществить процедуру поверки СИ, ИО; отправить отремонтированное СИ, ИО и документы о поверке Инженеру по КИПиА; проинформировать Инженера по КИПиА об отправке СИ, ИО.

Инженеру по КИПиА: получить отремонтированное СИ, ИО и документы

о поверке; внести информацию о поверке отремонтированного СИ, ИО в информационную базу СИ, ИО; передать СИ, ИО и оригиналы документов о поверке ответственному за МО. Передача СИ, ИО, документов о поверке осуществляется по акту приема-передачи.

Ответственному за МО: получить от Инженера по КИПиА СИ, ИО, оригиналы документов; подписать акт приема-передачи; внести информацию о поверке в информационную базу своего отдела; распечатать этикетку и промаркировать пришедшее СИ, ИО.

6.5.3. Не гарантийный случай СИ, ИО не подлежащих ремонту

Контрагенту: проинформировать Инженера по КИПиА о невозможности проведения ремонтных работ; отправить информационное письмо с перечнем неисправных компонентов, замена которых нецелесообразна.

Инженеру по КИПиА: организовать возврат (доставку) СИ, ИО; получить СИ, ИО, документы подтверждающие, неремонтопригодность СИ, ИО; внести информацию о неремонтопригодности СИ, ИО в информационную базу СИ, ИО; передать по акту приема-передачи, СИ, ИО и оригиналы документов ответственному за МО.

Ответственному за МО: получить от Инженера по КИПиА СИ, ИО, оригиналы документов подтверждении неремонтопригодности СИ, ИО; подписать акт приема-передачи; проинформировать своего руководителя о необходимости списать неремонтопригодное СИ, ИО; подготовить акт списания; подписать акт списания у Инженера по КИПиА, Главного метролога; передать своему руководителю, документы, подтверждающие неремонтопригодность СИ, ИО и акт списания.

Руководителю подразделения, отдела: подписать акт списания; вернуть подписанный акт списания ответственному за МО; подготовить служебную записку на списание СИ, ИО; передать служебную записку в отдел бухгалтерии.

Ответственному за МО: сделать скан-копию акта списания, отправить ее по электронной почте Инженеру по КИПиА; копию акта списания подшить в папку с технической документацией; внести информацию о списанном СИ, ИО в информационную базу своего отдела.

Инженеру по КИПиА: получить скан-копию акта списания; внести информацию о списании в информационную базу СИ, ИО.

Ответственному за МО: передать списанное СИ, ИО и копию акта списания Инженеру экологу для дальнейшей утилизации.

6.5.4. Ремонт транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии (не гарантийный случай) подлежащих ремонту

Схема процесса ремонта транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии (не гарантийный случай) подлежащие ремонту приведена на (рис.6.).

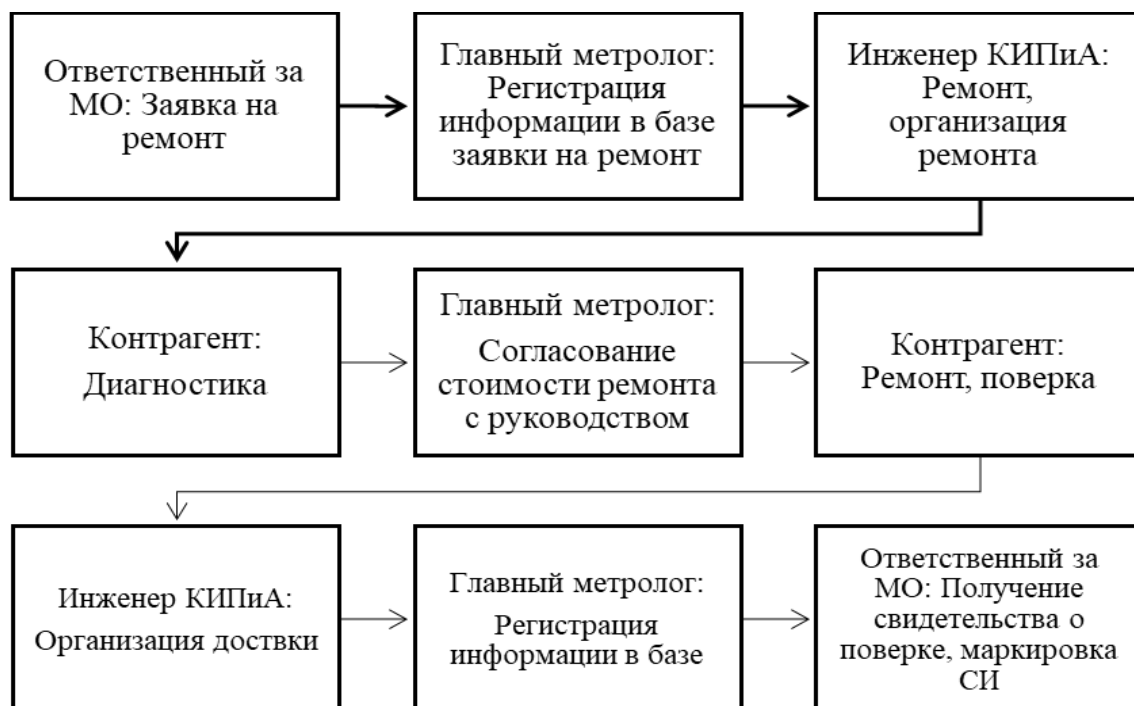


Рис. 6. Ремонт транспортируемых СИ, ИО (не гарантийный случай)

Контрагенту: предоставить Инженеру по КИПиА информацию о сроках ремонта и счет на оплату.

Инженеру по КИПиА: получить информацию от контрагента и счет на оплату; проанализировать целесообразность ремонта за выставленный счет; проинформировать руководителя подразделения о стоимости и сроках ремонта; если принимается решение об отказе от ремонта, то действовать согласно пункту 6.5.5. «Ремонт транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии (не гарантийный случай) (отказ от ремонта)»; принять решение о ремонте СИ, ИО; сформировать заявку на оплату в программе 1С, на основании полученного счета; отслеживать срок оплаты счета в программе 1С; отслеживать готовность выполнения ремонта СИ, ИО контрагентом.

Контрагенту: отремонтировать СИ, ИО; поверить СИ, ИО; проинформировать Инженера по КИПиА о готовности СИ, ИО.

Инженеру по КИПиА: организовать доставку СИ, ИО от контрагента; получить СИ, ИО, сопроводительные документы; внести информацию о поверке СИ, ИО в информационную базу СИ, ИО; передать СИ, ИО и оригиналы документов ответственному за МО; отправить акт выполненных работ и счет-фактуру в бухгалтерию.

Ответственному за МО: получить от Инженера по КИПиА СИ, ИО, оригиналы документов о поверке СИ, ИО, копию акта приема-передачи; проверить комплектацию СИ, ИО; подписать акт приема-передачи; внести информацию о поверке в информационную базу своего отдела; распечатывает этикетку и маркирует СИ, ИО, пришедшее с ремонта; подшить оригинал документов о поверке в папку с технической документацией.

6.5.5. Ремонт транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии (не гарантийный случай) (отказ от ремонта)

Схема процесса ремонта транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии (не гарантийный случай) (отказ от ремонта) приведена на (рис.7).

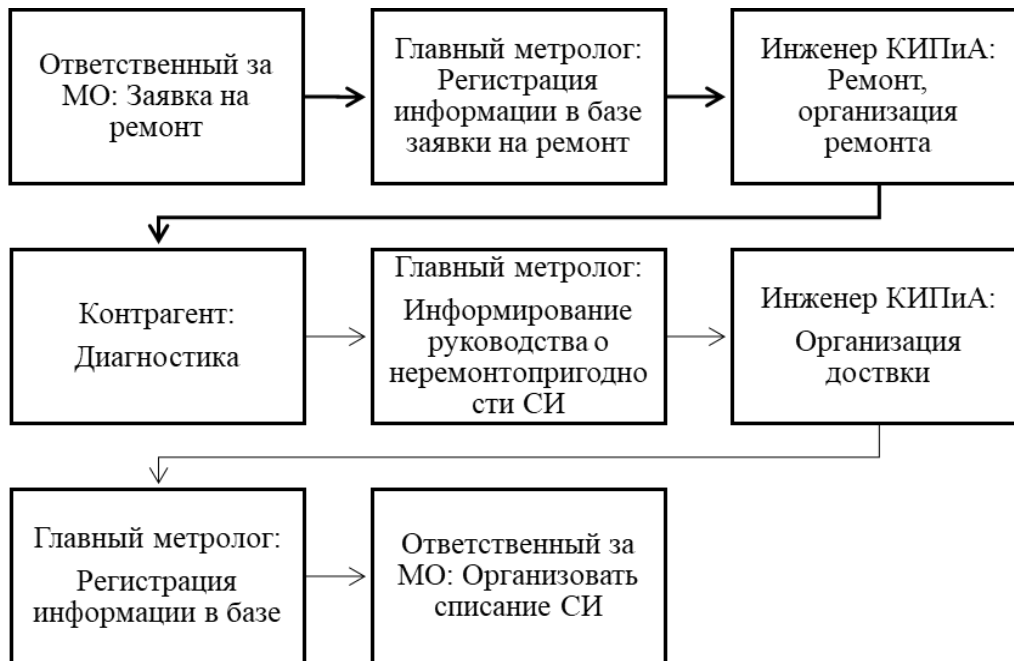


Рис. 7. Отказ от ремонта

Инженеру по КИПиА: проинформировать контрагента об отказе от ремонта; организовать возврат СИ, ИО; внести информацию о СИ, ИО в информационную базу СИ, ИО; передать СИ, ИО ответственному за МО по акту приема-передачи СИ, ИО; написать на имя руководителя подразделения, отдела служебную записку в свободной форме с обоснованием о нецелесообразности проведения ремонтных работ СИ, ИО; передать служебную записку ответственному за МО.

Ответственному за МО: получить от Инженера по КИПиА СИ, ИО и служебную записку для руководителя подразделения, отдела; получить и подписать акт приема-передачи СИ, ИО; передать служебную записку своему руководителю; выполнить дальнейшие действия аналогично п. 6.5.3.

6.5.6. Ремонт транспортируемых СИ, ИО, находящихся не на гарантии

Ответственному за МО: провести чистку СИ, ИО от пыли, механических загрязнений, остатков производственного сырья; укомплектовать СИ, ИО в соответствии с паспортом на СИ, ИО (зарядным устройством, запасными аккумуляторами/батарейками); укомплектовать СИ, ИО сопроводительной документацией (паспорт, свидетельство о проверке, руководство по эксплуатации); упаковать СИ, ИО в тару, пригодную к транспортировке (заводскую упаковку); распечатать заявку на ремонт; передать СИ, ИО и заявку на ремонт Инженеру по КИПиА.

Инженеру по КИПиА: получить от ответственного за МО, СИ, ИО, заявку на ремонт; связаться с контрагентом, договориться о сдаче СИ, ИО в ремонт; отправить СИ, ИО и прилагаемые документы контрагенту; зарегистрировать информацию об отправленном СИ, ИО в информационной базе; действовать аналогично п.6.5.4.

6.5.7. Ремонт нетранспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии

Схема процесса ремонта не транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии, приведена на (рис.8).

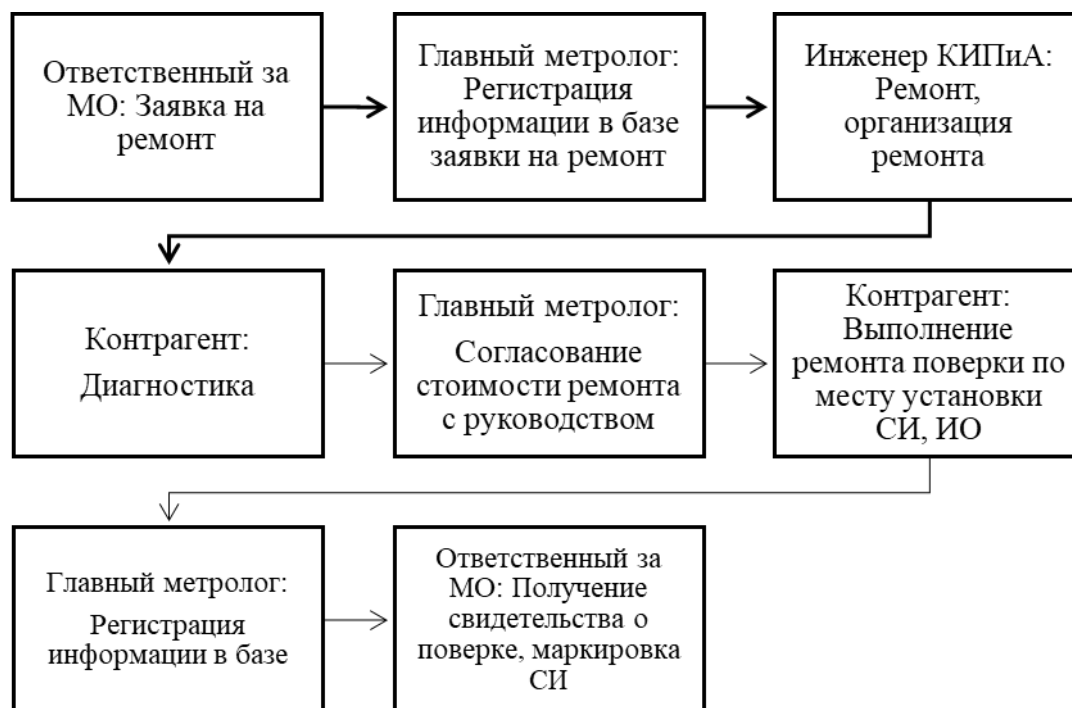


Рис. 8. Процесс ремонта нетранспортируемых СИ, ИО

Ответственному за МО: провести чистку СИ, ИО от пыли, механических загрязнений, остатков производственного сырья; подготовить сопроводительную документацию (паспорт, свидетельство о поверке, руководство по эксплуатации, гарантийный талон); разместить документы рядом с СИ, ИО; распечатать заявку на ремонт; передать копию гарантийного талона и заявку на ремонт Инженеру по КИПиА.

Инженеру по КИПиА: получить от ответственного за МО, заявку на ремонт, действующий гарантийный талон; связаться с контрагентом, предоставить информацию о неисправности СИ, ИО; отправить контрагенту скан-копию гарантийного талона и договориться о гарантийном ремонте; зарегистрировать информацию о неисправном СИ, ИО в информационной базе.

Контрагенту: получить информацию о неисправном СИ, ИО, скан-копию гарантийного талона; провести диагностику СИ, ИО и выявить причину неисправности; проинформировать Инженера по КИПиА о результатах диагностики СИ, ИО.

Инженеру по КИПиА: если случай гарантийный, то действовать согласно пункту 6.5.2. «Гарантийный случай»; если случай не гарантийный и СИ, ИО не подлежит ремонту, то действовать согласно пункту 6.5.3. «Не гарантийный случай СИ, ИО, не подлежащих ремонту»; если случай не гарантийный и СИ, ИО подлежит ремонту, то действовать согласно пункту 6.5.4. «Ремонт не транспортируемых СИ, ИО, находящихся на гарантии (не гарантийный случай) подлежащих ремонту».

7. Консервация СИ и ИО

СИ и ИО временно не используемые в работе Организации, оформляются на длительное хранение (консервируются). Решение о постановке СИ и ИО на консервацию принимает руководитель отдела, эксплуатирующего СИ и ИО, на основании данных об его использовании. Критерием постановки СИ и ИО на консервацию является неостребованность его в течение межповерочного/межкалибровочного интервала. При постановке СИ и ИО на длительное хранение проводится его консервация в соответствии с руководством по эксплуатации. Если в руководстве по эксплуатации отсутствует информация по консервации СИ и ИО, то консервация СИ и ИО проводится с привлечением Главного метролога и/или инженера по КИПиА. Ответственный за МО в подразделении составляет «Акт консервации». По завершению процедуры консервации СИ и ИО, копия акта передаётся Главному метрологу. Оригинал акта хранится у ответственного за МО. По окончании срока консервации или в связи с производственной необходимостью, СИ и ИО может быть расконсервировано раньше указанного срока. По окончании срока консервации или досрочного расконсервирования, СИ и ИО подлежат обязательной поверке, калибровке или аттестации.

8. Обменный фонд СИ

Обменный фонд СИ позволяет обеспечить своевременную поверку СИ согласно утвержденному годовому графику поверки СИ и аттестации ИО. Необходимость пополнения и обновления обменного фонда СИ определяет Главный метролог по согласованию с Главным инженером и руководителями отделов, эксплуатирующих СИ. СИ из обменного фонда выдается на время поверки изъятого из эксплуатации основного СИ. Заявку на закупку СИ для обменного фонда инициирует Главный метролог. Процесс закупки осуществляется согласно установленным правилам по закупке товарно-материальных ценностей в Организации. СИ обменного фонда хранятся у Главного метролога в специально отведённом месте. Ответственным лицом за хранение, поверку СИ обменного фонда является Главный метролог. Ответственным лицом за эксплуатацию СИ обменного фонда является ответственное лицо, которому выдается СИ из обменного фонда на время поверки основного СИ. Передача СИ из обменного фонда осуществляется через журнал приема-передачи СИ из обменного фонда.

9. Взаимоотношения

Взаимоотношения между подразделениями Организации, эксплуатирующие СИ и ИО и Главным метрологом представлены в таб. 1.

Таблица 1

Предоставление информации

Подразделение	Предоставляет Главному метрологу	Сроки предоставления	Получает от Главного метролога	Сроки предоставления
Отдел 1	Информацию о вновь поступивших СИ (скан-копии свидетельства о поверке, паспорта СИ, руководства по эксплуатации)	В течение 3 рабочих дней после получения СИ в свое подразделение	Оригиналы свидетельств о поверке, калибровке, аттестации СИ и ИО	В течение 1 дня, после получения оригиналов документов от контрагента
Отдел 2				
Отдел 3				
Отдел 4				
	График поверки СИ своего подразделения	В первую рабочую неделю декабря текущего года	Информацию о стоимости и сроках ремонта СИ, ИО	В течение 1 дня, после получения информации от контрагента
	СИ и ИО для проведения процедуры поверки	Согласно годовому графику поверки		
	Доступ к не транспортируемым СИ и ИО для проведения процедуры поверки, калибровки, аттестации, ремонта для Главного метролога, Инженера по КИПиА, поверителя	Согласно годовому графику поверки		
	Информацию о имеющихся в эксплуатации СИ и ИО, ремонте, консервации, списании	По запросу		
	Копии документов: свидетельств о поверке, калибровке, аттестации СИ и ИО, руководства пользователя, руководства по эксплуатации СИ и ИО	По запросу		

Контроль соблюдения СТО со стороны главного метролога, позволяет обеспечить эффективное функционирование системы в рамках ФЗ-№102 «Об обеспечении единства измерений».

Список источников

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-02-28. – М.: Стандарт информ, переиздание 2020. – 32 с. – (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии).
2. Правила надлежащей производственной практики (утв. приказом Минпромторга России от 14 июня 2013 г. № 916).
3. Федеральный Закон Российской Федерации от 26.06.2008 г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
4. Приказ от 2 июля 2015 года №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».
5. ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.
6. РМГ 29-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения».
7. Кулагин В.Н. Методология системного подхода для организации метрологического обеспечения фармацевтического предприятия / В.Н. Кулагин // Технические науки: проблемы и решения: сб. ст. по материалам XXII Международной научно-практической конференции «Технические науки: проблемы и решения». – № 4(20). – М., Изд. «Интернаука», 2019.
8. Кулагин В.Н. Построение системы эффективного управления предприятием, на примере бизнес-процессов отдела по метрологическому обеспечению / В.Н. Кулагин // European Scientific Conference: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – С. 90-94.
9. Кулагин В.Н. Применение методологии процессного подхода для повышения качества функционирования организации на примере имитационного моделирования бизнес-процессов группы метрологии / В.Н. Кулагин // Инновационные подходы в современной науке: сб. Ст. По материалам XLI Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы в современной науке». – № 5(41). – М., Изд. «Интернаука», 2019. – С. 34-42.
10. Кулагин В.Н. Сбалансированная система показателей для оценки функционирования системы метрологического обеспечения предприятия / В.Н. Кулагин // современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXVI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – С. 12-16.
11. Кулагин В.Н. Этапы построения системы метрологического обеспечения фармацевтического предприятия, эксперт года 2019, сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2019, Издательство: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.) (Пенза).

12. Кулагин В. Н. Концепция контроллинга в организации системы метрологического обеспечения фармацевтического предприятия [Текст] // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы VII Междунар. Науч. Конф. (г. Санкт-Петербург, апрель 2019 г.). — спб.: Свое издательство, 2019. — URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/329/14920/> Актуальные вопросы экономики и управления: материалы VII Междунар. Науч. Конф. (г. Санкт-Петербург, апрель 2019 г.). — спб.: Свое издательство, 2019. - 54 с.

УДК 004.932.4

ГЛАВА 8. СОЗДАНИЕ ВИДЕОКЛИПОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ И ДИСКРЕТНЫХ ФИЛЬТРАЦИЙ

Боровинский Дмитрий Владимирович

к.э.н., доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Тимошков Андрей Владимирович

к.п.н., доцент

ФГБОУ ВО «Сибирский Федеральный Университет»

Блинников Александр Вениаминович

аспирант

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: Ковалёв Игорь Владимирович

д.т.н., профессор,

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «Сибирский Федеральный Университет»

Аннотация: визуальные преобразования видеоконтента, используемого в музыкальных видеоклипах, посредством цифровых и математических операций, применяемых к отдельным элементам видео, либо к группам элементов, является составляющей любых музыкальных медиаподарков. В работе рассмотрен медиаконтент, изготовленный студией музыкальных подарков «ССЗ», как для частных заказчиков, так и для крупных компаний.

Ключевые слова: цифровые преобразования, event, музыкальные видео подарки, цифровые фильтры, мультимедийные элементы event программы, технологии визуализации.

CREATING VIDEO CLIPS USING DIGITAL TRANSFORMATIONS AND DISCRETE FILTERING

**Blinnikov Alexander Veniaminovich,
Borovinsky Dmitriy Vladimirovich,
Timoshkov Andrey Vladimirovich**

Scientific adviser: Kovalev Igor Vladimirovich

Abstract: Visual transformations of video content used in music videos, through digital and mathematical operations applied to individual video elements or to groups of elements, are a component of any music media parks. The paper considers the media content produced by the studio of musical gifts "SSZ", both for private customers and for large companies «M.O.S.».

Keywords: digital transformations, event, music video gifts, digital filters, multimedia elements of

the event program, visualization technologies.

Музыкально-визуальные подарки стали обыденным явлением в event индустрии. При подготовке любого массового мероприятия, используются медиатехнологии с использованием видеоклипов, видеоконтента, визуализаций и иных форм медийного творчества.

Иногда программы мероприятий [1] строятся исключительно на презентациях видеоклипов с дальнейшим их обсуждением.

Подготовка каждого отдельного видеоклипа является индивидуальной функциональной процедурой, степень использования инструментов визуального редактирования, сложность обработки и постобработки, как правило, напрямую связаны с поставленными задачами видеомонтажа и изначальным техническим заданием.

В работе рассмотрен визуальный медиаконтент, изготовленный студией музыкальных подарков «Сам Себе Звезда» для мероприятий проведённых ООО «Идеальный вариант» [1], КГБУК «Енисей кино» и ряда других организаций.

1. ВВЕДЕНИЕ

Фильтрационные процессы и преобразования актуальны не только в естественном пространстве [2], но куда много более расширены эти возможности в цифровом, дискретном пространстве.

Нелинейная цифровая обработка видеоклипов, используемых в event, производится посредством математических операций, применяемых либо покадрово к отдельным элементам видео, либо интегрально к группам элементов. Применяемые математические операции [3] чаще всего копируют функционал традиционных аналоговых фильтров, либо используют методы преобразований (фильтр Гаусса, Баттерворта, Калмана, Бесселя и др.), так же применяются плагины и ноды для DaVinci Resolve, Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro и прочих видеоредакторов [4].

Нелинейные дискретные преобразования в создании видеоклипов стали рутинной практикой для режиссёров видеомонтажа [5]. С эволюцией IT, с приходом AI и техническим совершенствованием методов обработки видеоклипов скорость создания, обработки и рендеринга заметно выросли [6].

В представленных результатах рассмотрены некоторые аспекты нелинейной дискретной обработки видеоклипов.

2. МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Нелинейные дискретные преобразования, использованные в работе:

Z-преобразование [7]

Прямое преобразование:

$$\mathbb{Z}\{h[n]\} \equiv \sum_{n=-\infty}^{\infty} h[n]z^{-n} \quad (1)$$

Обратное преобразование:

$$\mathbb{Z}^{-1}\{H[z]\} \equiv \frac{1}{2\pi i} \oint_C H(z)z^{n-1} dz \quad (2)$$

Контур C охватывает область сходимости $H(z)$ и содержит все вычеты $H(z)$. Обратное преобразование вычисляется в рамках теории функции комплексной переменной[8].

Преобразование Фурье [9]

Если $z = e^{-i\omega}$, то

Прямое преобразование Фурье:

$$\tilde{f}(\omega) \equiv \mathbb{F}\{f(t)\} \equiv \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-i\omega t} dt \quad (3)$$

Обратное преобразование Фурье:

$$f(t) \equiv \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \tilde{f}(\omega)e^{i\omega t} d\omega \quad (4)$$

Преобразование Гильберта [10]

Если $f(t)$ - аналитический сигнал; $f(t) = a(t) + ib(t)$

На отрицательных частотах спектр функции $f(t)$ зануляется. То есть спектр равен самому себе, умноженному на функцию Хэвисайда.

$$\mathbb{F}\{f(t)\} = \mathbb{F}\{f(t)\} \cdot \Theta(\omega) \quad (5)$$

Применив обратное преобразование Фурье[9]:

$$f(t) = \mathbb{F}^{-1}\{\mathbb{F}\{f(t)\} \cdot \Theta(\omega)\} = \frac{i}{\pi} \oint_{-\infty}^{\infty} \frac{f(t')}{t-t'} dt' \quad (6)$$

Функция $f(t)$ представляется в виде суммы действительной компоненты $a(t)+i$, умноженное на мнимую компоненту $b(t)$; полученное равенство можно расписать отдельно для действительной и мнимой части:

$$\begin{cases} b(t) = \frac{1}{\pi} \oint_{-\infty}^{\infty} \frac{a(t')}{t-t'} dt' = \mathbb{H}\{a(t)\} \\ a(t) = -\frac{1}{\pi} \oint_{-\infty}^{\infty} \frac{b(t')}{t-t'} dt' = \mathbb{H}^{-1}\{b(t)\} \end{cases} \quad (7)$$

Прямое преобразование Гильберта: связывает между собой функцию $b(t)$ и функцию $a(t)$; обратное преобразование Гильберта: связывает функцию $a(t)$ и функцию $b(t)$. Они одинаковы по своей форме, отличаются только знаком.

Нелинейная дискретная обработка и постобработка видео [11] по времени ограничена лишь техническими сроками сдачи, по этой причине используются вычислительные средства любой мощности. Время обработки и постобработки может занимать от нескольких дней до нескольких недель. Время рендеринга [12], может достигать нескольких часов.

Видеоморфинг [10]

С каждым элементом видеоморфинга связаны 3 массива, содержащих информацию, необходимую для его построения.

Один массив — одномерный. Массив сумм вероятностей - содержит суммы вероятностей, с которыми на каждой итерации выбирается та или иная пара итерационных функций.

Два других массива — двумерные. Они содержат константы, фигурирующие в итерационных функциях.

1-й итерационный массив соответствует функциям, позволяющим вычислять абсциссы новых точек;

2-й итерационный массив соответствует функциям, позволяющим вычислять ординаты новых точек.

Число пар итерационных функций, связанных с элементом видеоморфинга, обозначается символом m .

Нужно изначальный элемент морфинга преобразовать в финальный элемент морфинга, при условии, что у них совпадают значения параметра m . Совпадение значений m позволяет каждому элементу одного из трёх массивов, связанных с первым элементом видеоморфинга, естественным образом поставить в соответствие элемент одного из трёх массивов, связанных с другим.

Итак, пусть значение исходного элемента равно p , а конечного — q . Предположим, что мы хотим создать L переходов между кадрами. Значит, нам нужно сформировать $L - 1$ промежуточных кадров, а в контексте нашей текущей локальной задачи $L - 1$ промежуточных чисел, находящихся между p и q . Обозначим эти числа r_i , где $i = 1, 2, 3, \dots, L - 1$.

Соответственно, r_i можно записать в виде:

$$r_i = \alpha_i p + \beta_i q \quad (8)$$

Где α_i и β_i положительны и выполняется условие $\alpha_i + \beta_i = 1$. Тогда:

$$\min_i(p, q) < r_i < \max_i(p, q) \quad (9)$$

для любого i , при условии, что $p \neq q$, разумеется (в противном случае будет выполнено $r_i = p = q$). А значит, что при $p \neq q$ числа r_i будут действительно промежуточными между p и q .

Числа α_i и β_i будут равномерно распределены на интервале $(0, 1)$, с увеличением индекса α_i будут уменьшаться, а β_i — увеличиваться. Формулы для вычисления α_i и β_i :

$$\alpha_i = 1 - i_s, \beta_i = i_s, \text{ где } i = 1, 2, 3, \dots, L - 1. \quad (10)$$

s — это шаг изменения α_i и β_i . Из условия $Ls = 1 \Rightarrow s = \frac{1}{L}$.

Потому, схема нахождения промежуточных чисел r_i , плавно изменяющихся от p до q , можно записать так:

$$\begin{aligned} s &= \frac{1}{L}, \\ \alpha_i &= 1 - i_s, \beta_i = i_s, \text{ где } i = 1, 2, 3, \dots, L - 1, \\ r_i &= \alpha_i p + \beta_i q, \text{ где } i = 1, 2, 3, \dots, L - 1, \end{aligned} \quad (11)$$

Заметим, что для каждой пары начального и конечного элементов массивов числа α_i и β_i будут одними и теми же, но числа r_i будут отличаться.

Допущение о разделении набора функций на 3 массива является схематичным, поскольку при работе программы, создаётся лишь одна «итерационная тройственность», а по факту при переходе от одного кадра к другому, происходит обновление значений элементов.

3. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Реализация практических методов нелинейного монтажа [13] с использованием дискретных цифровых фильтраций и преобразований всегда индивидуальна, потому результат заранее обсуждается с заказчиком.

3.1 НВ Event Clips на круглые даты

В мероприятии, посвящённом круглой дате использовался отписанный аудиоматериал, скорректированный и сведённый звукорежиссёром в Logic Pro для Mac. Видео «Я шагаю!» было смонтировано и отредактировано в Sony Vegas Pro, общий хронометраж видеоклипа составил 3 минуты 52 секунды (рис. 1).

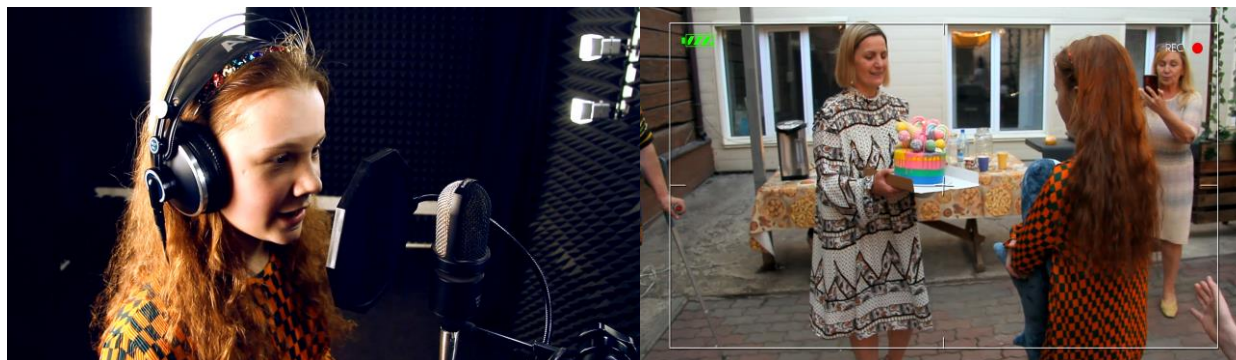


Рис. 1. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Я шагаю!»

В видеоклипе «Я шагаю» использовалось совмещение видеоряда, наложение нескольких масок, футажей, использовалась прорисовка спецэффектов в Adobe After Effects, взятого из заготовок базового набора векторной графики, так же было выполнено: цветокоррекция BCC Color Correction, цветовбалансировка BCC Color Balance, был применён на титрах TV Simulator и ряд других цифровых плагинов. В эпизодах с ускорением и замедлением - применялся плагин RevisionFX Twixtor.

Клип «Всё окрасится», сочетающий ЧБ и цветное изображение стал результатом совмещения вокальной записи с аудиотреком в программе Logic Pro для Mac, и видеозаписей с камеры Canon XA60. Общий хронометраж видеоклипа составил 3 минуты 53 секунды (рис. 2).



Рис. 2. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Всё окрасится»

Были использованы: цветокоррекция BCC Color Correction, цветовбалансировка BCC Color Balance, выделение красного цвета в FX Color Corrector, в титрах и ряде эпизодов Video Glitch, при переходах BCC Cross Glitch, BCC Damaged TV Dissolve, для корректировки кожи лица применялся плагин BCC Beauty Studio. В эпизодах с ускорением и замедлением - применялся плагин RevisionFX TwixtorPRO.

В видеоработе «На репите» вокальная запись и минус совмещались в программе Logic Pro для Mac, видео с камеры Canon EOS 6D обрабатывалось и

монтировалось в Sony Vegas Pro. Общий хронометраж видеоклипа составил 3 минуты 29 секунд (рис. 3).

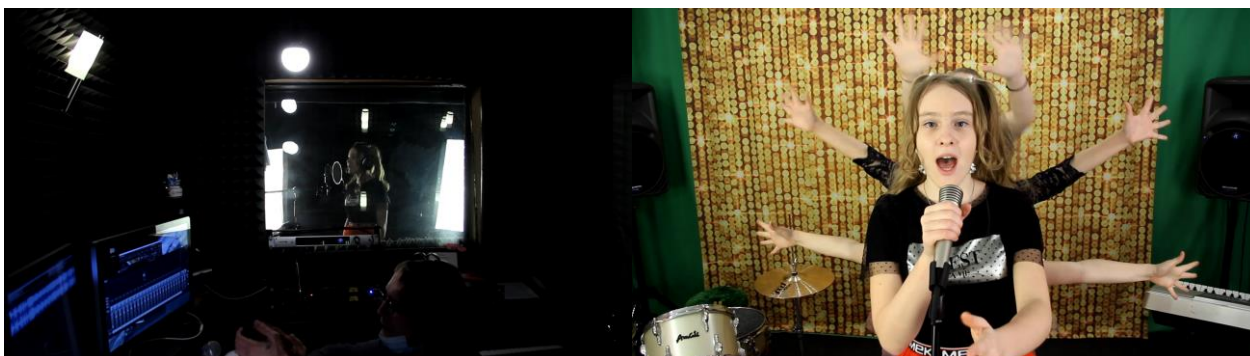


Рис. 3. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «На репите»

Применялись следующие цифровые фильтры и преобразования: для корректировки кожи лица применялся плагин Beauty Vox, цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, BCC Brightness and Contrast, в титрах и ряде эпизодов BCC Video Glitch и FX Timecode, при переходах BCC Cross Glitch, BCC Damaged TV Dissolve. В эпизодах с ускорением и замедлением - применялся плагин RevisionFX TwixtorVectorsIn.

При создании видеоклипа «С Днём Рождения, папа!» вокальная запись и минус совмещались в программе Logic Pro для Mac, видео с камеры Canon XF405 обрабатывалось, монтировалось и рендорилось в Sony Vegas Pro. Общий хронометраж видеоклипа составил 3 минуты 37 секунд (рис. 4).

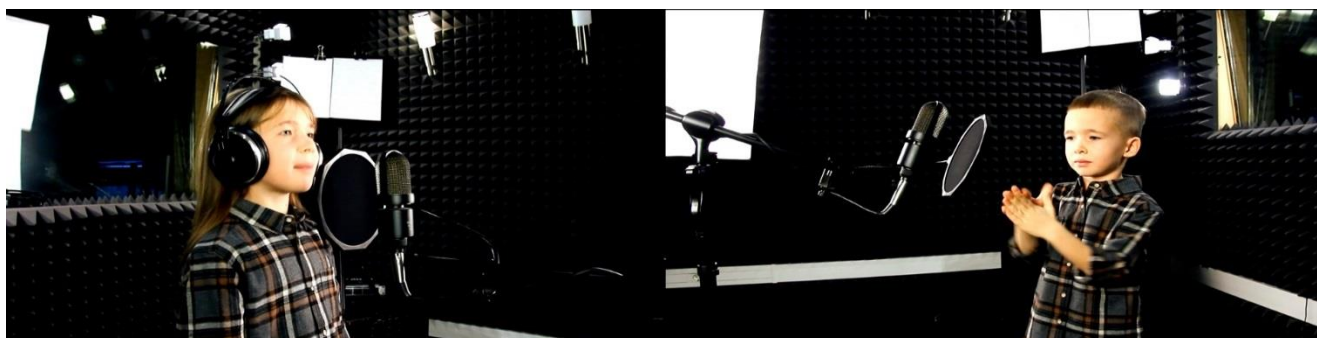


Рис. 4. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «С Днём Рождения, папа!»

В видеоклипе использовались: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, зеркальные отображения проводились в FX Mirror, титрах и ряде эпизодов BCC Video Glitch, при переходах BCC Fast Film Glow Dissolve, BCC Film Glow Dissolve OBS, а так же для корректировки кожи лица применялся плагин BCC Beauty Studio.

3.2 Event Wedding Clips

На мероприятиях связанных с яркими событийными моментами, видеопо-

здравления в формате видеоклипов так же явление частое. Видеоклип «Любимый человек» был задуман как поздравление, хронометраж – 3 минуты 18 секунд. Применялись обработка фото и видеоисходников в фото и видеоредакторах, а так же создание по скаченным шаблонам в Adobe After Effects проектов с наложением спецтреков, фильтров и масок для плавного видеоряда. Вокальная запись и минус совмещались в программе Logic Pro для Mac, видео с камеры Canon XF405 обрабатывалось, монтировалось и рендोरилось в Sony Vegas Pro. (рис. 5).



Рис. 5. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Любимый человек»

При создании видеоклипа «Любимый человек» были использованы следующие плагины: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка Color Balance, RGB-развёртка - BCC Misalignment, эффект молнии - BCC Lightning. В эпизодах с ускорением и замедлением - применялся плагин RevisionFX Twixtor, для корректировки кожи лица применялся плагин Beauty Vox.

В видеоработе «Белое платье» микрофонная запись обрабатывалась и совмещалась с музыкальной звуковой дорожкой в программе Logic Pro для Mac, видео с камеры Canon EOS 6D преобразовывалось и монтировалось в Sony Vegas Pro. Общий хронометраж видеоклипа составил 4 минуты 8 секунд (рис. 6).



Рис. 6 Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Белое платье»

Были использованы: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, в титрах и ряде эпизодов - наложение стикеров

StikerPAC2.0, при переходах Cross Effect, для корректировки кожи лица применялся плагин BCC Beauty Studio.

Клип «Адресат», сочетающий ЧБ, красный и переходы к цветному изображению стал результатом совмещения вокальной записи с аудиотреком в программе Logic Pro для Mac, и видеозаписей с камеры Canon EOS 60D. Общий хронометраж видеоклипа составил 4 минуты 11 секунд (рис.7).



Рис. 7. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Адресат»

В видеоклипе «Адресат» использовались: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, FX Timecode, выделение красного цвета в FX Color Corrector, в титрах и ряде эпизодов - наложение стикеров StikerPAC2.0, для корректировки кожи лица применялся плагин BCC Beauty Studio, в эпизодах с ускорением и замедлением - применялся плагин RevisionFX TwixtorVectorsIn.

3.3 Event Clips для поздравлений

В серии рекламных поздравительных работ использовались клипы, описанные и снятые в студии музыкальных подарков «С.С.З.» с приглашёнными моделями. Хронометраж видеоклипа «Зачем мне...» составил 1 минута 24 секунды (рис. 8).

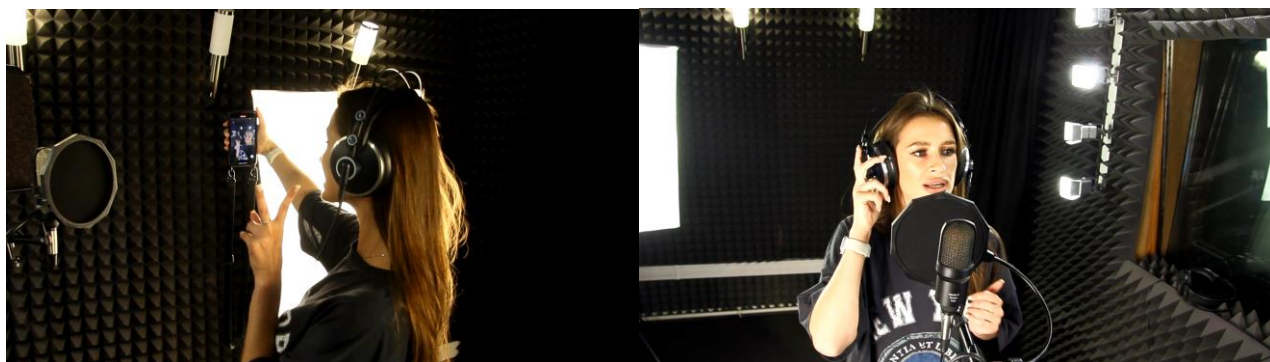


Рис. 8. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Зачем мне...»

Вокальная запись с микрофона водилась с аудиотреком в программе Logic Pro, видеозаписи с камеры Canon XA60 монтировались в Sony Vegas Pro. В клипе был применён минимальный набор цифровых преобразований: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка Color Balance, для коррективки кожи лица применялся плагин Beauty Vox. Видеопереходы сочетали Cross Effect и Cross Melt.

При создании видеоклипа «Поделим небо» студийная вокальная запись и аудио аранжировка (минус) совмещались в программе Logic Pro, видео с камеры Canon XF405 обрабатывалось, монтировалось и рендोरилось в Sony Vegas Pro. Общий хронометраж видеоклипа составил 3 минуты 40 секунд (рис. 9).



Рис. 9. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Поделим небо»

Были использованы: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, сочетания плагина Black&White, Film Effects, FX Timecode, в титрах BCC Video Glitch, при переходах Cross Effect, для коррективки кожи лица применялся плагин BCC Beauty Studio.

В серии поздравительных видеоклипов к международному женскому дню в КГБУК «Енисей кино», озвученные в студии звукозаписи, отписанные и сведённые в программе Logic Pro файлы совмещались с видеорядом снятым на камеру Canon EOS 60D. Общий хронометраж видеоклипа «Космос» составил 1 минута 32 секунды.



Рис. 10. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Космос»

В видеоклипе «Космос» использовались: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, стилизация под мультипликацию в плагине BCC Cartoon Look, маски поющего рта из пакета стикеров StikerPAC2.0 и наложение анимационных отрезков из мультфильмов «Тайна третьей планеты» 1981 года и «День рождения Алисы» 2008 года.

При создании видеоклипа «Мы все теперь космонавты» вокальная запись и минус совмещались в программе Logic Pro, видео обрабатывалось и монтировалось в Sony Vegas Pro. Общий хронометраж видеоклипа составил 2 минуты 47 секунд (рис. 11).



Рис. 11. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Мы все теперь космонавты»

Применялись следующие цифровые фильтры и преобразования: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, яркость и контраст выправлялись плагином BCC Brightness and Contrast, в эпизодах в наложении на скафандр использовался плагин BCC Chroma Key Studio, в эпизоде с джедаем использовались футаж, маски объектов и Glow эффект внутреннего свечения, в титрах и ряде эпизодов BCC Video Glitch, при переходах BCC Cross Glitch, BCC Damaged TV Dissolve. А так же ряд видеофутажей из открытых источников и секундные эпизоды из фантастической пародии на «Star Wars».



Рис. 12. Кадры с использованием цифровых преобразований в клипе «Ракеты»

В видеоработе «Ракеты» сведённый аудиотрек монтировался с видео эпизодами с камеры Canon EOS 6D и нарезкой из фантастических кинотрейлеров в программе Sony Vegas Pro. Общий хронометраж видеоклипа составил 2 минуты 55 секунд (рис. 12).

Использовались: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, яркость и контраст выправлялись плагином BCC Brightness and Contrast, наложение стикеров StikerPAC2.0, для корректировки кожи лица применялся плагин BCC Beauty Studio, эффект молнии - BCC Lidhtning, вспышка и блики оптики – BCC Lens Flare Advanced, в эпизодах с ускорением и замедлением - применялся плагин RevisionFX TwixtorPRO.

3.4 Event-видеоморфинг

В видеоработе «Видеоморфинг 007» фото участников сводилось с фотографиями киногероев в программе Sony Vegas Pro. Общий хронометраж видеоработы составил 2 минуты 10 секунд. Видеоэлементов получилось 7 штук (рис. 13).



Рис. 13. Скриншоты видеоморфинга

Применялись следующие цифровые фильтры и преобразования: цветокоррекция BCC Color Correction, цветобалансировка BCC Color Balance, яркость и контраст выправлялись плагином BCC Brightness and Contrast, Black & White, Film Effects, BCC Video Glitch.

4. ТАБЛИЧНОЕ И ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Данные видеоклипы и видеоморфинг создавались на протяжении нескольких лет. Создание каждого видеопоздравления начиналось с предварительной работы по выборке материалов (написание аудио минусовки, стилизация, прайсподготовка и т.д.). После написания предварительного сценарного плана съёмок, проводились репетиционные читки, прогоны и выставлялось дополнительное свежее оборудование.

Время пересчёта видеоклипов прямо-пропорционально количеству используемых видеодорожек, сложности титров и числу используемых плагинов в отдельно взятом эпизоде видеоклипа.

Таблица 1

Результаты рендеринга видеоклипов

№	Название клипа	Хронометраж, м.:с.	Число видео плагинов	Время ренде- ринга, ч.:м.:с.
1.	Я шагаю!	3:52	6	02:12:45
2.	Всё окрасится...	3:53	9	02:13:11
3.	На репите	3:29	10	01:50:23
4.	С Днём Рождения, папа!	3:37	7	01:58:49
5.	Любимый человек	3:18	6	01:44:15
6.	Белое платье	4:08	6	02:20:21
7.	Адресат	4:11	7	02:22:54
8.	Зачем мне...	1:24	5	00:51:56
9.	Поделим небо	3:40	8	02:02:35
10.	Космос	1:32	8	00:54:23
11.	Мы все теперь космонавты	2:47	5	01:30:41
12.	Ракеты	2:55	8	01:35:29

При использовании цифровых фильтров, преобразований и монтажных видеоманипуляций можно создавать весьма востребованный видеоконтент, стилизованный под конкретную прикладную задачу.

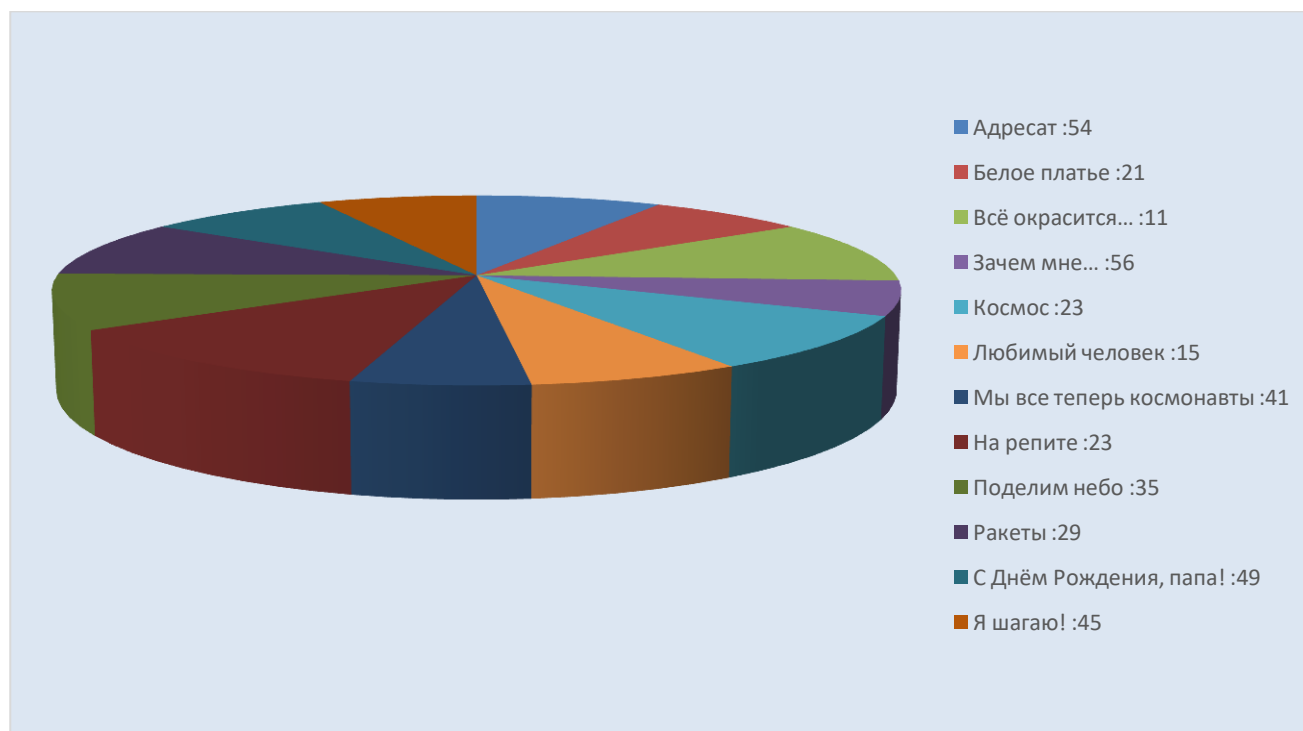


Рис. 14. Диаграмма частоты поэпизодного использования видеоплагинов при создании видеоклипов

Необходимо особо отметить тот факт, что сведение звуковой дорожки [14] с музыкальным минусом песни и микрофонных записей занимало от пяти дней до трёх недель, в зависимости от вокальных навыков заказчиков. Исполнители с музыкальным и особенно вокальным образованием справлялись с поставленной задачей весьма быстро, в то время как некоторых исполнителей приходилось записывать буквально по одной фразе или одной строчке, периодически переписывая по несколько раз, после чего ещё в специальной программе вытягивать по нотам каждую сольную партию.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение дискретных цифровых преобразований в нелинейном монтаже для подарочных и поздравительных видеоклипов, с привлечением к студийной работе звуко- и видео-режиссёров в своём прикладном значении имеет положительные отклики как целевой аудитории, так и сторонних наблюдателей. Технологический процесс создания готового event-видеоролика является сложным актом мультимедийной визуализации, требующей определённого набора исключительно информационных, программно-пользовательских компетенций и широкого спектра системных знаний в сфере IT-редактуры.

Наиболее часто используемые плагины и видеоэффекты семейств BCC, HitFilm, Universe, RevisionFX и т.д. способны помочь в решении очень многих технических задач.

Список источников

1. Блинников, А. В. Применение цифровых преобразований при подготовке медиаконтента для event проектов на примере работ проект-студии «И.В.» / А. В. Блинников, И. В. Ковалев // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 19–21 апреля 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 15-19.;
2. Medvedeva, V. A. The prospects of biological methods for cleaning contaminated media / V. A. Medvedeva // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 23–25 марта 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – Р. 600-602.;
3. Носков, М. В. Прикладная математика. Введение в профессиональную деятельность / М. В. Носков, И. М. Федотова ; Сибирский федеральный университет, Институт космических и информационных технологий. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. – 84 с. – ISBN 978-5-7638-4410-8
4. Пьянков, Д. И. Метод пространственно-временной обработки несинхронизированных видеопоследовательностей в системах стереовидения : специальность 05.13.01 "Системный анализ, управление и обработка информации (по от-

раслям)" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пьянков Дмитрий Игоревич. – Красноярск, 2013. – 23 с.;

5. Пименов, В. И. Видеомонтаж. Практикум : Учебное пособие / В. И. Пименов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 159 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-07628-8.;

6. Дроздова, Е. Н. Разработка алгоритма по созданию анимации высокого качества с минимальными временными затратами на рендер / Е. Н. Дроздова, Д. В. Сопов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2023. – № 2. – С. 10-14. – DOI 10.46418/2079-8199_2023_2_2;

7. Калыгин, Г. О. Структурный метод нахождения Z-образа дискретной последовательности / Г. О. Калыгин // Молодой ученый. – 2020. – № 32(322). – С. 26-30.;

8. Поляков, В. Н. Z-преобразование : Учебное пособие / В. Н. Поляков. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2016. – 32 с. – ISBN 978-5-9948-2298-2;

9. Блинников, А. В. Применение двумерного дискретного преобразования Фурье с узлами на центрированной решётке при постобработке архивной кинохроники / А. В. Блинников, И. В. Ковалев // Системы управления и информационные технологии. – 2023. – № 4(94). – С. 50-53.;

10. Загретдинов, А. Р. Апробация преобразования Гильберта-Хуанга на модельных сигналах / А. Р. Загретдинов, Р. Р. Хайритдинов // Интеллектуальные энергосистемы : труды IV Международного молодёжного форума: в 3 томах, Томск, 10–14 октября 2016 года / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ). Том 2. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. – С. 364-367.;

11. Катунин, Г. П. Основы мультимедийных технологий. Видеомонтаж в Sony Vegas Pro / Г. П. Катунин, Е. С. Абрамова. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-4497-0519-8.;

12. Реннер, А. Г. Свойства временных рядов, описываемых двусторонним линейным разностным уравнением / А. Г. Реннер, О. Н. Яркова, Л. М. Туктамышева // Мягкие измерения и вычисления. – 2023. – Т. 64, № 3. – С. 5-17. – DOI 10.36871/2618-9976.2023.03.001;

13. Хвостенко, Т. М. Основные инструменты видеоредактора Sony Vegas Pro / Т. М. Хвостенко // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. – 2023. – № 2(22). – С. 44-48;

14. Blinnikov, A. V. The use of digital filters in the processing of audio archive recordings from magnetic films / A. V. Blinnikov // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 23–25 марта 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – Р. 580-583.

УДК 620

ГЛАВА 9. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЛАЧНОЙ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬЮ

Аменицкий Алексей Владимирович

аспирант

Институт аспирантуры и докторантуры Университет Лобачевского Н.И.

Рухович Игорь Владимирович,**Аменицкая Любовь Алексеевна**

студенты магистратуры НИУ ВШЭ

Аменицкий Дмитрий Александрович

студент

МАОУ "Лицей № 38" Нижний Новгород

Аннотация: облачные вычисления создают множество уникальных проблем безопасности. В облаке данные хранятся у стороннего поставщика и доступны через Интернет. Это означает, что видимость и контроль над этими данными ограничены. Сразу возникает вопрос о том, как их можно должным образом защитить. Крайне важно, чтобы каждый понимал свою соответствующую роль и проблемы безопасности, присущие облачным решениям. Поставщики облачных услуг относятся к вопросам облачной безопасности и рискам как к общей ответственности. В такой модели поставщик облачных услуг обеспечивает безопасность самого облака, а заказчик обеспечивает безопасность того, что они в него помещают. В каждом облачном сервисе — от программного обеспечения как услуги (SaaS), такого как Microsoft 365, до инфраструктуры как услуга (IaaS), такой как Amazon Web Services (AWS) - заказчик облачных вычислений всегда несет ответственность за защиту своих данных от угроз безопасности и контроль доступа к ним. Большинство рисков безопасности облачных вычислений связаны с безопасностью облачных данных. Будь то отсутствие видимости данных, невозможность контролировать данные или кража данных в облаке, большинство проблем связаны с данными, которые клиенты размещают в облаке.

Ключевые слова: CS architecture, CS trends, CS game changers, CS playbook, CS future, CS risks, CS incidents, CS resilience, Hackers, CS прогноз, Artificial Intelligence, Deep Fakes, Эволюция киберУгроз, КиберГигиена.

POTENTIAL PROBLEMS OF CLOUD CYBERSECURITY MANAGEMENT

**Vladimirovich Amenitsky Alexey,
Rukhovich Igor Vladimirovich,
Amenitskaya Lyubov Alekseevna,
Amenitsky Dmitry Alexandrovich**

Адекватная архитектура облачной безопасности играет все более важную роль во все более взаимосвязанном и оцифрованном мире. Предприятия и орга-

низации все чаще обращаются к облачным сервисам для управления своими данными и приложениями. Но в то же время безопасность и защита этой конфиденциальной информации представляют собой серьезную проблему, на которую, безусловно, стоит обратить внимание.

Основы облачной безопасности

Архитектура облачной безопасности определяет структуру и структуру защиты данных, приложений и инфраструктуры в облаке. Она включает в себя набор механизмов, предназначенных для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности. Преимущества облачной безопасности многочисленны, но есть и такие проблемы, как уязвимости, потеря данных и проблемы соответствия требованиям, которые необходимо преодолеть.

Компоненты архитектуры облачной безопасности

1. Управление идентификацией и доступом. Управление идентификацией и доступом гарантирует, что только авторизованные пользователи могут получить доступ к ресурсам.

2. Сетевая безопасность. Сетевая безопасность обеспечивает защиту связи между облачными ресурсами и теми соединениями, которые находятся за пределами облака.

3. Шифрование и конфиденциальность данных.

Шифрование и конфиденциальность данных защищают конфиденциальную информацию от несанкционированного доступа.

4. Мониторинг и ведение журнала безопасности.

Мониторинг и ведение журнала безопасности обеспечивают обнаружение и реагирование на инциденты безопасности в режиме реального времени.

5. Реагирование на инциденты и аварийное восстановление Реагирование на инциденты и аварийное восстановление гарантируют, что организации могут эффективно реагировать на инциденты безопасности и быстро восстанавливать нормальную работу.

Лучшие практики для надежной архитектуры облачной безопасности включают:

- Постоянный мониторинг и оценка состояния безопасности

Чтобы создать эффективную архитектуру облачной безопасности, необходимы передовые методы. Постоянный мониторинг и оценка состояния безопасности позволяют своевременно обнаруживать угрозы.

- Внедрение контроля доступа и управления разрешениями

Средства контроля доступа и управления разрешениями гарантируют, что только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальным данным.

- Использование технологий шифрования данных „в пути“ и „в состоянии покоя“

Использование технологий шифрования защищает данные как в состоянии покоя, так и в процессе передачи.

- Использование безопасных сетевых конфигураций и брандмауэров

Безопасные сетевые конфигурации и брандмауэры помогают предотвратить сетевые атаки.

- Реализация комплексного плана реагирования на инциденты

Реализация комплексного плана реагирования на инциденты обеспечивает быстрое реагирование на инциденты безопасности и эффективное аварийное восстановление

Облачные провайдеры реализуют множество средств кибербезопасности для защиты данных, в том числе чувствительной информации, например- данные о состоянии здоровья, хранящихся на их платформах.

Следующие факторы могут помочь в укреплении кибербезопасности:

- Шифрование:

облачные провайдеры предлагают варианты шифрования для защиты данных, хранящихся на их серверах, а также для передачи данных. Данные шифруются с помощью ключей шифрования, управляемых клиентом или AWS.

- Контроль доступа:

они используют систему контроля доступа, чтобы гарантировать, что только уполномоченные лица могут получить доступ к медицинским данным. Это позволяет управлять пользователями, группами и разрешениями.

- Аудит и соответствие:

Они предоставляют инструменты, помогающие клиентам соблюдать стандарты соответствия. Они позволяют отслеживать действия на учетных записях, которые могут отмечать необычные действия, подверженные риску, и инициировать процедуру безопасности в случае подозрения в атаке.

- Защита от атак:

Облачные провайдеры используют ряд мер для защиты данных о состоянии здоровья от атак, включая брандмауэры, системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS) и защиту от DDoS-атак.

- Резервное копирование и восстановление:

Они предлагают варианты резервного копирования и восстановления данных о состоянии, включая автоматическое резервное копирование данных, а также варианты аварийного восстановления критически важных данных.

Недостатки:

Механизмы защиты данных в облаке отличаются от локальных, и важно, чтобы поставщик облачных систем здравоохранения внедрял современные методы защиты от внешних атак.

Если данные хранятся в облаке иностранными провайдерами, важно проверить, соответствуют ли они правилам и стандартам конфиденциальности и безопасности, применимым в стране.

Если пользователи не примут соответствующих мер безопасности для защиты своих учетных записей и учетных данных, они могут стать объектом кибератаки. Поэтому необходимо работать совместно с отделом ИТ-услуг для создания безопасной среды, в том числе при использовании облачных решений.

Таким образом, облачные вычисления могут быть решением для защиты

от кибератак, если будут приняты соответствующие меры безопасности. Поэтому важно правильно выбрать вашего облачного поставщика, обеспечить защиту данных в соответствии со стандартами безопасности и конфиденциальности и реализовать эффективную стратегию кибербезопасности для минимизации рисков для конфиденциальных данных, включая сумму мер, которые должны быть приняты совместно с отделом ИТ-услуг.

Облачные решения, общий термин, который описывает переход к облаку и мобильность рабочей силы, создаёт новые риски безопасности и соответствия требованиям.

Поддержка облачных учетных записей, чрезмерный обмен данными и использование неутвержденных приложений в облаке являются серьезными проблемами для команд безопасности.

Вот почему для безопасности облачных решений важно получить видимость и контроль над приложениями, одобренными ИТ-отделами.

Большинство организации хотят защитить Microsoft Office 365, Google G Suite, Box, Dropbox, Salesforce, Slack, AWS, ServiceNow и многие другие.

Термин "облачная безопасность" охватывает все технологии, средства контроля и методы, используемые для защиты людей, данных и инфраструктур от атак и рисков соответствия на облачных вычислительных платформах. Облачная безопасность необходима для того, чтобы максимально использовать облачные вычисления безопасным и совместимым способом.

Ключевым элементом облачной безопасности является CASB, который расшифровывается как Cloud Access Security Broker или Cloud App Security Broker. CASB может быть развернут локально или в облаке, между пользователями услуг и облачными приложениями. Он отслеживает активность в облаке, блокирует атаки и обеспечивает соблюдение политик безопасности.

Как работает безопасность облачных решений

Облачная безопасность помогает организациям защищать пользователей от облачных угроз путем:

- Раскрытие облачных вычислительных платформ и сервисов, к которым обращаются их пользователи
- Надзор за деятельностью облачных вычислений для обнаружения атак и действий пользователей, которые невольно угрожают организации
- Предотвращение доступа киберзлоумышленников и других несанкционированных пользователей к конфиденциальным данным и ресурсам
- Защита учетных записей пользователей в облаке от поглощений
- Соблюдение политики безопасности и соответствия

Роль облачной безопасности

Организации используют облачные вычисления и облачные инструменты для совместной работы или обмена сообщениями для обмена файлами и информацией со своими коллегами и партнерами. В то же время они могут угрожать регулируемым данным и интеллектуальной собственности (ИС), таким

как коммерческая тайна, технические чертежи и другие конфиденциальные данные компании. Пренебрежение или отсутствие обучения сотрудников может привести к чрезмерному обмену файлами по общедоступным ссылкам, к которым может получить доступ каждый. Кража данных инсайдерами также распространена. Например, продавцы, которые покидают вашу компанию, могут похитить данные клиентов в облачной CRM.

Термин Shadow IT относится к использованию "облачных" приложений и сервисов без явного согласия ИТ-служб. Пользователи обычно используют неутвержденные приложения Software-as-a-Service (SaaS) для обмена файлами, социальных сетей, совместной работы и веб-конференций.

Когда пользователи загружают корпоративные данные в неутвержденные приложения, они могут нарушать правила конфиденциальности данных и проживания. И есть еще одна проблема: сторонние приложения и скрипты с разрешениями OAuth.

Сторонние приложения, подключенные к OAuth, получают доступ к одобренным ИТ-службам облачных вычислений, таким как Microsoft Office 365 и Google G Suite. Обычно в облачной среде организации можно увидеть сто или даже тысячу приложений и скриптов. Некоторые из них представляют риски из-за плохого дизайна, давая им более широкие разрешения на данные, чем это необходимо. Другие являются вредоносными или их легко использовать. В чем опасность OAuth? Как только токен OAuth разрешен, доступ к данным и приложениям компании продолжается до тех пор, пока он не будет отозван.

Правила безопасности облака

Сервис CASB предоставляет четыре ключевых типа управления облачными системами безопасности:

- Видимость.

Это консолидированное представление ландшафта облачных сервисов организации, включая сведения о пользователях, которые получают доступ к данным в облачных сервисах с любого устройства или местоположения.

- Безопасность данных.

Некоторые CASB предлагают возможность применять политики безопасности данных для предотвращения нежелательной активности. Политики применяются с помощью средств контроля предотвращения потери данных (DLP), таких как аудит, оповещение, блокировка, карантин, удаление и отображение.

- Защита от угроз.

CASB предотвращают доступ нежелательных устройств, пользователей и определенных версий приложений к облачным сервисам, предоставляя адаптивный контроль доступа. Доступ к облачным приложениям может быть изменен на основе сигналов, наблюдаемых во время и после подключения.

- Соответствие.

CASB помогают организациям продемонстрировать, что они управляют использованием облачных сервисов. CASB поддерживают усилия по соблюдению требований к хранению данных и нормативным требованиям.

Облако и безопасности данных

CASB (Cloud access security broker) может помочь организациям решить основные проблемы облачной безопасности.

Shadow IT

Сотрудники и службы компании часто развертывают новые приложения и услуги в облаке без одобрения или даже ведома менеджеров по ИТ-безопасности. Эти услуги могут привести к потере данных, чрезмерному обмену данными, проблемам с соблюдением требований и т. д.

В то же время многие пользователи устанавливают сторонние приложения и скрипты с разрешениями OAuth, которые получают доступ к облачным вычислениям, одобренным ИТ-отделами, таким как Microsoft Office 365 и Google G suite.

Многие из этих приложений полезны, добавляя полезные функции в стандартные приложения для облачных вычислений. Но некоторые представляют собой риски, потому что они открыто вредоносны или просто плохо разработаны с более широкими разрешениями на данные, чем необходимо. И как только токен OAuth разрешен, доступ к данным и приложениям компании продолжается до тех пор, пока он не будет явно отозван, даже если пароль пользователя изменится.

CASB предлагают видимость и контроль над параллельными вычислениями, чтобы ограничить риски, связанные с людьми.

Компромисс облачных учетных записей

Киберпреступники часто используют скомпрометированные облачные учетные записи для доступа к ценным данным и даже средствам. Как только злоумышленники получают учетные данные учетной записи в облаке, они выдают себя за законных пользователей. Они могут обмануть ваших сотрудников, попросив их отправить деньги или предоставить им данные компании. Они также могут украсть учетные записи электронной почты для распространения спама и фишинговых писем.

В недавнем исследовании более 1000 арендаторов облачных сервисов с более чем 20 миллионами учетных записей пользователей, только в первой половине 2023 года было предпринято более 15 миллионов попыток несанкционированного входа в систему. Более 400 000 из этих попыток привели к успешным связям. В общей сложности около 85% арендаторов были объектом кибератак, и 45% из них имели по крайней мере один скомпрометированный аккаунт в своей среде.

Злоумышленники, как правило, компрометируют учетные записи одним из следующих трех способов:

- Атаки Bruteforce, метод проб и ошибок, при котором злоумышленник отправляет множество комбинаций имен пользователей и паролей, пока что-то не сработает.
- "Фишинг учетных данных", который заключается в использовании социально разработанных электронных писем, чтобы побудить пользователей давать свои пароли.

- Перебор пароля, при которой злоумышленник использует пароли, которые раскрываются во время несвязанной утечки данных, опираясь на тот факт, что у пользователя есть другая учетная запись с тем же именем пользователя (часто адресом электронной почты) и тот же пароль находится в опасности.

Облако, утечка данных и кража IP-адресов

В течение обычного рабочего дня люди делятся информацией с коллегами, партнерами и другими людьми с помощью инструментов для совместной работы или облачных сообщений. Но отсутствие обучения сотрудников или злоба работников могут привести к обмену конфиденциальными данными с теми, кто не должен их видеть.

Компании сталкиваются с растущими рисками соблюдения требований в облаке перед лицом постоянно меняющихся правил кибербезопасности. Правительственные и отраслевые правила требуют, чтобы вы знали, где находятся ваши данные в облаке и как они передаются. Общий регламент по защите данных касается миллионов организаций. Вот почему разработка плана по соблюдению новых правил имеет важное значение для всех организаций. CASB может быть ключевым фактором.

Угрозы облачной безопасности

Сегодняшние атаки направлены на людей, а не на технологии. Это так же верно для облака, как и для локальных. Когда компании перемещают свои платформы обмена сообщениями и совместной работы из корпоративной сети в облако, они становятся уязвимыми для атак. Киберпреступники, как правило, нацелены на популярные приложения SaaS, такие как Microsoft Office 365 и пакет Google Workspace.

Почти все в вашей компании используют эти приложения, которые хранят ключ к общению и жизненно важным данным компании. Нападающие используют различные методы для компрометации учетных данных учетной записи в облаке и использования преимуществ уязвимых пользователей, в том числе:

- Интеллектуальные атаки грубой силой.

Автоматизированные инструменты используются для предложения нескольких комбинаций имен пользователей с паролями, предоставляемыми в больших дампах учетных данных.

- Расширенные фишинговые кампании.

Эти целенаправленные и хорошо продуманные кампании бывают разных форм и побуждают людей раскрывать свои данные аутентификации.

- Вредоносные файловые ресурсы.

Фишинговые ссылки, похитители личных данных и загрузчики обычно используются в этом типе атак. Субъекты угроз также распространяют вредоносные программы через онлайн-сервисы, такие как Dropbox.

Защита облака

CASB с широким спектром облачных решений по безопасности с сильными возможностями обнаружения, коррекции и аутентификации на основе рис-

ков предлагает лучшую защиту от текущих угроз, ориентированных на людей, включая атаки грубой силы, фишинговые атаки и вредоносный обмен файлами.

Защита от облачных угроз

Киберпреступники, как правило, нацелены на людей, а не на технологии, с помощью популярных приложений SaaS, поставляемых в облаке, таких как Microsoft Office 365 или пакет Google Workspace. CASB с широким спектром облачных решений для безопасности предлагает лучшую защиту от текущих угроз, ориентированных на людей.

Оставаться в соответствии

Чем больше сотрудники, субподрядчики и партнеры делятся данными в облаке, тем выше риск утечки. Крайне необходима стратегия безопасности данных в облаке, которая знает о рисках и соединяет точки для обнаружения и предотвращения таких нарушений. Кроме того, важно соблюдать государственные правила и корпоративные мандаты. К ним относятся следующие элементы:

- Личная идентификационная информация- Personally Identifiable Information (PII) , такая как номера паспортов или дата рождения
- Информация о потребительских платежных картах (PCI)
- Защищенная медицинская информация (PSI), такая как медицинские записи.

Управление облачными приложениями в своей среде

Учитывая распространение приложений, распространяемых в облаке, управление использованием этих приложений имеет важное значение. По оценкам, средняя компания использует около 1000 приложений в облаке, и некоторые из них имеют серьезные пробелы в безопасности. Они могут нарушать правила размещения данных. Кроме того, злоумышленники часто используют сторонние дополнения и социальную инженерию, чтобы обмануть людей и предоставить им широкий доступ к вашим утвержденным приложениям SaaS.

Возможности управления облачными приложениями обеспечивают важную информацию о рисках безопасности облака. Они также предоставляют важные элементы управления, которые предупреждают и направляют конечных пользователей и настраивают автоматические ответы на доступ к облаку, такие как "авторизация", "только для чтения" или "блокировка".

Облачные вычисления и кибербезопасность:

Рост облачных вычислений вводит новые опасности для кибербезопасности. Узнайте все, что вам нужно знать об этой компьютерной технологии, ее рисках и методах обеспечения ее защиты.

Облачные вычисления - это новый подход к вычислениям. Эта технология позволяет предоставлять услуги через Интернет, такие как хранение данных, вычислительная мощность, программное обеспечение или инструменты анализа данных.

Многие компании в настоящее время обращаются к облаку, чтобы сократить свои затраты и получить гибкость, среди прочих преимуществ. Однако это

массовое принятие привлекло намерения киберпреступников.

Кибератаки на облачные платформы увеличиваются. Эти нападения имеют приоритет над атаками на серверы на месте, и хакеры постоянно внедряют инновации для развертывания грозного вредоносного ПО.

Столкнувшись с этим новым бедствием, обеспечение защиты облака стало приоритетом. Появилась новая отрасль кибербезопасности: безопасность облачных вычислений.

Cloud Computing Security, или Cloud Security, - это подкатегория кибербезопасности, предназначенная для безопасности систем облачных вычислений. Он включает в себя правила, практики, методы, процедуры для поддержания целостности и безопасности данных, приложений, систем и инфраструктур в облаке.

Эти различные меры безопасности защищают конфиденциальность данных, обеспечивая при этом лучший контроль и обзор. Они также позволяют обеспечить соблюдение законодательства.

Инициативы и шаги по облачной безопасности могут варьироваться от одной компании к другой, но цель заключается в фильтрации вредоносного трафика и ограничении доступа для несанкционированных пользователей.

Ответственность за облачную безопасность распределяется между поставщиком услуг и конечными пользователями. Таким образом, самые надежные облачные решения по безопасности основаны на автоматизированных системах защиты, предоставляя консультации пользователям и администраторам инфраструктуры.

По мере того, как компании завершают свою цифровую трансформацию и мигрируют свои системы в облако, кибербезопасность становится приоритетом. Жизненно важно снизить риски облачных вычислений и обеспечить защиту данных и систем как в покое, так и во время использования и во время передачи.

Если данные в облаке скомпрометированы, компания рискует потерять свой доход, репутацию и устойчивость своего бизнеса. В настоящее время, в среднем стоимость утечки данных может составлять до миллиарда рублей. Организациям требуется около 280 дней, чтобы обнаружить утечку, устранить ее и восстановить повреждения. К сожалению, многие компании не восстанавливаются после этого.

Объем данных увеличивается экспоненциально, и облачные провайдеры сталкиваются с повышенными рисками утечки. Поверхность атаки увеличивается пропорционально. Облачная безопасность необходима для защиты данных в эту новую эпоху.

Облачные поставщики устанавливают различные барьеры безопасности, такие как шифрование данных, чтобы гарантировать, что информация защищена как от случайного удаления, так и от вредоносных атак.

В последние годы крупные компании, такие как Adobe, Sony, Target, Equifax или Marriott, пережили серьезные кибератаки. Однако малым и средним предприятиям также угрожает киберпреступность, более 70% малых пред-

приятый подвергаются атаке, после которых многие не восстанавливаются.

Проблемы облачной безопасности

93% компаний воспринимают кибербезопасность как серьезную проблему. Их основными проблемами являются утечка данных (64%), мониторинг новых уязвимостей (43%), несанкционированный доступ (42%), плохая конфигурация платформы (40%), соблюдение законодательства (39%), конфиденциальность данных (33%) и защита от вредоносных программ (25%).

Поставщики инфраструктуры как услуг (IaaS) и платформы как услуги (PaaS), такие как Amazon Web Services (AWS) и Google Cloud Platform, несут ответственность за безопасность. Тем не менее, компания, которая использует эти услуги, также должна следовать рекомендациям и применять лучшие методы обеспечения безопасности.

Если организация использует программное обеспечение как услугу (SaaS), у нее должен быть план ограничения доступа для авторизованных пользователей. Со своей стороны, конечные пользователи должны соблюдать процедуры защиты данных.

Обеспечение безопасности облачных решений

Существуют методы, которым следует следовать, чтобы гарантировать безопасность облачных решений. Рассмотрим самые популярные.

Прежде всего, принцип наименьших привилегий гарантирует, что пользователи в организации имеют доступ только к той информации, которая им нужна. Устанавливая эти ограничения доступа, администратор минимизирует риск утечки данных.

Слишком слабые пароли являются одной из основных уязвимостей в компаниях. Компрометируя идентификаторы, хакеры могут легко получить доступ к данным и системам. Поэтому важно выбирать сложные и уникальные пароли, а также использовать программное обеспечение для управления паролями, чтобы вам не нужно было их запоминать.

Аналогичным образом, системы многофакторной аутентификации повышают безопасность. Даже если пароль будет взломан, хакер не сможет пересечь второй барьер и, следовательно, не сможет получить доступ к данным.

В среде облачных вычислений шифрование данных обеспечивает безопасность передачи данных. Информация неразборчива, если у нас нет ключа расшифровки. Многие облачные сервисы позволяют управлять набором ключей шифрования для защиты данных.

Ключи SSH (Secure Socket Shell) позволяют защищать соединения с серверами с помощью пар открытых и закрытых ключей в виде длинных последовательностей случайных символов. Для подключения к серверу необходимо иметь оба ключа. Администратор облачной безопасности отвечает за контроль того, кто имеет доступ к соединениям, и управляет ключами для различных данных.

В случае компромисса или сбоя важно иметь "восстановительные копии" данных или приложений, чтобы иметь возможность восстановить их. Многие

облачные провайдеры предлагают "Резервное копирование как услуга" для резервного копирования данных в облаке.

Наконец, неправильная конфигурация облачных сред может открыть уязвимости безопасности. Поэтому важно регулярно проверять, что инфраструктура хорошо настроена и защищена от атак.

Основные угрозы облачных решений

Утечки данных являются одной из основных угроз безопасности облачных решений. Они могут возникнуть в случае неправильной конфигурации облачной среды. Киберпреступники могут спешить в взлома, чтобы запасть данные. Они также могут получить доступ к среде с помощью атаки грубой силы или социальной инженерии.

Когда неавторизованный пользователь имеет доступ к данным, он может украсть или скопировать данные. Это может создать серьезные проблемы для компании, такие как штрафы, запятнанная репутация или кража интеллектуальной собственности.

Фишинг и социальная инженерия

Многие кибератаки основаны даже не на технологиях, а на социальной инженерии. Фишинг или фишинг заключается в отправке электронных писем, притворяющихся надежной компанией. Когда получатель нажимает на ссылку, включенную в электронное письмо, его данные, пароли или устройства могут быть скомпрометированы.

Таким образом, социальная инженерия заключается в обмане людей, чтобы подтолкнуть их к раскрытию информации. Чтобы избежать этой опасности, компания должна обучить свои команды распознавать и сообщать об этом типе кибератаки.

DDoS-атаки и ботнеты

Еще одна опасность - это DDOS или атаки на отказ в обслуживании. Эти атаки используют ботнет, состоящий из нескольких устройств, чтобы перегрузить сеть и ее пропускную способность, вызвать сбой сервера и нарушить деятельность компании. Эти атаки часто совершаются на веб-сайты злоумышленниками или конкурентами.

Облачные сервисы в значительной степени полагаются на API для связи с приложениями. Эти инструменты очень практичны, но также уязвимы для кибератак. Хакеры могут запускать DDoS-атаки или вводить код для проникновения на облачный сервер и доступа к личным данным, хранящимся в организации.

Вредоносные сотрудники и внутренние угрозы

Угроза не всегда исходит извне. Компании должны остерегаться злонамеренных сотрудников, которые могут воровать и продавать данные или коммерческую тайну. Важно отслеживать любую подозрительную деятельность и ограничивать доступ и привилегии уполномоченным сотрудникам.

Многие компании пользуются доступной стоимостью облачного хранилища, чтобы хранить там все свои данные. К сожалению, многие забывают защищать и контролировать доступ к этой информации. Важно установить системы

управления и барьеры, чтобы избежать внутренних предательств и ограничить риск человеческой ошибки.

Вредоносное ПО в облаке

Наконец, многие кибератаки устанавливают вредоносное ПО, троянские программы, кейлоггеры или другие типы вирусов в сети организации. Это вредоносное ПО часто остается незамеченным в течение длительного времени, а затем вызывает утечку данных, кражу информации, перехват транзакций или другие вредоносные действия.

Поскольку облако легко доступно, а среды взаимосвязаны, вредоносное ПО может распространяться как огонь. Для борьбы с вредоносным ПО важно регулярно сканировать инфраструктуру и использовать антивирусные инструменты. Таким образом, вредоносное ПО может быть удалено из облачной среды до того, как оно повлечет за собой последствия.

Индустрия кибербезопасности процветает, так как в настоящее время она является приоритетом для компаний. Поэтому предлагаемые зарплаты очень привлекательны.

Чтобы работать в облачной кибербезопасности, необходимо приобрести навыки. Профессионал должен уметь реагировать на кибератаку, контролировать системы и анализировать данные. Он также обладает личными качествами, такими как сотрудничество, естественное любопытство и внимание к деталям.

Эта профессия представляет собой первичную защиту против локальных или облачных кибератак. Необходимо научиться реагировать на инциденты безопасности, а также читать, идентифицировать, понимать и реагировать на аномальные или вредоносные действия.

Заключение. Актуальные тенденции. Итоги и перспективы.

Архитектура облачной безопасности сталкивается с рядом проблем, в том числе с постоянно растущими угрозами и требованиями соответствия. Организации должны учитывать нормативные аспекты и обеспечивать их соответствие применимым нормам. Кроме того, постоянно появляются новые технологии и решения, которые могут повысить облачную безопасность, такие как решения безопасности на основе искусственного интеллекта и архитектуры с нулевым доверием.

Однако по-прежнему важно быть в курсе новых тенденций и разработок в архитектуре облачной безопасности, чтобы идти в ногу с растущими требованиями к безопасности.

Если вы столкнулись с вопросом, какой облачный провайдер может быть для вас подходящим, все представленные аспекты должны быть учтены в вашем решении. Поставщики облачных услуг также несут ответственность за предоставление решений по указанным пунктам.

Список источников

1. "Модель общей ответственности за безопасность". Навигация по соблюдению GDPR в AWS. AWS. Декабрь 2020 г.. Проверено 21 мая 2021 года.
2. Тоцци, К. (24 сентября 2020 г.). "Избегая подводных камней модели совместной ответственности за облачную безопасность". Блог Pal Alto. Сети Пало-Альто. Проверено 21 мая 2021 года.
3. (PDF) "Главные угрозы облачным вычислениям версии 1.0". Альянс по облачной безопасности. Март 2010 г.. Проверено 2020-09-19.
4. Винклер, Виктория. "Облачные вычисления: проблемы безопасности виртуального облака". Журнал Technet, Microsoft. Проверено 12 февраля 2012.
5. Хики, Кэтлин (18 марта 2010 г.). "Темное облако: исследование выявило риски безопасности при виртуализации". Новости государственной безопасности. Архивировано с оригинала 30 января 2012 года. Проверено 12 февраля 2012 года.
6. Винклер, Иоахим Р. (2011). Защита облака: методы и тактика облачной компьютерной безопасности. Elsevier. стр. 59. ISBN 978-1-59749-592-9.

УДК 620

ГЛАВА 10. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Аменицкий Алексей Владимирович

аспирант

Институт аспирантуры и докторантуры Университет Лобачевского Н.И.

Рухович Игорь Владимирович,**Аменицкая Любовь Алексеевна**

студенты

магистратуры НИУ ВШЭ

Аменицкий Дмитрий Александрович

студент МАОУ "Лицей № 38" Нижний Новгород

LARGE LANGUAGE MODEL CYBERSECURITY

**Vladimirovich Amenitsky Alexey,
Rukhovich Igor Vladimirovich,
Amenitskaya Lyubov Alekseevna,
Amenitsky Dmitry Alexandrovich**

Аннотация: большие языковые модели (LLM) меняют правила игры в области веб-разработки. Они делают создание, обслуживание и монетизацию веб-сайтов более доступными для тех, у кого нет технических навыков.

Легкость, с которой искусственный интеллект (ИИ) способен помочь новичкам в решении сложных задач, сделала LLM незаменимыми инструментами для владельцев веб-сайтов. Однако выбор лучшего шаблона на широком языке имеет решающее значение.

Ключевые слова: Cyber Security (CS), CS architecture, CS trends, CS tendencies, CS tools, CS crimes, CS latest news, CS releases, CS game-changers, CS future, CS playbook, CS agenda, CS future, CS risks, CS incidents, CS resilience,

LLM CS, Hackers, CS прогноз, Artificial Intelligence, Эволюция киберУгроз, КиберГигиена,

Основные языковые модели - это продвинутые системы искусственного интеллекта, способные понимать и генерировать человеческий язык. Они построены с использованием сложных архитектур нейронных сетей, таких как модели-трансформеры, вдохновленные человеческим мозгом. Эти шаблоны обучаются на большом количестве данных, что позволяет им понимать контекст и создавать согласованные текстовые результаты, будь то ответ на вопрос или разработка повествования. Проще говоря, отличная языковая модель - это очень продвинутый генеративный ИИ, предназначенный для понимания и генерации человеческого языка. Это нововведение меняет способ нашего общения с компьютерами и технологиями.

Как работают большие языковые шаблоны.

Большие языковые шаблоны работают, потребляя большие объемы информации в виде письменного текста, например книг, статей и других интернет-данных. Чем больше высококачественных данных обрабатывают эти модели глубокого обучения, тем лучше им удается понимать и использовать человеческий язык.

Основные концепции того, как они работают :

Архитектура

Архитектура шаблона LLM является центральным нововведением в основных языковых шаблонах. Этот метод глубокого обучения использует механизм внимания для оценки важности различных слов в последовательности, что позволяет LLM обрабатывать далеко идущие зависимости между словами.

Механизм привлечения внимания

Одним из ключевых элементов архитектуры LLM является механизм внимания, который позволяет шаблону сосредоточиться на различных частях исходного входного текста при создании результатов.

Это позволяет ему уловить взаимосвязи между словами или подтекстами, независимо от расстояния, разделяющего их в тексте.

Данные обучения

LLM обучаются на основе огромных наборов данных, содержащих части Интернета. Это позволяет им изучать не только грамматику и факты, но и стиль, риторику, рассуждения и даже определенную долю здравого смысла.

Токены

Текст разбит на фрагменты, называемые «токенами», которые могут быть длиной от символа до слова. Шаблон обрабатывает эти токены партиями, понимая и генерируя язык.

Учебный процесс

Предварительное обучение LLM сначала проходят обучение без присмотра на большом объеме текстов. Они предсказывают следующее слово в последовательности, изучают языковые шаблоны, факты и даже некоторые навыки рассуждения.

Фокусировка— после предварительного обучения шаблоны дорабатываются для конкретных задач (например, перевод, реферат) с использованием помеченных данных. Этот процесс корректировки инструкций позволяет настроить шаблон так, чтобы он лучше справлялся с этими задачами.

Многоуровневый подход

Архитектура LLM состоит из нескольких уровней, каждый из которых состоит из механизмов внимания и повторяющихся нейронных сетей. По мере того, как информация проходит через эти слои, она становится все более абстрактной, что позволяет шаблону генерировать контекстно-зависимые и релевантные тексты.

Возможность генерации

Большие языковые модели являются генеративными, что означает, что они

могут последовательно выводить текст на основе данных, предоставленных пользователем. Шаблоны, изученные с помощью механизма внимания, придают большой языковой модели способность к генерации.

Интерактивность

Большие языковые шаблоны могут взаимодействовать с пользователями в режиме реального времени с помощью шаблона чат-бота, генерировать текст на основе подсказок, отвечать на вопросы и даже имитировать определенные стили письма.

Ограничения

LLM на самом деле не «понимают» тексты. Они распознают шаблоны на основе своих обучающих данных.

Они чувствительны к последовательности ввода и могут давать разные ответы на несколько разные вопросы.

У них нет способности рассуждать или мыслить критически, как у людей. Они основывают свои ответы на шаблонах, наблюдаемых во время обучения.

8 основных языковых шаблонов большого размера

Лучшие языковые шаблоны 2024 года. Каждый шаблон предлагает уникальные возможности, которые переопределяют подходы к созданию веб-сайтов, монетизации и маркетингу.

1. GPT 3.5

ChatGPT 3.5

Generative Pre-trained Transformer (GPT) 3.5, разработанный OpenAI, - это отличная языковая модель, которая вывела обработку естественного языка (NLP) на новый уровень.

Благодаря усовершенствованной преобразующей архитектуре нейронные сети GPT 3.5 способны понимать и генерировать тексты человеческого типа, что делает их исключительно универсальными во многих приложениях. Он может составлять предложения, абзацы и даже целые статьи с чутьем, отражающим человеческий состав.

Его огромные обучающие данные, охватывающие обширные разделы Интернета, позволяют ему владеть различными языковыми стилями и обладать широким спектром знаний.

Лучшие варианты использования :

Создание веб-сайтов

Создание контента –GPT 3.5 отлично подходит для создания контента, созданного с помощью искусственного интеллекта, для сайтов, будь то написание сообщений в блогах и часто задаваемых вопросов или разработка целевых страниц, адаптированных для вашей целевой аудитории. Он умело подстраивает свой тон и голос под различные демографические характеристики веб-сайтов.

SEO - Когда дело доходит до оптимизации содержимого веб-сайта с помощью языковых шаблонов, больше всего выделяется GPT 3.5. Его можно использовать инструментами SEO с искусственным интеллектом для написания

контента, который удобен для читателя и оптимизирован для поисковых систем.

Монетизация

Создание рекламного текста – успех онлайн-рекламы часто сводится к тексту. GPT 3.5 может создавать убедительные и привлекательные рекламные тексты, которые могут привести к более высокому рейтингу кликов и конверсий.

Анализ поведения пользователей – GPT 3.5 - это, прежде всего, LLM для генерации текста, но его можно интегрировать с аналитическими инструментами для получения информации и помощи в определении моделей поведения пользователей.

Маркетинг

Написание привлекательных постов в социальных сетях – GPT 3.5 может помочь вам создавать привлекающие внимание посты в социальных сетях, что приводит к более высокому уровню вовлеченности.

Автоматизация кампаний по электронной почте Персонализированные кампании по электронной почте имеют более высокий процент успеха. GPT 3.5 может автоматизировать создание содержимого электронных писем, адаптируя каждое электронное письмо к предпочтениям, поведению и истории покупок каждого клиента.

2. GPT-4

ChatGPT 4

GPT-4, последняя версия генеративного искусственного интеллекта OpenAI, демонстрирует значительные улучшения по сравнению с возможностями обработки естественного языка в GPT 3.5.

Сравнивая производительность GPT-3.5 и GPT-4, легко увидеть, что GPT-4 – это не просто линейное улучшение обработки естественного языка.

Обученный по триллиону параметров, он также считается крупнейшей языковой моделью на рынке. Разница очевидна: из двух шаблонов GPT GPT-4 не только лучше понимает и выводит текст, но также способен обрабатывать изображения и видео, что делает его более универсальным.

Однако следует отметить, что, хотя GPT-4 объединяет обработку визуальных и текстовых данных в отношении ввода, он может генерировать ответы только в текстовой форме.

Лучшие варианты использования:

Создание веб-сайтов

Создание динамического контента – GPT-4 может создавать высококачественный и контекстно-релевантный контент, от статей до сообщений в блогах, в зависимости от запросов пользователей и данных их обучения. Его навыки многоязычного перевода позволяют ему без особых усилий удовлетворять потребности глобальной аудитории с помощью локализованного контента.

Стимулы к дизайну – мультимодальный шаблон может предлагать изображения или соответствующие визуальные темы в создаваемом им контенте. Это упрощает дизайнерские решения для разработчиков веб-сайтов.

Интерактивный контент –GPT-4 может содержать разделы с интерактивными вопросами и ответами, динамические разделы часто задаваемых вопросов и чат-ответов в режиме реального времени.

Монетизация

Целевая реклама GPT-4 в сочетании привлекательного текста и релевантных визуальных эффектов могут помочь вам создавать увлекательные рекламные кампании, которые эффективно привлекают пользователей.

Персонализированный пользовательский интерфейс. Благодаря обширным данным обучения и пониманию текстовых и визуальных подсказок GPT-4 может обеспечить персонализированный веб-интерфейс, настраивая создаваемый контент в соответствии с роль поведения и предпочтений пользователя.

Маркетинг

Сотрудничество с влиятельными лицами –

GPT-4 может стать решающим фактором для сотрудничества с влиятельными лицами. Его способность создавать контент, соответствующий бренду влиятельного лица и сотрудничающей бизнес-организации, гарантирует эффективность и достоверность кампаний, а также их резонанс с желаемой аудиторией.

Видеомаркетинг– GPT-4 упрощает процесс видеомаркетинга, создавая убедительные сценарии и предлагая эффективные визуальные эффекты. Его способность создавать повествования и встраивать ключевые сообщения позволяет видео привлечь внимание зрителя и достичь его маркетинговых целей.

3. BARD

Домашняя страница BARD

BARD - это новый чат-бот LLM, разработанный Google AI. Он основан на огромном наборе текстовых и кодовых данных. Таким образом, он способен создавать текст, переводить на несколько языков, разрабатывать код, генерировать разнообразный контент и предоставлять информативные ответы на вопросы.

BARD, одна из ведущих крупномасштабных мультимодальных языковых моделей, также может получать доступ к реальным данным через Поиск Google. Это позволяет ему понимать и отвечать на более широкий спектр запросов и запросов.

Лучшие варианты использования:

Создание веб-сайтов

Создание высококачественной графики – BARD может создавать высококачественную графику, соответствующую содержанию веб-сайта. Эту графику можно использовать для создания привлекательных заголовков, кнопок с призывом к действию и других элементов, которые сделают сайт более визуально привлекательным.

Создание эффективных макетов страниц –BARD может анализировать содержимое сайта и шаблоны трафика, чтобы создать макет, в котором легко ориентироваться. Это может помочь улучшить восприятие сайта пользователями и увеличить конверсию.

Монетизация

Улучшение внешнего вида – использование BARD для веб-дизайна может упростить процесс создания, позволяя разработчикам создавать адаптивные макеты страниц и интуитивно понятные пользовательские интерфейсы с помощью аналитики на основе искусственного интеллекта. BARD также может предложить изменения в дизайне, адаптированные к целевой аудитории веб-сайта, тем самым увеличивая вероятность того, что они будут действовать при навигации по вашему сайту.

Маркетинг

Создание рекламных текстов на основе искусственного интеллекта –BARD может создавать рекламные тексты и рекламные материалы на основе искусственного интеллекта, адаптированные к содержанию сайта и его целевой аудитории, что помогает повысить узнаваемость бренда, привлечь трафик и привлечь потенциальных клиентов.

Создание – BARD может создавать эффективные макеты для рекламы и рекламных материалов, которые легко читаются и понятны. Это помогает убедиться, что рекламное сообщение четкое и краткое.

Рекомендуемое чтение

Ознакомьтесь с нашим руководством по созданию сайта с помощью BARD AI

4. LLaMA

Домашняя страница LLama LLM

LLaMA - это новая полноразмерная языковая модель с открытым исходным кодом, разработанная Meta AI и все еще находящаяся в стадии разработки. Он разработан как универсальный и мощный LLM, который можно использовать для различных задач, включая решение запросов, понимание естественного языка и понимание прочитанного.

LLaMA - это результат специализации Meta на моделях изучения языков для образовательных приложений. Возможности LLM могут сделать его идеальным помощником по искусственному интеллекту для платформ Edtech.

Лучшие варианты использования:

Веб-сайты

Предоставление персонализированного опыта обучения –интеграция LLaMA с платформами изучения языков и другими сайтами EdTech может помочь обеспечить персонализированное обучение в сочетании с интерактивными упражнениями.

Повышение интерактивности– LLaMA также можно использовать для создания интерактивных упражнений, чтобы помочь учащимся попрактиковаться в грамматике, словарном запасе и навыках понимания. LLM также может расширить эти предложения, чтобы помочь студентам выучить языки программирования.

Монетизация

Премиум – образовательные сайты могут монетизировать свою учебную

программу с помощью LLaMA, используя модели подписки и планы премиум-контента, которые предоставляют пользователям доступ к индивидуальному обучению LLaMA.

Маркетинг

Создание привлекательного контента – Llama можно использовать для создания привлекательных резюме уроков и интерактивного контента для продвижения платформ изучения языка в социальных сетях.

Его можно интегрировать с инструментом Meta для создания видеороликов, чтобы снимать короткие видеоролики о последних уроках. Его открытый исходный код также позволяет легко интегрировать его с другими инструментами искусственного интеллекта для социальных сетей чтобы помочь вашему бренду завоевать глобальное присутствие в социальных сетях.

5. Falcon LLM

Домашняя страница Falcon LLM

Falcon - это языковая модель с открытым исходным кодом, разработанная Институтом технологических инноваций. Недавно он обогнал LLaMA в рейтинге Hugging Face Open LLM Leaderboard как лучший языковой шаблон.

Falcon - это авторегрессионная модель, обученная на основе более качественного набора данных, который включает в себя обширный набор текстов и кодов, охватывающих множество языков и диалектов. Он также использует более продвинутую архитектуру, которая более эффективно обрабатывает данные и позволяет делать более точные прогнозы.

Таким образом, в этой новой, предварительно обученной модели использовалось меньше параметров для изучения (40 миллиардов), чем в лучших моделях NLP.

Лучшие варианты использования :

Создание веб-сайтов

Многоязычные сайты – использование Falcon для многоязычных сайтов обеспечивает бесперебойный перевод и локализацию, улучшая взаимодействие с пользователем. Эта модель глубокого обучения может быть ценным инструментом для компаний, которые хотят охватить глобальную аудиторию.

Улучшение делового общения – Возможности Falcon по анализу настроений также могут быть использованы для улучшения межкультурного общения. Понимая нюансы разных языков и культур, Falcon может помочь компаниям эффективно общаться со своими клиентами и партнерами по всему миру.

Монетизация

Работа с конкретными рынками – многоязычная поддержка LLM может помочь вам сделать ваш веб-сайт доступным для определенных рынков на местных языках, что позволит вашему бизнесу открыть новый источник дохода.

Продажа рекламных площадей – вы можете продавать рекламные площади на своем многоязычном веб-сайте компаниям, которые хотят охватить глобальную аудиторию.

Маркетинг

Создание локализованных маркетинговых – вы можете использовать Falcon для создания локализованных маркетинговых материалов, таких как брошюры, целевые страницы и сообщения в социальных сетях, с учетом конкретной аудитории.

Персонализированный маркетинг – Возможности перевода Falcon можно использовать для создания персонализированных маркетинговых материалов с учетом языковых предпочтений и интересов каждого.

6. Cohere LLM

Домашняя страница Cohere

Cohere - это отличная языковая модель, разработанная одноименным канадским стартапом. LLM с открытым исходным кодом обучается на основе разнообразного и всеобъемлющего набора данных, что делает его экспертом в работе со многими языками и множеством акцентов.

Кроме того, шаблоны Cohere обучаются широкому и разнообразному текстовому массиву, что делает их более эффективными при решении широкого круга задач.

Лучшие варианты использования

Создание веб-сайтов

Эффективное сотрудничество в команде – Использование Cohere для совместной работы в команде помогает упростить процессы веб-разработки. Этот LLM предоставляет веб-инструменты для координации в реальном времени, контроля версий и взаимодействия по проектам. Поскольку это бесплатное программное обеспечение, основанное на облачных вычислениях, оно обеспечивает легкую интеграцию и широкую доступность для всех команд.

Оптимизация создания контента – Cohere можно использовать для оптимизации процесса разработки контента путем создания текста, перевода языков и написания различных типов творческого контента. Это может сэкономить командам веб-разработчиков много времени и усилий.

Монетизация

Платный доступ к веб-сайту: вы можете использовать инструмент обработки платежей Cohere, чтобы предлагать посетителям различные уровни доступа, такие как бесплатный базовый план и платный премиум-план.

Услуги по подписке – вы также можете монетизировать дополнительные услуги или функции за дополнительную плату. Это могут быть такие функции, как расширенные инструменты совместной работы, увеличенное пространство для хранения или доступ к более широкому спектру ресурсов.

Маркетинг

Создавайте креативный контент – с помощью Cohere маркетинговые команды могут создавать креативный контент для рекламы, сообщений в социальных сетях и кампаний по электронной почте, тем самым повышая эффективность своих рекламных стратегий.

Персонализация контента – контент может быть адаптирован для разных

аудиторий благодаря возможностям многоязычного, многоакцентного и анализа настроений Cohere, что повышает актуальность и эффективность каждой маркетинговой инициативы.

Отслеживание эффективности кампаний – API Cohere можно использовать для интеграции с другими инструментами искусственного интеллекта для отслеживания эффективности ваших маркетинговых кампаний. Он может обрабатывать данные кампании, чтобы предоставить более полезную информацию.

7. PaLM

Лендинговая страница PaLM

PaLM - это отличный языковой шаблон, разработанный Google AI. LLM быстро становится одной из самых мощных языковых моделей искусственного интеллекта, поскольку имеет доступ к обширному набору данных Google для обучения.

Это прорыв в области машинного обучения и ответственного искусственного интеллекта. PaLM в настоящее время находится в стадии разработки, но он уже может понимать язык, генерировать ответы на вопросы на естественном языке и предлагает услуги машинного перевода, генерации кода, дайджеста и другие творческие возможности.

PaLM также разработан с учетом конфиденциальности и безопасности данных. Он способен шифровать данные и защищать их от несанкционированного доступа. Поэтому он идеально подходит для конфиденциальных проектов, таких как создание безопасных сайтов электронной коммерции и платформ, обрабатывающих конфиденциальную информацию пользователей.

Лучшие варианты использования :

Создание веб-сайтов

Сайты электронной коммерции -PaLM идеально подходит для создания безопасных сайтов и платформ электронной коммерции, которые обрабатывают конфиденциальную информацию пользователей. Большая языковая модель позволяет шифровать номера кредитных карт и другие конфиденциальные данные, а также отслеживать посещаемость веб-сайтов на предмет подозрительной активности.

Персонализация взаимодействия с пользователем – PaLM можно использовать для персонализации взаимодействия пользователей с сайтами. Он может рекомендовать пользователям продукты на основе их интересов.

Создание креативных макетов страниц – Веб-дизайнеры могут использовать PaLM для создания более креативных веб-сайтов, которые одновременно визуально привлекательны и удобны для пользователя.

Монетизация

Защита данных и конфиденциальности –вашем веб-сайте может быть указано, что он использует PaLM для защиты данных и конфиденциальности. Это может помочь укрепить доверие пользователей и побудить их поделиться своей личной информацией.

Продажа решений для защиты данных и конфиденциальности– PaLM

можно использовать для разработки и продажи решений для защиты данных и конфиденциальности компаниям. Эти решения могут помочь компаниям защитить свои данные от несанкционированного доступа.

Маркетинг безопасности веб-сайтов на базе PaLM- повышение безопасности сайтов на базе PaLM может стать ключевой маркетинговой стратегией для бизнеса с упором на шифрование и защиту от несанкционированного доступа для повышения доверия клиентов.

Маркетинг

Партнерство с органами по защите данных и конфиденциальности– устанавливая партнерские отношения с органами по защите данных и конфиденциальности, компании могут повысить доверие к своим сайтам, продемонстрировав свою приверженность безопасности и соблюдению нормативных требований.

Создание примеров исследований– создание примеров исследований, в которых подчеркиваются преимущества использования PaLM для безопасного и персонализированного взаимодействия с сайтом, может служить мощным маркетинговым материалом для бизнеса и потенциальных клиентов.

8. Claude v1

Домашняя страница Claude v1

Claude v1 – это отличная языковая модель, разработанная американским стартапом искусственного интеллекта Anthropic. Это универсальный помощник с искусственным интеллектом, специально разработанный для упрощения создания, управления и оптимизации веб-сайтов.

Благодаря расширенным функциям естественного языка Claude v1 позволяет каждому создавать, управлять и разрабатывать веб-сайт без необходимости в каких-либо продвинутых технических навыках.

Claude использует более продвинутую архитектуру, чем другие LLM, что позволяет ему более эффективно обрабатывать информацию и делать лучшие прогнозы.

Лучшие варианты использования:

Создание веб-сайтов

Автоматизированное управление – Claude v1 упрощает управление сайтом за счет автоматизации повторяющихся задач, что позволяет владельцам сайтов сосредоточиться на стратегиях более высокого уровня и на создании маркетингового контента.

Создание контента– Он может самостоятельно создавать свежие статьи по ключевым темам, отвечать на запросы клиентов с помощью расширенных возможностей общения и предоставлять аналитику в реальном времени без использования ручных информационных панелей.

SEO–Claude v1 может взять на себя техническую оптимизацию, чтобы улучшить уровень SEO и скорость сайта в фоновом режиме. Он порекомендует и внесет изменения для повышения производительности сайта.

Монетизация

Вовлечение клиентов– Claude v1 может трансформировать монетизацию

сайта за счет максимального вовлечения клиентов. Анализируя поведение посетителей, модель искусственного интеллекта может предоставлять персонализированный контент, оптимизировать предложения продуктов для платформ электронной коммерции и писать статьи, которые находят отклик у каждого посетителя.

Персонализация рекламы – Claude v1 также может создавать объявления, адаптированные к демографическим данным и поведению посетителей, чтобы оптимизировать доходы от рекламы. Его возможности персонализации могут помочь повысить лояльность клиентов за счет увеличения доходов от продаж, членства и рекламы.

Маркетинг

Оптимизация кампании – базовый шаблон позволяет не только определить идеальные сегменты аудитории, но и автоматически оптимизировать кампании для достижения оптимальной производительности. С точки зрения SEO, он также может создавать контент, соответствующий основным поисковым запросам.

Электронный маркетинг – вы также можете автоматизировать маркетинговые кампании по электронной почте, используя возможность Claude автоматически сегментировать контакты и отправлять сообщения электронной почты, основанные на поведении, что повышает вовлеченность пользователей.

Точная настройка целевых страниц – Claude v1 может самостоятельно разрабатывать и настраивать целевые страницы, используя аудио / видео тесты для повышения конверсии.

По мере роста веб-сайта необходима уверенность, что LLM сможет развиваться вместе с ним. Некоторые LLM более масштабируемы, чем другие. Лучше выбирать LLM, который сможет справиться с ожидаемым трафиком на заданном веб-сайте.

LLM, а также их коэффициент масштабируемости :

GPT 3.5 – адаптирован для трафика от умеренного до высокого. Масштабирование возможно за счет развертывания дополнительных экземпляров.

GPT-4 – способен обрабатывать большой трафик. Несколько экземпляров шаблонов позволяют добиться большего масштабирования

WARD – создан для эффективной работы с высокими нагрузками на трафик. Добавление экземпляров позволяет еще больше увеличить емкость

LLaMA – может обрабатывать от умеренного до очень высокого уровня трафика при дополнении другими экземплярами

Falcon – оптимизирован для самых высоких запросов трафика благодаря возможности многозадачности. Для еще большей загрузки вы можете развернуть несколько экземпляров шаблона

Cohere – подготовлен для большого трафика. Дополнительные экземпляры могут увеличить его вычислительную мощность

PaLM – оптимизирован для самых высоких запросов трафика. Дополнительные экземпляры шаблонов улучшают управление нагрузкой

Claude v1 – умеет ориентироваться в сценариях с очень высокой посещаемостью

мостью. Добавление нескольких экземпляров позволяет расширить сферу его действия

Стоимость и доступность LLM :

GPT-3.5 – от 0,002 доллара за 1000 токенов, что эквивалентно примерно 750 буквам

GPT-4 – от 0,03 доллара за 1000 токенов

BARD – бесплатно

LlaMA – бесплатно

Сокол – бесплатно

Cohere 0,4 доллара за 1 миллион токенов

PaLM – бесплатный публичный предварительный просмотр, платные варианты будут объявлены по мере приближения к общедоступным.

Claude v1 – от 1,63 доллара за миллион токенов за объявление и от 5,51 доллара за миллион токенов за завершение

Заключение

Наличие лучшего шаблона на широком языке имеет решающее значение для обеспечения эффективной работы сайта. Поскольку некоторые из рассмотренных языковых шаблонов все еще находятся в стадии разработки, в этой статье также объясняется, как формируются большие языковые шаблоны.

Эти знания помогут вам принять более обоснованное решение при внедрении языковых шаблонов в проекты по разработке веб-сайтов.

Рекомендации относительно лучших LLM для сайта :

Небольшие веб-сайты, такие как блоги, могут воспользоваться преимуществами LLM, такого как GPT-3.5, который может создавать контент по доступной цене; его также можно использовать для выполнения конкретной задачи, например, для ответов на вопросы и перевода с языков.

Веб-сайты среднего размера могут извлечь выгоду из более продвинутых LLM, таких как GPT-4 или BARD. Они более мощные, чем GPT-3.5, и их можно использовать для более сложных задач.

Крупные веб-сайты могут счесть более полезными LLM с открытым исходным кодом, такие как LlaMA, Falcon или Cohere. Они могут упростить настройку и автоматизацию работы сайта, чтобы повысить комфорт посетителей.

В конечном счете, лучший LLM для вашего сайта будет зависеть от бюджета, потребностей и типа веб-сайта. Если выбирать между двумя LLM, всегда можно попробовать каждый из них и выбрать тот, который больше подходит.

Большие языковые модели (LLM) предлагают широкий спектр преимуществ для создания веб-сайтов. Они могут создавать высококачественный контент, включая сообщения в блогах, статьи и описания продуктов. Кроме того, они могут отвечать на вопросы посетителей, что улучшает взаимодействие с пользователем и может увеличить посещаемость сайта.

LLM, такие как GPT-3.5 и GPT-4, меняют правила игры, когда дело доходит до монетизации сайта с помощью искусственного интеллекта. Они способны создавать увлекательный контент, который привлекает посетителей и рас-

ширяет их взаимодействие с сайтом. Кроме того, они позволяют создавать точную рекламу с более высоким потенциалом кликов. Кроме того, они увеличивают продажи, адаптируя пользовательский интерфейс к каждому посетителю.

Как научить LLM быть такими мощными

LLM обучаются с использованием огромных наборов данных, содержащих миллиарды слов, в рамках процесса, называемого лингвистическим моделированием. Этот процесс позволяет LLM изучать статистические взаимосвязи между словами и предложениями. Огромные объемы данных и итеративное совершенствование обучения улучшают их понимание сложных языковых шаблонов для создания связных и грамматически правильных текстов.

Самые популярные LLM

GPT-3.5, GPT-4, BARD, Cohere, PaLM и Claude v1. – LLM по управлению знаниями преуспевают в таких задачах, как создание текстов, языковой перевод, разработка креативного контента, ответы на запросы и генерация кодов.

Понимают ли LLM то, что говорят.

Хотя большие языковые шаблоны могут создавать релевантные и грамматически правильные тексты, на самом деле они не «понимают» контент так, как это делают люди. Их сила заключается в распознавании шаблонов на основе огромных наборов данных, а не в истинном понимании.

УДК 620

ГЛАВА 11. КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: КАК ГЕНЕРАТИВНЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МОЖЕТ ТРАНСФОРМИРОВАТЬ БАНКОВСКИЙ И ФИНАНСОВЫЙ СЕКТОРЫ

Аменицкий Алексей Владимирович

аспирант

Институт аспирантуры и докторантуры Университет Лобачевского Н.И.

Рухович Игорь Владимирович,

Аменицкая Любовь Алексеевна

студенты магистратуры НИУ ВШЭ

Аменицкий Дмитрий Александрович

студент

МАОУ "Лицей № 38" Нижний Новгород

Аннотация: надежные финансовые учреждения справляются с финансовой и экономической неопределенностью для своих клиентов и совместно с ними, а эффективное управление рисками является основополагающим фактором. Прибыль банков зависит от грамотного управления рисками. Это, по сути, делает каждого банковского сотрудника риск-менеджером, ответственным за создание устойчивой ценности с поправкой на риск — будь то при одобрении кредитов, предоставлении инвестиционных консультаций или управлении ИТ-операциями. 2023 год стал годом новаторства, когда модели больших языков (LLM) открыли для всех нас неожиданные возможности взаимодействия с искусственным интеллектом в личной и деловой жизни. Руководители банковских учреждений сейчас испытывают одновременно восторг и вызов: Инновации в области искусственного интеллекта устраняют структурные недостатки в глобальной банковской деятельности и открывают возможности для повышения производительности и прибыли.

Ключевые слова: Cyber Security (CS), CS architecture, CS trends, CS tendencies, CS tools, CS crimes, CS latest news, CS releases, CS game-changers, CS future, CS playbook, CS agenda, CS future, CS risks, CS incidents, CS resilience, Hackers, CS прогноз, Artificial Intelligence, Deep Fakes, Эволюция киберУгроз, КиберГигиена.

CYBERSECURITY. HOW GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAN TRANSFORM THE BANKING AND FINANCIAL SECTORS

**Vladimirovich Amenitsky Alexey,
Rukhovich Igor Vladimirovich,
Amenitskaya Lyubov Alekseevna,
Amenitsky Dmitry Alexandrovich**

В условиях постоянно меняющегося финансового ландшафта банковские учреждения постоянно ищут способы внедрения инноваций, чтобы оставаться конкурентоспособными и удовлетворять меняющиеся потребности своих клиентов. Генеративный искусственный интеллект (ИИ) становится важным инструментом трансформации в банковской сфере, предлагая многообещающие перспективы для улучшения качества обслуживания клиентов, стимулирования инноваций и повышения безопасности. Эта революционная технология основана на алгоритмах, способных создавать новые реалистичные данные из существующего набора или даже автономно генерировать совершенно новый контент. Вот подробный обзор того, что генеративный ИИ привносит в банковский мир.

Определение генеративного ИИ

Генеративный ИИ, также известный как генеративная нейронная сеть (GNN), - это отрасль искусственного интеллекта, которая использует модели глубокого обучения для получения синтетических данных. Эти модели обучаются на основе больших наборов данных и затем могут генерировать новые примеры, имитирующие стиль, структуру и характеристики исходных данных. В банковском контексте это может включать создание фальшивых лиц для приложений биометрической идентификации, создание фиктивных финансовых транзакций для выявления мошенничества или даже создание текстового контента для персонализированного взаимодействия с клиентами.

Генеративный ИИ: быстрорастущий рынок

Ожидается, что к 2025 году мировой оборот рынка генеративного ИИ достигнет 42 миллиардов евро, что почти вдвое больше, чем в прошлом году (22 миллиарда евро). В период с 2023 по 2030 год аналитики прогнозируют, что размер рынка генеративного ИИ будет расти в среднем на 24% в год, что, по прогнозам, приведет к годовому обороту более 200 миллиардов евро к 2030 году. В то же время ожидается, что число пользователей инструментов генеративного ИИ вырастет примерно с 250 миллионов в этом году до более чем 700 миллионов к концу десятилетия.

Рынок генеративного ИИ

Генеративный ИИ стал повсеместным, и банковский сектор уже ощущает его ощутимые последствия, такие как сокращение расходов, быстрое увеличение доходов, и усиление критически важных операций контакт-центра, и все это лишь начало происходящих трансформационных изменений. Руководители банков готовятся поэкспериментировать с различными фундаментальными моделями искусственного интеллекта, включая большие языковые модели, в таких областях, как аналитика данных (59%), автоматизация процессов (58%) и поддержка клиентов (57%).

Генеративный ИИ в банковской сфере

Персонализация клиентского опыта: Банки используют генеративный ИИ для создания персонализированных рекомендаций по финансовым продуктам на основе прошлого поведения клиентов, их предпочтений и финансового по-

ложения.

Генерируя синтетические данные для обучения моделям: Генерируя синтетические данные, имитирующие реальное поведение и транзакции, банки могут обучить свои модели машинного обучения более эффективному обнаружению и предотвращению мошенничества при соблюдении стандартов конфиденциальности данных.

Улучшение управления рисками : Генеративный ИИ может помочь финансовым учреждениям моделировать различные экономические сценарии и оценивать риски, тем самым укрепляя их способность принимать обоснованные решения в области управления рисками.

Чат-боты на базе с помощью генеративного ИИ могут обеспечивать круглосуточную персонализированную поддержку клиентов, отвечая на вопросы клиентов, предоставляя информацию о продуктах и услугах и даже совершая простые транзакции.

Генеративный искусственный интеллект - это нечто большее, чем модное слово. Для начала, он может помочь пересмотреть конкурентные преимущества банка в отношениях с клиентами, подняв коммуникацию на новый уровень персонализации и эффективности. Это дает банкам возможность капитализировать их долгосрочные инвестиции в облачные технологии и технологии искусственного интеллекта, прокладывая путь к индивидуальному и цифровому взаимодействию с клиентами, которое повышает ценность.

Кроме того, генеративный искусственный интеллект может помочь развивать основные банковские операции, оптимизируя их как никогда раньше, начиная с понимания кода и сложностей процессов. Технология таит в себе потенциал для изменения опыта работы персонала, повышения производительности и результативности.

Генеративный ИИ может быть сконфигурирован для укрепления кибербезопасности при одновременном снижении нагрузки управления рисками и соблюдением нормативных требований. Однако это создает проблемы для финансовых организаций, поскольку они устанавливают баланс между ценностью, инновациями и рисками на платформах искусственного интеллекта, которые должны быть одновременно открытыми и заслуживающими доверия.

Необходим прагматичный подход к управлению ИИ , который направляет учреждения посредством непрерывных инноваций и применения этой новой технологии. И этот подход становится индивидуальным: каждый сотрудник должен быть не только риск-менеджером, но и менеджером по управлению рисками ИИ.

Прежде всего необходимо изучить приоритеты банка в области искусственного интеллекта, интегрировать данные и искусственный интеллект в ваши основные операции и масштабировать ИИ в масштабах предприятия.

Глобальный прогноз развития банковского дела и финансовых рынков на 2024 год может послужить основой и вдохновением для этих дискуссий, формируя стратегии и действия, которые позволят воспользоваться этими беспре-

цедентными возможностями

Вслед за поразительным ростом генеративного ИИ внимание всего мира привлек искусственный интеллект. Руководители либо ослеплены светлым будущим, либо встревожены мрачными сценариями, и в залах заседаний множатся поляризационные дискуссии. Многие руководители банков проводят мозговой штурм по поводу того, как оценить экономический потенциал искусственного интеллекта и расставить приоритеты, оценить затраты на доступ и управление рисками, связанными с быстрым масштабированием ИИ в масштабах предприятия.

Самый важный вопрос на данный момент: как технологические инновации, такие как генеративный ИИ, могут помочь улучшить финансовые показатели банков и скорректировать курс.

Этот вопрос требует тщательной оценки. Финансовым учреждениям необходимо задуматься о развитии и потенциале больших языковых моделей (LLM) для повышения производительности, снижения трения с клиентами и улучшения опыта сотрудников. Последующие выводы помогут избежать ненужной шумихи и оценить реальное влияние генеративного искусственного интеллекта на бизнес—модели банков - и определить план действий, снижающий связанные риски и организованный следующим образом:

- Критический момент. Краткосрочный прирост доходов может обернуться долгосрочными проблемами, поскольку повышение процентных ставок влияет на бизнес и экономические ожидания.

- Коммуникация влияет на качество обслуживания клиентов. Генеративный искусственный интеллект может решить основную проблему взаимоотношений банка: общение с клиентами. Это увеличивает десятилетние инвестиции в облачные технологии и искусственный интеллект для оцифровки и персонализации отношений.

- Переосмысленный опыт работы с персоналом может повысить производительность и сбалансировать расходы.

- Генеративный искусственный интеллект может способствовать трансформации основных банковских систем и упрощению операционных моделей.

- Риск и соответствие требованиям: палка о двух концах. Генеративный ИИ бросает вызов толерантности финансовых учреждений к риску и составу факторов риска, одновременно укрепляя кибербезопасность и делая соблюдение требований менее обременительным.

- Управление надежной платформой ИИ для создания ценности, инноваций и снижения рисков. Завоевание банковского будущего путем масштабирования ИИ на уровне предприятия требует прочных технических и культурных основ. Практическое управление ИИ направляет банки в непрерывном процессе внедрения инноваций и вариантов использования.

Потенциал генеративного ИИ, автоматизация и повышение производительности

На этом фоне развитие генеративного ИИ открывает новые возможности для преобразования сложных приложений, управляемых контентом. Его основная цель: увеличение штата сотрудников и обеспечение более качественного обслуживания клиентов по цене за единицу продукции, более обоснованные рекомендации за беседу и ускоренный вывод приложений на рынок.

В исследовании, посвященном встроенному финансированию, было выявлено ограничение возможностей банков по достижению рентабельности инвестиций (ROI- Return On Investment- ROI — это показатель эффективности и прибыльности бизнеса. Он показывает, насколько окупаются инвестированные в него средства. ROI представляет собой коэффициент возврата вложений). Опыт банкиров содержит пробелы в том, как они разрабатывают сервисы для удовлетворения потребностей клиентов в небанковских экосистемах и потребностей своих цифровых партнеров. Руководители небанковских компаний отмечают недостаточную оперативную поддержку и медлительность в разработке.

Тем не менее, большинство банковских руководителей не считают эти элементы критическими факторами успеха в партнерствах, ориентированных на экосистему. Когда их спросили, что мешает банкам создавать открытые архитектуры, которые встраивают их продукты и услуги во внешние цифровые платформы, 72% руководителей ответили еще более вероятно, будут выявлены внутренние препятствия, такие как отсутствие модульности в основных банковских системах и неоптимальные стандарты

Сложные монолитные процессы постоянно препятствуют возможностям банков перепроектировать потоки создания ценности для более динамичного использования облачных технологий, что приводит к конвергенции задолженности за процессы и технической задолженности. Именно здесь генеративный искусственный интеллект становится ключевым фактором для достижения полной трансформации устаревших систем автоматизации ИТ. Все начинается с понимания и документирования кода, который уже существует, погребенный под сложными процессами, потерявшими причинно-следственную связь.

Ускорение разработки программного обеспечения, разработка с использованием генеративного ИИ

Инструменты генеративного ИИ, интегрированные в процесс разработчика, могут документировать ранее существовавший код, перепроектировать требования и писать новые. Основываясь на вводимых пользователем данных, инструменты генеративного ИИ могут выдавать высококачественные рекомендации по коду.

Автоматически генерируемые предложения по коду могут затем повысить производительность разработчика за счет предоставления простых ответов и выполнения рутинных задач по кодированию, уменьшая необходимость “переключения контекста” и экономя умственную энергию. Эти инструменты разра-

ботки кода также могут помочь выявить ошибки кодирования и потенциальные уязвимости в системе безопасности.

Использование программного обеспечения для генерации кода с использованием искусственного интеллекта, как правило, просто и доступно для многих языков программирования и фреймворков, и оно доступно как экспертам, так и начинающим разработчикам. Эти инструменты обладают тремя широкими преимуществами. Как правило, они могут:

- Позволяют разработчикам быстрее генерировать код, сокращая ручную работу по написанию строк кода и позволяя разработчикам сосредоточиться на более ценной работе
- Быстро и эффективно тестировать и отлаживать компьютерный код
- Делают продвинутую разработку кода доступной для начинающих разработчиков.

Поскольку модернизация, как правило, оказывается более длительной и более дорогостоящей, чем предполагают банки, генеративный ИИ также может переводить устаревшую кодовую базу (дорогостоящую в обслуживании) на новые языки программного обеспечения, одновременно внедряя новые способы работы по модернизации приложений.

Влияние генеративного искусственного интеллекта на дефицит навыков-

- Навыки тайм-менеджмента и умение расставлять приоритеты
- Умение эффективно работать в командной среде
- Умение эффективно общаться
- Готовность быть гибким, проворным, адаптирующимся к изменениям
- Аналитические навыки с деловой хваткой
- Этика и честность
- Навыки, специфичные для отрасли/профессии
- Владение чтением, письмом и математикой
- Иностранный язык
- Способность к инновациям и творчеству
- Базовые навыки работы с компьютером и программным обеспечением
- Владение STEM (Science, technology, engineering, and mathematics)
- Меняющиеся приоритеты в области навыков и талантов

В банковском мире, стремящемся внедрить технологии, но сталкивающимся с нехваткой квалифицированной рабочей силы, применение генеративного искусственного интеллекта может сократить разрыв в навыках и повысить конкурентоспособность.

В отсутствие комплексного плана по пересмотру вовлеченности рабочей силы повышение эффективности не сразу приводит к операционной экономии. Реализация всего потенциала эффективности, основанной на ИИ, требует не только переквалификации, но и внедрения нового набора талантов.

Важно отметить, что раскрытие ценности новых навыков и талантов требует изменения подхода- люди работают, совместно создают, сотрудничают и реализуют пронкты. Прежде чем полностью раскрыть потенциал навыков STEM (Science, technology, engineering, and mathematics) , учреждения должны сначала установить приоритеты и распутать организационные сложности - усилия, требующие стратегического подхода.

Приложения искусственного интеллекта не застрахованы от рисков и препятствий на пути соблюдения требований. В эпоху генеративного искусственного интеллекта подходы банков к данным и конфиденциальности должны быть переосмыслены, при этом такие соображения, как GDPR EC (General Data Protection Regulation) и защита интеллектуальной собственности, должны приниматься как данность.

Цепочка поставок генеративного ИИ

Цепочка поставок генеративного ИИ относится к процессу и потоку компонентов, данных и действий, связанных с разработкой, развертыванием и обслуживанием моделей генеративного ИИ. Она включает в себя различные этапы, включая сбор данных и предварительную обработку, обучение модели и тонкую настройку, валидацию модели и тестирование, развертывание и интеграцию в системы, а также постоянный мониторинг и обновления.

Цепочка поставок включает в себя поиск и обработку обучающих данных, выбор и настройку моделей искусственного интеллекта, внедрение инфраструктуры и вычислительных ресурсов, и содействие соблюдению этических и юридических соображений. Это также включает сотрудничество с поставщиками данных, разработчиками искусственного интеллекта, исследователями и заинтересованными сторонами на протяжении всего жизненного цикла генерируемых моделей искусственного интеллекта.

Генеративный ИИ может быть полезен для усиления контроля со стороны человека за рисками, слишком сложными для традиционного управления.

Ведущие банки значительно улучшают обнаружение мошенничества с помощью ИИ в режиме реального времени. Ведущие банки всегда уделяют приоритетное внимание сдерживанию мошенничества с помощью систем обнаружения. И для достижения этой цели они инвестируют в модели искусственного интеллекта.

Как правило, карточные и платежные транзакции выполняются на основных банковских платформах, в то время как модели искусственного интеллекта сканируют транзакции с помощью систем обнаружения вне платформы . Продолжительная задержка между локальными базовыми системами и удаленная облачная технология может генерировать “тайм-ауты”, которые могут останавливать выполнение транзакций, когда клиенты осуществляют платежи.

Чтобы избежать тайм-аутов, проверки в режиме реального времени, как правило, выполняются для ограниченного числа транзакций (по оценкам, около 10%). Можно ли запускать модели искусственного интеллекта для обнаружения мошенничества в режиме реального времени для 100% транзакций?

На практике банки подтвердили свою способность разрабатывать и обучать свои модели машинного обучения в облаке и развертывать их локально там, где находятся транзакции. Путем внедрения моделей искусственного интеллекта в основные банковские платформы, огромные объемы данных могут быть расшифрованы с критически важным для бизнеса временем отклика, увеличенным с более чем 50 миллисекунд до 1 миллисекунды. Такая производительность позволяет сканировать 100% транзакций на предмет обнаружения мошенничества.

Использование ИИ-логического вывода на основных платформах продемонстрировало, что ИИ может служить двум целям: улучшению обнаружения мошенничества при сохранении бесперебойного взаимодействия с клиентами.

Управление надежными платформами ИИ для создания ценности, инноваций и снижения рисков.

Управление ИИ обеспечивает доверие, а это непростая задача. Финансовые учреждения уже располагают системами управления рисками для процессов, которые могут включать ИИ, включая риски третьих сторон, управление моделями рисков и процессы управления изменениями. Стандарты и лучшие практики в области управления рисками ИИ все еще формируются. Организации разрабатывают более широкое регулирование ИИ и разбираются с особенностями банковского дела и финансовых рынков.

Финансовым учреждениям не нужно изобретать велосипед, когда дело доходит до их системы управления рисками в эпоху искусственного интеллекта. Скорее, они могут добавить новую “фишку” ИИ и доработать по мере необходимости, чтобы должным образом учесть прозрачность, надежность, объяснимость, справедливость и конфиденциальность. Например, соглашения с клиентами и третьими сторонами могут уже существовать, определенными до того, как ИИ занял ключевое центральное место. Это требует понимания того, каким образом данные могут быть анонимизированы — а также ответственного обновления соглашений — для содействия совместимому внедрению искусственного интеллекта.

Выбор технологии также существенно влияет на эффективность управления. Первые пользователи искусственного интеллекта часто управляют моделями с помощью различных инструментов, приложений и платформ, как внутренних, так и внешних. Стандартизация их на общей платформе необходима для последовательного управления. Преобразования открытых платформ, в частности, дают преимущества, облегчая непрерывную и последовательную интеграцию собственных моделей и моделей сторонних производителей, признавая при этом, что ни одна модель ИИ не может охватить все варианты ис-

пользования.

В конечном счете, управление ИИ - это совместный процесс, включающий все функции банковской системы.

Организация этого процесса требует новых способов работы, усиливаемых изменениями в данных и нестабильными моделями, все еще подверженными экспоненциальным инновациям.

Практически эффективное управление имеет важное значение на этапе выявления вариантов использования, чтобы помочь обеспечить соответствие ожидаемым целям и профилю рисков банка. Также важно управлять внедрением и масштабированием в масштабах всего предприятия.

Четыре руководящих принципа. Комплексное управление рисками.

Рассмотрим четыре руководящих принципа для управления сквозным процессом.

- Управление с целью создания ценности

Четко определите, сформулируйте и количественно оцените деловую и экономическую ценность инициатив в области искусственного интеллекта на предприятии или в конкретной области применения. Согласуйте инициативы на основе приоритетной дорожной карты, уделяя особое внимание потенциальной ценности в масштабе. Учитывая множество вариантов использования и высокие затраты, которые ставят под сомнение рентабельность инвестиций в инновации в области искусственного интеллекта, инвестиционная дисциплина имеет первостепенное значение.

- Учитывайте сложность инноваций

Признайте, что варианты использования могут различаться с точки зрения инноваций и соответствующей осуществимости. Наиболее инновационные варианты использования могут создавать большие проблемы с точки зрения данных и контроля. Поддерживайте объединенные инновации в бизнес-подразделениях и функциях, позволяя различным частям бизнеса изучать идеи в рамках контролируемой, сплоченной среды, поддерживаемой самым передовым опытом.

- Управление рисками

Определение профиля рисков и доведение его до сведения общественности в качестве ключевого элемента управления. Обеспечение постоянного уровня приемлемого риска с помощью соответствующих руководящих принципов, процессов и конфигурации ИТ-системы. По мере появления новых типов рисков процессы управления рисками и соответствия требованиям требуют постоянной калибровки, включающей галлюцинации, предвзятость, соответствие законодательству и нормативным актам.

- Управление в интересах масштаба

Создание эффективной системы управления, опирающейся на общее предприятие - платформы для обеспечения доступности данных, утверждения моде-

лей и вариантов использования. Поскольку возможности ИИ могут потребовать дорогостоящих специализированных инструментов (например, для создания, настройки и/или сопровождения крупных базовых моделей), их лучше всего разрабатывать и управлять рисками в масштабе всего предприятия в рамках определения общей платформы.

Риски и комплаенс – палка о двух концах

Ключевой задачей является управление сложностью операций с учетом рисков. С момента внедрения в 1980-х годах, когда процентные ставки взлетели до небес, финансовые инновации внедрялись ускоренными темпами, открывая разрыв между возможностями управления рисками и оперативностью реагирования ИТ. Инвестиции в технологии часто были игрой в догонялки, поскольку бизнес-требованиям не хватало общекорпоративной перспективы и последовательного архитектурного проектирования.

Результат: банки не только накладывали новые технологии на слабые архитектурные основы; в конечном итоге они развивались скорее тактически, чем стратегически, и строили изолированные структуры. Чем больше банков внедряли инновации, тем больше усложнялась их деятельность. операции бэк-офиса и среднего звена увеличились, что ограничило их возможности управлять CIR (Cost/Income Ratio) .

Темпы “финансовых инноваций” замедлились после финансового кризиса в связи с нормативными требованиями по упрощению и централизованному клирингу большинства производных контрактов. И банки не в полной мере воспользовались возможностью быстро упростить архитектуру бэк-офиса и среднего звена. С появлением “финтех-инноваций”, которые в меньшей степени фокусируются на выплатах по контрактам и в большей степени на преобразовании взаимодействия клиентов с технологиями, банки осознали глубокий архитектурный пробел в том, что делает их деятельность пригодной для открытого цифрового мира.

Поскольку многие учреждения находились лишь на полпути к модернизации своей основной среды, способность банков к быстрой трансформации столкнулась с еще одним препятствием.

Более 50% руководителей банковских учреждений сообщили о недостаточных стандартах API и недостаточной модульности основных банковских систем в качестве основных проблем, с которыми приходится конкурировать со стратегиями интеграции, ориентированными на экосистему, такими как встроенное финансирование.

Расслоение операционных рисков и ограничений как со стороны бизнеса, так и со стороны технологий делает разработку программного обеспечения более дорогостоящей - и намного более медленной - для банков по сравнению с их конкурентами и партнерами.

Обладая способностью создавать, тестировать и развертывать код, генеративный ИИ может оживить разработку программного обеспечения, что необхо-

димо банкам в масштабе. Однако опыт ускоренной разработки, основанный на слабых архитектурных основах, рискует быстрым увеличением сложности системы.

Здесь есть потенциал, но также существует и опасность. Если представить сценарий, в котором генеративный ИИ ускоряет жизненный цикл разработки программного обеспечения — но без соответствующей архитектурной ясности, позволяющей освоить бизнес-области, избежать лазеек в соответствии с требованиями и избежать масштабирования в рамках зависимости предприятия, то результатом могут быть повышенные риски безопасности и отказоустойчивости.

Например, рассмотрим экспоненциальную кривую сложности, созданную на основе взаимосвязей компаундирования. Вот почему архитектурный дизайн и управление платформой как никогда важны для бизнеса при оценке операционных рисков, в то время как трансформация ускоряется, избегая того, что можно было бы считать “горизонтом событий” - черной дырой, которая быстро поглощает любую возможность получения дополнительной ценности.

Стремительный прогресс в области генеративного искусственного интеллекта также приносит ряд сложностей в операционные риски, особенно когда LLM используются по модели “как услуга”.

Ограниченная видимость взаимодействия LLM в рамках обширной цепочки поставок данных, часто состоящей из значительных объемов нефилтрованных данных из общедоступных источников, требует специального надзора и строгого контроля результатов.

Кроме того, это расширенное поле атаки повышает риски для третьих лиц из соображений кибербезопасности. На самом деле, когда возникает вопрос, какие проблемы замедляют внедрение генеративных ИИ на предприятии, 88% руководителей банковских учреждений называют трудности с контролем передачи данных главной проблемой соблюдения требований.

Управление рисками с помощью ИИ

Банковское дело всегда было отраслью, требующей больших объемов данных.

Модели искусственного интеллекта используют различные данные и более разнообразные методы получения данных, включая онлайн-хранилища, общедоступные наборы данных, веб-скрейпинг, API, опросы, изображения и передачу данных партнерам.

Модель ИИ не кодируется, как другие количественные методы, а обучается непосредственно на основе данных, распознавая закономерности или принимая решения на основе инсайтов без вмешательства человека. Таким образом, модель данных неразрывно связана с моделью ИИ.

Это меняет подход банков к управлению данными и проливает свет на ранее второстепенные риски, связанные с конфиденциальностью, целостностью и доступностью.

В 2023 году опрос руководителей банковских учреждений по всему миру

показал, какие риски, связанные с искусственным интеллектом, представляют серьезную угрозу экономической жизнеспособности, если на их предприятия отсутствуют надлежащие формы управления.

Более 60% указали на новые уязвимости в области кибербезопасности, 76% правовую неопределенность, связанную с операциями, 72% трудности с контролем точности результатов, 67% сложности из-за предвзятости модели.

Например, юридические права на интеллектуальную собственность должны быть тщательно рассмотрены перед внедрением любого генерирующего приложения ИИ, что означает должную осмотрительность в отношении соблюдения требований в отдаленных уголках цепочки поставок ИИ.

После десятилетия цифровых инноваций алгоритмы искусственного интеллекта не являются чем-то новым для ведущих банков.

Решения варьируются от автоматизации одобрения ипотеки до анализа настроений клиентов или мониторинга данных о транзакциях для выявления мошенничества. Однако разработка, как правило, происходит внутри изолированных банковских организаций, ориентированных на локализованные варианты использования.

Поскольку ИИ распространяется по всему предприятию, эта сегментация ограничивает управление системой, которая стирает грань между подотчетностью бизнеса и технологий.

Отсутствие ясности в отношении того, как банки должны практически управлять ИИ и управлять рисками с централизованной точки зрения, препятствует способности быстро продвигаться вперед.

Неконтролируемые системы искусственного интеллекта могут демонстрировать неожиданное поведение или делать неверные прогнозы в определенных сценариях, что приводит к неблагоприятным последствиям.

Человеческий надзор - это ключевое действие по смягчению наиболее серьезных ошибок, предубеждений или непреднамеренных последствий, которые в противном случае могут остаться незамеченными или без внимания.

Но генеративный ИИ также может повысить эффективность и качество человеческого надзора за соблюдением требований. Улучшая понимание сложного регулирования и применения жестких требований и средств контроля, генеративный ИИ может помочь сгладить последствия обязательных изменений.

Еще одно потенциальное воздействие: потребность генеративного ИИ в данных и обучении сопряжена со значительным потреблением энергии, что потенциально негативно сказывается на показателях устойчивости учреждения. Однако ожидается, что усовершенствования в области экстремальной ультрафиолетовой литографии (EUV) уменьшат воздействие на окружающую среду, социальную сферу и управление (ESG) за счет размещения большего количества транзисторов на одном чипе, предоставляя ИИ больше вычислительных возможностей и производительности при меньшем потреблении энергии.

Тем не менее, генеративный ИИ может быть полезен для усиления контроля человеком за слишком сложными рисками для традиционного управления. В некоторых банковских областях уже используется искусственный интеллект для поддержки снижения рисков и повышения эффективности соблюдения требований — например, автоматизация для выявления, расследования и устранения утечек данных

Банки сталкиваются с более короткими, чем когда-либо, технологическими циклами. Для управления им нужен ускоренный, структурированный процесс, позволяющий не только развиваться поступательно, но и быстро продвигаться вперед.

Основываясь на опыте с ведущими финансовыми институтами, работающими с ИИ, рассмотрим 10 опций, которыми можно руководствоваться при принятии решений о создании основ генеративного ИИ. Эти действия согласуются с более широкими процессами масштабирования ИИ в компании, включая машинное обучение, глубокое обучение и NLP-

- Определите систему управления ИИ и профиль рисков банка. При определении ИИ управление, включите ключевые критерии для управления склонностью банка к риску и оцените потенциальную ценность внедрений ИИ с поправкой на риск и сложность.

- Корпоративный ИИ переопределяет профиль операционных рисков банка с точки зрения новых факторов риска и их относительной значимости.

- Кроме того, банкам необходимо изложить ожидания регулирующих органов, чтобы облегчить внедрение системы контроля рисков на предприятии. Демонстрация централизованного управления ИИ на протяжении всего жизненного цикла модели ИИ необходима для соблюдения нормативных требований, прозрачности, объяснимости результатов и безопасности данных. Ключевыми факторами здесь могут быть безопасность данных, этические соображения, соответствие нормативным требованиям и интеграция ИИ в операционную деятельность. Успешное выявление и устранение этих рисков имеет решающее значение для поддержания доверия клиентов, соблюдения нормативных требований и содействия ответственному использованию ИИ.

- Расставьте приоритеты в выбранных вариантах использования на основе склонности вашего банка к риску, взвесив внутренне воспринимаемую ценность, осуществимость в пределах приемлемых временных рамок и влияние на профиль рисков. В то же время поощряйте творческий подход с помощью пилотных проектов, затрагивающих бизнес-темы (например, улучшение обслуживания клиентов) и ИТ-темы (например, помощь в создании кода).

- Формализуйте стратегию ИИ для банка, основанную на определении приоритетов вариантов использования и планировании навыков и ресурсов. Определите генеральный план для корпоративного ИИ, который охватывает все выбранные варианты использования, изменения в организации, потребности в финансировании и планы управления ресурсами. Рассмотрите каждый вариант использования в более широком контексте банковского дела трансформация

для взаимного учета затрат на трансформацию платформы искусственного интеллекта и получения ясности относительно предельного вклада в стоимость предприятия.

- На данном этапе крайне важно создать структуру и доктрину, которые будут направлять команды в работу, связанную с искусственным интеллектом. Ключевые соображения включают в себя постановку целей. Стремится ли банк стать “простым пользователем ИИ” с помощью API, получающих доступ к моделям “черного ящика”. Или цель - стать “создателем ИИ” и получить автономию в создании конкурентных преимуществ. Эти решения выявляют потенциальные пробелы в навыках.

- Интегрируйте данные и искусственный интеллект в основные операции.

- Создайте свою базу данных на базе data fabric. Прочная основа для успеха ИИ требует большего, чем просто методология или набор принципов; организациям также необходимо модернизировать технологию своей информационной архитектуры. Банкам нужна архитектура, разработанная для искусственного интеллекта, которая поможет им оптимизировать и автоматизировать доступ к данным и их доступность, предоставлять высококачественные управляемые данные и управлять конфиденциальностью и соблюдением требований законодательства.

- Упрощение, унификация и подключение структуры данных в сложных, разрозненных средах имеет решающее значение для создания основы для успешных и своевременных инициатив в области искусственного интеллекта в трансформирующемся банковском бизнесе.

- Выберите надежную платформу ИИ и разработайте соответствующее управление. Масштабирование ИИ в рамках предприятия означает применение нескольких моделей ИИ, поскольку ни одна модель не подходит наилучшим образом для выполнения всех вариантов использования. Банки не могут продвигаться вперед без четкого решения о том, какая платформа ИИ соответствует их ожиданиям относительно роли в цепочке создания стоимости ИИ. Выбранное сочетание моделей с открытым исходным кодом и моделей, созданных собственными силами, является ключевым фактором при выборе платформы. И независимость от любого конкретного поставщика облачных услуг должна рассматриваться в целях сохранения автономии и гибкости при развертывании будущих моделей.

- Выберите наиболее подходящие модели ИИ, соответствующие выбранным видам применения в мультимодальном мире. Как только платформа выбрана, определите, какую модель генерирующего ИИ использовать для каждого варианта использования. Необходимо учитывать критерии, которые включают точность, затраты, производительность, carbon footprint (or greenhouse gas footprint/ GHG emissions) и способы, с помощью которых можно получить доступ к генеративному ИИ.

Генеративный ИИ основан не только на нескольких моделях, но и на не-

скольких модальностях. Платформа должна допускать широкий спектр форматов как для ввода, так и для выходы. Форматы могут включать текст, изображения, видео, голос, аудио и их комбинации. Другие важные соображения включают приверженность издателя модели к качеству, соблюдение правил защиты конфиденциальности и разрешение на использование IP-адресов для обучающих данных, а также возможность проверки отсутствия этических предубеждений в используемых моделях.

Внедрение генеративного ИИ в жизненный цикл разработки программного обеспечения. Использование генеративного ИИ

ИИ в успешной разработке программного обеспечения технология должен рассматриваться как нечто большее, чем просто базовый инструмент для генерации кода. Инструменты генеративного ИИ, интегрированные в процесс разработчика, могут документировать уже существующий код, перепроектировать требования и написать новые. Основываясь на вводимых пользователем данных, инструменты генеративного искусственного интеллекта могут выдавать высококачественные рекомендации по коду. Предлагая четкие решения и управляя рутинными задачами программирования, генеративный ИИ может оптимизировать и внедрять новые способы работы.

Кроме того, он может обнаруживать ошибки в кодировании и выявлять возможные угрозы безопасности, оба из которых представляют существенные преимущества.

Внедряйте первоначальные варианты использования и извлекайте уроки из точного анализа воздействия, чтобы подготовиться к масштабированию (процессы, организация, навыки и управление изменениями). Такое внедрение первоначальных вариантов использования дает возможность оценить влияние на операционную модель, готовясь к дальнейшим структурным обновлениям организаций и навыков.

Практика ИИ в банке обязательно должна подкрепляться конкретными действиями. Извлеченные уроки – это не неудачи, а контролируемые рисками возможности для оценки и совершенствования культуры искусственного интеллекта в банке. Немедленно и постоянно продвигайте циклы обратной связи, касающиеся управления изменениями и трансформации навыков. Сам по себе генеративный искусственный интеллект может использоваться для сканирования больших объемов клиентских запросов, жалоб и сообщений с целью составления ориентированных на конкретные действия сводок для управленческих решений.

Интегрируйте стратегию искусственного интеллекта с масштабируемым подходом для внедрения искусственного интеллекта в бизнес-процессы. Первоначальные варианты использования, соответствующие профилю рисков банка, были подтверждены, и трансформация платформы искусственного интеллекта продемонстрировала свою эффективность, заложив основы для прогресса. Теперь основное внимание уделяется импульсу и формализации стратегии

масштабирования для всей организации, при этом некоторые используют подход “сначала ИИ” для всех новых инициатив.

Организируйте “фабрику ИИ” для масштабного внедрения ИИ, способствуя коротким циклам и контроль затрат. Рекомендации включают организацию вокруг “фабрики искусственного интеллекта” итеративного тестирования и развертывания. После этого банк может перейти от первоначального подхода + ИИ, который означает добавление ИИ в операции, к операционной модели ИИ+, в которой платформа ИИ занимает центральное место во всех методах разработки и ведения бизнеса.

Масштабируйте ИИ в вашем банке.

Обширное исследование несомненно показывает, что банки должны опережать быстро меняющийся ландшафт, это требует постоянного обдумывания и творческого подхода к использованию генеративного ИИ- и крайне важно начать прямо сейчас.

Заключение. Тенденции и проблемы.

Хотя генеративный ИИ дает значительные преимущества, вопросы конфиденциальности и безопасности данных имеют решающее значение. Такие правила, как GDPR и аналогичные законы в других регионах, ставят перед банками задачи по обеспечению защиты конфиденциальной информации.

Интеграция с другими развивающимися технологиями: Генеративный ИИ часто сочетается с другими развивающимися технологиями, такими как блокчейн и Интернет вещей (IoT), для создания более совершенных и безопасных банковских решений.

Необходимость прозрачности и подотчетности: Организации должны гарантировать прозрачность использования генеративного ИИ, объясняя, как он используется, и обеспечивая ответственность в случае непредвиденного или нежелательного поведения.

Генеративный ИИ обладает преобразующим потенциалом в банковской сфере, открывая путь для серьезных инноваций в области обслуживания клиентов, безопасности данных и управления рисками. Однако его принятие требует этического и ответственного подхода с упором на конфиденциальность данных и прозрачность их использования. При разумном внедрении генеративный ИИ обещает переопределить способы взаимодействия банков со своими клиентами и управления их операциями в эпоху цифровых технологий.

Список источников

1. Almashaqbeh, G., A. Bishop, and J. Cappos. ABC: A Cryptocurrency-Focused Threat Modeling
2. Framework, in IEEE INFOCOM 2019 - IEEE Conference on Computer Communications Workshops
3. (INFOCOM WKSHPS), 29 April-2 May 2019. 2019. Paris, France: IEEE.

4. ASC.X9, ASC X9 IR 01-2019: Informative Report - Quantum Computing Risks To The Financial Services
5. Industry. 2019, ASC X9 Quantum Computing Risk Study Group: Annapolis, MD, USA. p. 1-50.
6. Barker, E., NIST SP 800-57, Part 1, REV. 5 - Recommendation for Key Management Part 1 – General.
7. 2020, National Institute of Standards and Technology (NIST) Gaithersburg, Maryland, USA.
8. Barrett, M.P., Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity. 2018, National Institute
9. of Standards and Technology (NIST): Gaithersburg, Maryland, USA.
10. Bhat, S., et al., Top Threats to Cloud Computing: Egregious Eleven Deep Dive. 2020, Cloud Security
11. Alliance (CSA): Seattle, Washington, United States. p. 1-30.
12. Brook, J.-M.C., et al., Top Threats to Cloud Computing: The Egregious 11. 2019, Cloud Security
13. Alliance (CSA): Seattle, Washington, United States. p. 1-41.

УДК 620

ГЛАВА 12. ТЕНДЕНЦИИ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ, ЗА КОТОРЫМИ СТОИТ СЛЕДИТЬ В 2024 ГОДУ

Аменицкий Алексей Владимирович

аспирант

Институт аспирантуры и докторантуры Университет Лобачевского Н.И.

**Рухович Игорь Владимирович,
Аменицкая Любовь Алексеевна**

студенты магистратуры

НИУ ВШЭ

Аменицкий Дмитрий Александрович

студент

МАОУ "Лицей № 38" Нижний Новгород

Аннотация: в последние годы предприятия увеличили расходы на кибербезопасность и усилили меры безопасности, чтобы опередить киберпреступников. Будь то пользователи, оставляющие себя незащищенными из-за слабых паролей или неиспользующие надежный VPN, или компании, оставляющие пробелы в безопасности на границе сети, существует множество дыр, которые можно использовать. Однако злоумышленники также усовершенствовали свои методы, превратив это в нескончаемую битву между теми, кто стремится защитить свои данные, и теми, кто пытается их украсть.

Превентивные меры остаются не всегда эффективными, угроза программ-вымогателей столь же серьезна, как и прежде, а волна новых отчетов об инцидентах и нормативных требований набирает силу.

Ключевые слова: Cyber Security (CS), CS architecture, CS trends, CS tendencies, CS tools, CS crimes, CS latest news, CS releases, CS game-changers, CS future, CS playbook, CS agenda, CS future, CS risks, CS incidents, CS resilience, Hackers, CS прогноз, Эволюция киберУгроз, КиберГигиена.

CYBERSECURITY TRENDS WORTH KEEPING AN EYE ON IN 2024

**Vladimirovich Amenitsky Alexey,
Rukhovich Igor Vladimirovich,
Amenitskaya Lyubov Alekseevna,
Amenitsky Dmitry Alexandrovich**

Тенденции, которые беспокоили умы профессионалов в области кибербезопасности в 2023 году сохраняются и влияют на ситуацию в 2024 году. Давно разрекламированные меры по предотвращению остаются, к сожалению, невы-

полненными, угроза программ-вымогателей остаётся такой же серьёзной, как и прежде, и волна новых правил отчетности об инцидентах и соблюдения требований набирает силу.

В сфере кибербезопасности профилактика – лучшее лекарство

Один из лучших способов повысить безопасность продуктов — исключить риски на этапе проектирования. Технологическая индустрия начинает принимать простые изменения на этапе разработки, которые могут сигнализировать о готовности обеспечить безопасность на самых ранних стадиях новых приложений.

Одним из основных элементов разработки безопасного программного обеспечения является обеспечение безопасности кода. Большое количество приложений было разработано с использованием C и C++ — эти языки существуют уже несколько десятилетий и созданы для скорости. Однако эти языки также считаются более подверженными риску проблем с безопасностью памяти. Две трети уязвимостей программного обеспечения связаны с проблемами безопасного кодирования памяти .

Сообщество открытого исходного кода также предпринимает шаги по повышению безопасности на этапе разработки. Самый большой сдвиг, который мы наблюдаем, — это акцент на предотвращении, а не только исправлении, как в сообществе разработчиков ПО с открытым исходным кодом, так и среди корпоративных клиентов.

Например, GitHub предоставляет такие инструменты, как Dependabot, которые помогают разработчикам исключить устаревшие и уязвимые зависимости из своего программного обеспечения. В 2023 году разработчики выполнили на 60% больше автоматических запросов Dependabot для уязвимых пакетов по сравнению с 2022 годом.

В ноябре GitHub запустил функцию автоисправления сканирования кода на основе искусственного интеллекта , которая позволяет разработчикам не допускать проникновения секретов и уязвимостей в код.

Whaling. Атаки программ-вымогателей с высокой эффективностью нацелены на руководителей высокого и высшего звеньев .

В 2023 году было много атак программ-вымогателей на крупные и громкие цели, что привело к заметным с оперативной точки зрения последствиям. Хакеры атакуют все, что причиняет организации наибольший ущерб.

Прогнозы экспертов по кибербезопасности подтверждаются - группы, занимающиеся вымогательством, в 2024 году продолжают атаковать особо важные цели, особенно организации, которые с большей вероятностью будут требовать выкуп в попытке смягчить серьезные операционные сбои.

У Whaling есть свои преимущества. Более крупные компании имеют потенциал платить более высокие требования по выкупу по сравнению с малым и средним бизнесом. Преступники могут пойти по пути небольших объемов и высоких выплат при нацеливании. Атаки на высокопоставленные цели являются подтверждением и продолжением того, что уже знают руководители служб

безопасности крупных предприятий .

Службы кибербезопасности должны быть максимально готовы к тому, чтобы противостоять атакам программ-вымогателей и последующим сбоям в работе бизнеса, начиная от наличия надлежащего резервного копирования, предотвращения и заканчивая обнаружением и реагированием.

Лидеры в области кибербезопасности не только оглядываются назад и анализируют основные тенденции 2023 года , но и внимательно отслеживают развитие событий в 2024 году. Многих в отрасли волнуют такие темы, как внедрение аутентификации без пароля, генеративный искусственный интеллект, обучение, фишинг и многое другое.

Принятие беспарольной аутентификации

Многофакторная аутентификация (MFA) станет стандартным требованием для большинства онлайн-сервисов и приложений. Традиционные методы, такие как MFA на основе SMS, откажутся от более безопасных вариантов, таких как одноразовые пароли на основе времени (TOTP), генерируемые приложениями-аутентификаторами. Переход к аутентификации без пароля будет продолжаться, уменьшая зависимость от традиционных паролей. Такие методы, как ключи доступа, биометрия, аппаратные токены или криптография с открытым ключом, заменят или дополнят пароли для доступа к учетным записям и системам.

И предприятия, и потребители все чаще применяют решения без пароля в различных секторах, и недавнее изменение политики Google подчеркивает растущий спрос на простые и высокозащищенные методы аутентификации. Этот переход от традиционных паролей дает людям возможность лучше контролировать свои данные, особенно в ответ на постоянно меняющуюся среду киберугроз.

Ключи доступа предлагают несколько преимуществ, начиная с устранения необходимости запоминать пароли, поскольку пользователи могут входить в учетные записи и приложения, используя свои уникальные биометрические данные, а не традиционный пароль, который легко украсть. Этот метод биометрической проверки не только повышает безопасность, но и упрощает процесс входа в систему.

Кроме того, универсальность ключей доступа позволяет пользователям использовать один и тот же метод биометрической проверки на нескольких устройствах и учетных записях. Этот унифицированный подход создает удобные и эффективные средства разблокировки устройств и простого доступа к различным учетным записям.

Переход к беспарольному мышлению может показаться нетрадиционным, поскольку требует от пользователей изменить свои привычки. Однако повышенная безопасность и удобство работы сокращают время обучения, делая переход более удобным для пользователя.

Кибербезопасность станет более приоритетной задачей для юридических фирм

Более четверти юридических фирм столкнулись с утечкой данных, почти

75% из 100 крупнейших юридических фирм пострадали от кибератак. Сегодняшние реалии кибербезопасности все чаще признаются профессионалами юридических фирм:

- высококонфиденциальные данные,
- постоянно меняющийся ландшафт угроз и
- постоянно растущая поверхность атак в корпоративной среде.

Практически для любой юридической фирмы частью комплексного подхода к кибербезопасности является возможность масштабирования возможностей обнаружения и реагирования. Возможность оценить и оптимизировать свою позицию обнаружения является ключом к построению успешной операции по обеспечению кибербезопасности. Другие области внимания, которым юридические фирмы уделяют приоритетное внимание в 2024 году, включают улучшение охвата обнаружения угроз для конфиденциальных внутренних и клиентских данных — при одновременном снижении рисков и уязвимостей для систем, специфичных для их ведения бизнеса — например, программного обеспечения для обмена документами и файлами.

Искусственный интеллект и большие языковые модели LLM

Фишинг и атаки ВЕС (Business Email Compromise) становятся все более изощренными, поскольку злоумышленники используют личную информацию, полученную из Даркнета (украденные финансовые данные, номера социального страхования, адреса и т. д.), LinkedIn и других интернет-источников для создания целевых личных профилей, которые являются очень подробными и убедительными. Они также используют доверенные службы, такие как Outlook.com или Gmail, для большего доверия и легитимности. И, наконец, киберпреступники перешли к более многоэтапным атакам, в которых они сначала участвуют по электронной почте, а затем убеждают жертв поговорить или отправить сообщение по телефону, что может создать более прямое вербальное доверие, усилить чувство срочности и где жертвы имеют меньшую защиту. Они используют ИИ для создания этих атак, но часто с целью заставить жертву поговорить по телефону с живым человеком.

Наблюдается поступательный рост 3D-атак, то есть не только текстовых, но также голосовых и видео. Это будет новый рубеж фишинга. Мы уже наблюдаем весьма реалистичные глубокие фейки или видеоизображения знаменитостей и руководителей высшего звена. Поскольку эта технология становится более доступной и менее дорогой, преступники используют ее, чтобы выдавать себя за доверенных лиц своих предполагаемых жертв. Продолжается рост 3D-фишинга и социальной инженерии, сочетающих в себе голосовые, видео и текстовые сообщения.

Ожидаемо наблюдаются серьезные утечки данных обучения компании, занимающейся искусственным интеллектом, раскрывающую темную сторону больших языковых моделей (LLM) и хранящихся в них личных данных, кото-

рые были извлечены из открытых источников. Вероятно, такая информация остаётся в открытой корзине S3 или из-за ошибок пользователя, что сравнимо с брокерами данных в рекламной индустрии, что приводит к новому регулированию и контролю конфиденциальности.

Одна из крупных тенденций- это всплеск использования генеративного искусственного интеллекта, который значительно усложнит обнаружение фишинговых приманок, что приведет к еще большему риску компрометации конечных точек. Злоумышленники смогут автоматизировать составление электронных писем на языках меньшинств, собирать информацию с общедоступных сайтов, таких как LinkedIn, для получения информации о целях и массово проводить высокоперсонализированные атаки социальной инженерии. Как только злоумышленники получают доступ к учетной записи электронной почты, они смогут автоматически сканировать цепочки на предмет важных контактов, разговоров и даже вложений, отправляя обратно обновленные версии документов с внедренным вредоносным ПО, что делает практически невозможным для пользователей выявление злоумышленников. Раньше для персонализации атак требовались люди, поэтому возможность автоматизировать такую тактику является настоящей проблемой для служб безопасности. Помимо этого, продолжение использования фаззинга на основе машинного обучения, позволяет злоумышленникам проверять системы на предмет обнаружения новых уязвимостей. Кроме того, создание эксплойтов на основе машинного обучения может снизить стоимость создания эксплойтов нулевого дня, что приведет к их более широкому использованию.

Одновременно мы видим рост числа компьютеров с искусственным интеллектом, которые производят революцию в том, как люди взаимодействуют со своими конечными устройствами. Благодаря расширенной вычислительной мощности компьютеры с ИИ позволят использовать «локальные модели большого языка (LLM)» — меньшие LLM, работающие на устройстве, что позволит пользователям использовать возможности ИИ независимо от Интернета. Эти локальные LLM предназначены для лучшего понимания мира отдельного пользователя и действуют как персонализированные помощники. Но поскольку устройства собирают огромные объемы конфиденциальных пользовательских данных, конечные точки станут объектом повышенного риска для злоумышленников.

Поскольку многие организации спешат использовать LLM для своих чат-ботов, чтобы повысить удобство, они открывают себя для пользователей, злоупотребляющих чат-ботами для доступа к данным, к которым они раньше не могли получить доступ. Злоумышленники могут использовать методы социальной инженерии корпоративных LLM с помощью целенаправленных подсказок, чтобы заставить их обойти меры контроля и передать конфиденциальную информацию, что также приведет к утечке данных.

И в то время, когда риски растут, отрасль также сталкивается с кризисом навыков: последние данные показывают 4 миллиона открытых вакансий в сфе-

ре кибербезопасности; самый высокий уровень за пять лет. Командам безопасности придется найти способы сделать больше с меньшими затратами, защищая при этом как от известных, так и от неизвестных угроз. Ключом к этому будет защита конечных точек и уменьшение поверхности атаки. Крайне важно иметь надежную защиту конечных точек, соответствующую принципам нулевого доверия. Сосредоточив внимание на защите от всех угроз — известных и неизвестных — организации окажутся в гораздо лучшем положении в новую эпоху искусственного интеллекта».

С увеличением нормативных требований и требований безопасности объемы данных GRC продолжают расти с неуправляемой скоростью. По этой причине искусственный интеллект и машинное обучение будут все чаще использоваться для выявления тенденций в реальном времени, автоматизации процессов обеспечения соответствия и прогнозирования рисков.

Непрерывный автоматизированный мониторинг соблюдения требований с использованием ИИ может и будет значительно сокращать ручные усилия и количество ошибок. Более детальные и сложные оценки рисков будут доступны с помощью алгоритмов машинного обучения, которые смогут обрабатывать огромные объемы данных для выявления тонких закономерностей риска, предлагая более прогнозирующий подход к снижению рисков и финансовых потерь.

Приоритеты в обучении

Инсайдерские угрозы являются основной проблемой для команд ИТ-безопасности: многие атаки происходят из-за того, что внутренние заинтересованные стороны похищают и/или используют конфиденциальные данные, и делают это успешно, поскольку они используют для этого принятые сервисы. В 2024 году ИТ-руководителям придется помогать командам понять свои обязанности и способы предотвращения использования учетных и других данных.

Что касается разработчиков, руководству необходимо оценивать свои стратегии управления идентификацией, чтобы защитить учетные данные от кражи либо из общедоступного репозитория кода, либо во внутренних приложениях и системах, в которых эти учетные данные закодированы. С другой стороны, конечные пользователи должны понимать как защитить себя от распространенных целевых методов атак, таких как взлом деловой электронной почты, социальная инженерия и фишинговые атаки.

Командам безопасности необходимо уделять приоритетное внимание сотрудничеству с другими отделами внутри своей организации, чтобы сделать обучение внутренней безопасности более эффективным и действенным. Вместо того чтобы требовать, чтобы обучающие электронные письма и видео заполнялись практически без внимания к их содержанию, руководителям служб информационной безопасности необходимо лучше понимать, как люди за пределами их отдела думают ежедневно. Использование таких методов, как юмор, запоминающиеся образы и простые примеры, помогают решать проблемы недостаточного и неэффективного обучения безопасности, создав лучшую линию защиты от внутренних угроз.

Кибербезопасность в 2024 году на пути к еще большей изощренности тактики

Поскольку ландшафт угроз меняется, становится крайне важно распознавать устойчивые тенденции, которые сформировались в 2023 году. Настойчивость тактики киберпреступников, особенно распространенность программ-вымогателей, использование уязвимостей, кража учетных данных и атаки на цепочки поставок, ознаменовали 2023 год. Нельзя не учитывать тот фактор, что эти разнообразие атаки объединяет их поразительная эффективность.

В свете этого крайне важно рассмотреть потенциальное сохранение этих тенденций в 2024 году и сформулировать стратегические подходы для бизнеса по эффективному противодействию возникающим киберугрозам.

Между устойчивыми тенденциями и развитием тактики киберпреступности.

В 2024 году ландшафт угроз радикально не изменяется, особенно в отношении типологий атак, а также преступных тактик и процедур. Преступные группировки по-прежнему в первую очередь сосредотачивают свое внимание на финансовой выгоде, а программы-вымогатели остаются их любимым оружием. Эти киберпреступники, как правило, выбирают легкие пути, оппортунистически атакуя неисправленные уязвимости безопасности.

Недавняя атака Citrix Bleed продемонстрировала ловкость киберпреступников, когда дело доходит до быстрого и эффективного использования этих новых уязвимостей. Однако после применения исправлений к этим уязвимостям киберзлоумышленники, как правило, возвращаются к более распространенным стратегиям кражи учетных данных или, в противном случае, файлов cookie или файлов cookie сеанса, которые, хотя и немного медленнее, всегда представляют собой проверенное средство, позволяющее им проникать в систему.

Наблюдается повышение сложности тактики уклонения от защиты, особенно из-за распространения некоторых технологий, таких как многофакторная аутентификация. Эти атаки сочетают в себе вредоносные прокси-серверы, методы социальной инженерии и атаки с повторным запросом аутентификации или «атаки усталости».

ИИ и регулирование будут продолжать формировать кибербезопасность

Развитие ИИ оказывает положительное влияние на эффективность ИТ-команд и служб безопасности, позволяя им усилить защиту и работать более эффективно, в том числе за счет обработки огромных объемов данных с целью обнаружения аномалий. Это должно позволить быстрее реагировать в случае инцидента.

Действительно, анализ атак 2023 года показал сокращение времени между проникновением в сеть и запуском последней атаки – с использованием вредоносного ПО или программ-вымогателей. Поэтому крайне важна потребность в инструментах быстрого обнаружения и реагирования для предотвращения дорогостоящих инцидентов.

Наконец, нормативные изменения могут оказать серьезное влияние на меры, принимаемые против программ-вымогателей. Необходимость принятия более существенных мер может подтолкнуть регуляторов к введению штрафа за выплату выкупа, что станет тормозом для злоумышленников и изменит точку зрения компаний в случае атаки. Ожидается, что другое более строгое законодательство также заставит компании принять дополнительные меры, особенно в отношении их возможностей собирать наборы данных.

Чтобы защитить себя от все более быстрых, эффективных и дорогостоящих атак, компаниям необходимо будет укрепить свою защиту, вооружившись инструментами, которые позволят им быстрее обнаруживать инциденты и реагировать на них. Усугубляющаяся нехватка специалистов в области кибербезопасности, похоже, не так серьезна, как утверждают некоторые исследования. Напротив, компании ввели более мягкие критерии найма и стали более открытыми в процессе найма.

С этой точки зрения, чтобы гарантировать свое выживание в постоянно меняющемся ландшафте угроз, компании полностью заинтересованы в установлении партнерских отношений с экспертами по кибербезопасности, чья главная миссия — сделать гиперподключенный мир безопаснее, давать им советы и помогать в создании эффективной защиты.

Ключевые аспекты глобального прогноза кибербезопасности

- ИИ делает фальшивые электронные письма похожими на подлинные, искусственный интеллект (ИИ) облегчит кибермошенникам-любителям проведение фишинговых атак с использованием поддельных электронных писем, которые кажутся подлинными .

- Генеративный ИИ стал широко доступен общественности благодаря системам чат-ботов с открытым исходным кодом, таким как ChatGPT, которые создают контент из простых подсказок.

- Результатом становятся еще более убедительные фальшивые электронные письма, свободные от грамматических и орфографических ошибок, в том числе фишинговые сообщения, которые обманом вынуждают получателей раскрыть пароли учетных записей или личную информацию.

- К 2025 году генеративный искусственный интеллект и большие языковые модели независимо от уровня понимания кибербезопасности затруднят для всех, , оценку того, является ли запрос на сброс электронной почты или пароля подлинным, или выявление попыток фишинга, спуфинга или социальной инженерии.

- Ожидается рост атак программ-вымогателей, поскольку искусственный интеллект облегчает киберпреступникам-любителям и хакерам возможность нацеливаться на жертв и получать доступ к конфиденциальной информации или даже парализовать их системы.

Согласно отчету Microsoft о цифровой обороне за 2023 год, слабый контроль идентификации, неэффективные операции по обеспечению безопасности

и ограниченная защита данных являются наиболее распространенными уязвимостями для таких атак.

В 2024 году организации увеличивают инвестиции в защиту данных. Ожидается, что в 2025 году бюджеты на защиту данных увеличатся на 6,8% на фоне сохраняющихся угроз со стороны программ-вымогателей и кибератак.

Субъекты угроз смогут использовать искусственный интеллект для эффективного массового создания точно нацеленных фишинговых писем, используя данные, извлеченные из LinkedIn или других сайтов социальных сетей, в которых отсутствуют грамматические и орфографические ошибки, содержащиеся в нынешних фишинговых письмах. Кроме того, в прошлом году бум искусственного интеллекта охватил множество отраслей, и компании спешат внедрить эту новую технологию. Кибербезопасность не является исключением. Поскольку компании стремятся использовать эту инновационную технологию, они должны убедиться, что не купились на маркетинговую шумиху и нереалистичные обещания. Важным шагом станет демонстрация концепции на практике, а внедрение технических решений будет иметь абсолютно решающее значение. В то же время, хорошей новостью является то, что те же инструменты, которые доступны потенциальным злоумышленникам, будут и в руках защитников,

Все большее число действий в области кибербезопасности может быть автоматизировано и, следовательно, более эффективно. Искусственный интеллект используется для лучшего анализа рисков, обнаружения угроз и автоматизации оповещений и реагирования.

Более широкое использование вредоносных программ InfoStealer для проведения атак.

Одной из других тенденций в области кибербезопасности, которая приобретает все большее значение, является растущее использование киберпреступниками вредоносных программ для проведения атак, таких как обход аутентификации и перехват сеанса.

В частности, вредоносная программа infostealer извлекает высококачественные данные из зараженных браузеров, включая данные аутентификации, такие как имена пользователей, пароли и сеансовые файлы cookie, а также личную информацию, такую как номера кредитных карт и банковские реквизиты

Операторы вредоносных программ используют эти данные различными способами, и многие продают их в даркнете для получения финансовой выгоды. Преступники, которые покупают открытые данные, используют их, чтобы выдавать себя за законных пользователей и получать доступ к корпоративным сетям, что позволяет им проводить сложные кибератаки, не привлекая внимания.

Одним из популярных методов атаки является перехват сеанса или файлов cookie.

Используя активный файл cookie, украденный вредоносным ПО, и браузер с защитой от обнаружения, преступники могут обойти надежные механизмы аутентификации, включая многофакторную аутентификацию и пароли доступа, выдавая себя за законных пользователей.

Преступники, которые перехватывают сеансы, имеют доступ ко всей информации и разрешениям законного пользователя, что дает им свободу похищать дополнительные данные или запускать атаки, такие как программы-вымогатели, без обнаружения.

Заглядывая в будущее кибербезопасности, компаниям потребуется внедрить новые средства киберзащиты для борьбы с вредоносными программами-похитителями информации. Организациям следует разработать комплексные стратегии устранения вредоносных программ, чтобы нейтрализовать похищенные данные до того, как они будут использованы для других киберинцидентов.

Сеансовые файлы cookie, пароли и API-интерфейсы могут оставаться активными в течение недель или месяцев после их первоначальной кражи, что делает организации уязвимыми для последующих или повторных атак с использованием тех же данных. Комплексный план восстановления после заражения, включающий мониторинг DarkNet на предмет кражи данных вредоносными программами, позволяет предприятиям аннулировать любые скомпрометированные сеансы и исправлять уязвимости до того, как преступники используют информацию для причинения вреда.

Соответствие требованиям и нормативные акты существенно влияют на Киберсферу. Соответствие требованиям и нормативные акты также будут определять будущее кибербезопасности. Сектор кибербезопасности достигает ключевой стадии зрелости благодаря усиленному соблюдению требований и регулированию. Теперь от публичных компаний требуется сообщать об инцидентах кибербезопасности в течение четырех дней.

Примечательно, что наказания за преуменьшение рисков кибербезопасности подчеркивают растущее внимание к корпоративной ответственности за кибербезопасность.

Сегодня стратегия кибербезопасности делает упор на повышение безопасности, ориентированное на рынок. Как и ожидалось, это приведет к более точной оценке киберрисков, повышению ответственности и требований соответствия во всей индустрии программного обеспечения.

Зарплаты, бонусы за результативность и профессиональная репутация больше не являются единственными вещами, поставленными на карту. Руководители служб безопасности теперь знают, что их личная свобода потенциально находится на кону. Ожидается, что руководители CISO, зная, что им, возможно, придется взять на себя ответственность за сбои в системе безопасности, потребуют увеличения бюджета, численности персонала и инструментария.

Малый и средний бизнес продолжает внедрять новые технологии

Три основные тенденции в области кибербезопасности в настоящее время влияют на малый и средний бизнес (SMB).

- Во-первых, главным мотивом кибератак против малого и среднего бизнеса является финансовая выгода. Расследования утечек данных за 2023 год (DBIR) показали, что 95% нарушений были вызваны финансовыми причинами.

- Во-вторых, злоумышленники начинают охотиться на людей, и они используют свои мобильные устройства для получения доступа к конфиденциальным данным. DBIR также показал, что сильно пострадали малые предприятия: количество мобильных фишинговых атак увеличилось на 15%”.

- Наконец, что неспособность малого и среднего бизнеса внедрять новые системы или технологии, недостаточная подготовка персонала по кибербезопасности и отсутствие модернизации служб безопасности делают их уязвимыми для нарушений кибербезопасности.

Будущее кибербезопасности для малого и среднего бизнеса

Для малого и среднего бизнеса будущее кибербезопасности означает, что они продолжают внедрять новые технологии, такие как искусственный интеллект. Они будут делать это, чтобы воспользоваться преимуществами экономии времени и ресурсов для борьбы с мошенничеством, операций в цепочке поставок и обработки заказов.

И все больше малых и средних предприятий будут инвестировать в повышение пропускной способности своих интернет-подключений. В связи с этим у предприятий возрастет потребность в обновлении программного обеспечения, включая операционные системы и приложения, с помощью последних исправлений безопасности для устранения известных уязвимостей, что станет крайне важным элементом.

Наконец, способы работы владельцев бизнеса и их сотрудников будут продолжать развиваться по мере внедрения технологий. До тех пор, пока будет продолжаться удаленная работа, малым и средним предприятиям необходимо будет полагаться на технологии с надлежащими мерами кибербезопасности для решения проблем сотрудничества и трудовых вопросов.

Квантовые вычисления изменяют правила игры в области кибербезопасности

К настоящему времени организации, вероятно, знакомы с концепцией квантовых вычислений, которая использует принципы квантовой механики для решения проблем, которые традиционные компьютеры считают невозможными. Однако его последствия как угрозы кибербезопасности и то, как это может поставить под угрозу компьютерную безопасность в будущем, все еще могут быть туманными для большинства компаний. Значительная озабоченность связана с потенциальной проблемой, которую квантовые вычисления представляют для обычных методов шифрования. Многие современные методы шифрования зависят от сложности разложения на множители больших простых чисел – задачи, которую квантовые компьютеры заметно упрощают.

Но если квантовые компьютеры станут широко доступными, возникнет растущий риск того, что они взломают шифрование, защищающее критически важную информацию, такую как финансовые транзакции или правительственные сообщения. Чтобы противостоять этой угрозе, исследователи активно разрабатывают квантово-стойкие криптографические методы.

Эти методы постквантовой криптографии направлены на обеспечение

сравнимого с квантовым уровнем безопасности, сродни традиционным методам шифрования против классических компьютеров. Однако широкое внедрение постквантовой криптографии требует времени и ресурсов, оставляя значительный пробел в безопасности, пока это не станет обычным явлением.

Расширяется сотрудничество между DevOps и DevSecOps

Специалистам по кибербезопасности ведут подготовку к ряду трансформационных тенденций на рынке интерфейсов прикладного программирования (API),

В связи с растущим акцентом на предпроизводственное тестирование и интеграцию систем безопасности этим экспертам необходимо будет адаптироваться для устранения уязвимостей на самых ранних стадиях разработки. Кроме того, растущая зависимость от автоматизации создаст как возможности, так и дополнительные проблемы.

С одной стороны, это обещает ускорить процессы написания кода и отправки, но с другой стороны, это может привести к появлению множества непроверенных API, требующих быстрой и эффективной оценки безопасности. Более того, развивающаяся динамика DevOps и DevSecOps потребует от специалистов по кибербезопасности более тесного сотрудничества с инженерами-программистами. Понимание тонкостей создания кода, развертывания и тестирования будет иметь решающее значение для обеспечения более быстрой и безопасной разработки программного обеспечения.

По мере ужесточения нормативных требований экспертам по кибербезопасности необходимо будет предоставлять четкие, эффективные планы кибербезопасности и демонстрировать существенный прогресс в их реализации на всех уровнях, принимая на себя большую ответственность и подотчетность.

CISO Будут развивать/совершенствуют Soft Skills

Кибератаки и киберугрозы в настоящее время являются более серьезной проблемой для команд высшего руководства и советов директоров, поскольку очевидно, что они могут негативно повлиять на курс акций компании и общую производительность.

Это повысило ответственность руководителей CISO, которым необходимо не только обеспечить защиту своего бизнеса от новейших и наиболее изощренных кибератак, но и уметь точно и эффективно измерять организационные и финансовые риски и доводить их до сведения заинтересованных сторон.

Исторически сложилось так, что многие руководители CISO могли вести свой бизнес в укромных уголках своих организаций или удаленно. Однако по мере развития событий они теперь находятся в центре внимания, и им необходимо выяснить, как донести свои выводы на понятном каждому языке. Большое число руководителей CISO будут развивать и совершенствовать свои Soft Skills, чтобы лучше информировать руководителей и советы директоров о финансовых и организационных рисках.

Глобальные проблемы кибербезопасности

В настоящее время мир сталкивается с нехваткой кадров в сфере кибербез-

опасности, которая составляет около 4 миллионов специалистов. В настоящее время Кибербезопасность является одним из основных приложений ИИ на фоне быстро меняющегося ландшафта угроз.

В течение следующего года ИИ изменит методы обнаружения киберугроз и оценки рисков. Всё более важное значение будет иметь поддержание пользователя в курсе событий для ответственной кибербезопасности на основе искусственного интеллекта.

За последние несколько десятилетий в цифровом мире произвели революцию три инновации:

- Интернет
- облако;
- искусственный интеллект.

Организациям требовалось время, чтобы понять и адаптировать каждую технологию наиболее продуктивным и эффективным способом. В связи с этим искусственный интеллект все еще находится в зачаточном состоянии. Но всего за год генеративный ИИ прошел путь от ограниченного и в основном экспериментального применения к быстрому превращению в важную базовую технологию.

По состоянию на 2023 год насчитывается более 60 000 компаний, ориентированных на искусственный интеллект, и все они стремятся воспользоваться этим бумом. Хотя многие из этих организаций окажут благоприятное влияние на более широкий технологический ландшафт, другие представляют возможности, которые значительно упрощают, ускоряют и укрепляют способы внедрения технологий в общество и бизнес. Как и в случае с облаком, ИИ сам по себе не производит революций; решающее значение имеет его целенаправленное применение, а не широкое, ненаправленное использование. Как и в случае с Интернетом и облаком, организации, которые поймут, как быстро адаптироваться и правильно применять ИИ, получают огромное преимущество в достижении своих целей.

Одним из наиболее важных применений ИИ (и, следовательно, значительной возможностью для дальнейших инвестиций) является сфера кибербезопасности. Ландшафт угроз обширен, сложен и быстро развивается. Службы безопасности сталкиваются с безжалостными злоумышленниками и национальными государствами, которые запускают все более изощренный залп фишинговых атак, программ-вымогателей и попыток взлома. По оценкам, в 2023 году глобальный ущерб от киберпреступности составит 8 триллионов долларов.

Телекоммуникации являются стержнем между кибербезопасностью и искусственным интеллектом

Кибербезопасность ИИ: этика и ответственные инновации

Хотя ИИ не обязательно расширяет поверхность атаки организации, он делает существующую поверхность атаки более уязвимой и повышает продуктивность злоумышленников. Недавний опрос руководителей информационной

безопасности или директоров по информационной безопасности показал, что 70% из них считают, что ИИ дает злоумышленникам преимущество перед защитниками.

Мы уже видим, как генеративные приложения искусственного интеллекта делают фишинговые атаки более убедительными и изощренными, увеличивая объем и эффективность атак, еще больше усложняя защитникам защиту людей и активов. Это распространяется даже на использование ИИ для создания переводов мошеннических электронных писем, что позволяет злоумышленникам практически по своему желанию масштабировать операции по всему миру. Больше всего проблем приносит фрагментация и большие объемы.

Использование искусственного интеллекта для обеспечения устойчивости безопасности

Решения для увеличения числа атак — это целенаправленное применение ИИ. Правительственные учреждения и лидеры отрасли должны действовать быстро и осмотрительно, применяя решения и методологии на базе искусственного интеллекта для повышения эффективности и результативности своих групп безопасности, чтобы справиться с этой сложной ситуацией. 35% директоров по информационной безопасности уже экспериментируют с искусственным интеллектом для киберзащиты, включая анализ вредоносного ПО, автоматизацию рабочих процессов и оценку рисков.

Очевидно, что ИИ изменит то, как крупнейшие и сложнейшие организации мира обеспечивают безопасность и надежность своих цифровых систем. Скоро мы увидим, как ИИ принесет огромную пользу, автоматически обнаруживая аномалии, используя прогностические модели, чтобы предоставить командам безопасности более эффективные способы сбора информации, поиска закономерностей и определения приоритетности угроз, а также рекомендации действий и концентрации внимания пользователей там, где это больше всего необходимо на основе интеллектуальной оценки риска.

ИИ уже укрепляет кибербезопасность.

Наличие основы искусственного интеллекта, встроенной в стратегию кибербезопасности организации, будет иметь решающее значение на ее пути к повышению цифровой устойчивости. Вероятно, это будет одно из первых направлений в бизнесе, где ИИ будет использоваться для достижения реальных результатов. Это важный момент, поскольку в ближайшие годы зависимость общества от цифровых услуг будет только возрастать, а большее внимание к обеспечению безопасности и надежности цифровых систем в настоящее время является минимальным ожиданием от граждан и потребителей. Чтобы оправдать эти ожидания в мире, полном потрясений, организациям придется рассчитывать на то, что ИИ сыграет значительную роль в принятии на себя этого бремени.

У отраслей и правительств во всем мире есть множество возможностей интегрировать ИИ в свои системы и услуги для улучшения результатов и стимулирования прогресса. Но лидерам следует серьезно подумать о том, присутствует ли в них эквивалентное изобилие стратегии и ответственности. Ответ-

ственное и этическое использование ИИ имеет первостепенное значение, и это начинается с прозрачности. Системы искусственного интеллекта и использование данных должны быть объяснимы, прозрачны и понятны нашим клиентам и заинтересованным сторонам. Системы искусственного интеллекта по своей конструкции должны быть беспристрастными и уважительно относиться к личным и организационным данным.

ИИ также должен быть пригоден для решения конкретного набора задач, таких как возможность использования машинного обучения с целью улучшить способность обнаружения потенциальных проблем и помощь в их устранении, а также немедленное и ценное применение технологии. Чтобы искусственный интеллект оказал действительно значимое и положительное влияние, мы должны четко и целенаправленно понимать, где его можно применять, чтобы стимулировать создание более устойчивого цифрового мира.

Заключение:

Наконец, важно отметить, что ИИ следует рассматривать как ускоритель принятия решений человеком, а не его замену. ИИ подвержен ошибкам, ему не хватает эмоционального контекста, человеческого понимания и здравого смысла, чтобы полностью вытеснить людей. Наш путь вперед должен основываться на подходе, основанном на участии человека. Крайне важно, чтобы ИИ помогал человеку принимать решения, а не диктовал их.

Точно так же, как мы не будем (и не должны) доверять исключительно автопилоту авиакомпании в доставке пассажиров от места вылета до места назначения, мы также не можем передать ответственность за готовность и реагирование на кибербезопасность ИИ. Опыт в области кибербезопасности для сотрудников по всему миру важен как никогда, и держать человека в курсе событий представляет собой лучшую в своем классе возможность. Технологии дают нам возможность масштабироваться, чтобы противостоять росту и развитию киберугроз, и в то же время использовать контекстуальные человеческие сильные стороны, к которым ИИ еще не готов.

Несомненно, ландшафт кибербезопасности будет продолжать развиваться, создавая новые риски для бизнеса и общества, а также увеличивая вознаграждение для субъектов угроз, когда организациям не хватает устойчивых цифровых систем. То, как мы подходим к практическому и ответственному использованию ИИ в сфере кибербезопасности, ставим реалистичные цели перед промышленностью и правительством и оцениваем наш прогресс помогает определить, как мы управляем его использованием в обществе для повышения устойчивости в долгосрочной перспективе.

По мере развития кибербезопасность будет по-прежнему оставаться важнейшей проблемой для организаций из-за постоянно растущей угрозы кибератак.

Программы-вымогатели и вредоносное ПО остаются одними из наиболее серьезных угроз, в то время как искусственный интеллект поможет негодерам планировать масштабные атаки, а глубокие подделки, вероятно, привлекут го-

раздо больше жертв к мошенничеству.

Таким образом, компании должны быть готовы встретить эти угрозы лицом к лицу и обеспечить защиту своей конфиденциальной корпоративной информации от киберпреступников.

Нам предстоит проделать большую работу, чтобы не сбиться с курса и добиться прогресса, и это непросто. Тем не менее, прорисовывается определённый оптимизм в отношении, что дальнейшее сосредоточение внимания на партнерстве, обмене информацией и обсуждении между отраслями и правительствами посредством форумов и т.п. может помочь нам мыслить и действовать по-новому, а также способствовать дальнейшему развитию технологий, которые будут оказывать широкое и долгосрочное положительное влияние во всем мире.

Список источников

1. Информационная безопасность в современных системах управления базами данных. www.compress.ru. Дата обращения: 13 января 2019. Архивировано 7 мая 2019 года.
2. Российский рынок DLP-систем: обзор популярных решений. securifymedia.org (27 октября 2022). Дата обращения: 15 октября 2023.
3. В России вырос спрос на системы против утечек данных из организаций. РБК (3 июня 2022). Дата обращения: 15 октября 2023.
4. Heaven, Will Douglas (April 6, 2022). "This horse-riding astronaut is a milestone on AI's long road towards understanding". MIT Technology Review. Retrieved 2023-08-14.
5. Wiggers, Kyle (2023-06-12). "Meta open sources an AI-powered music generator". TechCrunch. Retrieved 2023-08-15. Next, I gave a more complicated prompt to attempt to throw MusicGen for a loop: "Lo-fi slow BPM electro chill with organic samples."
6. "How to Write AI Photoshoot Prompts: A Guide for Better Product Photos". claid.ai. June 12, 2023. Retrieved June 12, 2023.
7. Wei, Jason; Tay, Yi; Bommasani, Rishi; Raffel, Colin; Zoph, Barret; Borgeaud, Sebastian; Yogatama, Dani; Bosma, Maarten; Zhou, Denny; Metzler, Donald; Chi, Ed H.; Hashimoto, Tatsunori; Vinyals, Oriol; Liang, Percy; Dean, Jeff; Fedus, William (31 August 2022). "Emergent Abilities of Large Language Models". [arXiv:2206.07682](https://arxiv.org/abs/2206.07682) [cs.CL]. In prompting, a pre-trained language model is given a prompt (e.g. a natural language instruction) of a task and completes the response without any further training or gradient updates to its parameters... The ability to perform a task via few-shot prompting is emergent when a model has random performance until a certain scale, after which performance increases to well-above random
8. Caballero, Ethan; Gupta, Kshitij; Rish, Irina; Krueger, David (2022). "Broken Neural Scaling Laws". International Conference on Learning Representations (ICLR), 2023.



Авторский коллектив

*Аменицкий А.В., Аменицкий Д.А., Белецкий С.Л., Блинников А.В., Боровинский Д.В.,
Бузни А.Н., Гурьева К.Б., Захарова Е.А., Ксенофонтов Ю.Г., Кулагин В.Н., Мурко Е.В.,
Рухович И.В., Семёнов В.В., Тимошков А.В., Филимонов В.Е.*

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Монография

Под общей редакцией

кандидата экономических наук Г. Ю. Гуляева

Подписано в печать 27.04.2024.

Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 13,2

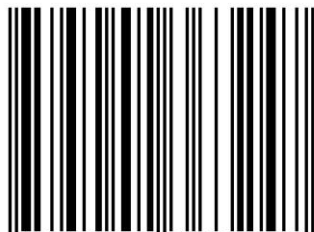
Тираж 500 экз.

МЦНС «Наука и Просвещение»

440062, г. Пенза, Проспект Строителей д. 88, оф. 10

www.naukaip.ru

ISBN 978-5-00236-324-7



9 785002 363247 >