

**МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ
«МАИТ»**

**ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Сборник научных трудов

Выпуск 32

**Научный редактор академик МАИТ,
доктор технических наук, профессор Сычик В.А.**

Минск 2022

УДК 007.51:681.3

Проблемы создания информационных технологий. Сб. научных трудов / Под ред. Сычика В.А. – Мн.: Государственное предприятие «Информационно-вычислительный центр Белстата», 2022. – Вып. 32. – 276 с.

Рецензенты:

Академик МАИТ, доктор технических наук, профессор *Г.Г. Маньшин*

Академик МАИТ, доктор технических наук, профессор *В.И. Русан*

Составители: *А.Г. Гривачевский, С.К. Зеленко*

Сборник посвящен проблемам создания и использования новых информационных технологий, их значению в современном обществе, а также применению в различных сферах деятельности в странах СНГ и мировом сообществе.

Изложено современное состояние и роль информационных технологий в развитии научно-технического, народно-хозяйственного, социального прогресса, освещены проблемы их построения, результаты разработки и внедрения. Предложены новые методы и формы их организации, и применения, созданные в ходе исследований, разработок и реализации в коллективах ученых и специалистов, входящих в сферу деятельности МАИТ.

Сборник рассчитан на научных работников, специалистов и руководителей различных областей экономической, политической, научной и социальной сферы, государственного управления.

Ответственность за достоверность публикуемых материалов несут их авторы.

Печатается по решению Научного совета Международного научного общественного объединения «МАИТ».

ВВЕДЕНИЕ

В 32 сборнике представлены работы членов Международного научного общественного объединения «Международная академия информационных технологий» и сотрудничающих с ними ученых и специалистов Республики Беларусь и других государств.

Сборник посвящен актуальным проблемам создания и применения информационных технологий в научной, промышленной, экономической, социальной, культурной и образовательной сферах, а также в сфере здравоохранения. В материалах сборника изложены подходы, концептуальные основы, теоретические и прикладные положения построения и использования информационных технологий в различных областях жизни и деятельности общества.

Сборник включает в себя семь разделов:

- 1. Проблемные и методологические аспекты информационных технологий.**
- 2. Информационные технологии в промышленности и агро-комплексе.**
- 3. Информационные технологии в экономике и социальной сфере.**
- 4. Информационные технологии в образовании и здравоохранении.**
- 5. Открытия, изобретения, полезные модели.**
- 6. Кто есть кто в «МАИТ».**
- 7. Давайте обсудим проблему.**

В разделе **«Проблемные и методологические аспекты информационных технологий»** рассматриваются, в частности, вопросы, связанные с искусственным интеллектом, анализируется, является ли он угрозой или благом для человечества; проблемы цивилизации в посткатастрофный период; предлагается модульная архитектура информационной системы; вопросы формирования и выполнения государственных научно-технических программ; исследуется мировой рынок услуг в условиях цифровизации экономики и др.

Среди материалов второго раздела можно отметить статьи, касающиеся вопросов автоматизации процессов технологической подготовки в машиностроении, создания газовых лазеров с двумерным призмным резонатором, преобразователей тепловых полей, использования ультразвука для очистки поверхностей оптических изделий, анализа параметров ионизирующих излучений.

В разделе **«Информационные технологии в экономике и социальной сфере»** размещены статьи, посвященные вопросам эффективности управления социальным инвестированием в цифровой экономике; экономической сущности страхования, его способов, возможных рисков;

изучению эффектов оледенения земли, путей совершенствования рекламы в социальных сетях.

Вопросы цифровизации в сестринском деле освещаются в четвертом разделе сборника. Здесь же размещены статьи, посвященные вопросам модернизации современного образования в условиях парадоксальных вызовов, стратификации трендов гуманитарно-технологической парадигмы университетского образования, экологического мышления в современном образовании.

В разделе **«Открытия, изобретения, полезные модели»** приводится описание изобретений и полезных моделей к патентам авторов В.А. Сычика, В.С. Шумило, С.В. Латышева.

В разделе **«Кто есть кто в «МАИТ»** представлены творческие биографии известных ученых, академиков МАИТ Малевича И.А. и Русана В.И.

Последний раздел сборника предлагает читателю к рассмотрению новую модель атома на основе мебиусной дипольности в новой интерпретации опытов Дж. Томсона и Э. Резерфорда.

Научные разработки, концепции, методы, модели, практические образцы и примеры применения информационных технологий, изложенные в настоящем сборнике, направлены на решение актуальных проблем в научной, производственной, экономической, социальной, культурной сферах, в сфере здравоохранения, на дальнейшее развитие интеллектуального и технологического потенциала в Республике Беларусь и международном сообществе.

1. ПРОБЛЕМНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 681.3

В.А. Артамонов, Е.В. Артамонова

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: УГРОЗА ИЛИ БЛАГО ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Введение

История искусственного интеллекта (ИИ), как нового самостоятельного научного направления в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), начинается в середине XX века. К этому времени уже было сформировано множество предпосылок его зарождения: среди философов давно шли споры о природе человека и процессе познания мира, нейрофизиологи и психологи разработали ряд теорий относительно работы человеческого мозга и мышления, экономисты и математики задавались вопросами оптимальных расчётов и представления знаний о мире в формализованном виде. И наконец, зародился фундамент математической теории вычислений – «теория алгоритмов», что привело к созданию первых компьютеров.

Возможности новых машин в плане скорости вычислений оказались больше человеческих, поэтому в учёном сообществе зародился вопрос: каковы границы возможностей компьютеров и достигнут ли машины уровня развития человека? В 1950 году один из пионеров в области вычислительной техники, английский учёный Алан Тьюринг пишет статью под названием «Может ли машина мыслить?», в которой описывает процедуру, с помощью которой можно будет определить момент, когда машина сравнивается в плане разумности с человеком. Эта процедура получила название «тест Тьюринга». Далее, в 1956 г. ученый-информатик Джон Мак Карти ввел в обиход выражение «искусственный интеллект» (ИИ) для описания науки изучения разума путем воссоздания его ключевых признаков на компьютере. Создание разумной системы, с помощью рукотворного оборудования, вместо нашего собственного «оборудования» в виде клеток и тканей, должно было стать иллюстрацией полного понимания этой проблемы, и повлечь за собой практические применения в виде создания умных устройств или даже роботов.

Выдающиеся советские математики Андрей Николаевич Колмогоров и Владимир Игоревич Арнольд доказали в 1957 году теорему о том, что любая непрерывная функция нескольких переменных может быть представлена в виде комбинации конечного числа функций меньшего числа переменных, и именно это стало математическим обоснованием для построения нейронных сетей (НС). Было доказано, что соответствие между

зависимыми элементами различных множеств или функций может быть представлено нейросетью фиксированной размерности с прямыми связями с определенным количеством «нейронов» входного слоя, увеличенным числом «нейронов» каждого следующего скрытого слоя с определенными функциями активации и «нейронами» выходного слоя с неизвестными функциями активации. Причем, НС могут настраиваться или «обучаться». Для человека мало знакомого с математическими теориями всё звучит несколько сложно, но это имеет принципиальное значение для ответа на вопрос возможно ли создать искусственный интеллект.

С тех далёких времён, сейчас «почти былинных», ИКТ прошли большой путь, развиваясь по экспоненциальному закону, и ИИ также получил соответствующий эволюционный прогресс. Появились системы машинного обучения (МО), нейронные сети, системы поиска в больших данных (Big Data), интернет вещей (IoT), компьютерные игры, системы распознавания речи и образов, роботизированные комплексы, военный ИИ и др.

Однако, до настоящего времени нет единой концепции (парадигмы) анализа и синтеза систем ИИ, что породило массу мифов и догматических толкований этого научного направления.

Заблуждения и мифы относительно искусственного интеллекта

Миф 1: *Большинство исследований по архитектуре ИИ проводятся в предположении что, вычислительные мощности, доступные учёному на определённом отрезке времени, были бы постоянными и в данном случае использование человеческих знаний было бы одним из единственных способов повышения результативности научного поиска.*

Однако, через некоторое время, может быть даже несколько меньшее, чем нужно для типичного исследовательского проекта, по закону Мура, согласно которому производительность и вычислительная мощность компьютеров увеличивается в два раза каждые пару лет, учёным становятся доступными гораздо больше вычислительных ресурсов чем в начале исследований [1]. В поисках улучшений, которые могут помочь в краткосрочной перспективе, ученые пытаются использовать максимум человеческих знаний в этой области, но единственное, что имеет значение в долгосрочной перспективе – это нарастающее использование вычислительных мощностей. Эти два аспекта не должны идти вразрез друг с другом, но на практике идут. Время, потраченное на один из них, не равно времени, потраченному на другой. Есть некоторые психологические обстоятельства по инвестированию в тот или иной подход. А подход, основанный на знаниях человека, имеет тенденцию усложнять методы таким образом, что они становятся малопригодными для использования преимуществ методов, использующих крупномасштабные вычисления.

Вывод: *В исследовательских проектах нужно стараться сразу отбрасывать попытку решить задачу ИИ методом «мозгового штурма»,*

потому что пройдет некоторый период времени, и она решится гораздо быстрее и проще, благодаря росту мощности вычислений.

В недалёкой нашей истории можно привести много примеров, когда исследователи ИИ запоздало понимали этот горький урок. Рассмотрим некоторые из таких случаев.

В компьютерных шахматах методы, победившие чемпиона мира Каспарова в 1997 году, основывались на массивном глубоком поиске вариантов шахматных партий, когда либо сыгранных сильнейшими шахматистами мира. В то время к таким подходам с тревогой относилось большинство исследователей компьютерных шахмат, которые использовали методы, основанные на понимании человеком особой структуры этой игры. И тем не менее, когда более простой, основанный на поиске в Big Data подход со специальным аппаратным и программным обеспечением оказался намного более эффективным, исследователи, отталкивающиеся от человеческого понимания шахмат, не признали поражения. Они сказали: «В этот раз подход грубой силы, может быть, и победил, но он не станет общей стратегией, и уж точно люди не играют в шахматы таким образом». Эти исследователи хотели, чтобы методы, основанные на человеческом способе мышления, победили, и очень разочаровались, когда этого не произошло.

Аналогичная картина прогресса в исследованиях была замечена в игре ГО, превосходящей на порядок по сложности шахматы. Первоначально, огромные усилия направлялись для того, чтобы, используя человеческие знания и особенности игры, достигнуть победы над игроком-человеком. Однако все эти усилия оказались ненужными или даже вредными, как только исследователи эффективно применили поиск в больших данных и вычислительные мощности компьютеров. Также, важно было использовать машинное обучение в процессе самостоятельной игры, чтобы выявить ценностную функцию (как это было во многих других играх и даже в шахматах, хотя машинное обучение не играло большой роли в программе 1997 года, которая впервые обыграла чемпиона мира). Обучение игре с самим собой, обучение в целом, это как поиск, позволяющий применять огромные массивы вычислений. Поиск и обучение – это два самых важных класса технологий, которые задействуют огромные объемы вычислений в исследованиях ИИ.

В компьютерном противоборстве с человеком по игре в ГО [2], как и в компьютерных шахматах, первоначальные усилия исследователей были направлены на использование человеческого понимания (чтобы использовать меньше поиска в больших данных), и лишь много позже был достигнут гораздо больший успех – за счет использования поиска и МО.

В области распознавания речи в 1970-х годах был проведен конкурс, спонсируемый DARPA (Управление стратегических исследований министерства обороны США). Участники представляли различные методы,

которые использовали преимущества человеческого знания – знания слов или фонем, человеческого голосового тракта и так далее. По другую сторону баррикад были более новые методы, статистические по своей природе, и выполняющие больше вычислений, на основе скрытых моделей Маркова. И опять же статистические методы победили методы, основанные на знаниях человека. Это привело к серьезным изменениям во всей технологии по обработке естественного языка, и в итоге, статистика и вычисления начали доминировать в этой области. Недавний рост глубокого МО в области распознавания речи – это самый последний шаг в этом исследовательском направлении. Методы глубокого машинного обучения еще меньше полагаются на человеческие знания и используют всё больше вычислительных ресурсов, наряду с обучением на огромных наборах данных, и выдают потрясающие результаты при реализации систем распознавания речи и образов.

Как и в играх, ученые всегда пытались создавать системы, которые будут работать так, как они представляли этот процесс в своих головах, т.е. они пытались поместить свои знания в эти системы, однако, все это выходило крайне непродуктивно, ученые просто тратили время, до тех пор, пока вследствие закона Мура, им становились доступными более мощные компьютеры. Вследствие чего проблема решалась совершенно на другом уровне.

Похожая картина была и в области компьютерного зрения. Первые методы воспринимались как поиск неких контуров, обобщенных цилиндров, либо с применением возможностей SIFT (масштабно-инвариантной трансформации признаков). Но сегодня все это уже в прошлом. Современные нейронные сети с глубоким обучением используют понятие свертки и определенных инвариантов, это работает намного лучше.

В какую бы область мы ни заглянули, мы везде продолжаем совершать одни и те же ошибки. Чтобы увидеть это и эффективно побороть, нужно понять, почему эти ошибки так привлекательны. Мы должны усвоить «горький урок», состоящий в том, что построение нового, отталкиваясь от того, как мы думаем, не работает в долгосрочной перспективе.

Опыт, основанный на исторических наблюдениях, показывает, что исследователи ИИ часто пытаются встроить знание в своих «агентов» – это всегда помогало в краткосрочной перспективе и приносило ученым удовлетворение, но в долгосрочной перспективе все заходило в тупик и тормозило дальнейший прогресс. Прорывной прогресс неизбежно приходил с применением противоположного подхода, основанного на масштабировании вычислений за счет поиска в больших данных и машинного обучения. Успех иногда разочаровывал исследователей и зачастую не воспринимался полностью, потому что это был успех вычислений, а не успех ориентированных на человека подходов.

Второе, что следует извлечь из этого горького урока, состоит в том, что фактическое содержание человеческого ума чрезвычайно сложное и кажущееся иногда непознаваемым. Нам стоит перестать пытаться найти простые способы осмыслить содержание ума, похожие на простые способы осмысления пространства, объектов, множественных «агентов» или симметрий. Все они являются частью произвольно сложного внешнего мира. Нам не стоит пытаться от них отталкиваться, потому что их сложность бесконечна. Нам стоит строить свои стратегии научного поиска в области ИИ на мета-методах, которые могут находить и улавливать эту произвольную сложность. Эти методы могут находить хорошие приближения, но поиск их должен осуществляться новыми методами, а не нами умозрительно. Нам нужны «агенты» ИИ, которые могут открывать новое в мироздании, как это делают люди, а не содержать то, что мы уже открыли. Построение на наших открытиях только усложняет процесс познания мира и поиска новых сущностей.

Выводы: *1. Нужно опираться на масштабируемые вычисления и поиск в больших данных, а не пытаться воспроизвести человеческие размышления и догмы, в попытках объяснить сложные методы познания простыми схемами, ибо в долгосрочной перспективе сработает первое, а не последнее.*

2. Поиск в больших данных и машинное обучение, подпитанные вычислительной мощностью, намного превосходят попытки решить задачу «нестандартным подходом человеческого мышления».

Миф 2: *В результате экспоненциального роста производительности компьютеров наступит время «технологической сингулярности», когда вычислительная (логическая) мощность ИИ сравняется по интеллекту с человеческим разумом, и как поведёт себя этот искусственный разум в «постчеловеческом мире» невозможно предугадать.*

Для каждого периода времени развития человечества характерна своя трансформация, которую можно описать как некую совокупность промышленных технологий, позволяющих создать определенный качественный скачок в росте производительности труда. Это определение вписывается в широко принятую концепцию смены технологических укладов, где трансформация на базе ИКТ является одним из этапов (см. рис.1). Кривая изменения экономического прогресса (роста производительности труда) отображается в виде S-образной кривой с периодами зарождения (медленного роста), активного роста и зрелости (замедления роста). Совокупность технологических инноваций приводит к смене одного уклада на другой. Каждый из этапов экономического прогресса на рис.1 (включая стадию ИКТ) можно разделить на более мелкие части, и в каждой выделить свои трансформирующие технологии.

Осмысление экспоненциального роста технологий потребовало некоторого времени, прежде чем они получили полное признание всего

за несколько лет. Этой тенденции следуют самые разные области, такие как искусственный интеллект и машинное обучение в качестве одной из ветвей развития ИКТ, робототехника, военное дело, здравоохранение, электро- и самоуправляемые автомобили, образование, 3D-печать, промышленность и сельское хозяйство.

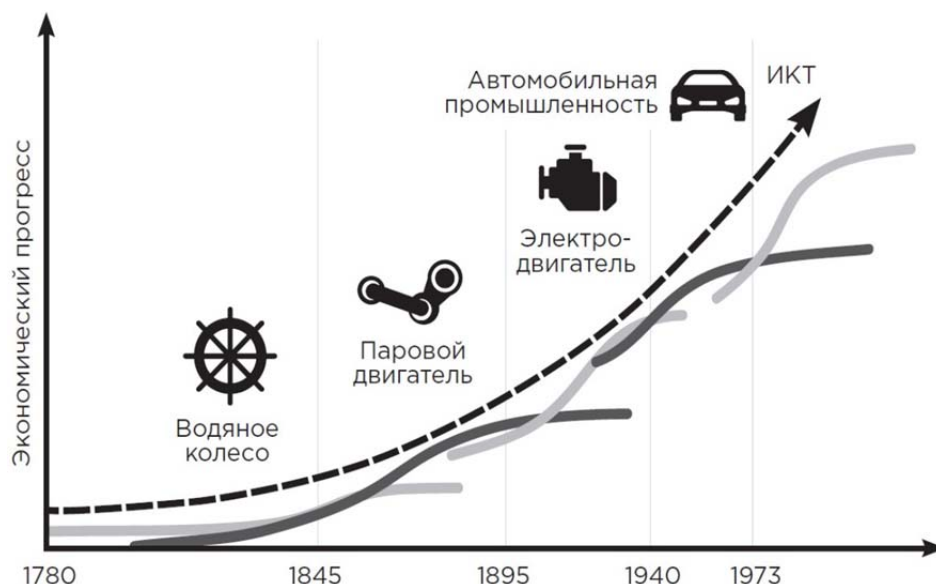


Рисунок 1 – Трансформирующие технологии и технологические уклады, (источник: M. Hilbert, University of California)

Добро пожаловать в 4-ю промышленную революцию. Добро пожаловать в Экспоненциальный Век. Эта концепция была предложена Вернором Винжем, который предположил, что если мы сумеем избежать гибели цивилизации до этого самого века, то сингулярность произойдет из-за прогресса в области искусственного интеллекта, интеграции человека с ИКТ или других методов увеличения разума [3]. Усиление разума, по мнению Винжа, в какой-то момент приведет к положительной обратной связи: более разумные системы могут создать еще более интеллектуальные системы и сделать это быстрее, чем первоначальные их конструкторы — люди. Эта положительная обратная связь, скорее всего, окажется столь сильной, что в течение очень короткого промежутка времени (месяцы, дни или даже всего лишь часы) мир преобразится больше, чем мы сможем это представить, и внезапно окажется населен сверхразумными созданиями.

По мнениям некоторых учёных футурологов [4] и того же Винжа, придерживающихся концепции сингулярности, она должна наступить около 2030 г. и даже по самому пессимистическому сценарию не позднее середины этого века, т.е. в 2050 году. Сторонники теории технологической сингулярности считают, что если возникнет принципиально отличный от человеческого разум (*постчеловек*), дальнейшую судьбу цивилизации невозможно предсказать, опираясь на человеческую логику. С понятием

сингулярности часто связывают идею о невозможности предсказать, что будет после нее.

Постчеловеческий мир, который в результате появится, возможно, будет столь чуждым для нас, что сейчас мы не можем знать о нем абсолютно ничего. Единственным исключением могут быть фундаментальные законы природы, но даже тут иногда допускается существование еще неоткрытых законов (у нас пока нет теории квантовой гравитации) или не до конца понятых следствий из известных законов (путешествия через пространственные «дыры», рождение "вселенных-карликов", путешествия во времени и т.п.), с помощью которых *постлюди* смогут делать то, что мы привыкли считать физически невозможным.

Вывод: *Вопрос предсказуемости важен, поскольку, не имея возможности предсказать хотя бы некоторые последствия наших действий, нет никакого смысла в том, чтобы пытаться направить развитие в желательном направлении.*

Миф 3: *Угрозы ИИ и кризис человечества.*

Человечество стоит на пороге не только технологического, но и философского кризиса, считает историк Юваль Харари, автор книги «Sapiens: Краткая история человечества» [5]. Новые технологии формируют новые формы антиутопии. И общество пока не понимает, как адаптироваться к меняющейся реальности.

Харари вывел формулу предстоящего глобального кризиса:

$$B * C * D = HH$$

В данном случае **B** – это познания в биологии, **C** – это вычислительная мощность, а **D** – это данные. Если помножить их друг на друга, появится возможность взламывать людей (**HH** – hack humans).

Под взломом исследователь подразумевает возможность управлять человеком на глубинном уровне, то есть контролировать его желания и стремления. Харари опасается, что власти и корпорации скоро изучат людей настолько, что смогут с легкостью регулировать их мысли.

Технологии отдаленно будут напоминать таргетированную рекламу, только их действие будет более точным, а эффект – стопроцентным.

Ранее исследователь отмечал, что в сложившихся обстоятельствах привычные философские концепции отмирают. Это касается свободы воли и свободы выбора. Люди ошибочно полагают, что контролируют ситуацию, но на самом деле это не так.

Главное следствие масштабного внедрения искусственного интеллекта – *это утрата человеком автономии и авторитета*. При этом ИИ не обязательно выходить на один интеллектуальный уровень с людьми и обладать сознанием. Алгоритмам МО достаточно будет изучить личность досконально, чтобы найти самую слабую точку и запустить процесс манипуляций.

Общество подвержено взлому на всех уровнях, но больше всего Харари пугает биологический: «Эксперты по ИИ могут общаться с философами. С историками – да, пожалуйста. С литературными критиками – замечательно. Но меня пугает их общение с биологами», признал он в интервью изданию Wired. Тем не менее, исследователь подчеркивает, что ИИ обладает и массой преимуществ. Особенно это касается медицины. Харари подчеркивает, что никто не станет препятствовать внедрению технологии – ведь она способна принести столько пользы людям.

Распространение ИИ в комплекте с биотехнологическими открытиями породит два возможных сценария антиутопии.

Первый: *надзор-капитализм* – даст алгоритмам полную власть над людьми. Машинный интеллект и МО решат за нас, где жить, работать, с кем встречаться и за кого голосовать.

Второй: укрепление *тоталитаризма и диктатуры*, при котором каждый житель Земли – это объект непрерывной слежки. Особую роль в этом процессе сыграют биометрические и видеосистемы, которые не дадут гражданину скрыться от всевидящего ока государства.

Историк подчеркивает, люди могут даже не заметить, как оказались во власти ИИ и МО. Большинство не сможет понять, как работают механизмы алгоритмов и как именно нами манипулируют. Человечество привыкло к традиционным формам объяснения и повествования, но машинный интеллект работает со статистическими данными и оперирует другими понятиями.

Харари считает, что *чрезмерное усложнение систем* – одна из главных актуальных проблем. Из-за этого, например, ученым все сложнее объяснять свои теории и доносить до аудитории суть открытий.

Важный побочный эффект этого – расцвет теорий заговора. По этой причине сейчас возникает все больше антиглобалистов и тех, кто не верит в глобальное потепление. То же касается и сферы финансов – с каждым годом она усложняется, и некоторые концепции можно объяснить, только если потратить 10 лет на изучение экономики и математики. «В этом тоже выражается философский кризис», отмечает Харари.

Он также считает, что сегодня человек борется не с отдельными людьми, а с государствами и корпорациями. Перед лицом таких мощных соперников шансов на успех мало. Более того, влияние некоторых стран выходит за географические рамки. Историк обвиняет развитые государства и крупные корпорации в *цифровом колониализме*.

Вывод: По мнению некоторых учёных-футурологов, после наступления технологической сингулярности, человечество ожидает технологический и философский кризис. Социум погрузится в эпоху цифрового колониализма.

Нарисованная выше учёными-футурологами довольно пессимистическая картина мира, после достижения человеческой цивилизацией

временной точки технологической сингулярности, скрашивается последними исследованиями учёных-математиков: *возможности ИИ оказались небеспрельными* [6]. Подобно человеческому разуму, ИИ ограничен парадоксами теории множеств.

До сих пор считалось, что самой фундаментальной проблемой развития технологий ИИ является *необъяснимость* принимаемых им решений.

В январе 2019 к этой проблеме добавилась еще одна фундаментальная проблема – это принципиальная *непредсказуемость*, какие задачи ИИ может решить, а какие нет.

На пути триумфального развития технологий машинного обучения, как казалось, способных при наличии большого объема данных превзойти людей в чем угодно: в играх, распознавании, предсказаниях и т.д. – встала первая из 23 проблем, поставленных в докладе Давида Гильберта на международном математическом конгрессе в Париже еще в 1900 году [7].

Первой в списке этих 23 проблем, решение которых до сих пор считается высшим достижением для математика, была так называемая *гипотеза континуума* (*континуум-гипотеза* или *1-я проблема Гильберта*), которую выдвинул и пытался решить (но потерпел неудачу) еще сам создатель теории множеств Георг Кантор.

И вот сейчас, на исходе второго десятилетия XXI века гипотеза континуума, будучи примененная к задачам машинного обучения, стала холодным отрезвляющим душем для всех техно-оптимистов ИИ. Машинное обучение оказалось не всесильно. И что еще хуже, в широком спектре сценариев, обучаемость ИИ не может быть ни доказана, ни опровергнута.

Первая же научная сенсация 2019 года оказалась совершенно неожиданной. Опубликованная 7-го января того же года в *Nature Machine Intelligence* статья «Обучаемость может быть неразрешимой» (*англ., Learnability can be undecidable*) устанавливает предел возможностей машинного обучения – ключевого метода вычислений, на котором стоит весь современный ИИ [8].

Этот научный вывод столь важен, что журнал Nature сопроводил статью еще двумя популярно её разъясняющими статьями «Недоказуемость приходит в машинное обучение» (*англ., Unprovability comes to machine learning*) и «Машинное обучение приводит математиков к неразрешимой задаче» (*англ., Machine learning leads mathematicians to unsolvable problem*).

Суть всех этих статей в следующем. Обнаружены сценарии, в которых невозможно доказать, может ли алгоритм машинного обучения решить конкретную проблему. Этот вывод может иметь огромное значение, как для существующих, так и для будущих алгоритмов обучения. Обучаемость ИИ не может быть ни доказана, ни опровергнута с использованием стандартных аксиом математики, поскольку это

связано с парадоксами, открытыми австрийским математиком Гёделем в 1930-х годах [7].

Парадоксы – это формально-логические противоречия, которые возникают в теории множеств и формальной логике при сохранении логической правильности рассуждения. Парадоксы возникают тогда, когда два взаимоисключающих (противоречащих) суждения оказываются в равной мере доказуемыми.

С точки зрения математики, вопрос «обучаемости» сводится к тому, сможет ли алгоритм извлечь шаблон из ограниченных данных. Ответ на этот вопрос связан с парадоксом, известным как вышеупомянутая континуум-гипотеза (проблема континуума или 1-я проблема Гильберта) и разрешенным в 1963 г. американским математиком Полом Кёэном [7].

Решение оказалось весьма неожиданным: то, что утверждается в гипотезе континуума, нельзя ни доказать, ни опровергнуть, исходя из аксиом теории множеств. Гипотеза континуума логически независима от этих аксиом. Неспециалисту довольно трудно понять, почему утверждения такого рода играют для математики столь большую роль и ставятся на первое место в списке важнейших проблем. Отметим лишь, что на самом деле речь идет о вещах принципиальных и фундаментальных, так как континуум – это, по сути, базовая математическая модель окружающей нас физической, пространственно-временной реальности (частью которой являемся и мы сами), а в математике континуум – еще и синоним совокупности всех действительных чисел, также центрального понятия математики и ее рабочего инструмента.

По сути, Гёдель и Кёэн доказали, что континуум-гипотеза не может быть доказана ни как истинная, ни как ложная, начиная со стандартных аксиом, утверждений, принятых как истинные для теории множеств, которые обычно принимаются за основу всей математики.

Иными словами, утверждение не может быть ни истинным, ни ложным в рамках стандартного математического языка.

Вывод: Математически доказано, что возможности ИИ не беспредельны. И какими бы огромными вычислительными ресурсами не обладал человек, машинное обучение никогда не приведёт к победе искусственного разума над человеческим.

В пользу данного доказательства говорят и последние исследования нейробиологов в области исследования структуры и возможностей человеческого мозга.

Так учёные Стэнфордского университета потратили несколько лет, разрабатывая новый способ 3D-сканирования мозга. Они совместили объёмную компьютерную томографию (англ., *array tomography* – техника «антенных решёток» из радиоастрономии) и специально разработанный софт, чтобы получить объёмную и реалистичную 3D-модель. Таковую,

по которой можно перемещаться, масштабировать и вращать её в разных измерениях.

Изучив полученную картину, учёные пришли к выводу, что синапсы (соединительные ткани нервных клеток) устроены гораздо сложнее, чем предполагалось раньше. Здоровый человеческий мозг содержит около 200 млрд нервных клеток, которые соединяются друг с другом сотнями триллионов синапсов. От каждой нервной клетки могут отходить десятки тысяч синапсов. В одной только коре больших полушарий человека находится около 125 трлн. синапсов – в 1500 раз больше, чем звёзд в нашей галактике. По результатам визуальной реконструкции данных учёные обнаружили, что каждый синапс содержит около 1000 молекулярных «переключателей», на подобие аналоговых транзисторов. То есть отдельный синапс можно сравнить с микропроцессором. Получается, что количество «транзисторов» в человеческом мозге теперь нужно увеличить на три порядка. Их больше, чем транзисторов во всех компьютерах на планете и маршрутизаторах вместе взятых [9].

Вывод: *Получается что один человеческий мозг по сложности примерно равен всей мировой ИТ-инфраструктуре, а учитывая тот факт, что возможности человеческого мозга задействованы человечеством максимум на 20%, говорить о победе ИИ над человеческим разумом не приходится даже в отдалённой перспективе.*

Заключение

Проблемам информационной безопасности ИКТ и защищённости человеческого социума от негативного воздействия ИИ и МО уделено достаточно много внимания в ряде исследований.

Выделяются основные проблемы: нарушение работоспособности технического и программного обеспечения, распространение информационного оружия, придание традиционному оружию новых качеств, непрерывное усложнение информационных и коммуникационных систем, возможность концентрации информационных средств в руках небольшой группы собственников, использование во вред информационных данных, манипулирование сознанием, использование технологического воздействия на психическую деятельность [10].

Однако, несмотря на то, что в научном сообществе нет однозначного ответа на вопрос: *ИИ – это искусство или наука*, технологии искусственного интеллекта рассматриваются как одно из самых действенных средств в области информационных технологий, автоматизации производственных процессов, транспорта, национальной безопасности, включая кибербезопасность – сейчас и в будущем.

Почему ИИ – это будущее кибербезопасности? [11].

Обнаружение мошенничества, обнаружение вредоносных программ, обнаружение вторжений, оценка риска в сети и анализ поведения

пользователя/машины – это пятёрка самых актуальных способов применения ИИ для улучшения кибербезопасности. ИИ реально меняет привычные аспекты кибербезопасности. Он улучшает способность предвидеть и предотвращать киберпреступления, защищает устройства с нулевым уровнем доверия, может контролировать даже устаревание паролей! Таким образом, искусственный интеллект действительно необходим для обеспечения безопасности периметров любых объектов хозяйственной или финансовой деятельности.

Поиск взаимосвязей между угрозами и анализ вредоносных файлов, подозрительных IP-адресов или необычную деятельность сотрудника длится считанные секунды или минуты. Уже сейчас ИИ помогает человеку обеспечивать кибербезопасность. А в дальнейшем его возможности будут только расширяться, делая участие человека в процессе защиты чисто номинальным.

В банках, благодаря ИИ, антифрод-системы станут работать надёжнее и быстрее, что позволит сэкономить доверие и деньги как клиентов финансовых учреждений, так и самих банковских служащих. А по мнению компании Dell, занимающейся разработкой подобных продуктов, ИИ способен защитить, контролировать и отслеживать данные в гибридных средах, а также предотвращать 99% атак вредоносного ПО.

Кроме того, ИИ вполне можно сделать облачным. Это позволит ему автоматически масштабироваться при резком повышении нагрузки (например, если хакеры пытаются «атаковать» сервер или замаскировать свою активность под лавину типовых действий в другом направлении). «Облако» позволит расширить безопасный периметр компании, если еще и вся носимая электроника (гаджеты) будет подключена к контролируемой ИИ среде.

Литература

1. G.E. Moore, No exponential is forever: but "Forever" can be delayed! [Электронный ресурс]. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1234194//> (дата обращения: 25.04.2020).
2. Человек отстал от компьютера // Российская газета. вып. № 54 (6922) 2016 г. – URL: <https://rg.ru/2016/03/15/chempion-mira-po-go-proigral-kompiuternoj-programme.html>.
3. Vinge, V. 1993. "The Coming Technological Singularity" [Электронный ресурс]. – URL: <http://www-ohan.sdsu.edu/faculty/vinge/misc/singularity.html//> (дата обращения: 25.04.2020).
4. А. Новоселов. Технологическая сингулярность как ближайшее будущее человечества. [Электронный ресурс]. – URL: <http://andrzej.virtuallave.net/Articles/singularity.html//> (дата обращения: 25.04.2020).
5. Харари Ю. «Sapiens: Краткая история человечества» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.labirint.ru/books/498309//> (дата обращения: 25.04.2020).

6. Colors collective [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.quanta-magazine.org/mathematicians-measure-infinities-find-theyre-equal-20170912/> // (дата обращения: 25.04.2020).

7. Демидов С.С. «Математические проблемы» Гильберта и математика XX века // Историко-математические исследования. – М.: Янус-К, 2001. – № 41 (6). – С. 84-99.

8. Ben-David S., Hrubes P., Moran S., Shpilka A., Yehudayoff A. Learnability can be undecidable. Nature Machine Intelligence, 1, pp. 44-48.

9. В человеческом мозге столько же «транзисторов», сколько их в мировой ИТ-инфраструктуре. [Электронный ресурс]. – URL:[https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(10\)00766-X](https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(10)00766-X) // (дата обращения: 25.04.2020).

10. Артамонов, В.А. Безопасность информационно-коммуникационных технологий в контексте устойчивого развития социума / В.А. Артамонов, Е.В. Артамонова, Л.А. Кулак // Цифровая трансформация. – № 2 (7), 2019. – С. 36-45.

11. Кибербезопасность, будущее и ИИ. [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.securitylab.ru/contest/500573.php> // (дата обращения: 25.04.2020).

МНОО «МАИТ», г. Минск

УДК 004.418; 681.545; 661.961.99

А.М. Гривачевский, А.Р. Асимов

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК И МОДУЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Модульный подход в информационных системах разрабатывался еще с начала 50-х годов и к 70-м годам XX века и развился в концепцию модульной архитектуры [1].

Модульная архитектура информационной системы – это подход к разработке, при котором система разбивается на независимые компоненты, которые могут взаимодействовать между собой посредством четко описанных интерфейсов. При этом обеспечивается: принцип инкапсуляции (модуль скрывает детали своей реализации от внешнего окружения) и слабой связанности (так как взаимодействие происходит только через заранее определенные интерфейсы).

За счет реализации этих принципов появляется возможность замены одного или множества модулей в процессе жизненного цикла системы без риска потери ее функционала. Кроме того, каждый из модулей может разрабатываться и тестироваться независимо, что положительно влияет на возможность масштабирования процесса разработки. Как результат, полученная архитектура обладает качествами гибкости, тестируемости и расширяемости.

В настоящее время широкое применение модульной архитектуры стало ответом на вызов непрерывно возрастающей сложности современной продукции и производственных процессов [4, 5]. Ее применение позволяет даже малым и средним предприятиям, создавать широкий ассортимент наукоемкой продукции, сохраняя экономическую эффективность её производства и поддержки [5].

В то же время, на рубеже XX и XXI веков, в рамках развития концепций цифровизации производства и жизненного цикла продукции стала развиваться концепция цифрового двойника (Digital Twin) [2, 3]. Цифровой двойник – это программный аналог физического устройства или системы, моделирующий её внутренние процессы, технические характеристики, а так же поведение реального объекта в условиях воздействия окружающей среды.

Использование цифровых двойников позволяет виртуально проектировать, проверять и оптимизировать детали, изделия и технологические процессы или целые производственные линии [6]. Все это уже стало неотъемлемой частью происходящей в настоящее время четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0).

Тем не менее, отмечается, что успешное применение цифровых двойников в основном наблюдается в больших, вертикально интегрированных предприятиях. Гораздо сложнее обстоит ситуация с их внедрением на малых и средних предприятиях [7]. Это связано с тем, что разработка и внедрение физических, математических и информационных моделей для цифровых двойников является чрезвычайно трудозатратным процессом, требующим участия высококвалифицированных специалистов.

Эта ситуация усугубляется для предприятий с широким ассортиментом продукции, так как возникает необходимость создания моделей для всех возможных вариантов как изделий, так и производственных процессов.

В то же время, как показывает опыт, модульный подход позволяет решать проблемы сложности современных систем [4, 5], что делает целесообразным его применение и в рамках концепции цифрового двойника.

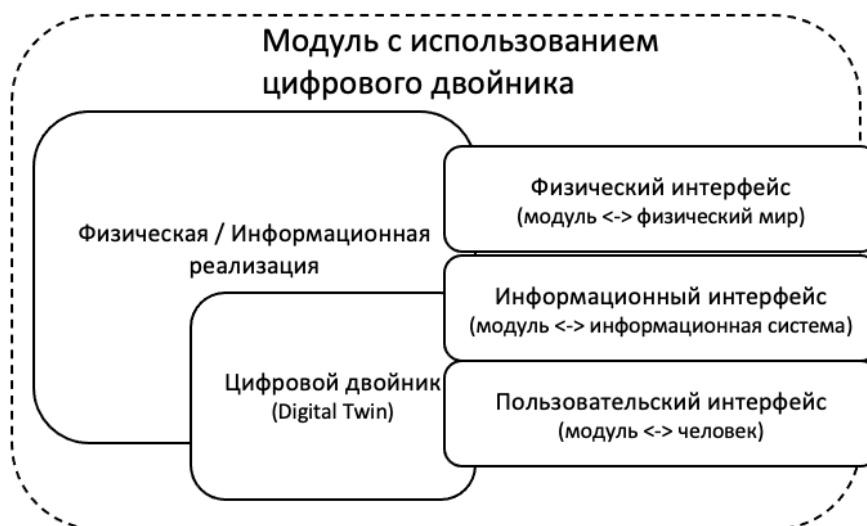


Рисунок 1 – Концепция модуля с использованием цифрового двойника

Реализация этого подхода была опробована на основе системы мониторинга солнечной электростанции. На рисунке 2 показана обобщенная структура солнечной электростанции и системы ее мониторинга.

Типовая солнечная электростанция состоит из набора солнечных панелей, соединённых электрически в силовые цепи постоянного тока и инверторов – устройств, преобразующих постоянный ток в переменный. Так как такая электростанция представляет собой сложную техническую систему, то с целью контроля ее работы, она обычно оснащается системой мониторинга.

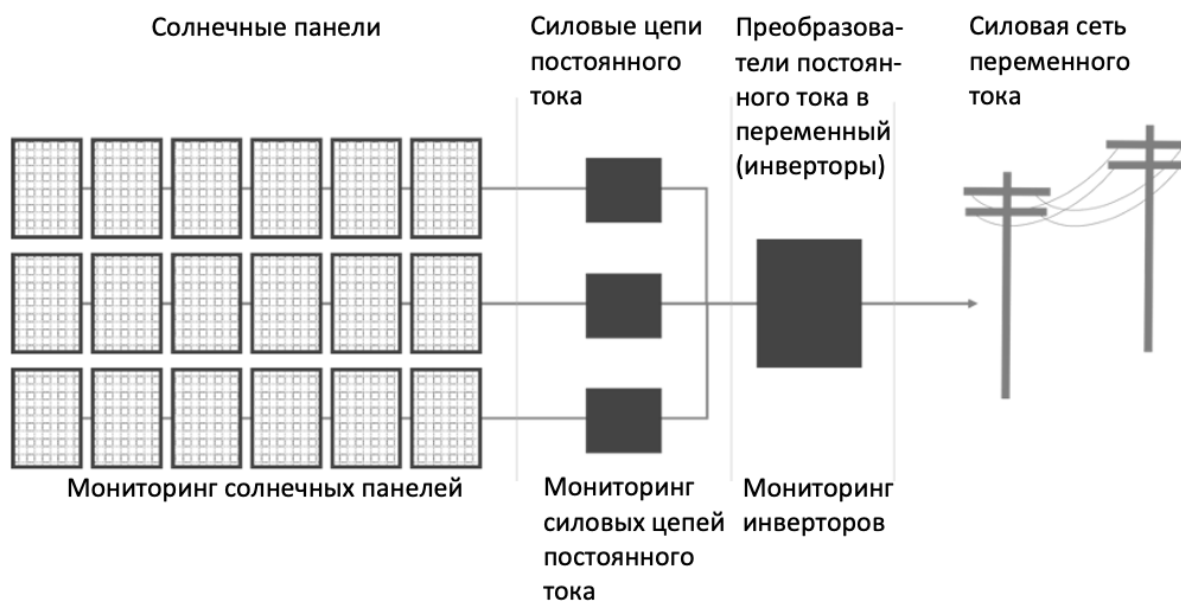


Рисунок 2 – Обобщенная структура солнечной электростанции и система ее мониторинга

По степени детализации получаемых данных можно выделить три уровня: мониторинг инверторов, мониторинг силовых цепей постоянного тока и мониторинг солнечных панелей. Наиболее полную информацию предоставляют системы, получающие телеметрическую информацию от каждого солнечного модуля.

Не смотря схожесть общей структуры, практически каждая солнечная электростанция отличается по многим параметрам. Например, по количеству, типу и ориентации солнечных панелей, схеме электрических соединений, количестве и типу примененных инверторов.

Все это обуславливает значительную трудоемкость конфигурирования и настройки программного обеспечения системы мониторинга (ПО). Кроме того, огромный объем получаемых данных телеметрии требует автоматизации процесса анализа и развитого пользовательского интерфейса.

Применение цифрового двойника и модульной архитектуры позволило существенно сократить трудоемкость конфигурирования и настройки ПО и в особенности подсистему анализа данных.

Разработка выполнена на языке программирования JavaScript и программной платформы Node.js. Пользовательский интерфейс системы выполнен на основе веб фреймворка vue.js.

Базовыми модулями в разработанном ПО стали «Инвертор», «Силовая цепь постоянного тока» и «Солнечная панель».

Модуль инвертора включает информационные ресурсы описывающими технические характеристики примененного оборудования параметрами его установки и данными телеметрии. Информационный интерфейс

реализован с применением стандарта описания данных JSON, а пользовательский интерфейс – в виде набора веб элементов для отображения соответствующих данных.

Сходным же образом реализован и программный модуль силовой цепи постоянного тока. Его отличительной особенностью является способность агрегировать данные мониторинга включенных в его состав солнечных панелей, а также вести учет произведенной электрической мощности в кВт/ч.

Наиболее сложную структуру и реализацию получил модуль солнечной панели. В дополнение к информационным ресурсам по техническим характеристикам, параметрам установки и данным телеметрии, он получил цифрового двойника, построенного на основе математической модели, описывающей физические процессы, протекающие в солнечной панели. В основу модели легла двух диодная эквивалентная схема (см. рисунок 3), предложенная в [8].

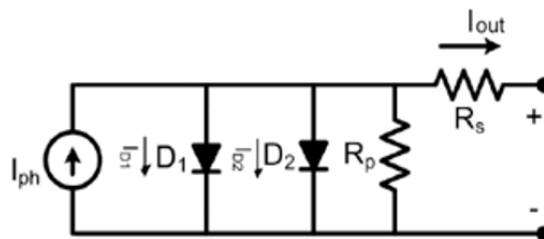


Рисунок 3 – Двух диодная эквивалентная схема солнечной панели

Математически эта модель описывает процесс преобразования солнечной радиации в электрический ток. При этом учитываются как внешние факторы (температура, солнечная радиация и угол падения света), так и внутренние (коэффициент преобразования радиации в фототок, темновой ток фотодиодных элементов, электрическое сопротивление и т.д.).

В результате работы алгоритма подбора параметров модели, описанного в [9], данные телеметрии преобразуются в ограниченный набор физических величин (рисунок 4).

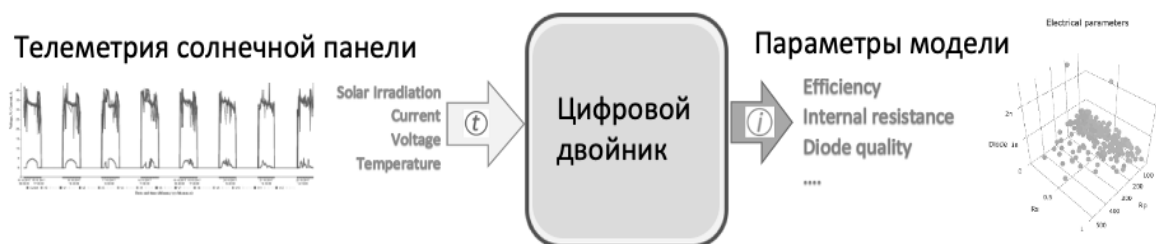


Рисунок 4 – Преобразование данных с помощью цифрового двойника

Таким образом, достигается сжатие объема информации, необходимого для анализа и переход к непосредственным физическим величинам, описывающим состояние панели. Кроме того, цифровой двойник позволяет рассчитывать максимальную мощность панели, развиваемую при стандартизированных тестовых условиях. Это дает возможность сравнивать текущую эффективность панели с паспортной и определять степень деградации.

Использование цифрового двойника совместно с модульной архитектурой программного обеспечения обеспечило гибкость конфигурирования и настройки ПО. При этом автоматически решаются задачи агрегации данных для анализа. Так, например, рисунок 5 показывает экран пользовательского интерфейса со статистикой деградации реальной солнечной электростанции.

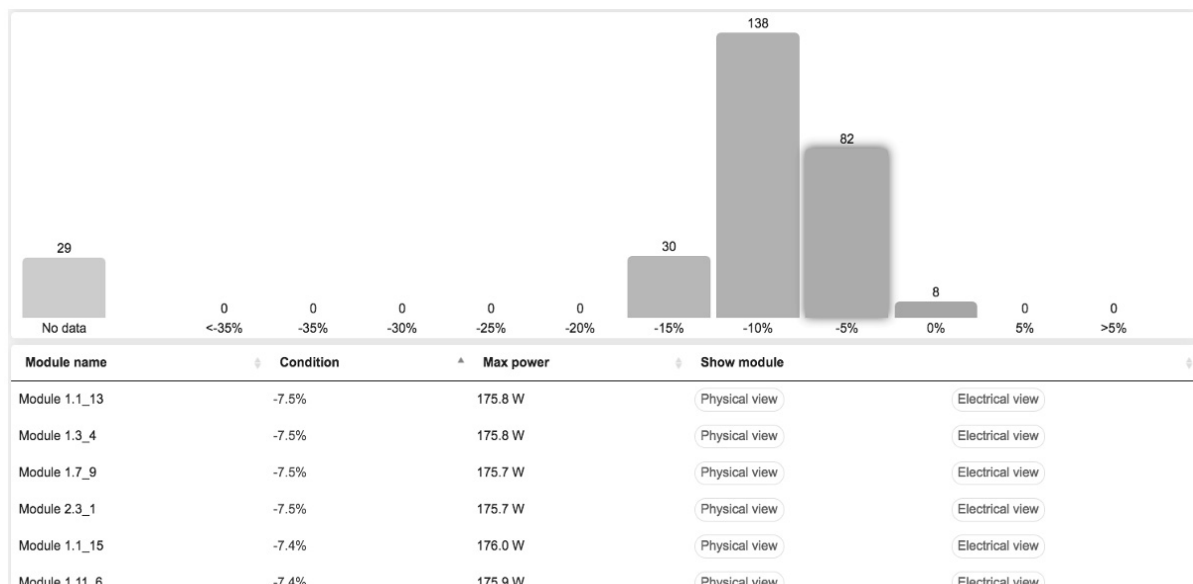


Рисунок 5 – Статистика деградации реальной солнечной электростанции

Пример элемента пользовательского интерфейса, предназначенного для сравнения электрических параметров панелей, показан на рисунке 6.

Опробованный на примере программного обеспечения мониторинга солнечной электростанции модульный подход с реализацией цифрового двойника показал свою эффективность.

Так, например, за счет стандартизированного информационного интерфейса упростилась интеграция подсистем ПО.

Результаты работы цифровых двойников элементов электростанции легко агрегируются для целей дальнейшей аналитики.

Интеграция элементов пользовательского интерфейса на уровне модулей облегчает разработку удобного интерфейса пользователя ПО.

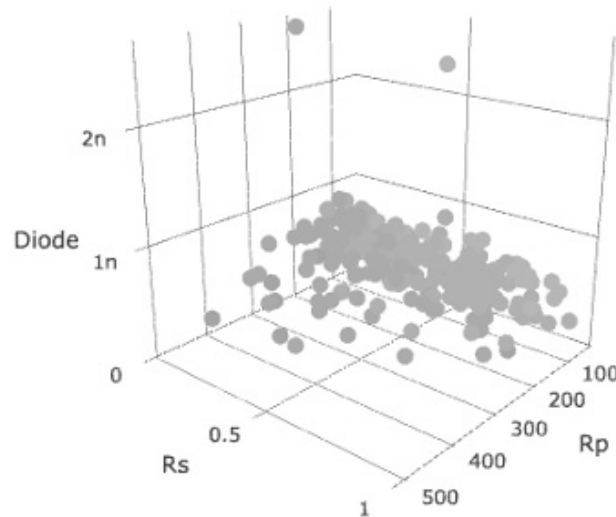


Рисунок 6 – Пользовательский интерфейс для сравнения электрических параметров солнечных панелей

Таким образом, полученный в результате разработки опыт позволил подтвердить, что модульный подход с реализацией цифрового двойника является перспективным направлением развития для решения проблемы сложности современных систем.

Литература

1. Niklaus Wirth. A Brief History of Modula and Lilith // JMLC'94 Conference, Ulm, 1994.
2. Gelernter, David Hillel. Mirror Worlds: or the Day Software Puts the Universe in a Shoebox – How It Will Happen and What It Will Mean. Oxford; New York: Oxford University Press, 1991.
3. Grieves, M., Virtually Intelligent Product Systems: Digital and Physical Twins, in S. Flumerfelt, et al. Complex Systems Engineering: Theory and Practice. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2019.
4. А.М. Гривачевский и др. Модульный подход и микросервисная архитектура для генераторов сверхчистых газов / Проблемы создания информационных технологий. Сб. научн. трудов / Под ред. В.А. Сычика. – Мн.: ГП «Информационно-вычислительный центр Белстата», 2021. – Вып. 31. – Стр. 6-13.
5. Jeffrey B. Dahmus et al. Modular product architecture. Proceedings of DETC'00. Baltimore, Maryland, USA, 2000.
6. Цви Фюер, Звика Вейсман. Преимущества “цифрового двойника”. CAD/cam/cae Observer #5 (113) / 2017.
7. Thomas H.-J. Uhlemanna et al. The Digital Twin: Realizing the Cyber-Physical Production System for Industry 4.0. Procedia CIRP 61 (2017) 335, 2017.

8. V. Tamrakar, S.C. Gupta, Y. Sawle. Single-diode PV cell modeling and study of characteristics of single and two-diode equivalent circuit // Electrical and Electronics Engineering: An International Journal. – Vol. 4, No 3, – 2015, p. 13-24

9. R.M. Asimov et al. Digital Twin for PV Plant's Power Generation Analysis. Conference BIG DATA and Advanced Analytics, Minsk, 2020.

ООО «Сенсотроника», г. Минск

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ И ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К НИМ

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и системы наблюдения за их движением применяют для мониторинга и охраны транспортных сетей топливно-энергетического комплекса, патрулирования транспортных магистралей, лесных массивов и охраняемых территорий, для наблюдения за погодными условиями, в разведывательных целях и для аэрофото-съемок. Актуальной становится проблема обеспечения безопасности полетов, прежде всего, предотвращения непреднамеренных столкновений БПЛА с другими участниками воздушного движения. Как показывает анализ технических решений бортового автономного оборудования БПЛА и наземных средств управления полетом БПЛА, эффективные технические решения указанной проблемы снижения риска опасных сближений и столкновений БПЛА с другими отсутствуют.

В качестве сети для передачи данных традиционно используются mobile communications (GSM) network, a general packet radio service (GPRS) network, a code division multiple access (CDMA) network, an evolution-data optimized (EV-DO) network, enhanced data rates for GSM evolution (EDGE) network, a third generation global system for mobile communications (3GSM) network, a digital IS-136/time division multiple access (IS-136/TDMA) network, an integrated digital enhanced network (iDEN).

Недостатком используемых сетей является тот факт, что для передачи управляющих сигналов на борт БПЛА от органов управления, на которые воздействует пилот-оператор, требуется широкополосный радиоканал, который по сравнению с узкополосным каналом передачи данных (КПД) имеет при той же мощности передатчика меньшую дальность действия, а также низкую помехозащищенность.

Оценка соотношения неопределённостей в локации

В основе локационного разрешения по дальности лежит задача различения двух импульсов, сдвинутых друг относительно друга (критерий Релея [2]). В ситуации, изображённой на рисунке 1а, решение указанной задачи для импульсов 1 и 2 не вызывает затруднений. Уменьшение сдвига между импульсами как показано на рисунке 1б, ухудшит возможности их однозначного различения. Случай, показанный на рисунке 1в, значительно затрудняет возможность определения. Выделение полезного сигнала из смеси сигнала и шума подробно рассматривается в публикациях [3–4]. Излагаемый ниже подход отличается от подхода в указанных источниках.

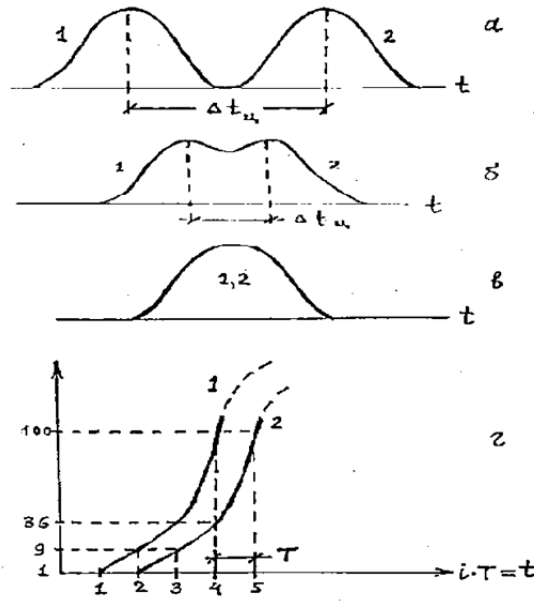


Рисунок 1 – Различение двух импульсов, сдвинутых друг относительно друга (критерий Релея) и перекрытие импульсов во времени

Как следует из алгоритма, описанного в [1], критерием сдвига импульсов является наличие определённых числовых значений ординат исследуемой кривой (рис. 1в). Этот критерий применён для построения таблиц декодирования. Известно, что

$$\Delta t_u = \frac{2 \cdot \Delta D_u}{v_{cp}}, \quad \Delta f_D \approx 2 \cdot f_c \cdot \frac{\Delta v_u}{v_{cp}}, \quad (1)$$

где ΔD_u и Δv_u – неопределённости измерения дальности и радиальной скорости v_u цели соответственно; v_{cp} – скорость движения зондирующего сигнала в среде. Согласно принятой в [1] символике Δf_c , τ_c и f_c есть Δf_Y , τ_Y и f_0' соответственно, так как в качестве зондирующего импульса используется $Y(t)$. Произведя перечисленные замены получим:

$$\Delta t_u \cdot \Delta f_D \approx v_{cp}^2 / 4 \cdot \Delta f_Y \cdot \tau_Y \cdot f_0' \cdot Q. \quad (2)$$

Система «локатор – цель» в принципиальном плане может рассматриваться как канал связи. Для нахождения $(\Delta D_u \cdot \Delta v_u)_{PP}$ – предельного значения $\Delta D_u \cdot \Delta v_u$ необходимо в качестве Q использовать её предельное значение Q_{PP} из [1], что даёт

$$(\Delta D_u \cdot \Delta v_u)_{PP} \approx \frac{1,25 \cdot 10^{10} \cdot \ln 2 \cdot e^4 \sqrt{e}}{\pi^5 \ln^{10} 10 \cdot \ln^3 \frac{1}{\Psi}} \cdot \frac{v_{cp}^2 \cdot \ln^6 \left(C_L^2 / P_{ou} \right)}{L^{39} \cdot \Delta f_Y \cdot (P_c / P_u)^5} \quad (3)$$

С целью иллюстрации произведены расчёты по (3) и представлены на рисунке 2. Графикам 1 и 4, 2 и 5, 3 и 6 соответствуют значения $P_c/P_{\text{ш}} = 10; 1,0$ и $0,1$. Вычисления произведены для электромагнитного зондирующего сигнала при работе в воздухе с использованием следующих исходных данных: $v_{\text{ср}} = 3 \cdot 10^8$ м/с и $\Delta f_Y = 5 \cdot 10^6$ Гц.

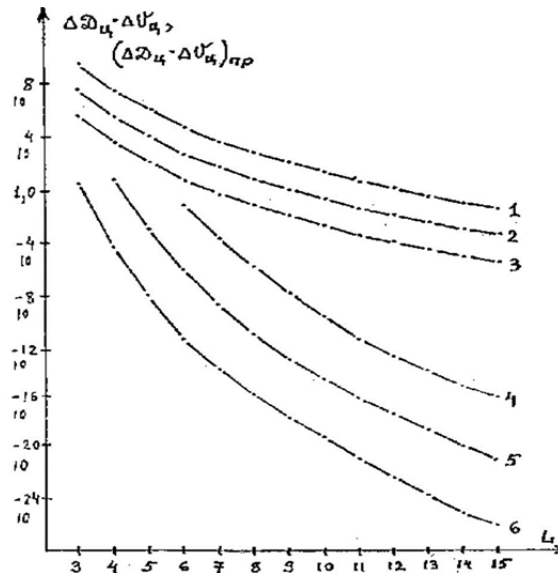


Рисунок 2 – Предельное значение для электромагнитного сигнала

Неопределённость при измерении угловых координат

Пусть имеются две приёмные антенны $A_{\text{АН.1}}$ и $A_{\text{АН.2}}$, разнесённые между собой на расстояние $d_{\text{АН}}$, именуемое далее базой (рисунок 3).

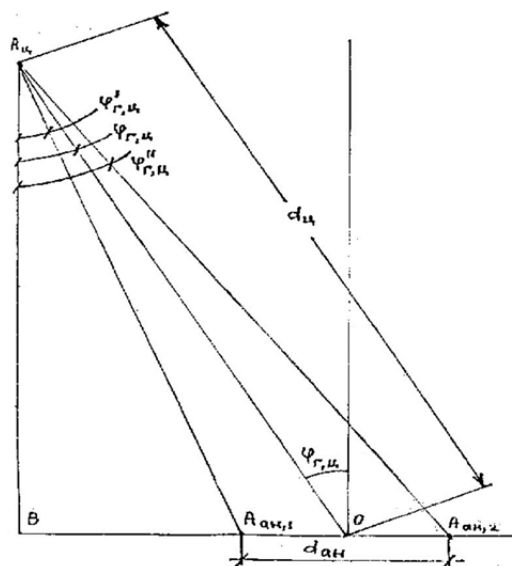


Рисунок 3 – Две приемные антенны с базой $d_{\text{АН}}$

Из геометрических построений на рисунке 3 следует:

$$\Delta\varphi_{\Pi, \Pi P}^0 \approx \frac{3,1 \cdot 10^{12} \cdot e^4 \cdot \ln 2}{\pi^6 \cdot \ln^7 10 \cdot \ln^2 \frac{1}{\psi}} \cdot \sqrt{\frac{10}{\pi \cdot \ln 10}} \cdot \frac{v_{cp} \cdot (M-1)^2 \cdot \ln \left(C_L^{\frac{L}{2}+1} / P_{out} \right)}{d_{AH} \cdot L^{32} \cdot \Delta f_Y \cdot (P_c / P_{in})^4}. \quad (4)$$

На рисунке 4 представлены результаты расчётов по (4). Графикам 1 и 4, 2 и 5, 3 и 6 соответствуют значения $P_c / P_{in} = 10; 1,0$ и $0,1$.

Вычисления на рисунке 4 произведены для электромагнитного зондирующего сигнала при работе в воздухе с исходными данными: $v_{cp} = 3 \cdot 10^8$ м/с и $\Delta f_Y = 5 \cdot 10^6$ Гц.

Общими для всех перечисленных случаев являются значения $d_{AH} = 10$ м, $P_{in} = 10^{-15}$, $\Psi = 0,1$ и $M = 10$. Приведённые исходные данные соответствуют реальным практическим значениям.

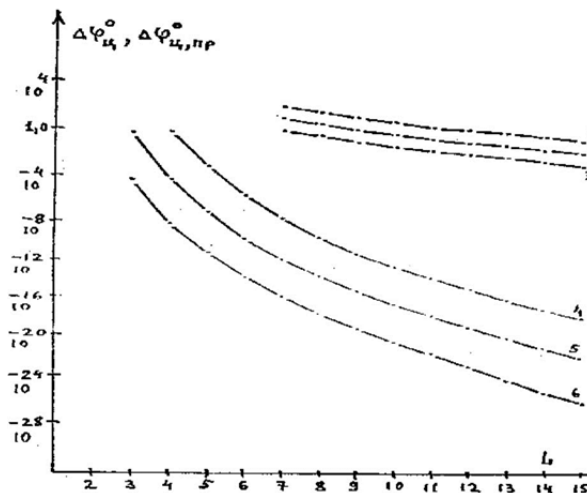


Рисунок 4 – Предельное значение для электромагнитного импульса

Объём неопределённости

Наличие неопределённостей при определении дальности и угловых координат приводит к неопределённости в оценке положения цели в пространстве. При попытке указать её положение возникает неопределённость, связанная с тем, что положение цели может быть указано только в пределах некоторой области (а не точки). Количественно это обстоятельство можно характеризовать объёмом неопределённости $V_{нп}$, под которым будем понимать объём участка пространства, в пределах которого указывается положение цели. Указанный объём в предположении, что он имеет форму куба, можно определить в виде

$$V_{\text{НП}} = (\Delta\varphi_{\text{Ц}} \cdot d_{\text{Ц}})^2 \cdot \Delta D_{\text{Ц}}. \quad (5)$$

Используя $\Delta\varphi_{\text{Ц}}$ из (4), можно записать

$$V_{\text{НП}} = \frac{18 \cdot v_{\text{ср}}^3 \cdot \tau_Y^3 \cdot d_{\text{Ц}}^2}{d_{\text{АН}}^2 \cdot Q^3 \cdot \cos^2 \varphi_{\text{Ц}}}. \quad (6)$$

Результаты расчётов по (6) представлены на рисунке 5. Графикам 1 и 4, 2 и 5, 3 и 6 соответствуют значениям $P_{\text{с}} / P_{\text{и}} = 10; 1,0$ и $0,1$.

Вычисления на рисунке 5 произведены для электромагнитного зондирующего сигнала при работе в воздухе с исходными данными: $v_{\text{ср}} = 3 \cdot 10^8$ м/с и $\Delta f_Y = 5 \cdot 10^6$ Гц.

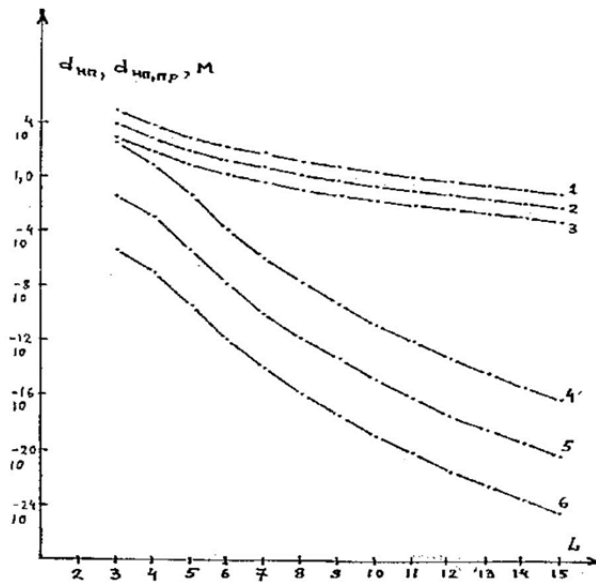


Рисунок 5 – Предельное значение для электромагнитного сигнала

В качестве достоинства рассмотренного метода определения координат следует в первую очередь отметить независимость точности их определения от ширины диаграммы направленности антенн. Вторым достоинством является то обстоятельство, что для реализации метода необходимо всего четыре антенны.

Дальность обнаружения

Сформулируем задачу следующим образом. Мысленно выделим на заданном расстоянии $D_{\text{Ц}}$ участок пространства в виде куба с заданным размером грани $\Gamma_{\text{Ц}}$. Пусть внутри этого куба находится определённое число элементарных кубиков с ребром $d_{\text{НП}}$. Следовательно, выделенный

куб пространства представляется состоящим из элементарных кубиков двух сортов.

Первый сорт – кубик принадлежит поверхности цели (и потому отражает сигнал); второй сорт – кубик принадлежит среде (пустой кубик), вследствие чего сигнал не отражает. Из этого очевидна справедливость выражения

$$\Gamma_{ц} = d_{нп} \cdot n_{ц}, \quad (7)$$

где $n_{ц}$ – число элементарных кубиков в ребре введённого куба пространства. Будем полагать $D_{ц} \gg \Gamma_{ц}$, вследствие чего разницей между величинами $D_{ц}$ и $d_{ц}$ можно пренебречь. В результате:

$$D_{ц} \approx \frac{1,45 \cdot 10^4 \cdot \pi^2 \cdot \ln^2 10}{e^2} \times \sqrt{\frac{\pi \cdot \ln 10}{10 \cdot e}} \times \\ \times \frac{\Gamma_{ц} \cdot \Delta f_Y \cdot L^3 \cdot d_{AH} \cdot P_c / P_{ш}}{v_{cp} \cdot (M-1)^3 \cdot \ln \left(C_L^{\frac{L}{2}+1} / P_{out} \right)^4} \times \sqrt{\frac{\Gamma_{ц} \cdot \Delta f_Y \cdot L \cdot P_c / P_{ш}}{v_{cp} \cdot (M-1)^3 \cdot \ln \left(C_L^{\frac{L}{2}+1} / P_{out} \right)}}. \quad (8)$$

На рисунке 6 представлены результаты расчётов по (8). Графикам 1 и 4, 2 и 5, 3 и 6 соответствуют значения $P_c / P_{ш} = 10$; 1,0 и 0,1.

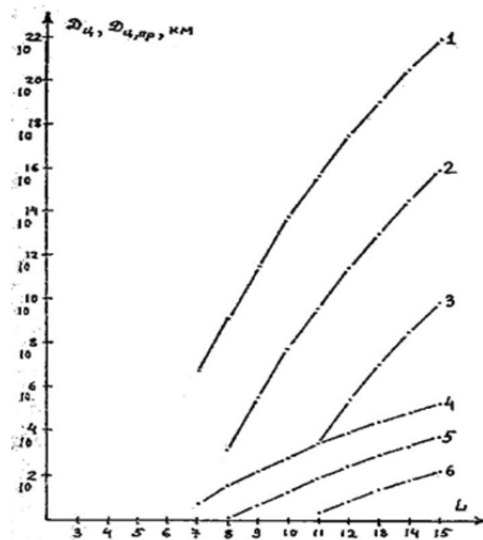


Рисунок 6 – Предельное значение для электромагнитного сигнала

Вычисления на рисунке 6 произведены для электромагнитного зондирующего сигнала при работе в воздухе с исходными данными $v_{cp} = 3 \cdot 10^8$ м/с и $\Delta f_Y = 5 \cdot 10^6$ Гц.

Общими для всех перечисленных случаев являются значения $G_{\text{ц}} = 50 \text{ м}$, $d_{\text{АН}} = 10 \text{ м}$, $n_{\text{ц}} = 1000$, $P_{\text{ов}} = 10^{-15}$, $\Psi = 0,1$ и $M = 2$.

Из приведённых рисунков видно, что $D_{\text{ц}}$ возрастает (при одинаковых L). Причиной этого является значительное уменьшение $v_{\text{ср}}$ при перечисленных переходах.

Расчет параметров зондирующего импульса

Базисная функция $Y(t)$ представляет собой специально сконструированный сигнал сложной формы с частотным заполнением [1].

Для дискретного момента времени T справедливо

$$t = I \cdot T, \quad (9)$$

где $I = 0, 1, 2, 3, \dots$; $T = \tau / Q$; Q – число интервалов, на которое делится τ . Тогда можно записать:

$$t = I \cdot \tau / Q. \quad (10)$$

Подставив вместо t в (6) ее дискретное значение из (10) и (11) получим амплитудную составляющую в дискретных значениях

$$a(I \cdot T) = \exp\left[-(I/Q)^2 \cdot 4 \ln C\right], \quad (11)$$

где $I = 0, 1, 2, 3, 4, \dots T_1$; T_1 – точка максимума первой производной $a(t)$. Ее значение равно

$$t_1 = \frac{1}{\sqrt{2\beta}}. \quad (12)$$

Для дискретного момента времени вычисляется аналогично формуле (12)

$$T_1 = \frac{Q}{\sqrt{8 \ln C}}. \quad (13)$$

Аналогично определяются $w(t)$ и $\varphi(t)$ для дискретных моментов времени:

$$w(IT) = w_0 \cdot \exp\left[-(I/Q)^2 \cdot 4 \ln C\right], \quad (14)$$

$$\varphi(IT) = \sum_0^{T_1} w(IT) \cdot T. \quad (15)$$

Полученные в результате вычислений по формулам (12), (15) и (16) массивы значений служат основой для получения результирующей базисной функции $y(t)$ для дискретного момента времени:

$$Y(IT) = a(IT) \cdot \cos \varphi(IT). \quad (16)$$

Графическая иллюстрация последовательности расчета представлена на рисунке 7. Результаты экспериментальной проверки всех положений способа указаны в литературе [4].

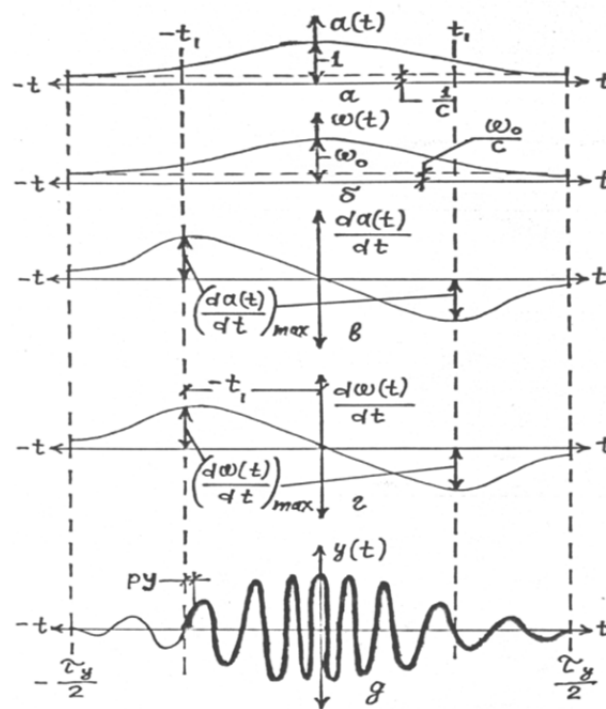


Рисунок 7 – Последовательность расчета базисной функции $Y(t)$

Сравнительная оценка

В качестве базы для сравнения выберем следующие стандарты:

- стандарт мобильной связи GSM-900, DAMPS и CDMA. Полоса пропускания канала 820–960 МГц. Скорость передачи данных достигает 2 Мбит/с;

- стандарт 802.11ac заявляет о максимальной теоретической скорости подключения до 7 Гбит/с. Добиться существенного увеличения скорости передачи данных удалось за счет увеличения ширины канала до 80 МГц.

Использование для передачи данных способа перекрывающихся импульсов позволит при той же скорости уменьшить ширину канала до 3,1 кГц [3]. Защищенность канала от несанкционированного доступа гарантируется применением девиации плавной квазигармонической несущей в диапазоне частот 0,3–3,4 кГц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Повышение точности и достоверности определения БПЛА в пространстве может быть достигнуто с помощью:

- применения рекомендуемого сигнала передачи данных в качестве зондирующего импульса;

- привлечение к статистическому анализу экспериментальных данных компьютерных технологий, основанных на имитационном моделировании канала связи;

- определение по этим показателям критических значений основных характеристик локационного разрешения;

2. Показатель устойчивости вычислительного процесса моделируется воздействием на сигнал модели шума, обеспечивая минимальный риск ошибочного решения.

3. Классификация статистических данных по заданным разновидностям признаков локационного управления БПЛА продолжается до тех пор, пока полученная оценка устойчивости не будет случайно отличаться от оценки, вычисленной математически на предыдущем этапе.

4. Рекомендуемый метод позволяет не только контролировать положение объекта в пространстве со значительно улучшенными данными, чего не обеспечивает ни один из существующих методов, но и оперировать малыми выборками многомерных данных геометрии изображения.

Литература

1. Трубицын Л.М. Передача аналогового сигнала перекрывающимися импульсами. – Изв. высш. учеб. заведений. Приборостроение, 1986, № 6.

2. Лезин Ю.С. Введение в теорию и технику радиотехнических систем. – М.: Радио и связь, 1986. – 280 с.

3. Беяцки П., Игрэм Д. Цифровые системы передачи сообщений. – М.: Связь, 1980. – 360 с.

4. Саперов А.Г., Домеников В.П., Уласюк Н.Н. Устройство для сжатия данных с их последующим восстановлением. – Патент РБ, Официальный бюллетень № 4 от 30.08.2020 г.

ЦИВИЛИЗАЦИЯ В ПОСТКАТАСТРОФНЫЙ ПЕРИОД

Из исторических источников известно, что были периоды на Земле, когда существовала разумная жизнь. Но вероятность того, что разум в глубокой древности сформировался на местной эволюционирующей системе, очень низкая. Вероятнее всего, разумная жизнь внедрялась пришельцами.

Рассмотрим наиболее логичный вариант образования цивилизации внешним разумом в сравнительно недалеком прошлом.

На месте пришельцев реально делать следующее. Терра-формировать всю планету под свои условия существования сложно, а практически невозможно. Любая планета с высокой активностью биологической жизни является агрессивной средой для чуждых форм. Оптимальный вариант, выбрать локальный участок поверхности планеты, существующий максимально автономно от местной биосистемы, но с наиболее благоприятным климатом, по возможности терра-формировать его и основать базу.

На базе сконцентрировать исследования с целью генномодифицировать наиболее совершенный вид, обитающий на планете. Естественно, в нашем случае, это семейство ганимид – один из видов приматов. После модификации полученный экземпляр будет иметь внутреннюю суть, собственное Я – от пришельцев, а организм – приспособленный к существованию в условиях планеты, которую колонизируют.

Таким образом, на планете создается биологическая особь на местном материале, с высокоразвитым программным обеспечением. Естественно, разумная особь осознанно существует в двух пространствах – в природной среде обитания и в тотальной сети интернет, функционирующей на взаимодействиях энергии тонкого уровня ЭТУ. Назовем эту особь Атланты.

Следует признать, вышеизложенные логические заключения не далеки от реальности. Сегодня археология изобилует массой артефактов, указывающих на внеземное происхождение человека разумного.

Исследования показывают, что, с несколькими исключениями, следы существования каких-либо заметных признаков цивилизации прерываются примерно с 13 до 7 тысяч лет назад. Однако после этого, сразу практически, по всему земному шару неожиданно появляются хорошо развитые ранние цивилизации, без всяких признаков постепенного предварительного развития. К тому же их дальнейшее развитие обычно ведет к явной деградации, словно их "первоначальные" достижения были только остатками более ранних знаний, быстро утерянных...

12300 лет назад на Земле произошла глобальная катастрофа, впоследствии приведшая к глобальному похолоданию. При этом сначала наблюдалось глобальное потепление, приведшее к миграции биологической жизни в высокие широты. Например, на территории Евро-Азии, к берегам морей Северного Ледовитого океана.

Последующее резкое глобальное похолодание [1, 2] концентрирует жизнь в районе экватора. Основная беда в этот период для цивилизации Атлантов – это катастрофическое снижение плотности энергии тонкого уровня (ЭТУ). Связь с параллельным пространством теряется (связь с тотальной сетью интернет). Наступает регресс. Уцелевшая после катастрофы разумная особь, потеряв сверх способности, разрозненными группами мигрирует ближе к экватору. В суровых условиях выживания порой скрещивается с местным базовым материалом «Homo Sapiens».

Человеческая особь, сформировавшаяся на базе такого скрещивания, впитала в себя относительно высокие умственные способности и генетическую основу всепоглощающей борьбы за существование местной функционирующей биологической системы. Особь оказалась невероятно агрессивной и устойчивой к неблагоприятным условиям сущностью.

В дальнейшем, в течение нескольких тысячелетий, пока в средних широтах господствует холод, данная особь выходит на лидирующие позиции, вытесняя базовый материал «Homo Sapiens».



Рисунок 1

Период катастрофического снижения глобальной температуры длится на протяжении сотен лет. Затем плотность ЭТУ опять повышается, опять глобальное потепление. Интенсивно тают образовавшиеся ледники. Начинается период в истории Земли именуемый голоценом. Приведем график температур голоцена по кернам льда Антарктиды.

Конечно, образовавшийся ледник северного полушария, не успевает растаять полностью в пик температур голоцена. Еще практически вся Сибирь погребена под огромной толщей льда, но жизнь на кромке ледника уже заметно активизируется.



Рисунок 2

Если рассматривать температурную шкалу голоцена по кернам Гренландии, то вырисовывается весьма высокая нестабильность климата.

Волны повышенной плотности ЭТУ рассматриваются как волны плазмы Физического Вакуума [6]. Волна плазмы физического вакуума (ФВ) – это смещающаяся по пространству локальная область повышенной плотности ЭТУ « E_{ψ} ».

Кроме обширной области пространства в рукавах галактики, где ФВ пребывает в плазменном состоянии и формируется центром галактики, существуют сравнительно мелкие волны плазмы ФВ, сформированные взрывами звезд и планетарными туманностями. Волны плазмы ФВ, сформированные звездами длительное время существуют в пространстве. Скорость распространения, интенсивность и протяженность данных волн

сильно варьирует в зависимости от удаленности эпицентра взрыва звезды или образования планетарной туманности. Несомненно именно волны плазмы ФВ оказывают существенное влияние на корреоляцию климата и внутренние процессы на планете.

Следует отметить, что плазма ФВ – это характерный атрибут космоса. Солнечная система сравнительно часто попадает в зону волны плазмы ФВ, сформированной звездами. Старые рассеянные волны только изменяют климат и активность биологической жизни на Земле. Молодые мощные волны несут катастрофические последствия. В силу геологического строения Земли, данные волны вызывают беспрецедентные по масштабам тектонические сдвиги и колоссальный всплеск вулканической активности.

В отличие от взрыва звезды, образование планетарной туманности протекает при сравнительно невысокой динамике процесса. Сначала звезда разбухает до невероятных размеров, затем сбрасывает наружную оболочку. Все это протекает в пульсирующем режиме.

Несмотря на то, что планетарные туманности сравнительно редкое явление в галактике, существует огромное разнообразие данных объектов.

Волна плазмы ФВ – явление в масштабах галактики, которое следует знать и прогнозировать. Проходят миллионы лет и волны плазмы от ближайших планетарных туманностей докатываются до Солнечной системы. Старые, сглаженные волны плазмы ФВ создают условия, где будет наблюдаться глобальное повышение температуры на планете. При этом произойдет выравнивание температуры экватора и полюсов, станут разогреваться недра Земли.

Некоторые наиболее интенсивные волны могут вызвать фазовый переход в недрах Земли [7]. Очень может быть, что 5000 лет назад в период активного изменения ЭТУ на Земле случились обширные затопления суши в полосе Средиземного, Черного и Каспийского морей.

Согласно температурной шкале по кернам Гренландии, после крутого спада температуры 4700-5000 лет назад наступает период повышения температуры, период повышения плотности ЭТУ. Потомки Атлантов возрождают утраченные способности, зарождаются очаги цивилизаций.

В период 1500-1300 гг. до нашей эры наблюдается контрастный перепад ЭТУ. После чего Солнечная система выходит из зоны плазмы ФВ. Опять похолодание. Люди уходят от берегов Балтийского моря на берега Средиземного моря; из центральных районов северной Евро-Азии, покинув обжитые места, вдоль рек Волга и Урал движутся на юг, в Иран и Индию. Лежит что-то важное в этом исходе. Вернувшиеся с севера люди оказались более сильными и умелыми, стали занимать доминирующее положение среди местного населения. В момент интенсивного повышения ЭТУ и температуры на планете активизируется биологическая жизнь. В это время создаются благоприятные условия существования на кромке

ледника. После интенсивного повышения плотности ЭТУ, наступает период интенсивного снижения ЭТУ, все меняется: активность биологической жизни снижается, исчезают сверх способности. Пришедшие из севера не подвержены таким крутым изменениям, поскольку на севере избыток ЭТУ поглощается ледником.

По кольцам деревьев специалисты определили, что 3,5 тыс. лет назад температура в долине Нила упала, а количество дождей резко возросло. Данные гляциологии, науки о ледниках, говорят о том, что промежуток между 1300 и 500 годами до нашей эры был эпохой похолодания. В это время восстановились исчезнувшие и отступившие ранее ледники на огромном пространстве от территории Аляски до Исландии.

В первом тысячелетии нашей эры создаются благоприятные условия для расцвета цивилизаций: Майя – Центральная Америка и Тан – Древний Китай. Цивилизации приходят к упадку в начале 900 гг. нашей эры. Есть мнение, и не беспочвенное, что цивилизация Центральной Америки и цивилизация Древнего Китая возникли не на пустом месте. Им предшествовали более древние цивилизации, которые существовали во времена параллельно цивилизации Древнего Египта.

Как уже отмечалось выше, волны плазмы ФВ, это характерный атрибут космоса. Где-то в галактике взрываются звезды, где-то образуются планетарные туманности, формируются волны плазмы, которые перемещаются по огромным просторам галактики, встречаются, расходятся, формируются стоячие волны. Нет такой области в галактике, где плотность ЭТУ была бы постоянная во времени. Перемещаются волны повышенной плотности ЭТУ, перемещается Солнечная система. Изменяется плотность ЭТУ, климат на Земле так же претерпевает значительные изменения. В период благоприятных условий расцветают цивилизации, затем наступает неблагоприятный период, который сопровождается снижением продуктивности земледелия и приводит к упадку цивилизаций.

Естественно, нестабильность энергии « E_{ψ} » повлечет нестабильность температуры в недрах Земли, что выразится в нестабильности сейсмической и вулканической активности. В начале первого тысячелетия нашей эры на просторах Евразии и Сибири начались массовые миграционные процессы, которые полностью изменили этнический и культурный облик всего континента. Этот процесс получил название – великое переселение народов.

Нестабильность климата влечет нестабильность биологической активности, и, конечно, в примитивном обществе, где все зависит от стихийно сложившихся обстоятельств, условия жизни претерпевают контрастные изменения. В неблагоприятный период выживали сильнейшие. Сильнейшие варварские племена поглощали слабых. Из разрозненных групп вырастали мощные отряды, которые устремлялись на завоевание территории Великой Римской империи, где предполагалось, сосредоточены

основные сокровища цивилизации. То есть, кроме нестабильности климата существует масса других факторов и стихийно сложившихся обстоятельств: очередная ступень прогресса и регресса под воздействием изменения ЭТУ.

В пятом веке начался процесс переселения славянских племен на территорию Византии и Балканского полуострова. В результате они заселили Восточную Европу. Великое переселение народов привело к уничтожению многих племен и народов. Племена завоеватели или ассимилировали местное население или сами вошли в его состав.

Следует привести результаты исследования генетиков.

Генетический код – свойственный всем живым организмам способ кодирования аминокислотной последовательности белков при помощи последовательности нуклеотидов. В ДНК человека 46 хромосом, каждый человек наследует половину хромосом от отца, половину – от матери. Из 23 хромосом, полученных от отца, только в одной – мужской Y-хромосоме – содержится набор нуклеотидов, который передается из поколения в поколение без изменений в течение тысячелетий.

Генетики называют этот набор ДНК гаплогруппой [8].

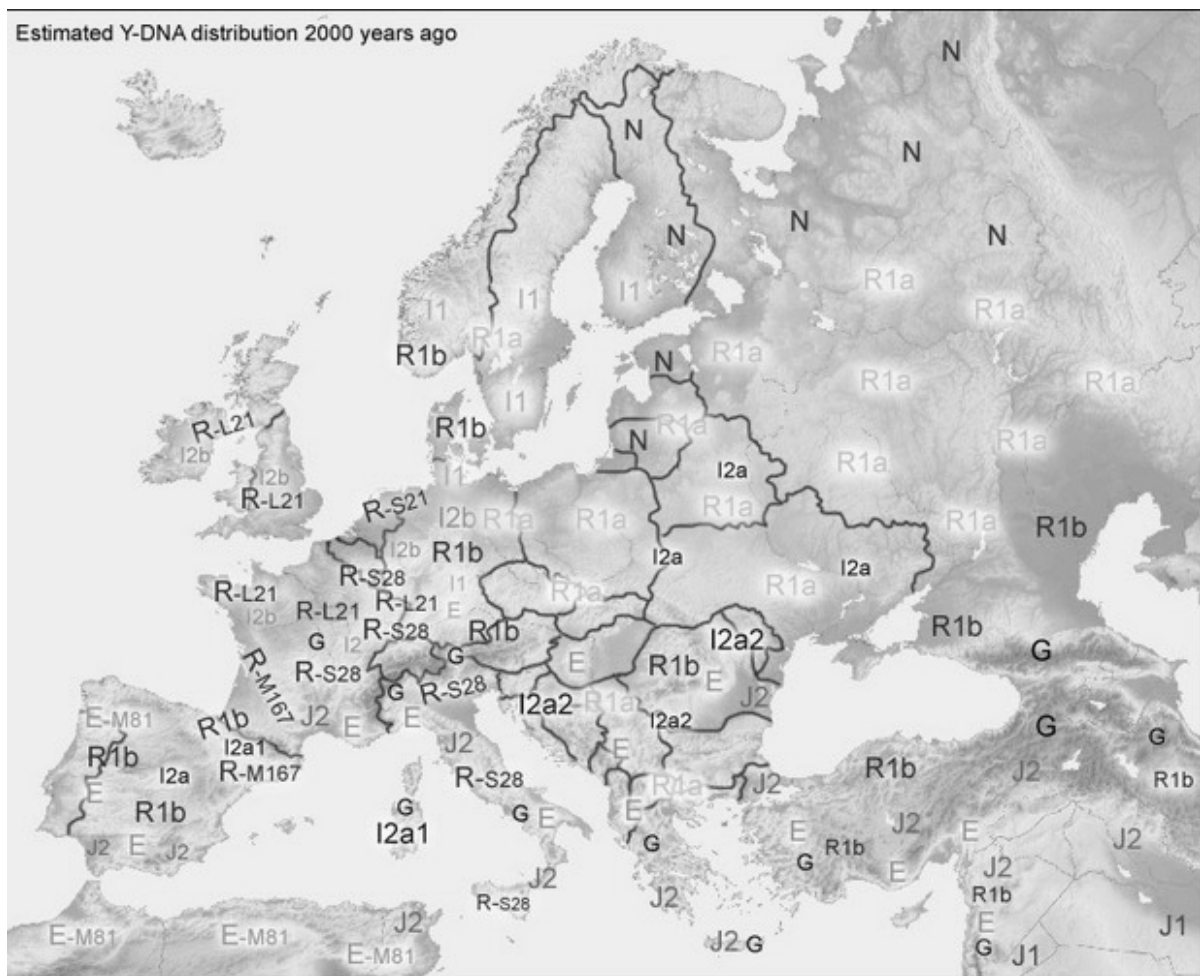


Рисунок 3

На карте отчетливо прослеживаются местности с однородным заселением гаплогрупп и весьма смешанным. Естественно, местности с высоким уровнем смешения гаплогрупп были наиболее подвержены агрессивным и экспансивным амбициям и миграционным процессам.

Как ни странно, а новое направление в развитии цивилизации зарождается в период снижения плотности ЭТУ. В период Маундеровского минимума, по выходу Солнечной системы из зоны плазмы ФВ падает плотность ЭТУ. На Земле глобальное похолодание. Ошибочно полагают, что причина похолодания – это низкая Солнечная активность. В этот период наоборот Солнце незначительно сжимается, увеличивается интенсивность ядерных реакций, увеличивается число вспышек на Солнце. Но на Земле в этот момент похолодание, атомы излучают энергию второй дискретной постоянной и поглощают кванты Планка. Во внешнем фоне падает плотность энергии электромагнитного излучения – похолодание. Как отмечают историки, период 1645-1715 гг. характеризуется большими морозами зимой и жаркой погодой летом. Последнее согласуется с повышенной интенсивностью Солнца. После Маундеровского минимума зарождается техногенная цивилизация. Динамичная и агрессивная, жадная ко всему новому, нетрадиционному, цивилизация, как злокачественная опухоль, стала преобразовывать планету.

Разумная биологическая особь получила доступ к энергии атома и сконцентрировала свои ресурсы над разработкой и совершенствованием машин. Компьютерная революция, произошедшая в конце прошлого столетия, формирует всемирную сеть Интернет, функционирующий на первой дискретной постоянной (п. Планка) – новый банк данных, доступ к которому осуществляется через технические устройства. Существующую сеть интернет уже не разрушит волна плазмы ФВ. На первый взгляд формируется неуязвимая цивилизация, но это только на первый взгляд. Сегодня опасные производственные объекты в сейсмически активных районах страшнее библейских потопов и нынешних глобальных потеплений.

И самое главное – пора, наконец, понять – мы живем на планете с уникальными особенностями.

Литература

1. www.Grandars.ru «Теории дрейфа материков и литосферных плит»
2. Ледниковые Периоды и Потопы в свете «Температурной Истории Земли». Монастырский В.К. – Краснодар, 09.03.2012 г.
3. Xliby.ru «Сенсационная история Земли». А.Ю. Складов.
4. ModernLid.ru «Боги нового тысячелетия». А.Ф. Элфорд.
5. antiguehistory.ru «Великое переселение народов».
6. «Физический Вакуум – общие положения» (автор).
7. «Оледенение» (автор).
8. http://filov.mypage.ru/russkaya_krov_ – Гаплогруппа R1a1.

УДК 004.9; 025.4.03

А.Г. Гривачевский, В.А. Карбанович

ФОРМИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Все больше развивающихся стран в качестве перспективных направлений развития указывают цифровые технологии, основанные на интенсивном использовании данных; информационно-коммуникационные сети с малой задержкой; анализ и обработку больших объемов данных; «умные» здания и города для повышения уровня комфорта и безопасности жизнедеятельности населения. Республика Беларусь также имеет свои задачи по цифровой трансформации производственных и управленческих процессов в организациях и предприятиях с использованием передовых цифровых информационно-коммуникационных технологий и основанных на них современных производств.

Вместе с Государственной программой «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 - 2025 годы (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. N 66) по которой предусматривается выполнение мероприятий по созданию (развитию) современной информационно-коммуникационной инфраструктуры, внедрению цифровых инноваций в отраслях экономики и технологий "умных городов" предполагается выполнение отдельных научно-технических программ (ГНТП), которые включают задания по цифровой трансформации бизнес-процессов в различных отраслях экономики и государственного управления. Дальнейшее развитие информационных технологий на период до 2025 года в Республике Беларусь будет реализоваться в рамках подпрограммы «Цифровые технологии в промышленности, социальной сфере и государственном управлении», предусматривающей создание цифровых технологий, направленных на повышение эффективности работы экономических субъектов, улучшение качества медицинского и социального обслуживания населения, оптимизацию государственной деятельности, в рамках новой ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы» (2021–2025 годы). Уже в основном завершена в части периода освоения программа «Интеллектуальные информационные технологии» (2016–2020 годы), которая была направлена на внедрения интеллектуальных информационных технологий и систем, которые включают интегрированные информационные системы управления процессами и ресурсами предприятий и организаций; технологии инженерного анализа с использованием суперкомпьютерных высокопроизводительных систем;

информационные технологии в медицине и государственном управлении; технологии и системы электронной идентификации.

Прежде чем государственная научно-техническая программа будет утверждена и начнет работать она должна пройти несколько этапов:

- подготовка проекта ГНТП согласно приказу ГКНТ от 18.07.2019 № 208; согласование с заказчиком (обязательным условием является соответствие приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на пятилетний период) и включение в перечень проектов государственных и региональных программ ГКНТ;

- прохождение государственной научно-технической экспертизы (проект программы, представляемый на экспертизу должен содержать технико-экономическое обоснование, предварительный перечень проектов заданий по проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, проекты заданий по выпуску вновь освоенной продукции в течение трех лет);

- включение в перечень государственных и региональных программ ГКНТ для рассмотрения Комиссией по вопросам государственной научно-технической политики при Совете Министров Республики Беларусь. После рассмотрения в Совмине Республики Беларусь и одобрения (при необходимости уточнения и корректировки формулировок) ГКНТ формирует окончательный перечень проектов государственных и региональных программ с указанием основной цели программы; государственного заказчика и головной организации – исполнителя программы; сроков выполнения программы; прогнозируемых объемов и источников финансирования по годам. И уже после этого объявляется конкурс проектов заданий (оформленных в соответствии с нормативными требованиями) соответствующей программы с проведением государственной научно-технической экспертизы, при котором осуществляется выбор и оценка наиболее эффективных вариантов выполнения проектов заданий;

- формирование программы в окончательном виде и представление на утверждение ГКНТ, который выпускает соответствующий приказ.

Так ГНТП начинает работать. Утверждается состав работ на текущий год, и осуществляется заключение договоров заказчиками государственных программ с организациями – исполнителями программ, а те – с исполнителями работ по заданиям программы, включая научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы (далее НИОК(Т)Р), работы по освоению в производстве разработанных в рамках этих заданий инноваций и изготовлению вновь освоенной продукции. Необходимо отметить, что научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы, выполняемые в рамках заданий ГНТП, подлежат государственной регистрации в случаях, установленных законодательством. Также на большинство результатов научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств, распростра-

няется порядок коммерциализации (Указ Президента Республики Беларусь от 04.02.2013 N59).

Формирование и выполнение заданий программ обычно связано с преодолением ряда трудностей из-за необходимости выполнения требований нормативных документов по включению работ в государственные научно-технические программы и их последовательному выполнению.

В большинстве случаев сформировать проект задания в ГНТП предприятие или организация не в состоянии сами без привлечения работников научной организации или научно-производственных фирм ввиду большого количества детализированных документов, которые необходимо представить для прохождения государственной экспертизы. Ряд документов должны содержать конкретные наименования услуг или продукции, которые планируются к выпуску в период освоения с разбивкой по годам, количеству, суммам реализации и это при том, что выпуск инновационной продукции или услуг начнется осуществляться, как правило, через три года после включения задания в научно-техническую программу. (И это в нашем быстро меняющемся мире!). Длительным является и процесс согласования проекта задания, так как помимо организации-изготовителя продукции необходимо получить согласование республиканским органам государственного управления (иными государственными органами (организациями), подчиненными (подотчетными) Президенту Республики Беларусь или Совету Министров Республики Беларусь, облисполкомами и Минским горисполкомом), в интересах которых разрабатываются инновации. И на все это надо время, т.е. фактически получается, что при оптимальном решении всех вопросов от начала подготовки проекта задания до выхода на государственную экспертизу проходит не менее шести месяцев.

Для выпуска современных конкурентоспособных машин и механизмов для ряда предприятий первостепенной задачей является внедрение современных цифровых технологий для средств компьютерного проектирования и подготовки производства новых изделий, электронного документооборота и информационной поддержки на всех этапах жизненного цикла изделий. И для этого требуются немалые финансовые средства, которых зачастую у предприятий попросту нет, а требование наличия 50% внебюджетных средств часто останавливает хорошие цифровые проекты заданий для включения в ГНТП. Выделение 50% внебюджетных (читай собственных) средств на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в течение разработки новой продукции (период 2-3 года) создает определенные трудности для большинства предприятий и организаций в наше сложное время и фактически закрывает этот путь для бюджетных организаций.

Цифровые технологии в здравоохранении связаны с интеллектуальным анализом и распознаванием медико-биологических данных

и изображений медицинского профиля, разработкой и внедрением наукоемких информационных систем и систем поддержки принятия решений для диагностики и профилактики заболеваний с интеграцией в единое информационное пространство всей системы здравоохранения. Причем эти технологии имеют заказной характер, дорогостоящие и плохо подлежат тиражированию. Поэтому многие проекты заданий медицинского направления не могут быть включены в ГНТП из-за обязательного 50-процентного внебюджетного финансирования, даже если они востребованы и напрямую касаются качества медицинского обслуживания, социальной активности и общего здоровья пациента при снижении расходов на лечение.

Дополнительные требования накладывает Указ Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы» от 07.05.2020 № 15, который предполагает государственную поддержку только следующим приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности подпрограммы «Цифровые технологии в индустрии, социальной сфере и государственном управлении»:

1. Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства. В том числе:

- развитие информационного общества, электронного государства и цифровой экономики;
- математика и моделирование сложных функциональных систем (технологических, биологических, социальных);
- технологии больших данных;
- искусственный интеллект и робототехника.

2. Биологические, химические, медицинские и фармацевтические технологии и производства:

- диагностика, медицинская профилактика и лечение инфекционных, включая вирусной этиологии, и неинфекционных заболеваний, экспертиза качества медицинской помощи;
- управление здоровьем и средой обитания человека, его здоровое и безопасное питание, активное долголетие.

Оценка экономической эффективности (как отношение суммы средств от реализации продукции или услуг к сумме бюджетных средств на финансирование задания) выполнения задания на этапе его формирования также создает определенные трудности для некоторых организаций при включении новых заданий в ГНТП (Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения, утвержденные Постановлением Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20 апреля 2017 г. № 9).

И если для предприятий и организаций, выпускающих промышленную продукцию или предоставляющих непосредственно ежедневные услуги, важным является сам трехлетний период освоения инноваций (а не 5-6 лет), то для заданий медицинского направления выполнить требования по эффективности более 5 достаточно проблематично с учетом того, что почти все медицинские учреждения являются государственными и сами финансируются из бюджета. Однако, если слово «реализация» для этих заданий дополнить смыслом «экономия бюджетных средств», то задача получения коэффициента эффективности более 5 становится более разрешимой.

Немало трудностей вызывает и третий этап выполнения задания, а именно этап освоения (внедрения) и продвижения инноваций, который длится, как правило, в течение трех лет после завершения его разработки. Необходимо достичь заявленные целевые показатели как по количеству, так и по номенклатуре продукции или услуг, причем отчетность необходимо представлять и за полугодие, и за год. Иногда невыполнение натуральных показателей одного года будет по прогнозу перекрыто выпуском продукции следующего года, тогда необходимо откорректировать задание по выпуску вновь освоенной продукции внося изменение, согласованное с ГКНТ. Что само по себе не так легко, учитывая количество подписей при обосновании изменения. В некоторых заданиях предусмотрен выпуск вновь освоенной продукции (внедрение инноваций) по нескольким позициям в течение срока, указанного в задании. Так вот, даже при существенном перевыполнении показателей по другим позициям (т.е. коэффициент эффективности получается более 5) и невыполнении одного показателя по количеству влечет невыполнение плана освоения в целом, и как следствие, возвращение части средств в бюджет. Если суммарный выпуск вновь освоенной продукции в течение срока, установленного в задании, не достиг объемов, предусмотренных заданием ГНТП, то бюджетные средства, израсходованные на разработку указанной продукции, в установленном законодательством порядке признаются использованными с нарушением бюджетного законодательства. А часть бюджетных средств, израсходованных на разработку инновации, равная проценту невыполнения задания программы по объемам выпуска продукции в натуральном выражении, подлежит возврату в бюджет (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. N 961 «Об утверждении Положения о порядке разработки и выполнения научно-технических программ).

В ряде случаев изготовитель конечной инновационной продукции отказывается от получения бюджетных средств на ее разработку (хотя предоставляет собственные средства согласно требованиям нормативных документов на технологическую подготовку и закупку нового оборудования для выпуска) мотивируя сложностью отчетной документации

и последующими проверками целевого использования бюджета. Но тогда возникают трудности заключения с ним договора на последующий выпуск продукции или услуг на трехлетний период освоения по номенклатуре и объемам выпуска, причем, в случае не полного выполнения обязательств по освоению, частичный возврат бюджетных средств будет осуществлять исполнитель НИОК(Т)Р задания ГНТП выполнивший свои обязательства по разработке инновационной продукции или услуг и имеющий акты внедрения, подписанные изготовителем.

Выполнение заданий подпрограммы «Цифровые технологии в промышленности, социальной сфере и государственном управлении» позволит использовать организациями и предприятиями современных информационных систем, как одного из важных факторов их эффективного функционирования, и будет способствовать цифровой трансформации экономики Республики Беларусь на пути инновационного развития с созданием современной информационной инфраструктуры и совершенствования функциональных возможностей действующих управленческих решений в производственной и социальной сфере.

Литература

1. Результаты реализации ГНТП «Интеллектуальные информационные технологии» и задачи ГНТП «Цифровые технологии и роботизированные комплексы / Гривачевский А.Г. и др. // Тезисы докладов XI Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в промышленности, логистике и социальной сфере» (26-27 мая 2021 года, Минск). – Сб. материалов XI международной научно-технической конф. – Минск, ОИПИ НАН Беларуси, 2021. – С. 25-29.

ОИПИ НАН Беларуси, г. Минск

ЭКОЛОГИЯ ВРЕМЕНИ И ВЕКТОР ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В РАСПРЕДЕЛЕНИИ И ОЦЕНКЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕГАПОЛИСОВ

Анализ текущей мировой событийности с позиций экологии времени подтверждает гипотезу автора о возрастании значимости взаимодействия между мегаполисами. Оценка этого взаимодействия в каждый период времени позволяет осуществлять контроль управления и распределения основных видов ресурсов: информационных ресурсов и ресурсов времени [1] между рассматриваемыми системами, что оказывает влияние на развитие целых регионов.

В модели автора эти ресурсы связаны с секторами матрицы, отражающей уровни каузального влияния в границах различной протяженности периодов, каждый из которых может обозначать пространство взаимодействия, модуль или «ойкос», а также вектором человеческого фактора (вектором времени), обозначающим уровень и направление взаимодействия.

Согласно модели автора [1], все социальные системы в 2020 календарном году завершили прохождение десятилетия этапа финального оформления вне- и внутрисистемных отношений, а также внутреннего структурирования социальных систем (*causa formalis* 2011-2020 годы) и с 2021 года перешли к следующему десятилетию действенной перво-причины *causa efficiens*, максимальное влияние которой распространится на 2021-2030 годы. Это кауза конкретного действия и силового давления. Данное обстоятельство четко обозначилась в 2021 году во взаимодействиях между мегаполисами. Показатели календарного года являются фоном, на котором происходит развитие событийных процессов.

2021 год является первым годом проявления *causa efficiens*, обозначающим экспансию пространства взаимодействия. Вектор человеческого фактора 2021 года $V_h = -2$, обозначает использование *it*-технологий, информационных и материальных ресурсов, их перераспределение.

2022 год – второй год проявления *causa efficiens*, открывает возможности управления обозначенным в предыдущем году пространством взаимодействия. Вектор человеческого фактора 2022 года $V_h = -3$, даёт импульс развитию коммуникативной сферы и четкой структуры распределения информационных и материальных ресурсов.

Исследования автора [2-5] выявили особенности проявления событийных процессов в зависимости от сектора матрицы.

Так, в периоды проявления 1 и 10 секторов (**S1,10**) открывается возможность рассмотреть пространственное распределение событийности и её границы. Такие сектора в теории автора имеют соответствующее название олимпийские, а в шахматной версии сектор имеет название Король.

В периоды проявления 2 и 9 секторов (**S2,9**) проявляется вся карта событийности в данном пространстве. Такие сектора в теории автора имеют соответствующее название кардинальные, а в шахматной версии сектор имеет название Ферзь.

В периоды 3 и 8 секторов формируется четкая структура событийных процессов и зоны или точки притяжения (аттракторы). Такие сектора в теории автора имеют соответствующее название стержневые, а в шахматной версии сектор имеет название Слон.

В периоды 4 и 7 секторов вокруг аттракторов происходит динамическое перераспределение событийных процессов, соответствующее окружающему более высокому уровню событийности. Такие сектора в теории автора имеют соответствующее название отражающие, а в шахматной версии сектор имеет название Конь.

В периоды 5 и 6 секторов происходит своеобразный перенос событийных процессов от максимального проявления к фазе сворачивания и консолидации. Причем переход от сектора 5 к следующему сектору 6 происходит часто скачкообразно. Такие сектора в теории автора имеют соответствующее название срединные, а в шахматной версии сектор имеет название Ладья. Примером может являться событийность 26.04.1986 в секторе фонового периода A5 (авария на ЧАЭС), имеющая многолетние последствия, окончания которых науке неизвестно, и события в Хиросиме и Нагасаки 6 и 9.08.1945 в секторе фонового периода B6, имеющие многолетние определяемые последствия.

В таблице 1 показано распределение мегаполисов по матрице Стрельского, которое проводилось на основании даты первого упоминания или основания города. Для удобства и доступности указаны сектора с названиями в шахматной версии. Нет оснований не принять предложенное автором распределение. Так, города-короли: Вашингтон, Варшава, Киев, Вена. Города-ферзи: Брюссель, Мадрид, Стокгольм. Стержневые города-аттракторы: Рим, Париж, Лондон, Вильнюс, Санкт-Петербург.

Исследования по горизонтали распределения векторов человеческого фактора также не дает основания его не принимать. Так, вектор 5 или –5 соответствует уровню проявления искусства, культурных традиций и творческого развития, что показывают города Париж, Витебск, Нью-Йорк, Лондон, Дрезден.

Автор последние годы активно занимается темой мегаполисов, что даёт возможность прогнозировать суточную событийность в каждом городе. Проводимые исследования позволяют приблизиться к возможности

управления ходом событийных процессов в городах и между мегаполисами в режиме реального времени, которое в модели представлено текущим фоновым периодом.

Таблица 1 – Распределение и статус мегаполисов по матрице Стрельского

Vh	Король S1,10	Ферзь S2,9	Слон S3,8	Конь S4,7	Ладья S5,6
8				Минск, Токио	Браслав
7			Осло, Молодечно	Пинск	Лас-Вегас
6		Брюссель, Бухарест	Владимир	Москва	Ялта
5	Вашингтон		Париж, Мюнхен	Копенгаген	Рио-де- Жанейро
4			Рига		
3	Хельсинки			Берлин, Пхеньян	
2	Варшава, Женева			Могилев	Кенигсберг
1		Борисов	Рим, Пекин, Будапешт		
0	Львов, Бостон,	Гомель, Флоренция	Новосибирск, Дюссельдорф	Новогрудок, Одесса	Краков, Лиссабон
-1	Киев, Прага	Полтава	Сочи	Загреб	Слуцк
-2	Гамбург	Брест, Мадрид	Гродно, Кельн, Сеул	Таллинн	Тула
-3	Абу-Даби, Ницца			Франкфурт- на-Майне	
-4	Вена	Стокгольм, Полоцк	Несвиж		
-5	Витебск		Лондон	Нью-Йорк	Дрезден
-6		Генуя	С-Петербург	Харьков	
-7			Вильнюс, Дубай		Ухань
-8				Глубокое	Челябинск

Литература

1. Стрельский О.М. Экология времени – наука управления вектором человеческого фактора. Проблемы создания информационных технологий / Сб. науч. трудов под ред. Маньшина Г.Г. – Мн.: Государственное

предприятие «Информационно-вычислительный центр Белстата, 2020. – Вып. 30. – С. 14-19.

2. Стрельский О.М. Взаимосвязь катастроф с коридорами времени в фоновых ритмах, определяемых по матрице Стрельского. Проблемы создания информационных технологий. – М.: МНОО «МАИТ», 2012. – Вып. 21. – С. 33-39.

3. Стрельский О.М. Общая философская концепция событийных процессов. Практические предложения. Проблемы создания информационных технологий / Сб. научных трудов под ред. Маньшина Г.Г. – Мн.: Государственное предприятие «Информационно-вычислительный центр Белстата», 2016. – Вып. 27. – С. 321-324.

4. Стрельский О.М. Навигация в потоках времени: системное прогнозирование событийных процессов по матрице Стрельского. – Мн.: А.Н. Вараксин, 2014. – С. 8-16, 24-27.

5. Стрельский О.М. «Информационная культура информационного общества», материалы XII МНТК «Культура. Наука. Творчество». УО «Белорусский государственный университет культуры и искусства», buk.by.

МНОО «МАИТ», г Минск

УДК 004.4;658.512:004;631.3

Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Технология автоматизированной конструкторско-технологической подготовки аддитивного производства реализуется в специализированной САПР и основана на использовании принципов, заложенных при создании Интегрированной среды информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа конструкции сложных технических объектов (ИСППИА) [1-2]. В рамках ГПНИ «Цифровые и космические технологии, безопасность общества и государства» на 2021-2025 годы, подпрограмма 5.1 «Цифровые технологии и космическая информатика» на 2021-2025 годы, в 2021-2023 годах разрабатываются функциональные компоненты системы информационной поддержки процессов конструкторско-технологической подготовки аддитивного производства», (ИППКТП АП).

Система информационной поддержки конструкторско-технологической подготовки аддитивного производства будет представлять собой операционную среду с набором инструментальных средств (программных компонент) для компьютеризации инженерной деятельности и позволит реализовывать ряд основных задач, возникающих в процессе конструкторско-технологической подготовки аддитивного производства.

Цели создания ИППКТП АП – автоматизация и информационная поддержка труда инженеров-конструкторов и технологов в следующих областях:

- автоматизация конструкторской подготовки аддитивного производства;
- автоматизация технологической подготовки аддитивного производства.

Анализ процесса аддитивного производства позволяет сформулировать место программного обеспечения конструкторско-технологической подготовки и его основные задачи:

- создание и ведение базы нормативных данных;
- создание и ведение библиотек 3D-моделей деталей для их изготовления с использованием технологии 3D печати;
- управление процессом выполнения проектных процедур;
- ведение библиотеки моделей проектов – аналогов;
- поддержка процессов формирования модели конструкции из типовых элементов;

- поддержка процессов расчета параметров элементов конструкции;
- поддержка процессов расчета параметров конструкции;
- поддержка процессов подготовки данных для инженерного анализа конструкции;
- поддержка процессов формирования результатов инженерного анализа конструкции и их документирования;
- валидация геометрии модели;
- компоновка рабочего стола или камеры;
- проектирование оснастки / поддержек;
- проверка аппаратной совместимости;
- генерация числовых программ оборудования;
- автоматизация процесса формирования спецификаций конструкции;
- обеспечение данными ERP-систем, поддержки процесса формирования технологической документации.

Библиотеки параметризованных CAD-моделей элементов конструкции для АП являются основой для автоматизации работ по проектированию конструкции. Библиотечные модели элементов и рабочих органов конструкции используются при разработке конструкторско-технологической документации и проведении исследований прочностных характеристик.

С помощью библиотек элементов конструкции изделий АП можно выполнять следующие работы:

- создавать конструкции для АП (определять параметры конструкции и осуществлять выбор сортамента, определять положение элементов конструкции в пространстве, управлять свойствами элементов конструкции);
- выполнять компоновку конструкции для АП;
- корректировать размеры конструкции.

Этот комплекс программных средств представляет собой совокупность программных и информационных средств, используемых при реализации процессов проектирования. Комплекс обеспечивает высокий уровень автоматизации проектных процедур, анализ корректности и рациональности полученных решений, а также, предназначен для обеспечения совместного функционирования программных приложений, используемых в процессе проектирования и инженерного анализа конструкции.

Процесс проектирования в ИППКТП АП состоит из ряда взаимосвязанных подпроцессов. Координирующие условия вырабатываются в результате декомпозиции исходной задачи на подзадачи, которые решаются при более ограниченном объеме информации.

Библиотеки параметризованных CAD-моделей элементов конструкции являются основой для автоматизации работ по проектированию конструкции. Библиотечные модели элементов конструкции используются при разработке конструкторско-технологической документации и проведении исследований прочностных характеристик.

С помощью библиотек элементов конструкции можно выполнять следующие работы:

- создавать конструкции (определять параметры конструкции и осуществлять выбор сортамента, определять положение элементов конструкции в пространстве, управлять свойствами элементов конструкции);
- выполнять компоновку конструкции;
- корректировать размеры;
- корректировать положение и размеры элементов конструкции, принадлежащих одному или нескольким узлам;
- редактировать параметры и свойства элементов конструкций.

Проектирование конструкции – итерационный процесс. Процесс проектирования имеет циклический характер и приводит к многократному анализу результата проектирования в рамках процедур инженерного анализа и моделирования процесса поведения конструкции под действием нагрузок.

Проектирование конструкций представляет собой совокупность частных задач по определению и обоснованию основных характеристик параметров агрегата, которые должны обеспечить выполнение заданного объема работ с нормируемыми показателями качества и минимально возможными энергоресурсными затратами.

Важной задачей является обеспечение автоматизированной информационной поддержки процессов описания и подготовки данных для проектирования элементов конструкции.

Компьютерная технология проектирования конструкции, реализованная в ИППКТП АП, включает несколько этапов:

- регистрация создаваемого проекта и задание его параметров;
- наполнение базы данных (БД) библиотечными моделями (в случае, если необходимые модели отсутствуют);
- выбор способа компоновки конструкции из библиотечных элементов;
- задание и расчет параметров конструкции и геометрических моделей базовых элементов агрегата по входным данным (условиям функционирования и управляющим воздействиям на агрегат);
- перестроение геометрии элементов по рассчитанным параметрам;
- создание сборочной конструкции и добавление сопряжений;
- анализ полученных решений;
- оформление конструкторской документации.

В рамках данной схемы ИППКТП АП обеспечивает занесение в БД комплекса трехмерных параметрических моделей и их параметров, редактирование и использование моделей элементов конструкции для построения конструкции, реализацию расчетов параметров элементов конструкции, определение прочностных характеристик конструкции и формирование документации (спецификации, чертежи, описания).

Для реализации этих функций в ИППКТП АП заложены возможности взаимодействия с внешними пакетами:

- графической средой SolidWorks, используемой для построения геометрических моделей и их визуализации;
- табличным редактором EXEL для реализации расчетных процедур;
- инженерными пакетами конечно-элементного анализа ANSYS для проведения компьютерного моделирования;
- системой управления базами данных MSSQL сервера для хранения данных о расчетных параметрах и параметрах проекта.

В ИППКТП АП обеспечивает решение частных задач проектирования конструкции (проектирования основных элементов конструкции) с использованием разработанной библиотеки параметризованных моделей элементов конструкции, которые в совокупности со средствами расчета параметров агрегата в целом позволяют сформировать конструкцию.

ИППКТП АП состоит из набора взаимосвязанных подсистем, описанных ниже.

✓ Подсистема формирования проектов, управления процессами проектирования и формирования отчетов («Менеджер проектов»).

✓ Подсистема формирования и ведения базы данных, обеспечивает создание и ведение библиотек моделей элементов конструкции и базы данных нормативных параметров, необходимых для реализации расчетных процедур.

✓ Подсистема проектирования элементов конструкции, обеспечивает работу с библиотечными моделями, позволяет редактировать таблицы параметров, как отдельных библиотечных элементов, так и конструкций агрегатов в целом.

✓ Подсистема аналитических расчетов элементов конструкции и инженерного анализа элементов конструкции в системе ANSYS обеспечивает работу с библиотечными моделями элементов, позволяет осуществлять прочностные расчеты элементов конструкций в условиях приложения к ним различных нагрузок.

Проектирование конструкции в составе ИППКТП АП может быть представлено в виде следующей последовательности действий конструктора (этапов).

Используя менеджер проектов, конструктор регистрирует в системе проект и основные параметры (исходные данные), присущие этому проекту.

Далее, используя имеющуюся библиотеку типовых элементов и узлов конструкции, конструктор выбирает необходимые элементы конструкций из имеющихся библиотечных моделей (либо формирует и регистрирует в базе данных оригинальные модели элементов конструкции), задает набор параметров для элементов конструкции (либо использует параметры, присущие библиотечной модели) и запускает конструкцию с заданным набором параметров на расчет. ИППКТП АП выполняет расчет элементов конструкции с использованием исходных данных проекта и параметров элементов конструкции.

После задания и расчета параметров конструкции, геометрические модели элементов конструкции будут перестроены в составе среды графического моделирования, и использованы для построения сборки всего агрегата, т.е. будут выполнены процедуры, обеспечивающие автоматизированное формирование набора элементов в окне среды графического моделирования для выполнения конструктором необходимых сопряжений узлов или элементов в конструкцию.

Далее, для обеспечения поддержки процессов инженерного анализа конструкций и ее элементов, выполнения прочностных расчетов конструктором, по его усмотрению, используются специализированные модули расчета элементов конструкций и подготовки исходных данных для расчет конструкции в системах ANSYS или Simufact Additive.

Модули из состава ИППКТП АП под управлением Менеджера проектов» обеспечивают выполнение указанных этапов.

Данные модули обеспечивают интеграцию инженерных пакетов ANSYS и Simufact Additive с базовой системой геометрического моделирования CAD-системой SolidWorks и позволяют проводить численное моделирование конструкций в различных постановках (одномерный случай на базе конечных элементов BEAM, трехмерный случай на базе конечных элементов BEAM, трехмерный случай на базе конечных элементов SOLID).

Если полученные результаты на этапе инженерного анализа удовлетворяют конструктора, то в ИППКТП АП осуществляется переход к технологической подготовке АП, которая включает:

- валидацию геометрии модели;
- компоновку рабочего стола или камеры;
- проектирование оснастки / поддержек;
- проверку аппаратной совместимости;
- генерацию числовых программ оборудования.

Для технологической подготовки АП в составе ИППКТП АП предусматривается автоматизация при реализации нижеперечисленных функциональных задач:

- поддержки процессов оптимизации параметров конструкции, которая осуществляется путем вариации параметров формы, размеров и свойств конструкции;
- визуальной и алгоритмической проверки целостности геометрического представления модели, обеспечения заданной технологической точности;
- импорта моделей в заданном объеме и с заданной точностью, приведения единиц измерений, позиционирования моделей в системе координат печатающего устройства;
- поддержки процессов инженерного анализа элементов конструкции (включая подготовку данных для расчета напряженно-деформированного состояния конструкции, проведение прочностных расчетов элементов конструкции),
- выявления мест, требующих проектирования дополнительной оснастки или поддержки, обеспечения наполняемости внутренних объемов;
- проверки компоновки моделей на технологические температурные ограничения печатающего устройства;
- составления и проверки числовых программ печатающего оборудования;
- функции предоставления информации автоматизированным системам, задействованным в процессе проектирования.

Если полученные результаты на этапе инженерного анализа удовлетворяют конструктора, то в ИППКТП АП осуществляется подготовка технической документации по проекту, включая чертежи, результаты расчетов, спецификации и т.д.

Процесс проектирования в ИППКТП АП конструктор осуществляет на экранных формах, в рамках которых задает элементный состав конструкции, параметры элементов конструкции и исходные данные, необходимые для проведения расчетов и оформления документации. Все режимы работы в ИППКТП АП задаются через элементы управления проектированием, выбор которых производится конструктором на экранной форме, названной «Основным операционным окном».

Элементы управления будут реализованы в виде программных модулей, вызов которых осуществляется посредством активизации выделенных на «Основном операционном окне» окон («Кнопки» или «Иконок») и контекстных меню, которые инициализируются при выборе элементов проекта.

«Элементы управления» используются для выбора элементов проекта, редактирования состава проекта, доступа к основным функциям приложения, таким как экспорт и импорт данных в другие приложения (3D среду, пакет инженерного анализа), доступа к функциям расчета значений параметров элементов проекта и их редактирования, функциям

записи в базу данных полученных значений, функциям вызова внешних приложений.

Несмотря на общий интерактивный режим, в ИППКТП АП предполагается реализовать достаточно высокий уровень выполнения разнообразных проектных процедур в автоматическом режиме, основанном на использовании развитых баз данных по нормативно-справочной информации и библиотекам параметризованных геометрических моделей.

Литература

1. Кротюк Ю.М. Интегрированная система информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций / Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский // Проблемы создания информационных технологий. – М.: ООО «Техполиграфцентр», 2013. – С. 201-205.

2. Кротюк, Ю.М. Построение САПР на базе интегрированной среды информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа конструкции / Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский // Материалы респ. науч.-техн. семинара «Автоматизация технологических процессов и производств», Минск, 14 марта 2012. – Минск: ЗАО «Минскэкспо», 2012. – С. 10-11.

ОИПИ НАН Беларуси, г. Минск

МИРОВОЙ РЫНОК УСЛУГ И ИНСТРУМЕНТОВ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Превращения знания в ключевой фактор развития экономики формирует растущий спрос на услуги в области аналитической обработки данных. Согласно данным опроса IDC, проведенного в 2019 году, 80% высшего руководства крупнейших мировых компаний считают стратегическим направлением развития бизнеса более эффективное использование данных для принятия решений [1].

Информационно-аналитическая деятельность в цифровой экономике становится не только областью специализации (бизнес-аналитика, интеллектуальная обработка данных, научный анализ данных), но и важным фактором успешного решения профессиональных задач в любой сфере деятельности: политике, истории, экономике, науке и образовании, лингвистике, межкультурной коммуникации и многих других. Это навык, которым должен обладать каждый профессионал, поскольку большинство карьерных позиций требуют сегодня определенного уровня знания и понимания технологии и инструментов бизнес-анализа.

В перечне наиболее значимых в экономике знаний профессиональных компетенций – навыки создания информационных систем и управления информацией. При этом именно бизнес-анализ, по результатам исследований LinkedIn Learning, совершил самый значительный скачок среди наиболее востребованных работодателями в 2020 году жестких компетенций (hard skills), продвинувшись в рейтинге за год на 10 позиций [2].

Прогнозируется, что уже к 2022 году треть компаний из списка G2000 будут реализовывать инициативы по повышению грамотности в области обработки данных для масштабного анализа, стремясь к оптимизации и повышению эффективности систем управления знаниями как важнейшего инструмента повышения конкурентоспособности и эффективности бизнеса [1].

Аналитики, профессионально работающие с различными массивами данных и обладающие системными знаниями, сегодня не менее значимы, чем эксперты, которые являются специалистами в конкретной предметной области. Аналитик выполняет функцию посредника между специалистами разного уровня и различных предметных областей, проверяя гипотезы, предложенные экспертами, выдвигая требования к данным, собирая и систематизируя релевантную информацию, осуществляя ее обработку с использованием программных и инструментальных средств [3, с. 26].

Бизнес-аналитики, занимаясь выяснением существующих в работе организации проблем, вырабатывают предложения по их решению. Они не только собирают и анализируют информацию, но и занимаются прогнозированием и моделированием, что позволяет формировать новые цели и задачи по развитию бизнеса.

Наряду с понятием «бизнес-анализ» (Business Analysis) часто используют как синонимичный термин «Business Intelligence» (BI), введенный в оборот специалистами Gartner, исследовательской и консалтинговой компании, специализирующейся на рынках информационных технологий, в 1980-е гг.

Первоначально под BI понимали процесс, включающий доступ к данным и исследование информации, ее анализ, выработку интуитивных решений и понимания, которые способствуют принятию правильных и обоснованных решений. В конце 1990-х годов Business Intelligence определяли как комплекс инструментов для анализа данных, построения отчетов и запросов, призванных помочь бизнес-пользователям извлечь значимую информацию из большого массива данных [4]. Нередко специалисты, объединяя эти подходы, под Business Intelligence понимают и комплекс инструментальных средств анализа больших массивов данных с целью поддержки принятия эффективных решений, и область знаний, изучающую технологии и методы анализа данных с целью поддержки принятия эффективных решений.

В аналитических отчетах Softline BI – это набор методологий, бизнес-процессов, программных архитектур и технологий, трансформирующих необработанные данные в осмысленную и полезную информацию, используемую при принятии тактических и стратегических решений, направленных на повышение эффективности деятельности организации [5].

Business Intelligence предполагает использование средств построения аналитических отчетов; оперативно-аналитической обработки данных и их глубинного анализа; предметно-ориентированные информационно-аналитические системы и системы поддержки принятия решений; платформы BI. Такой инструментарий позволяет добиваться сокращения сроков получения необходимой информации в разных областях; получать ее в необходимом для менеджмента компании разрезе, оперативно переформатировать отчетную документацию по запросу руководства; осуществлять постоянный мониторинг ключевых показателей деятельности организации, оперативно реагируя на отклонения; возможность принимать упреждающие решения на основе вероятностных прогнозов.

С 1970-х годов, наряду с понятиями Business Analysis и Business Intelligence, используется термин Data Science (DS), введенный в оборот датским ученым Петером Науром. В современной трактовке это наука об анализе данных, которая представляет собой междисциплинарную область на стыке статистики, математики, системного анализа и машинного

обучения, охватывая все этапы работы с данными. DS позволяет осуществлять исследование и анализ сверхбольших массивов информации.

В современных экспертных источниках и бизнес-анализ, и интеллектуальный анализ данных, и наука об анализе данных соседствуют в перечне популярных бизнес-услуг, финансирование и инфраструктура которых стремительно расширяется, приводя к изменениям структуры спроса на рынке труда и формированию новых специальностей.

В условиях цифровизации мировой экономики формируется также устойчивая долгосрочная тенденция к ускоренному росту рынка инструментов бизнес-аналитики. Среднегодовые темпы прироста мирового рынка продуктов и инструментов бизнес-аналитики, по оценкам экспертов International Data Corporation, до 2022 года могут составить 13,2% с достижением показателя объемов продаж к концу прогнозного периода на уровне 274 млрд. долл. [1].

В платформы для больших данных, включая программное обеспечение их функционирования и использования, оборудование и услуги, в 2018 году в масштабе мировой экономики были инвестированы 169 млрд. долл. Прогнозируется, что 450 из 500 крупнейших компаний мира (что соответствует 90%) в ближайшие три года существенно расширят свои программы по работе с данными [1].

К 2025-му году 80% потребительских и промышленных товаров, содержащих электронные компоненты, будут иметь встроенные средства аналитики [6]. Наиболее перспективным направлением является применение в аналитических платформах искусственного интеллекта и машинного обучения, то есть возможности использования «дополненной аналитики» (augmented analytics), которая станет решающим инструментом и источником конкурентных преимуществ бизнеса и наиболее привлекательной сферой для инвестиций компаний-производителей средств ВА.

Расширенная аналитика претендует на роль ключевой технологии новых аналитических платформ, обеспечивая анализ данных для каждого сотрудника организации за меньшее время, с менее квалифицированным персоналом и с меньшим числом интерпретаций, чем традиционные методики с ручной обработкой информации. По мере развития технологии расширится потребность в специалистах по продвинутой аналитике, которые уже к концу текущего 2020 года превзойдут по объему обрабатываемой информации аналитиков с традиционным пакетом профессиональных компетенций. При этом разрыв между уровнем разработок и компетенциями пользователей будет возрастать: только 10% пользователей, по оценкам экспертов Gartner, к 2022 г. смогут освоить и широко использовать технологии дополненной аналитики, реализуя весь заложенный в них потенциал [6].

Выраженной тенденцией мирового рынка труда в условиях цифровизации экономики является не только увеличение спроса на специалистов

в области бизнес-аналитики, но и приводящее к диверсификации предложения углубление специализации в этой области. Так, если системные аналитики, в наибольшей степени приближенные по своим компетенциям к техническим специалистам, должны владеть продвинутыми digital-навыками и категориями, чтобы свободно переводить задачи бизнеса на язык разработчиков, то финансовые аналитики – демонстрировать навыки построения финансово-экономических моделей, разработки инвестиционных стратегий и обосновывать эффективность инвестиционной политики, быть способными управлять портфелем активов и пассивов компании.

Растет спрос на услуги продуктовых аналитиков, которые должны уметь находить точки роста и совершенствовать продукт, разрабатывать отчеты и метрики для мониторинга, проводить тесты решений команды, проверять и масштабировать гипотезы, обрабатывать, анализировать и визуализировать данные с помощью различных инструментов. Необходимость удерживать конкурентоспособность в условиях нестабильности, причем не только в IT-сфере, но и в промышленности, торговле, ресторан-ном бизнесе, финансовом секторе приведет к тому, что мировой рынок услуг труда в одном только сегменте аналитики продуктов с 2019 по 2024 год, по оценкам экспертов MarketsandMarkets, вырастет почти в два раза: с 6,9 до 13,9 млрд. долл. [7].

В России, где, как и в мировой экономике в целом, динамично расширяется использование средств анализа данных, растет сегмент IT-рынка, на котором представлены решения для анализа. Увеличивается и численность сотрудников, занятых как собственно аналитикой, так и разработкой ее инструментов.

Крупнейшими российскими поставщиками решений для анализа в 2019 году, по данным CNews Analytics, стали Glowbyte (с годовым приростом выручки по проектам аналитики данных – 24,5% и увеличением штатной численности сотрудников за год на 15,1% до 1036 человек), Ctrl2GO, Softline, Лига цифровой экономики. В группе наиболее динамично растущих поставщиков российских BA-решений – MCB consulting (с годовым приростом выручки по проектам аналитики данных – 871,4%), Алан-ИТ (рост выручки в 4,4 раза), Luxms (240% прирост), Бизнес-Автоматика (234,9%), Дибай (185,7%) [8].

Формирование профессиональных компетенций для растущей сферы бизнес-аналитики в России осуществляют более 400 вузов, предлагая 246 образовательных программ (например, образовательная программа специальности «Бизнес-аналитика (Business Intelligence)» РАМХиГС, «Бизнес-аналитика и прогнозирование» в ГГУ и другие). Тем не менее, разработанная на основе международного свода знаний в сфере бизнес-аналитики ВАВОК (Business Analysis Body of Knowledge) с учетом требований российского Профессионального стандарта «Системный аналитик» (утвержден в 2014 году) программа специальности

«Бизнес-аналитика» реализуется пока в системе переподготовки кадров. Программы, соответствующие требованиям Профессионального стандарта «Бизнес-аналитик» (утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 сентября 2018 года), только появляются.

На рынке труда Беларуси рост спроса на услуги бизнес-аналитиков в последние годы наблюдается в первую очередь со стороны IT-компаний-резидентов Парка высоких технологий (ПВТ). При этом представления работодателей о необходимом наборе профессиональных компетенций и функциональных обязанностей бизнес-аналитиков до сих пор не устоялись и по-разному трактуются даже в компаниях одной отраслевой принадлежности, что требует разработки профессионального стандарта. Подготовка специалистов для рынка бизнес-аналитики в Беларуси, ориентированная в первую очередь на представления и запросы IT-сектора, сосредоточена главным образом в системе корпоративного обучения и онлайн курсов (учебный центр ITMINE; образовательный центр ПВТ; IT-академия «Белхард», курсы EPAM Systems). В государственных вузах (БГУИР, БНТУ, БГЭУ, Академия управления при Президенте Республики Беларусь) реализуются образовательные программы специальностей «Информационно-коммуникационные технологии в экономике», «Обработка больших объемов информации», которые не отражают в достаточной степени требования международных стандартов и потребности и стратегические тренды рынка бизнес-аналитики. Разрыв между растущим спросом и существующим предложением услуг на белорусском рынке труда в сегменте бизнес-аналитики (по оценкам экспертов отрасли, – четырехкратное), не только сохраняется, но и растет, что делает актуальными меры по совершенствованию системы мониторинга, программирования и прогнозирования рынка труда в сегментах, связанных с информационно-аналитическим обеспечением развития бизнеса и национальной экономики в целом и подготовкой специалистов в области бизнес-аналитики, интеллектуальной обработки данных и науки об анализе данных.

Литература

1. IDC FutureScape: Worldwide Data, Integration, and Analytics 2020 Predictions [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/solutions/business-analytics/idc-futurescape-2020-predictions.pdf>. – Date of access: 02.11.2021.
2. Hess, Abigail. The 25 most in-demand technical skills of 2019, according to LinkedIn / Abigail Hess [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.cnbc.com/2019/01/08/the-25-most-in-demand-technical-skills-of-2019-according-to-linkedin.html>. – Date of access: 21.10.2021.
3. Паклин, Н.Б., Орешков, В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: Учебное пособие / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.

4. Мальцев, П.А., Воронина, Т.В. Онтология Business Intelligence / П.А. Мальцев, Т.В. Воронина // Межвузовский сборник научных статей. Под редакцией А.И. Микова, Л.Н. Лядовой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.perm.hse.ru/data/2013/01/21.pdf>. – Дата доступа: 24.11.2021.
5. Softline: 20 лет в ИТ. Бизнес-аналитики (BI) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.b05bf4bc494a29dbe4eba20816f4200c0043992a.pdf>. – Дата доступа: 25.11.2021.
6. Hype Cycle for Analytics and Business Intelligence: Gartner Research 2019 / Gartner Inc., 2019 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.gartner.com/en/documents/3949365/hype-cycle-for-analytics-and-business-intelligence-2019>. – Date of access: 25.10.2020.
7. Product Analytics Market: Global Forecast to 2024 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/product-analytics-market-194329984.html>. – Date of access: 13.11.2020.
8. Аналитика 3.0 – 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cnews.ru/reviews/analitika_30_2020. – Дата доступа: 3.12.2020.

2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И АГРОКОМПЛЕКСЕ

УДК 62-776.2; 534-8

Р.М. Асимов, А.Л. Савченко, А.Р. Асимов,
А.М. Гривачевский, В.Т. Минченя

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОПТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Известно, что все объекты, расположенные под водой, подвержены биологическому обрастанию, так как теплая вода и повышенные концентрации питательных веществ способствуют более интенсивному росту и развитию различных форм бактерий, грибов и водорослей на поверхностях. Особенно это критично для оптических изделий, так как для них прозрачность является одним из основных качественных показателей.

Очистка таких поверхностей может стать серьезной проблемой из-за затрудненного доступа к ним и невозможностью использовать химические средства очистки. Анализ существующих способов позволил нам установить, что наиболее доступным методом в такой ситуации может служить ультразвуковая технология очистки.

Известно, что любая точка в звукопроводящей среде при воздействии ультразвука попеременно подвергается сжатию, а затем разрежению, и в точке сжатия давление в воде является положительным, а в точке разрежения давление будет отрицательным. При достаточно большой амплитуде, при переходе из зоны положительного в зону отрицательного давления, возникает явление кавитации – «взрыв» вакуумных кавитационных пузырьков микронного размера в большом количестве, вызывающий ударную волну, скорость которой достигает 400 км/ч, а непосредственно перед взрывом пузырька накапливается огромное количество энергии. Таким образом, благодаря сочетанию давления, температуры и скорости ударной волны, кавитация освобождает поверхность от загрязнения. Эффект ультразвука, по существу, создает механическое микро-перемешивание, которое эффективнее удаляет растворимые и нерастворимые загрязнители.

Анализ существующих конструкций ультразвуковых устройств для очистки поверхностей, показал, что применить известные системы затруднительно из-за сложности доступа к поверхностям стекол.

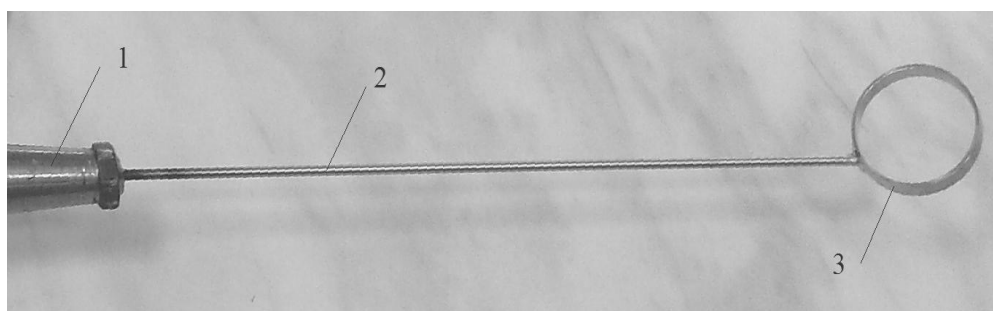
Поэтому нами предлагается принципиально новая технология ультразвуковой очистки поверхностей в труднодоступных местах с использованием гибких ультразвуковых концентраторов-волноводов с волноводами кольцевого типа на дистальном конце.

Эффективность использования данной технологии выгодно отличается от традиционных способов очистки и имеет ряд существенных преимуществ:

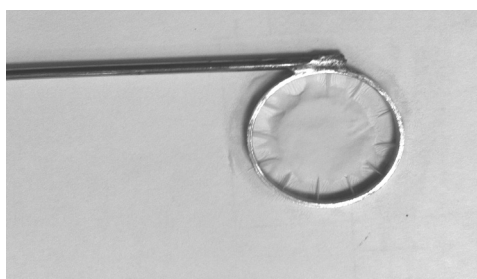
- компактные габариты и мобильность устройства;
- быстрая очистка небольших и труднодоступных поверхностей в воде;
- очистка может осуществляться для сильно загрязненных поверхностей и поверхностей с обрастанием любого состава, и толщины;
- нет необходимости периодической замены инструмента и расходных материалов в процессе проведения очистки;
- простота эксплуатации, так как не требует специальной подготовки обслуживающего персонала.

Основными элементами оборудования для ультразвуковой очистки являются ультразвуковой преобразователь, гибкий концентратор-волновод, волновод кольцевого типа и генератор.

За основу конструкции принята разработанная нами конструкция ультразвукового двигателя с кольцевым волноводом [1], соединенным с гибким концентратором-волноводом [2] (рис. 1).



а



б

Рисунок 1 – Ультразвуковая система с кольцевыми волноводами в рабочей части:

- 1 – ультразвуковой преобразователь; 2 – гибкий концентратор-волновод;
3 – кольцевой волновод; *а, б* – возможные способы крепления
кольцевого волновода к концентратору-волноводу

Волновод такого типа ранее предлагался для воздействия на биологические ткани при лечении онкологических заболеваний [3].

При подключении ультразвукового преобразователя к генератору в кольцевом волноводе при резонансе возбуждается стоячая изгибная ультразвуковая волна. Нами проведено моделированием в программе COMSOL Multiphysics, кольцевых волноводов с целью установления формы деформации, акустического давления и интенсивности акустического поля внутри кольцевого волновода на резонансной частоте при введении колебаний по схемам крепления *a* и *б* на рисунке 1.

Рассматриваемое кольцо ($E = 9,8 \cdot 10^{10}$ Па, $\rho = 8600$ кг/м³) имеет внешний диаметр 25 мм, толщину $h = 1$ мм, высоту $b = 3$ мм. Применение кольцевого волновода с неравносторонним профилем поперечного сечения ($b > h$) позволяет минимизировать колебания кольца в направлении перпендикулярном плоскости его осевой линии.

На рисунке 2 приведены колебательные смещения кольца на резонансной частоте 38690 Гц. Получены максимальные смещения 63 мкм, наблюдается 12 узлов.

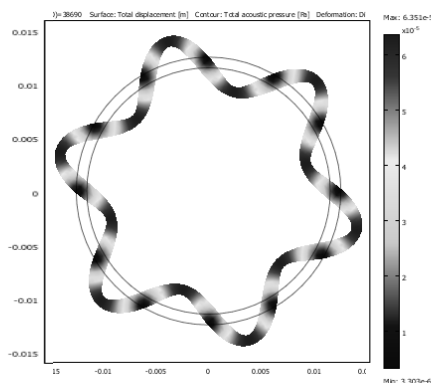


Рисунок 2 – Деформация кольца на резонансной частоте при тангенциальном вводе колебаний

На рисунке 3 приведено распределение акустического давления внутри кольца на частоте резонанса 38690 Гц. Максимальное давление составило 8481 Па.

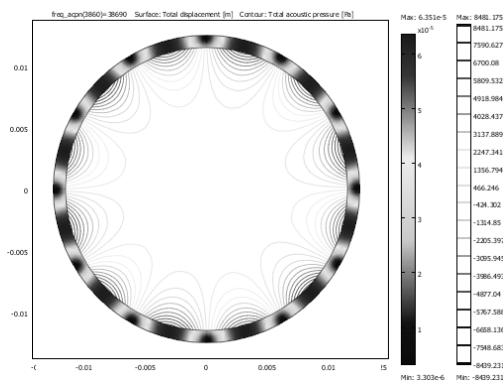


Рисунок 3 – Акустическое давление в кольце на резонансной частоте

На рисунке 4 показано распределение интенсивности акустического поля внутри кольца на частоте резонанса 38690 Гц. Максимальное значение интенсивности составило в пучности 5150 Вт/см^2 , а в центре кольца – $132,1 \text{ Вт/см}^2$.

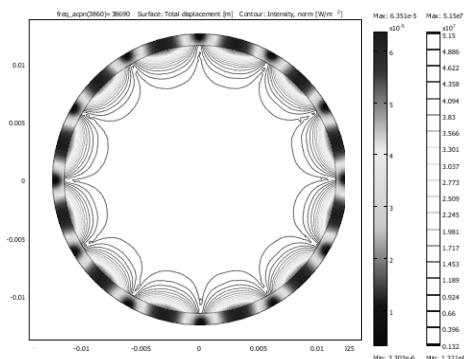


Рисунок 4 – Интенсивность акустического поля на резонансной частоте

Таким образом, моделирование показало, что использование волновода кольцевого типа в жидкости, расположенного на обрабатываемой поверхности на расстоянии не более 0,5 мм, может создать над поверхностью все условия для возбуждения кавитации и обеспечения условий ультразвуковой чистки поверхности стекла.

Были проведены экспериментальные исследования с целью подтверждения теоретических выводов. Для исследования кинематики движения жидкости в кольцевом волноводе, с целью визуализации поверхность жидкости была покрыта бронзовым микропорошком, и в жидкость погружался кольцевой волновод. На рисунке 5 представлена картина распределения зон узлов и пучности ультразвуковых колебаний в жидкости. Как видно, внутри кольца в резонансе появляются зоны пучности, т.е. зоны повышенного давления, где возникают кавитационные процессы.

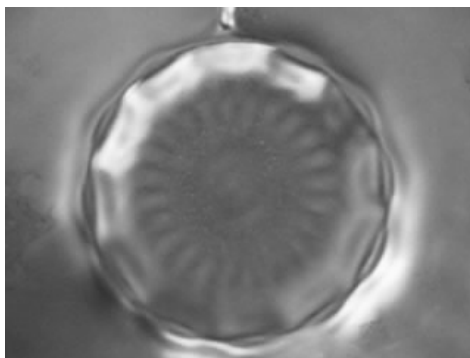


Рисунок 5 – Поверхность воды покрытой бронзовым микропорошком в акустическом поле кольцевого волновода

В процессе работы видно, что жидкость в кольцевом волноводе постоянно вращается, и меняется местоположение кавитационных зон. Таким образом, есть возможность предположить, что вся обрабатываемая поверхность стекла будет охвачена кавитационными зонами и будет полностью очищена, при этом весь просвет стекла всегда открыт для работы оптики при окончании чистки.

Для расчета радиационной силы, действующей на частицы порошка радиусом r , была использована известная формула Горькова [4]

$$\mathbf{F} = -\nabla U,$$

где потенциальная функция U

$$U = \frac{4}{3} \pi r^3 \left(a_1 \langle E_p \rangle - \frac{3}{2} a_2 \langle E_k \rangle \right).$$

Величины $\langle E_p \rangle$ и $\langle E_k \rangle$ представляют собой усредненные по времени значения потенциальной и кинетической энергий частиц среды:

$$\langle E_p \rangle = \frac{\langle p^2 \rangle}{2 \rho_m c_m^2}, \quad \langle E_k \rangle = \frac{\rho_m \langle v^2 \rangle}{2},$$

где p – акустическое давление, v – колебательная скорость частиц среды, ρ_m – плотность среды, c_m – скорость звука в среде.

Коэффициенты a_1 и a_2 зависят от соотношения акустических свойств среды и материала частиц порошка:

$$a_1 = 1 - \frac{\rho_m c_m^2}{\rho_p c_p^2}, \quad a_2 = \frac{2(\rho_p - \rho_m)}{2\rho_p + \rho_m},$$

где ρ_p и c_p – плотность и скорость звука в материале частиц порошка.

Приведенные формулы могут быть использованы для расчета сил, действующих на частицы, по естественным причинам находящиеся в жидкости в процессе очистки.

Также нами проведены экспериментальные исследования по использованию волноводов в виде разомкнутого кольца (рис. 6).

В жидкости в режиме резонанса рабочий элемент такого типа показал себя вполне работоспособным и может быть использован для технологии очистки поверхностей. За счет того, что кольцо разомкнуто, количество зон пучностей уменьшается, но при этом при изменении частоты резонанса

в пределах 100 Гц, эти зоны перемещаются, и вся поверхность охватывается кавитационными полостями. Контроль качества очистки можно осуществлять с помощью системы обратной связи от оптического датчика контроля водной среды. Достоинство такой конструкции – простота изготовления.

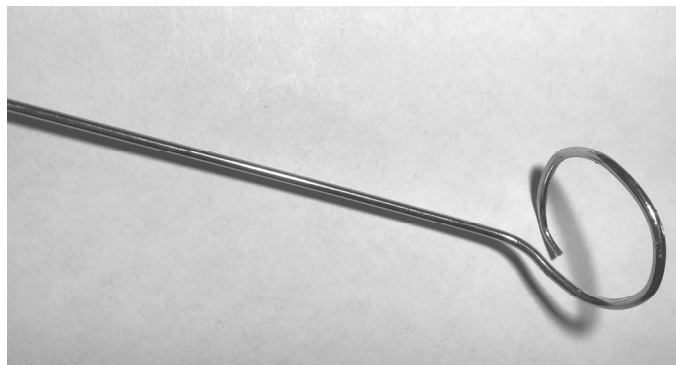


Рисунок 6 – Волновод с рабочей частью в виде незамкнутого кольца

Таким образом, нами установлено, что использование волноводов кольцевого типа, соединенными с гибкими концентраторами-волноводами, можно применять для очистки стекла в труднодоступных местах, в первую очередь погруженных в жидкость. Ввести волновод в конструкцию можно при разработке устройства.

На рисунке 7 приведены результаты моделирования волноводной системы в программе ANSYS. Как видно из рисунка, продольные колебания концентратора-волновода преобразуются в изогнутые колебания кольцевого волновода.

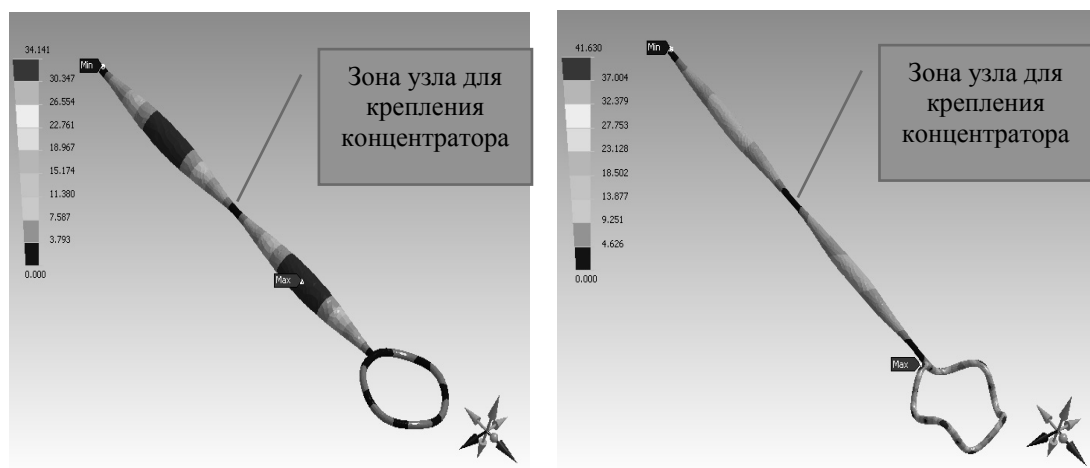


Рисунок 7 – Деформации волноводной системы в режиме резонанса

В качестве примера возможного использования предлагаемой технологии можно рассмотреть устройство для непрерывного контроля уровня загрязнения воды, с помощью спектрометрии [5, 6].

Вода для исследования поступает в замкнутый корпус, в котором установлены три прозрачных стекла, к которым подводятся измерительные оптические системы. Два стекла расположены напротив друг друга, а третье стекло расположено на верхней части корпуса. Так как стекла постоянно находятся в контакте с водой, то внутренняя поверхность стекол загрязняется, как было описано выше.

Анализ конструкции позволил установить несколько конструктивных особенностей, не позволяющих применить существующие в настоящее время методы и технические средства для очистки – использование химических средств (хлорированных или фторированных растворителей, щелочей, кислот, обезжиривателей, спиртов), либо механическую очистку с помощью абразивов или щеток:

- стекла постоянно закреплены на корпусе, и свободный доступ к внутренним поверхностям невозможен;
- устройство для чистки с внутренней стороны не должно закрывать активное пространство стекла;
- применение химических веществ для чистки недопустимо, так как внутри постоянно присутствует вода;
- с наружной стороны третьего верхнего зеркала невозможно установить известные магнитные или электромагнитные системы, механические системы для чистки стекол, так как со стеклом связана оптическая система анализа загрязнения воды по спектру.

Таким образом опытным путём нами доказано, что предложенная технология ультразвуковой очистки работоспособна и представляется наиболее подходящей для обработки поверхностей оптических изделий от загрязнений в труднодоступных местах в воде.

Литература

1. Бесконтактный ультразвуковой двигатель. Асимов Р.М., Минченя В.Т., Степаненко Д.А., Минченя В.В., Роппельт Х. / Патент РБ № 17459 от 30.08.2013. Заявка а 20111034. Дата подачи заявки: 2011.07.26. Дата публикации заявки: 2013.02.28. МПК: *H 02N 2/10* (2006.01). – С. 34.
2. Минченя, В.Т. Перспективы использования гибких ультразвуковых волноводных систем в медицине и технике / В.Т. Минченя, Д.А. Степаненко // Приборы и методы измерений: научно-технический журнал. – Минск: БНТУ, 2010. – №1. – С. 6-16.
3. Минченя, В.Т. Моделирование ультразвуковых волноводов кольцевого типа для контроля механических свойств и терапевтического воздействия на биологические ткани / В.Т. Минченя, Д.А. Степаненко, А.И. Бобровская // Приборы и методы измерений: научно-технический журнал. – Минск: БНТУ, 2011. – №1(2). – С.77-84.

4. Горьков, Л.П. О силах, действующих на малую частицу в акустическом поле в идеальной жидкости. – Докл. АН СССР, 1961, т. 140, № 1. – С. 88-91.

5. A Low-Cost Water Quality Monitoring Based on Photodiode and LDR / Isaac Anugerah Siahaan, Giva Andriana Mutiara, Muhammad Ikhsan Sani // Talanta, Volume 132, 15 January 2015, Pages 520-527.

6. Wireless Sensor Networks for Oceanographic Monitoring: A Systematic / Review Albaladejo, Cristina, Pedro Sánchez, Andrés Iborra, Fulgencio Soto, Juan A. López, and Roque Torres // Sensors 10, no. 7.: 2010, Pages 6948-6968.

ООО «Сенсотроника», г. Минск
БНТУ, г. Минск

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В НЕДРАХ ЗЕМЛИ

В научной работе «Физический Вакуум – общие положения» вакуум рассматривается как среда. Среда, сформированная электрон-позитронными парами, фитоном [1]. Среда, в которой энергия тонкого уровня (кванты прецессии) передается конвекционным путем (спиральные рукава галактики, планетарные туманности).

Объекты, имеющие массу покоя, деформируют среду – физический вакуум (ФВ). Мерой деформации выступает величина потенциала деформации « ρ ».

Так, например, потенциал деформации, вызванный гравитационным полем Земли, на расстоянии от центра, равном « r », формируется суперпозицией всех точечных масс планеты, где потенциал деформации:

$$\rho_{\Sigma r} = \rho_0 \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{GM_i}{C^2 r_i} + 1 \right)$$

В определенных условиях динамика объектов, имеющих массу покоя, формирует автономную волну деформации ФВ. Волну деформации ФВ, не связанную с объектами, имеющими массу покоя. Экспериментально данную волну получил Е. Подклетный [5]. В локальной области автономной волны деформации ФВ потенциал деформации изменяется. Сформировавшаяся волна может длительное время существовать, распространяться по ФВ, как самостоятельное образование, не зависящее от объектов, которые ее сформировали.

Мощные автономные волны деформации зарождаются при взрыве звезд. После взрыва звезды, формируется мощная волна автономной деформации ФВ в сочетании с ударной волной выброшенных из звезды материальных частиц. Волна приходит в Солнечную систему через многие тысячи лет после случившегося звездного катаклизма. Как правило, это протяженный фрагмент аномального пространства, который на протяжении столетий изменяет климат планеты. При этом в начальной стадии волна приводит к разогреву внутренних слоев планеты и перераспределению магнитных силовых линий вплоть до инверсии магнитных полюсов Земли.

Рассмотрим процесс перераспределения энергии в недрах Земли в момент поглощения Солнечной системы автономной волной деформации ФВ.

Наглядная схема волны (рис. 1). Схематично изображено облако ударной волны после взрыва. Участок А-А это фронт ударной волны,

берется как бы в разрезе и на этом участке строится график изменения потенциала деформации и плотность энергии тонкого уровня ЭТУ. По вертикали откладываются параметры ρ_γ – потенциал деформации (сплошная линия) и « E_ψ » – энергия квантов прецессии, ЭТУ (прерывистая линия); по горизонтали пространственная ось, вдоль которой распространяется волна. Стрелочка C указывает направление распространения волны. Выполнено схематично, упрощенно. На самом деле потенциал деформации изменяется в ничтожном количественном выражении.

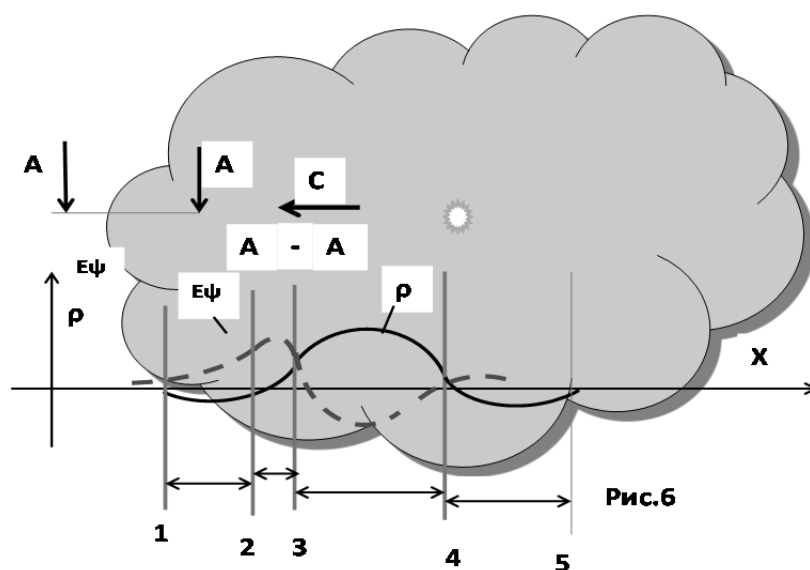


Рисунок 1

Дошедшая до Солнечной системы волна деформации ФВ от взрыва недалекой звезды (в пределах десятков тысяч световых лет) вызовет существенные изменения на планетах системы.

Непосредственно на планете Земля по мере продвижения волны вначале увеличивается « E_ψ » (ЭТУ) и наблюдается медленное уменьшение « ρ » (потенциал деформации ФВ).

В начальный момент на поверхности Земли наблюдается медленное, но прогрессирующее потепление. Потенциал деформации, а так же энергия ФВ не экранируются материальными объектами, имеющими массу покоя. Недра Земли так же постепенно нагреваются. Атомы поглощают ЭТУ, волновые пакеты квантов прецессии и излучают электромагнитные кванты на величине постоянной Планка, что, естественно, увеличивает плотность квантов электромагнитного излучения в окружающей среде и поднимает температуру в данной области – участок графика 1-2 (рис. 1). То есть в начальный момент будет наблюдаться глобальное потепление и разогрев недр Земли. Мантия постепенно разогревается, но в состояние полного расплава еще не переходит. Находится в переходной точке температуры плавления.

Для полного представления процессов, протекающих в это время в недрах Земли, приведем характерный график зависимости температуры от времени в момент переходного состояния расплавов. Процесс хорошо изучен и не вызывает сомнений [2].

График плавления.

В начальный момент времени (точка А на графике) тело является кристаллическим и имеет некоторую температуру t_A (рис. 2).

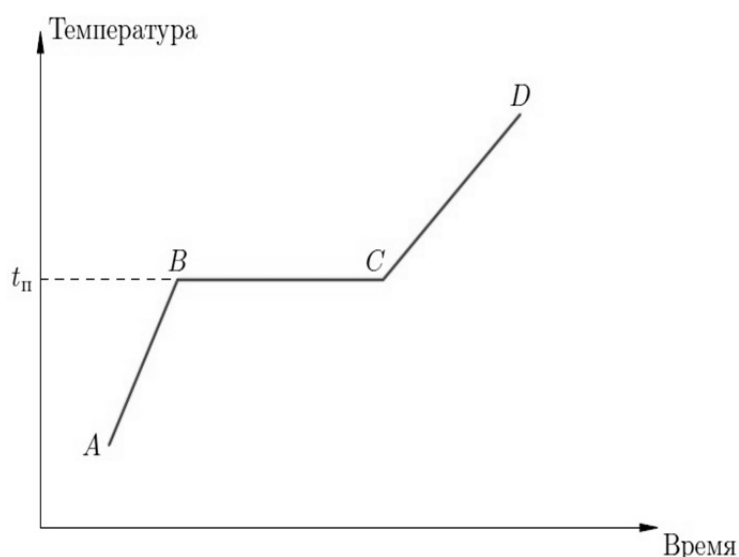


Рисунок 2 – График плавления

На участке АВ тело получает количество теплоты

$$Q = c_T m (t_n - t_A),$$

где c_T — удельная теплоёмкость вещества твёрдого тела, m — масса тела.

При достижении температуры плавления (в точке В) ситуация качественно меняется. ВС — участок фазового перехода. Повышение температуры твёрдого тела на участке АВ есть результат возрастания интенсивности колебаний его частиц в узлах кристаллической решётки: подводимое тепло идёт на увеличение *кинетической* энергии частиц тела (на самом деле некоторая часть подводимого тепла расходуется на совершение работы по увеличению средних расстояний между частицами — как мы знаем, тела при нагревании расширяются. Однако эта часть столь мала, что её можно не принимать во внимание). Кристаллическая решётка расшатывается всё сильнее и сильнее, и при температуре плавления размах колебаний достигает той предельной величины, при которой силы притяжения между частицами ещё способны обеспечивать их упорядоченное расположение друг относительно друга. Твёрдое тело начинает разрушаться и дальнейшее нагревание разрушает его кристаллическую

решётку – так начинается плавление на участке ВС. С этого момента всё подводимое тепло идёт на совершение работы по разрыву связей, удерживающих частицы в узлах кристаллической решётки, т.е. на увеличение *потенциальной* энергии частиц. Кинетическая энергия частиц при этом остаётся прежней, температура тела не меняется. В точке С кристаллическая структура исчезает полностью, разрушать больше нечего, и подводимое тепло снова идёт на увеличение кинетической энергии частиц – на нагревание расплава [2].

Все это справедливо, когда ЭТУ в рассматриваемой локальной области пространства остается неизменным. В случае увеличения ЭТУ, участок фазового перехода изменяется. В этот момент атомы поглощают волновые пакеты квантов прецессии, приходят в возбужденное состояние и дополнительно нагреваются. Твердое тело интенсивно нагревается и плавится даже при незначительном подводе энергии извне (участок ВС сокращается, рис. 3).

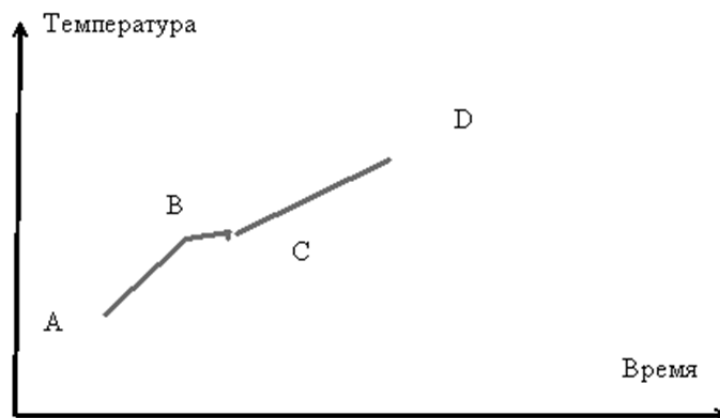


Рисунок 3

С увеличением степени расплава уменьшается магнитная проницаемость мантии. Магнитные силовые линии твердого ядра частично экранируются, что приводит к падению напряженности магнитного поля на поверхности Земли. Вначале при вялотекущем прогреве на участке ВС, возможны, волнообразные периоды падения напряженности магнитного поля, потом частичное возобновление напряженности магнитного поля, опять снижение напряженности. В это время на поверхности земли нарастает глобальное потепление. Расширяются зоны пустынь. Активная биологическая жизнь смещается в средние широты. Несмотря на участвовавшие извержения вулканов на Земле теплый климат. В этот период интенсивность Солнца падает (уменьшение « ρ », снижает силы сжатия внутри Солнца, что уменьшает интенсивность ядерных реакций, Солнце так же незначительно увеличивается в диаметре). Несмотря на уменьшение интенсивности Солнца, на Земле продолжается процесс глобального потепления.

Мантия продолжает разогреваться. По мере разогрева фазовый переход переходит к полному расплаву. Магнитные силовые линии твердого ядра уже не замыкаются на мантии. Наводится собственное устойчивое магнитное поле твердого ядра, что приведет к инверсии магнитных полюсов Земли [3].

В момент спада напряженности магнитного поля на поверхности Земли интенсивность радиоактивного облучения космоса несравненно повысится. К тому же в данный период планета попадает под ударную волну выброшенных из недр звезды высокоэнергетических частиц.

В недрах Земли в период фазового перехода формируются условия, когда перераспределение магнитных силовых линий между мантией и ядром вызовет смещение ядра относительно мантии. Станет изменяться геоид Земли. Опускается бывший северный географический полюс, а южный поднимается. Относительно твердой земной коры, гидросфера и атмосфера придут в движение. Уровень Мирового океана на Северном полюсе и в южном полушарии в полосе между экватором и средними широтами станет падать. В то же время уровень Мирового океана в северном полушарии в полосе между экватором и средними широтами станет повышаться. Земная кора не обладает той текучестью как воды мирового океана. Здесь изменение геоида повлечет перемещение огромных масс воды из области южных средних широт в область северных средних широт. Индийский океан обрушивается на южное побережье Азии. Огромная масса воды Тихого океана смещается из южного полушария в северное, в то же время вода Северного Ледовитого океана смещается в Атлантический океан. В это время волной цунами затапливаются обширные участки суши вокруг Средиземного, Черного и Каспийского морей, юг Северной Америки, южное побережье Балтийского моря.

Несмотря на глобальное потепление, в горах Скандинавии ледники уменьшаются незначительно, но уже подтаивают изнутри.

На участке графика 2-3 (рис. 1) наступает интенсивное глобальное потепление. В этот период, несомненно, средние широты подвергаются суровым засухам и пожарам. Активируются разломы Земной коры, особенно рифтовые зоны в океанах.

Основной удар стихии выпадает на момент начальной фазы (зоны 3-4, рис. 1), когда наблюдается обратное интенсивное изменение величин « ρ » и « $E\psi$ » (волна в период высокого градиента деформации, точка «3», рис. 1). При интенсивном увеличении « ρ » и уменьшении « $E\psi$ » идет обратный процесс: фоновая концентрация квантов прецессии падает, наступает обратное замещение в атомах квантов прецессии на кванты электромагнитного излучения. Фоновая концентрация квантов Планка падает. Недра Земли интенсивно охлаждаются. Силикатные материалы расплавленной мантии кристаллизуются. На рисунке 4 показан типичный вид кривой охлаждения при постоянной плотности ЭТУ. На оси абсцисс

время, а на оси ординат – температура; полученные кривые называют кривыми охлаждения; ветвь (a-b) соответствует охлаждению жидкого расплава; при температуре $T_{пл}$ должна была бы начаться кристаллизация, но почти всегда наблюдается некоторое переохлаждение расплава (рис. 4 – до температуры T_a). В момент времени, соответствующий точке T_a начинается кристаллизация, и температура быстро возвращается к уровню $T_{пл}$ на котором и удерживается до тех пор, пока не закончится кристаллизация – участок (c-d) [4].

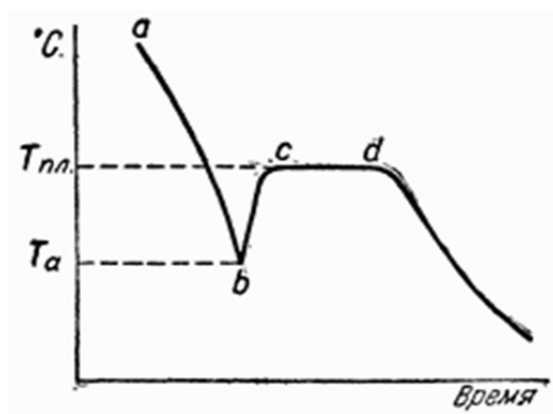


Рисунок 4 – Кривая охлаждения расплава

В случае уменьшения плотности ЭТУ, охлаждение расплава протекает более интенсивно. Здесь период фазового перехода, участок (b-c) сокращается во времени, практически отсутствует. ЭТУ излучается атомами, но не формирует волновых пакетов. Плотность электромагнитных квантов в расплаве на участке (b-c) не увеличивается. Кинетическая энергия расплава падает. Расплав дополнительно охлаждается и кристаллизуется.

То есть, при уменьшении плотности ЭТУ, кристаллизация мантии происходит лавинообразно. Опять инверсия магнитных полюсов. Обратный процесс, гидросфера устремляется к северному полюсу. Вода уходит из Средиземного, Красного и Черного морей. Течение Гольфстрим катастрофически усиливается. Будет наблюдаться увеличение угловой скорости вращения атмосферы и гидросферы относительно жесткой суши. Опускается дно океанов, формируя огромные впадины, так называемые котловины.

Данный период сопровождается беспрецедентной сейсмической и вулканической активностью (вулканическая активность взрывного характера). Воды Северной Атлантики устремляются в Северный Ледовитый океан. Перераспределение магнитных силовых линий между ядром и мантией ведет к обратному смещению ядра относительно мантии, сначала к северному полюсу прибывает вода, затем выдавливается дно Северного Ледовитого океана. Формируется волна цунами невероятной

мощности. Волна обрушивается на северное побережье Американского и Евро-Азиатского материков. В Европе волна перекачивается через горы Скандинавии, водопад обрушивается в Балтийское море, затем затопливает центральную и восточную часть Европы. Естественно, ледники скандинавских гор, а так же ледники Хибин, после серии интенсивных землетрясений, отслоившиеся от скальных пород, унесет гигантской волной. (Характерная особенность – север Скандинавских гор, а так же север Хибин практически без осадочных пород).

В период образования Арктической волны цунами в заполярье наступает катастрофическое похолодание. При спаде плотности ЭТУ падает плотность электромагнитных квантов за счет поглощения атомами (*энергоинверсионный* процесс) и это не на поверхности, а в объеме материала. Сегодня, после проведенных исследований вечной мерзлоты Сибири, учёные в своём исследовании убедительно доказали, что морская вода с высокой скоростью затопила на огромных территориях севера Сибири сушу, а потом замерзла, вморозив в себе находившиеся там в момент затопления растения и животных. «Вся криогенная толща Западной Сибири на расстоянии 1000 километров от нынешнего побережья – это замёрзшая морская вода с глиной и песком. Солёность морской воды – от 3,4 до 3,6 %, что замечательно вписывается в нашу версию о инерционном приливном потоке, прошедшем по Западной Сибири» [5].

Если реальность арктической волны цунами уже не вызывает сомнений, то динамика кристаллизации воды для неподготовленного человека, не имеющего представления о строении ФВ и процессах энергообмена в нем, будет полностью необъяснимой. Дело в том, что вода кристаллизуется в момент цунами, образуя многометровый ледяной панцирь в северных широтах Американского и Евро-Азиатского материка, особенно Сибири (покровные льды). Мгновенная кристаллизация охлажденной воды при интенсивном уменьшении плотности ЭТУ абсолютно реальная ситуация. Даже в экспериментах с пирамидами, где присутствует крайне незначительные изменения ЭТУ, наблюдаются аналогичные явления. Вода не замерзает в пирамиде при минус 15°C, но после удаления воды из пирамиды достаточно легкого удара по емкости, как вода мгновенно кристаллизуется. При изменении энергии ФВ, температура тела изменяется во всем объеме одновременно.

С уменьшением плотности ЭТУ, падает плотность квантов прецессии в окружающей среде, в атомах наблюдается обратный процесс замещения: атомы излучают кванты прецессии и поглощают электромагнитное излучение на величине постоянной Планка; в окружающей среде падает плотность квантов Планка (падает плотность электромагнитного излучения). На Земле катастрофическое похолодание. Затем наступает потепление, интенсивное таяние льдов (вторая волна повышенной энергии тонкого уровня, зона 4-5, рис. 1). Но, образовавшийся колоссальный ледяной щит

не может быстро растаять, на Земле ледниковый период на протяжении нескольких сотен и тысяч лет. Оттаивает Балтийское, затем Баренцево море. Талая вода центральной Европы уходит в низины Полесья, где образуется так называемое море Геродота.

В геологической истории Земли существуют события значительно больших масштабов, которые потом приводили к интенсивному снижению глобальной температуры на поверхности Земли. Данные события принято именовать оледенениями: березинское (500-350 тыс. лет до н.э.), днепровское (300-110 тыс. лет до н.э.) и волдайское (90-83 тыс. лет до н.э.). Конечно, приведенные выше ледниковые периоды – это аналогичное посткатастрофное состояние.

Литература

1. «Физический Вакуум – общие положения» (автор).
2. ege-study.ru. ЕГЭ; Физика «Фазовые переходы».
3. www.membrana.ru. «Скалы посушили Земле мгновенный переворот поля».
4. rodline.livejournal.com» Miklós KÁZMÉR – «Факт о недавнем потопе».
5. victorpetrov.ru»...gravitacii...podkletnova.html «Импульсный генератор гравитации Евгения Подклетнова».

МНОО «МАИТ», г. Минск

УДК 635:631.5(476) ББК 42.1-4 (4Бей)

А.А. Аутко, Ан.А. Аутко

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР, ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

За последнее десятилетие в мире удвоилось производство овощей, так как человечество все больше начинает осознавать ценность овощного питания. Повышение уровня безопасности овощной продукции возможно в основном в системе экологизированного земледелия, основывающегося на максимальном использовании агроклиматических ресурсов, дарованных самой природой в совокупности с бережным отношением к окружающей среде.

Экологизация сельского хозяйства сегодня входит в четверку ведущих мировых трендов в агротехнологиях. Для Республики Беларусь актуальность этого направления обусловлена ухудшением экологической ситуации вследствие техногенных выбросов промышленных центров, радиоактивного загрязнения и широкого использования в растениеводстве инсектицидов, фунгицидов и гербицидов.

За последние десятилетия в отрасли овощеводства произошли коренные технологические и организационные изменения. В хозяйствах освоены новые технологии возделывания овощных культур. Однако они сопровождаются интенсивным применением пестицидов. Это создает экологотоксикологические проблемы при их применении. К ним относятся накопление остаточных количеств препаратов в окружающую среду и их негативное воздействие на биоту, миграция токсикантов в локальном региональном и глобальном масштабах, их поступление в тропические цепи, возникновение резистентности у сорняков, вредителей и болезней.

Негативное воздействие гербицидов на растительные объекты гораздо выше, чем у других классов пестицидов. При том, что в производственных условиях бывает, что вследствие складывающихся погодных условий, действие гербицидов малоэффективно. Это приводит к необходимости повторного их внесения или применения ручной прополки, что несет дополнительные материальные и трудовые затраты.

Негативные последствия применения гербицидов приводят к загрязнению почвы, растительной продукции и сопряженной воздушной среды. Применяемые гербициды лишь частично расходуются на уничтожение сорняков. По разным оценкам этот показатель составляет от 5 до 40% в зависимости от объемов облиственности возделываемых культур.

Серьезной экологической проблемой при использовании гербицидов является их смыв с сельскохозяйственных полей. С последующей их

миграцией в водоемы и грунтовые воды. Оставшиеся в почве пестициды поступают в последующие возделываемые растения в трофические цепи.

В ключевом аспекте возделывания овощных и пряно-арооматических культур являются правильно сформированные севообороты. Это позволяет реализовать генетический потенциал растений, повысить урожайность и качество продукции при существенном снижении химической нагрузки и сохранения плодородия почвы.

Севооборот в современных технологиях возделывания овощных культур – это сложное взаимодействие «почвы и растений». При формировании севооборотов экологизированной направленности целесообразно использовать комплекс агроприемов. Так, после уборки ранних овощных культур, картофеля, огурца, томата и зеленных рано убираемых культур необходимо осуществлять посев промежуточных культур, включая бобовые и бобово-злаковые смеси. Это обеспечивает при выращивании промежуточных культур поступление в почву 10-15 тонн органического вещества на 1 га и около 50-80 кг биологического азота.

Таким образом, возрастает биоразнообразие почвенных организмов, создается полноценное питание почвенной биоты и повышается ее стабильность.

Предшествующая культура в севообороте в некоторой степени определяет физические параметры почвы, а также количество и качество поступающих растительных остатков, разлагаемых микроорганизмами, являющихся источниками формирования органического вещества.

Севооборот является центральным звеном в технологии производства овощных культур и создает многосторонний эффект:

- минимизирует выщелачивание питательных веществ;
- уменьшает количество сорных растений;
- гармонизирует взаимодействие растений, почвы и окружающей среды;
- улучшает физические свойства почвы;
- способствует улучшению азотфиксирующей способности почвы;
- повышает микробиологическую активность и содержание элементов минерального питания;
- сдерживает распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных культур;
- осуществляет гумификацию и минерализацию органических остатков растений;
- сдерживает развитие эрозионных процессов;
- улучшает качество продукции;
- способствует получению оптимальной урожайности.

При возделывании овощных культур в севообороте наблюдается более эффективное развитие почвенных микроорганизмов, чем при бессменном выращивании. На севооборотах в 1 г почвы содержалось

1180 тыс. аммонификаторов, 1140 тыс. общего количества бактерий, 150 тыс. актиномицетов, 830 тыс. азотобактера, а на бессменных участках их численность составляла соответственно 680, 580, 90, 480 тыс. на 1 г почвы. Чередование культур в севообороте ограничивает развитие нежелательной микрофлоры.

Для экологизации овощеводства необходимо иметь высококачественную рассаду, в которой заложен высокий потенциал продуктивности возделываемых культур. Сочетание качественной рассады и требуемого уровня агротехники обеспечивают возможность получения высокого урожая даже в неблагоприятных погодных условиях.

Наиболее эффективным в производстве рассады является ее выращивание в пластиковых кассетах, которых произведено в Республике более миллиона штук. Выращивание рассады снижает расход семян в 2-3 раза, ускоряет сроки высева на 20-30 дней. В первоначальный период растения возделываются на малой площади, где в зависимости от количества ячеек в кассете выход рассады составляет 125, 320, 720 шт./м². Размер применяемых кассет зависит от культуры, периода выращивания, величины и объема корневой системы.

В кассетах на 64 ячейки объемом 65 см³ наиболее целесообразно выращивать сорта и гибриды капусты белокочанной, пекинской, брюссельской и цветной, огурца, дыни, арбуза, кабачка, раннеспелых сортов томата, перца, салатных и зеленных культур для посадки в открытом грунте. В кассетах со 144 ячейками объёмом 18 см³ целесообразно выращивать средне и позднеспелые сорта и гибриды капусты белокочанной, томата и перца для пересадки в горшочки или кассеты с объемом 300 см³, которые пригодны для выращивания рассады всех овощных, пряно-ароматических и лекарственных культур (рис. 1).



Рисунок 1 – Пластиковые кассеты с количеством ячеек 25, 64, 144 см³

Такой способ выращивания обеспечивает получение рассады с целостной корневой системой, механически не травмированной, которая полностью сохраняется при пересадке сеянцев в горшочки и посадке в открытый грунт. Такая рассада исключает проникновение патогенной микрофлоры в рассаду и повышает устойчивость к болезням. Мощно развитая корневая система в послепосадочный период обеспечивает интенсивный рост и развитие высаженных растений при любых погодных условиях.

Произведенная рассада в защищенном грунте в предпосадочный период в зоне корневой системы не имеет вредителей по отношению к рассаде, выращенной в открытом грунте. Отдельные овощные культуры, например, корнеплодный сельдерей, брюссельская капуста, имеют продолжительный период выращивания, а применение кассетной рассады сокращает вегетационный период в открытом грунте.

При применении кассетной рассады происходит более интенсивный рост и развитие культурных растений в послепосадочный период. Это создает возможность осуществить механическое уничтожение сорных растений и исключить применение гербицидов. Также применение кассетной рассады снижает расход семян; повышает приживаемость в послепосадочный период, обеспечивает равномерный рост и развитие высаженных растений. В предпосадочный период в зоне корневой системы растений отсутствуют вредители. Создается возможность получения продукции отдельных овощных культур два раза в год. Вследствие интенсивного роста и развития кассетной рассады создается возможность уничтожения сорной растительности механическим способом в междурядьях и рядах возделываемых культур и обеспечивается существенное снижение трудозатрат. Возможность организации централизованного производства кассетной рассады в широком ассортименте культур для специализированных овощеводческих, фермерских хозяйств и населения и транспортировки рассады на большие расстояния.

Все представленные показатели эффективности применения кассетной рассады способствуют экологизации производства овощных культур и повышения их продуктивности. Основопологающим при возделывании овощных культур является сохранение плодородия почвы в системе экологизированного земледелия.

Здоровая почва в природе выступает как фактор биологического разнообразия и эволюции биоты. Она является аккумулятором энергии, обеспечивает потенциальную биопродуктивность наземных экосистем и выступает связующим звеном круговорота веществ и энергии.

При возделывании овощных культур необходимо уделить особое внимание основной обработке почвы в осенний период. Появившаяся новая тяжелая техника уплотняет почву. Увеличенная пестицидная нагрузка на почву существенно снижает микробиологическую активность почвы и ее плодородие.

Ежегодная вспашка приводит к деградации гумуса, переуплотнению и обесструктуриванию почвы, в то время как, плодородие почвы является основополагающим для овощных культур.

В этой связи в осенний период после уборки предшествующих культур в течение 5-7 дней необходимо проводить лущение стерни. Этот прием способствует существенному сохранению влаги в почве и улучшению ее поглощения после выпадения осадков и провоцирует всходы падалицы культурных растений.

В осенний период при наличии в почве плужной подошвы, которая образуется при ежегодной вспашке целесообразно проводить безотвальную комбинированную разноглубинную обработку почвы.

В Беларуси в промышленном, дачном и приусадебном овощеводстве возделывается более 70 видов овощных культур, которые существенно отличаются между собой по биологическим особенностям, по требованиям к температурному, водному и воздушному режимам. Реализация таких технологий требует больших трудовых и материальных затрат и широкий спектр технических средств.

При этом во всем технологическом процессе увеличивается химическая и особенно пестицидная нагрузка, что значительно влияет на качество получаемой продукции и плодородие почвы.

Поэтому в настоящее время выдвигается проблема максимальной унификации технологических операций и создание технологии, обеспечивающих возможность максимального уничтожения сорной растительности механическим способом, а возделывание этих культур должно сопровождаться минимальной пестицидной нагрузкой, снижением трудозатрат и сохранением природоохранного влияния на плодородие почвы.

Многие овощные культуры возделываются на ровной поверхности почвы, которая после обильных осадков сильно уплотняется. Особенно это видно на среднетяжелых почвах, где образуется почвенная корка. Это приводит к ухудшению физико-механических свойств и снижению содержания кислорода в почве, что в последствии создает отрицательные условия для роста и развития корневой системы и надземной части растений. При уплотненной почве осадки слабо проникают в более глубокие слои и быстро испаряются. Рыхлая же почва накапливает поступившие осадки и удерживает их продолжительное время и реализует более эффективно природный водный потенциал.

Зачастую при неблагоприятных погодных условиях существенно снижается действие внесенных гербицидов, что приводит к необходимости повторного их применения или дополнительного использования ручных прополок. Данная ситуация еще более усугубляется, когда посевы осуществляются с узкими междурядьями, что исключает возможность уничтожить сорные растения механическим способом.

В этой связи нами разработаны технологии возделывания указанных культур на узкопрофильных трапецевидных грядах, и для их реализации создан полный комплекс технических средств.

При использовании узкопрофильной поверхности почвы по сравнению с ровной поверхностью наблюдается существенное снижение в верхнем слое плотности почвы в вегетационный период возделываемых культур. Так, на глубине почвы 5; 10 и 15 см на грядах плотность была соответственно ниже на 0,8; 0,9 и 1,2 кг/см², чем на ровной поверхности. Температура почвы уменьшилась соответственно на 3,1; 1,9 и 0,8°С. Таким образом, узкопрофильные гряды наиболее пригодны для возделывания овощных и других культур как по физическим так и температурным показателям (рис. 2).

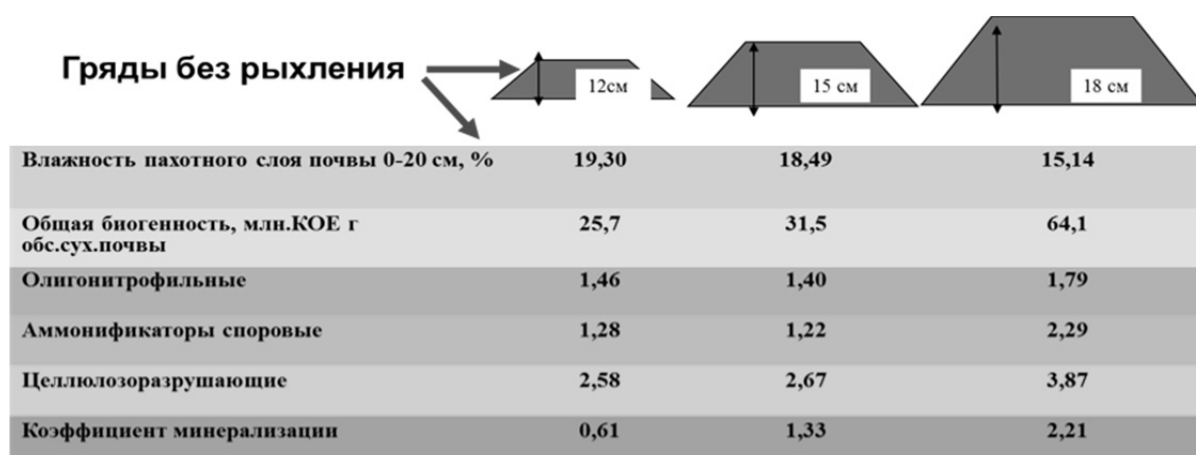


Рисунок 2 – Физические и микробиологические показатели в зависимости от высоты узкопрофильных гряд

Высота узкопрофильных гряд также оказывает влияние на физические и микробиологические показатели почвы. Создание профилированной поверхности почвы в виде узкопрофильных гряд способствует повышению микробиологической активности почвы. Так, в грядах высотой 18 см общая биогенность почвы возросла по отношению к грядам высотой 12 см в 2,5 раза, олиготрофная микрофлора увеличилась в 1,2, раза, аммонификаторы споровые – в 1,8 раза, целлюлозоразрушающие микроорганизмы возросли в 1,5 раза, а коэффициент минерализации увеличился в 2,6 раза.

Установлено, что с увеличением высоты гряд урожайность и содержание нитратов в корнеплодах столовой свеклы снижается, урожайность корнеплодов моркови на более высоких грядах повышается, а содержание нитратов снижается.

Рыхление почвы, проведенное до формирования гряд, приводит к существенному увеличению урожайности свеклы столовой, но при этом возрастает содержание нитратов, однако с увеличением высоты гряд

до высоты 20 см – их содержание снижается. При этом способе формирования гряд урожайность возрастает, а содержание нитратов уменьшается.

Например, для изготовления детского питания необходимо морковь выращивать на участках с предварительным рыхлением на глубину 10-12 см и на поверхности формировать гряды высотой 15-20 см, в результате получаем высокую урожайность и самое низкое содержание нитратов. Для получения самой высокой урожайности свеклы столовой также необходимо делать предварительное рыхление почвы перед формированием гряд высотой 10 см (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость перемещаемых объемов почвы от размеров узкопрофильных гряд

Ширина гряды сверху b , см	Высота гряды H , см	Глубина обработки, см	Объем гряды, $m^3/га$	Смещенный объем почвы, $m^3/га$
20	10	0,036	351	209
20	15	0,061	598	311
20	20	0,091	904	403
25	10	0,043	425	222
25	15	0,071	705	322
25	20	0,104	1037	406

При формировании узкопрофильных гряд шириной сверху 20 см объем гряды при высоте 10, 15 и 20 см составляет, соответственно 360 $m^3/га$, 610, 907 $m^3/га$. При ширине поверхности гряд 25 см при высоте гряд 10, 15 и 20 см составлял 427 $m^3/га$, 710 и 1040 $m^3/га$. Для формирования гряд смещаемый объем почвы при ширине их 20 см с учетом указанной высоты находился в пределах 209-403 $m^3/га$, а при ширине верхней поверхности гряд эти показатели составляли 222-406 $m^3/га$.

С учетом объемов узкопрофильных гряд различались прямые затраты энергии на их формирование, которые составляли при ширине гряд 20 см 12,51-19,79 МДж/га, а при ширине гряд 25 см – 12,99-19,60 МДж/га.

Таблица 2 – Влияние размеров профиля узкопрофильных гряд на расход дизельного топлива

Ширина гряды сверху b , см	Высота гряды H , см	Тяговое усилие, кН	Расчетная мощность, кВт	Затраты энергии при обработке агрегатом, МДж/га	Расход дизельного топлива энергоносителя, кг/га	Объем почвы в грядах V , $m^3/га$	Смещаемый объем почвы при формировании гряд $V_{п}$, $m^3/га$
20	10	3,75	7,3	12,51	0,29	360	209
20	15	4,90	9,5	16,35	0,38	610	311
20	20	5,94	11,5	19,79	0,46	907	403
25	10	3,90	7,6	12,99	0,30	427	222
25	15	5,02	9,7	16,73	0,39	710	322
25	20	5,97	11,6	19,90	0,47	1040	406

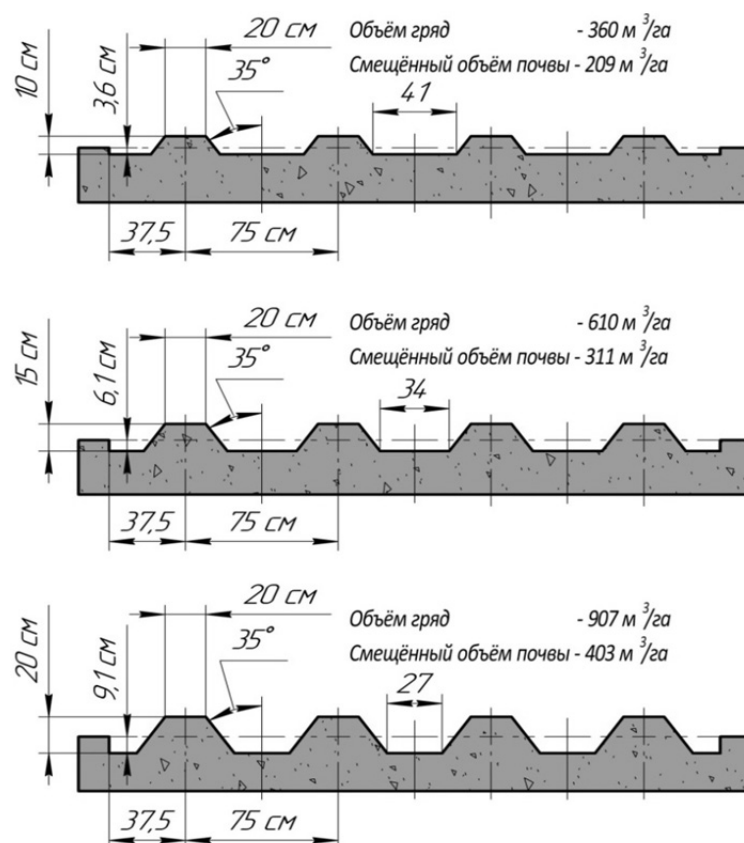


Рисунок 3 – Параметры узкопрофильных гряд с шириной на поверхности 20 см



Рисунок 4 – Узкопрофильные трапецевидные гряды, сформированные агрегатом АУ-М1

Эффективность узкопрофильных гряд:

- создается возможность максимально уничтожить сорные растения механическим способом в довсходовый и вегетационный периоды;
- улучшается воздушное питание корневой системы;
- увеличивается плодородный слой почвы в зоне корнеобитания растений;
- ускоряется рост и развитие растений и получение более ранней продукции;
- возможность локального внесения средств защиты растений.



Рисунок 5 – Виды технологических операций, выполняемых агрегатом АУ-М в трех модификациях

При многообразии приемов экологизации сельскохозяйственного производства очень важным является локализация внесения пестицидов, органоминеральных удобрений, регуляторов роста. Это обеспечивает снижение химической и пестицидной нагрузки на растения и почву.

Объем насыщения гербицидными и химическими препаратами приземного слоя воздуха при сплошном внесении штанговыми опрыскивателями в период возделывания культур составил 6-7 тыс. м³, в который естественно попадают пчелы и другие полезные насекомые. При локальном внесении рабочих растворов эти объемы находятся в пределах 200-250 м³, что ниже в 24-30 раз. Внесение органоминеральных удобрений локальным способом способствует снижению их расхода в 4,4-8,7 раза.

Для реализации изложенных агроприемов возделывания овощных культур разработан агрегат универсальный АУ-М (рис. 5), который осуществляет 15 технологических операций в режиме экологизированного земледелия.

В результате применения данного комплекса агроприемов, включающего биологические севообороты возделывания овощных и пряно-ароматических культур через кассетную рассаду, обработку почвы в системе природоохранного земледелия и профилирование поверхности почвы, обеспечивается снижение пестицидной нагрузки и получение качественной продукции.

Литература

1. Гануш Г.И. Плодоовощной комплекс: экономика, организации, управления / Г.И. Гануш. – Минск: Минсельхозпродукт, 2000.
2. Аутко А.А., Гануш Г.И. Повышение уровня экологической безопасности производства овощей и картофеля / А.А. Аутко, Г.И. Гануш. – Белорусское с/х: 2017, № 2. – С. 22-25.
3. Довбан К.И. Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь / К.И. Довбан. – Минск: Белорусская наука, 2006. – С. 86.
4. Литвинов С.С. Проблемы экологизации овощеводства России / С.С. Литвинов. – М.: Россельхозакадемия, 1998.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М: Наука, 2012.
6. Овсянников Ю.А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. – Екатеринбург: Изд. Уральского университета, 2000. – 263 с.
7. Вилецкий И.Н. Методические указания по применению гербицидов ленточным способом. ВИЗР. – М., 1970. – С. 38.
8. Стрыгин С.П. Обоснование режимов и параметров использования комбинированных агрегатов при ленточном внесении гербицидов. Машинно-технологическая станция, 2009, №2. – С. 11-12.

9. Аристовская Т.В., Чугунова М.В. Экспресс-метод определения биологической активности почвы // Почвоведение, №11, 1989. – С. 142-147.
10. Кандыбин Н.В., Смирнов О.В. Микробиологизация – альтернатива химизации при получении экологически безопасной продукции растениеводства. – М., 1995, вып. 1-66. – С. 72.
11. Колкова И.А. Влияние обработки почвы на плодородие и агрофизические свойства // Молодой ученый. № 29(163), 2017. – С. 39-42.

УО «Гродненский государственный
аграрный университет»

УДК 004.5

А.Г. Гривачевский, Р.Л. Кулик, Б.М. Штейн

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ЕДИНИЧНОГО И МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Для машиностроительных предприятий с единичным и мелкосерийным характером производства ОИПИ НАН Беларуси, в рамках ГНТП «Интеллектуальные информационные технологии», разработан «Комплекс программных средств информационной поддержки процессов автоматизированного решения типовых задач технологической подготовки производства для предприятий республиканского объединения «Белагросервис». Комплекс обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматизированное проектирование технологических процессов основных переделов технологической подготовки производства в сквозном цикле с формированием комплектов технологических документов;
- информационное обеспечение проектирования техпроцессов основных переделов технологической подготовки производства с использованием единой базы данных;
- архивирование технологических документов;
- возможность формирования различных модификаций комплекса по переделам в зависимости от конкретных условий предприятий.

Для формирования конструкторско-технологической документации в соответствии с ГОСТом и нормативами предприятия, полученных в результате проектирования с использованием модулей комплекса, разработан модуль «Генератор формирования технологической документации». Модуль предназначен для формирования выходных конструкторско-технологических и других документов на основе разработанных шаблонов в формате MS Word.

Все вводимые и расчетные данные хранятся в базе данных разработанной на платформе MS SQL Server. Модуль считывает информацию из базы и вставляет ее в шаблоны, подготовленные в соответствии с ГОСТом и нормативами предприятия.

Электронный архив технологической документации – это качественно новый уровень использования информации. Он позволяет обеспечить переход предприятия к современным высокоэффективным технологиям хранения и использования данных.

Архив комплекса предназначен для формирования и хранения состава изделия и его составляющих (сборочных единиц и деталей) с их

данными и связями, а также хранения технологической информации изделия и его составляющих (сборочных единиц и деталей).

Данные, хранимые в архиве – это данные о составе изделия: обозначение, наименование, материал изготовления, масса и т.д. Технологическая информация – это информация о материальных и трудовых затратах, передаваемая из различных переделов (механической обработки, холодной штамповки, сварки, гальваники, окраски, автоматизированной раскладки деталей).

Выходными документами архива являются: спецификация, ведомость стандартных изделий, техпроцессы по переделам.

Архив комплекса является хранилищем всех данных, введенных и рассчитанных в комплексе, поэтому именно в нем формируются (ММВ) и (ПНР).

Важнейшей составляющей комплекса является модуль расчета норм расхода материалов.

Норма расхода материальных ресурсов является минимальным количеством и стоимостью потраченных по плану материалов на производство единицы товара.

Модуль обеспечивает решение следующих задач:

- формирование норм расхода материалов в соответствии с конструкторской спецификацией на основе научно обоснованных нормативов;
- периодический пересмотр норм расхода материалов с целью снижения удельной материалоемкости изделия на основе обязательного внедрения безотходных и малоотходных технологических процессов при изготовлении изделий с учетом совершенствования их конструкции и достижений науки, техники, технологии и передового опыта.

Исходными данными при определении нормы расхода материала служат:

- чертежи деталей и шаблоны;
- технические условия на изготовление деталей;
- карты раскроя;
- технологический процесс изготовления деталей;
- утвержденные нормативы на технологические припуски;
- действующие стандарты на сортамент, качество и размеры полуфабрикатов.

В составе нормы расхода материала учитывается:

- полезный расход материала;
- технологические отходы, обусловленные установленной технологией производства;
- потери материалов.

Расчет нормы расходов материальных средств выполняется по формуле:

$$НРМР = РП + \sum ПТ + \sum ПОТ ,$$

где РП – полезный расход материальных ресурсов; $\sum$ ПТ – сумма технологических потерь; $\sum$ ПОТ – сумма организационно-технических потерь. Кроме того, к потерям включаются все отходы, которые должны быть заложены в норму.

Текущие нормы используются на данный момент времени. Это тот минимум, без которого предприятие сегодня не сможет функционировать. Однако могут быть определены нормы, которые должны быть достигнуты через какое-то время.

Для упрощения расчетов используются специальные и сводные нормы. Это такие величины, которые зафиксированы в ГОСТах, ТУ или других стандартах, которые используются на данном производстве.

Основное отличие специальных норм от сводных заключается в том, что специальные определяют расход определенного сырья, а сводные определяют расчет однородных компонентов для производства конкретной единицы продукции.

Для автоматизации расчета норм расхода материалов в комплексе программных средств разработаны:

- модуль ввода данных для расчета норм;
- модуль расчета норм;
- модуль формирования материально-маршрутной ведомости (ММВ);
- модуль формирования подетальных норм расхода материалов (ПНР);
- модули передачи данных из систем комплекса.

Для ввода состава изделия в архив комплекса вводятся данные конструкторской спецификации.

Расчет норм расхода материала основан на следующих данных:

- масса детали;
- марка материала;
- сортамент;
- данные о профиле заготовки и ее размерах;
- количество деталей из заготовки.

Норма расхода материала на изделие рассчитывается с учетом количества деталей в изделии.

Для получения информации о расходе материала на изделие формируется два документа: ММВ и ПНР.

ММВ содержит информацию о составе изделия и его узлов. Для каждой детали выводится:

- обозначение;
- наименование;
- количество на изделие;
- масса;
- марка материала;
- сортамент;

- профиль и размеры заготовки;
- количество деталей в заготовке;
- норма расхода на деталь;
- маршрут по цехам.

При заимствовании детали выводится ссылка на ММВ, в котором содержатся все вышеперечисленные данные. На рисунке 1 приведен фрагмент ведомости.

В ПНР выводится информация о деталях изделия. Для каждой детали выводятся данные:

- обозначение и наименование детали;
- количество деталей на изделие;
- марка материала;
- сортамент;
- технологический размер заготовки;
- количество деталей из прутка, из полосы, из листа;
- чистый вес детали;
- норма расхода на деталь;
- норма расхода на изделие.

Данные сортируются по профилю и размеру заготовки. Подводятся итоги по расходу каждого материала.

Также в ПНР выводятся данные о расходе материалов для прочих (покупных) изделий, входящих в состав данного изделия (рисунок 2).

Программный комплекс внедрен на ОАО «Минский агросервис».

Материально-маршрутная ведомость															
Шифр заказа		Марка продукции													
1		2		3											
Р стро ки	Обозначение	Наименование	К-во на изд.	Код спец. изд.	Масса детали	код	Сортамент	Материал Заготовка			Норма расхода на дет.	Маршрут по цехам			
								профиль и размеры	К-во дет. в заг.	13					
													12	14	15
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
	5070 01 00 001	ЭКРАН	1	КТ	6,86	12Х18Н10Т-М-2а-N ЛИСТ БТ-ПН-О-1 ГОСТ 19904-90 0.32 ТУ 14-1-4028-85		1 X 661 X 1324	1	6,977					
	5070 01 00 001-01	ЭКРАН	1	КТ	6,86	12Х18Н10Т-М-2а-N ЛИСТ БТ-ПН-О-1 ГОСТ 19904-90 0.32 ТУ 14-1-4028-85		1 X 661 X 1324	1	6,977					
	5070 01 00 002	ЭКРАН	1	КТ	5,21	12Х18Н10Т-М-2а-N ЛИСТ БТ-ПН-О-1 ГОСТ 19904-90 0.32 ТУ 14-1-4028-85		1 X 500 X 1324	1	5,288					
	5070 01 00 003	ЭКРАН БОКОВОЙ	1	КТ	10,8 3	12Х18Н10Т-М-2а-N ЛИСТ БТ-ПН-О-1 ГОСТ 19904-90 0.32 ТУ 14-1-4028-85		1 X 1042 X 1324	1	10,974					
	5070 01 00 003-01	ЭКРАН БОКОВОЙ	1	КТ	10,8 3	12Х18Н10Т-М-2а-N ЛИСТ БТ-ПН-О-1 ГОСТ 19904-90 0.32 ТУ 14-1-4028-85		1 X 1042 X 1324	1	10,974					
	5070 01 00 007	КОНСОЛЬ	1	КТ	2,23	Текстолит ПТК В.С. ГОСТ 5-78	Лист	40 X 800 X 1400	8	8,151					
	5070 01 00 008	ТРУБА	1	КТ	3,80	12Х18Н10Т ГОСТ 5582-88	ТРУБА 40 х 40х 2,5 ГОСТ 8639-74	L=1305	1	3,884					
	5070 01 00 009	ПРОКЛАДКА	2	КТ	0,19	ПЛАСТИНА 1Н-1-ТМЖ-С ГОСТ 7338-90	Лист	3 X 800 X 2000	25	0,352					
	5070 01 00 010	ПРОКЛАДКА	2	КТ	0,11	ПЛАСТИНА 1Н-1-ТМЖ-С ГОСТ 7338-90	Лист	3 X 800 X 1000	25	0,177					
	5070 01 00 012	СКОБА	3	КТ	0,04	12Х18Н10Т-М-2а-N ЛИСТ БТ-ПН-О-2 ГОСТ 19904-90 0.32 ТУ 14-1-4028-85		2 X 20 X 141	1	0,060					
Стандартные изделия															
БОЛТ ГОСТ 7798-70															

Рисунок 1 – Фрагмент ММВ

Завод				Подетальные нормы расхода материалов на изделие ТТА						Наименование или индекс изделия		Форма №1
												Лист
Деталь				Код. дет. на изд.	Характеристика			Технологический размер заготовки	К-во детал. из полосы из листа	Чистый вес детали	Норма расхода на деталь	Норма расхода на изделие
№	№ чертежа	Наименование	Деталь		Наименование и размер	Марка	ГОСТ, ОСТ, ТУ по чертежу технологический					
11.	ТТА 800 10 01	ОСЬ	4	20 ГОСТ	КРУТ 16-В-ГОСТ	2590-99	Φ16 X 500	13	0,061	0,244		
	105			20 ГОСТ	КРУТ 16-В-ГОСТ	2590-99						
	Итого										0,244	
12.	ТТА 800 20 01	ВТУЛКА	1	20 ГОСТ	КРУТ 22-В-ГОСТ	2590-99	Φ22 X 500	9	0,168	0,168		
	301			20 ГОСТ	КРУТ 22-В-ГОСТ	2590-99						
	Итого										0,168	
13.	ТТА 800 04 01	БОЕЫШКА	2	20 ГОСТ	КРУТ 35-В-ГОСТ	2590-99	Φ35 X 30	1	0,279	0,558		
	004			20 ГОСТ	КРУТ 35-В-ГОСТ	2590-99						
	Итого										0,558	
14.	ТТА 800 10 00	БОЕЫШКА	1	20 ГОСТ	КРУТ 25-В-ГОСТ	7417-75	Φ25 X 20	1	0,100	0,100		
	015			20 ГОСТ	КРУТ 25-В-ГОСТ	7417-75						
	Итого										0,100	
15.	УДЭ-075 09 01	БОЕЫШКА	4	20-Б ГОСТ	КРУТ 16-В-ГОСТ	2590-88	Φ16 X 500	27	0,030	0,120		
	002-02			20-Б ГОСТ	КРУТ 16-В-ГОСТ	2590-88						
	Итого										0,120	
16.	УДЭ-075 09 01	БОЕЫШКА	2	20-Б ГОСТ	КРУТ 20-В-ГОСТ	2590-88	Φ20 X 500	18	0,069	0,138		
	002-04			20-Б ГОСТ	КРУТ 20-В-ГОСТ	2590-88						
	Итого										0,138	
17.	ТТА 800 10 00	ПЕРЕКЛАДИНА	2	20X23H18	КРУТ 36-В-ГОСТ	2590-99	Φ36 X 965	1	7,824	15,648		
	008			ГОСТ 9941-81								
	Итого			20X23H18	КРУТ 36-В-ГОСТ	2590-99					15,648	
				ГОСТ 9941-81								

Рисунок 2 – Фрагмент ПНР

УДК 621.373.8

А.Г. Мальцев, И.А. Мальцев, В.А. Сычик

ГАЗОВЫЕ ЛАЗЕРЫ С ДВУМЕРНЫМ ПРИЗМЕННЫМ РЕЗОНАТОРОМ ТИПА «ШЕПЧУЩЕЙ ГАЛЕРЕИ»

Введение

Предлагаемая работа посвящена решению задачи получения сверхузких линий генерации лазеров в различных диапазонах оптического спектра, в которых отсутствует понятие какого либо физического механизма уширения генерируемых линий.

Для достижения поставленной цели используется принципиально новый способ получения генерации газовых лазеров на различных газах в широкой области оптического спектра.

Поставленная цель достигается созданием двумерного призмленного резонатора с использованием эффекта полного внутреннего отражения (ПВО) от прямоугольных трёхгранных призм-крыш. Фундаментальный закон ПВО в прямоугольной призм-крыше в нашей схеме резонатора создаёт аналог шепчущей галереи (ШГ) для волн оптического диапазона. Эффект ШГ определяет большое измеренное время жизни фотонов в резонаторе $\tau = 0,025$ с. Большое время жизни фотонов характеризует гигантскую добротность резонатора $Q=0,78 \times 10^{14}$ и сверхузкую линию генерации лазера.

На основе предложенного оригинального способа генерации лазерного излучения может быть создан сверхчувствительный детектор гравитационных волн при сравнительно небольших габаритных размерах [1].

Эксперимент

Реализуемость двумерного призмленного резонатора на основе ШГ подтверждена экспериментальным образцом, разработанным и созданным авторами данной работы (рис. 1).

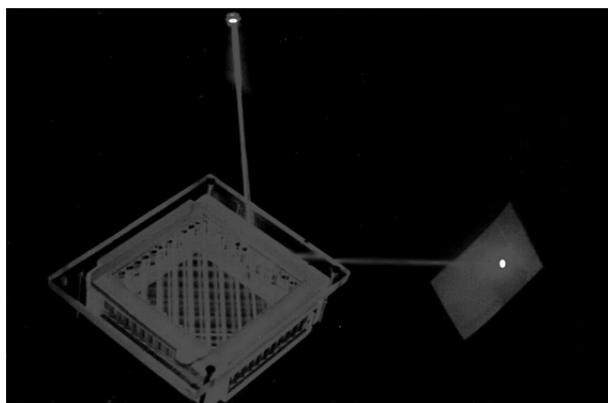


Рисунок 1 – Макет двумерного призмленного резонатора

В газовом лазере, с прямоугольным призмным резонатором, рабочая среда размещена в разрядном канале, выполненном в виде щелевого зазора 1 между плоскими электродами 2 и 3 (рис. 2).

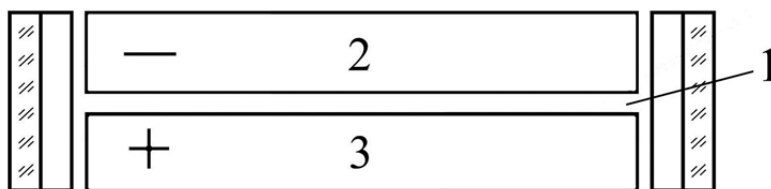


Рисунок 2 – Схема разрядного канала газового лазера

Многопроходный оптический резонатор (рис. 3) образован выходным полупрозрачным зеркалом 4 и четырьмя поворотными зеркалами 5. Каждое поворотное зеркало выполнено в виде набора из прямоугольных призм-крыш 6 полного внутреннего отражения ПВО, установленных основаниями на плоских подложках. В одном из поворотных зеркал выполнено выходное окно 7, оптически сопряжённое с зеркалами 5. В окне 7 установлено выходное полупрозрачное зеркало 4. Полупрозрачное зеркало 4 выполнено в виде прямоугольной призмы-крыши, на основании которой установлен интерферометр с базой 0,8 мкм, выполняющий функции полупрозрачного зеркала на длину волны $\lambda = 0,63$ мкм. Поворотные призмные зеркала 5 и полупрозрачное зеркало 4 образуют замкнутый контур кольцевого лазера. Поворотные зеркала расположены по периферии щелевого зазора так, что плоскости подложек соседних поворотных зеркал перпендикулярны, а осевая линия оптического резонатора перпендикулярна плоскостям боковых граней призм-крыш [1].

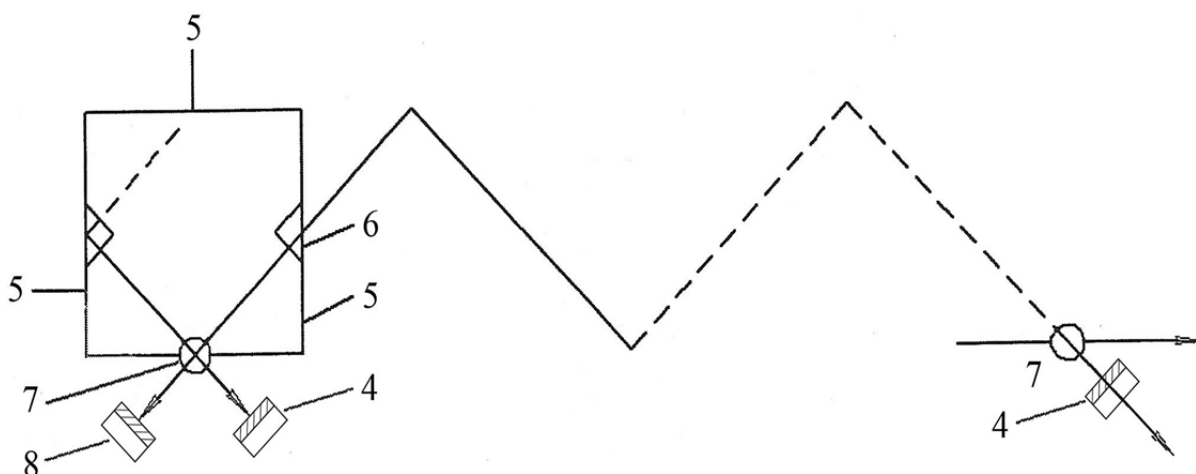


Рисунок 3 – Оптическая схема резонатора

Высота щелевого зазора l (1 рис. 2), ширина боковой грани призмы-крыши $\frac{a}{\sqrt{2}}$, длина отрезка L линии резонатора, заключенного между зеркалами, удовлетворяют условиям:

$$2\sqrt{L\lambda} \leq \min\left(l, \frac{a}{\sqrt{2}}\right) \quad (1)$$

$$L = 2\sqrt{2} \frac{A \times B}{a} \quad (2)$$

где A и B – соответственно размеры подложек соседних поворотных зеркал; a – ширина основания призм, из которых собраны поворотные зеркала.

Соотношения (1) и (2) поясняются рисунком 3, на котором приведена развертка зигзагообразного пути луча в резонаторе. Линия со стрелкой изображает основание прямоугольника, в котором находится выходное окно 7, отмеченное кружочком. Как видно из рисунка 3, элементарная длина пути луча L_0 , возвращающая его на грань с окном связи, равна $L_0 = \frac{2A}{\cos 45^\circ} = 2\sqrt{2}A$, а полная длина пути луча усиления при однократном обходе квадрата дается формулой (2) [1].

Условие (1) характеризует максимальную длину пути луча в резонаторе, совместимую с его дифракционной расходимостью. Дифракционный поперечный размер луча $d = \sqrt{4\lambda L}$ должен быть меньше минимального геометрического размера: или высоты зазора l , или расстояния между центрами лучей $\frac{a}{\sqrt{2}}$.

В «Шепчущей галерее» переотражение приповерхностных волн скользящего падения на внутренней поверхности шара или цилиндра происходит практически без потерь, поэтому время жизни этих волн имеет астрономические величины [2]. В двумерном призмённом резонаторе ШГ (рис. 1, фото), состоящем из призм ПВО видно, что потери на переотражение от оснований призм для лучей, падающих под прямыми углами на боковые просветленные грани прямоугольных призм, практически полностью отсутствуют. Выражение для дифракционного предела $F = \frac{d^2}{4\lambda L}$ позволяет лучу генерации диаметром $d = 3,5$ мм иметь внутри резонатора длину пути $L = 5$ м. При такой длине луча усиления число Френеля $F = 1$. Это необходимое условие для генерации основной поперечной моды излучения TEM_{00} .

На фотографии (рис. 1) луч юстировочного лазера после многократных переотражений от призм ПВО проходит без потерь внутри резонатора длину пути $L = 5$ м. Современные технические достижения по диэлектрическим многослойным покрытиям для лазерных зеркал согласно работе [3] имеют коэффициент рассеяния $\sim 0,0005\%$.

Следовательно, для резонатора, состоящего из 70 призм, суммарный коэффициент рассеяния просветляющих покрытий на гранях этих призм будет иметь незначительную величину $\sim 0,08-0,1\%$. Такая величина потерь не влияет на процесс генерации нашего призмного резонатора.

Например, коэффициент усиления α He-Ne лазера для луча $\varnothing 3,5$ мм в соответствии с выражением [4]:

$$\alpha = \frac{2 \times 10^{-4}}{R_0} \quad (3)$$

где R_0 – радиус луча, имеет величину $\alpha = 0,114 \text{ м}^{-1}$.
Согласно закону Бугера

$$I = I_0 e^{\alpha z} \quad (4)$$

усиление на длине инверсной среды $z = 5 \text{ м}$ равно 77%. Видно, что по сравнению с расчетным коэффициентом усиления в призмном резонаторе, потери 0,08-0,1% в просветляющих слоях на гранях призм ПВО на генерацию излучения не оказывают существенного влияния.

Также важнейшим параметром является добротность резонатора Q , которая определяется временем жизни фотонов в резонаторе. Например, в ШГ, которую образует флюоритовый микродиск, время жизни фотонов в резонаторе $\tau = 10^{-4}$ с. Это время позволяет получить, как пишут в литературе, гигантскую добротность – $Q = 3 \times 10^{11}$ [5]. Добротность обычных лазерных резонаторов не превышает $10^8 - 10^9$. В диэлектрических микродисках или микрошариках на время жизни фотона в оптическом диапазоне большое влияние оказывает необработанная шероховатость поверхности микродиска или микро шарика и несовершенство кристаллической структуры материала, т.к. микрошарики и микродиски получают методом испарения оптического материала в водородном пламени. Также известно, что с увеличением диаметра шарика или микродиска относительно длины волны генерации, время жизни фотона в резонаторе резко увеличивается.

В отличие от микрошарика или микродиска, в двумерном призмном резонаторе ШГ поверхности призм обрабатываются с минимальной шероховатостью и габариты намного больше длины волны генерации.

Принципиальная схема эксперимента по измерению времени жизни фотонов в разработанном и созданном двумерном призмном резонаторе ШГ представлена на рисунке 4.

В кювету 1, наполненную смесью He и Ne в отношении 10:1, подавался одиночный импульс напряжения. При помощи объектива 3, фотоприемного устройства 4 и осциллографа 5 были сфотографированы два световых импульса (рис. 5).

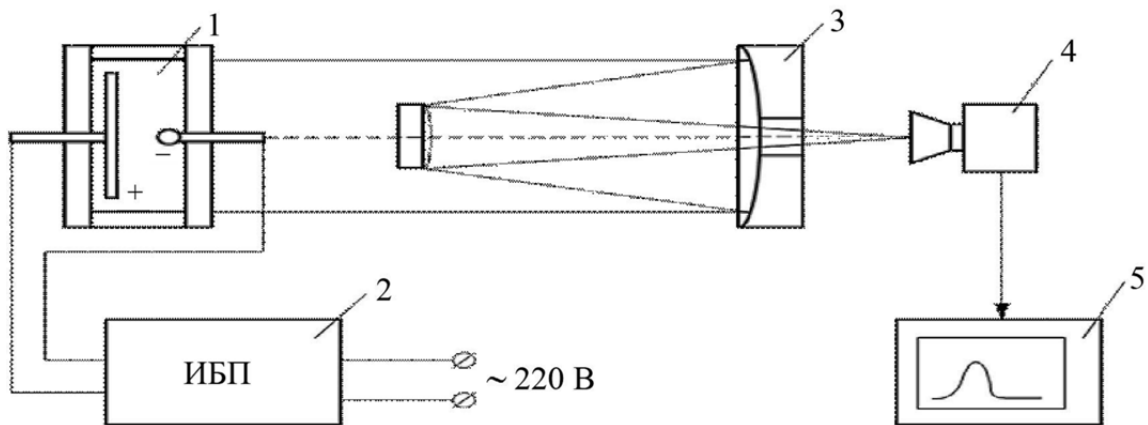


Рисунок 4 – Схема эксперимента:

1 – призмный резонатор ПВО типа ШГ; 2 – ИБП (импульсный блок питания);
3 – объектив; 4 – фотоприемное устройство; 5 – осциллограф.

Первый импульс – время свечения кюветы без призмного резонатора, и второй импульс – время свечения кюветы с призмным резонатором ШГ. Во время эксперимента в окне связи 7 (рис. 3) также устанавливалась призма ПВО. Время свечения кюветы без призмного резонатора было $\tau = 0,010$ с. Время свечения кюветы с призмным резонатором составляло $\tau = 0,035$ с. Таким образом, без времени воздействия разряда время жизни фотонов в резонаторе равнялось $0,025$ с.

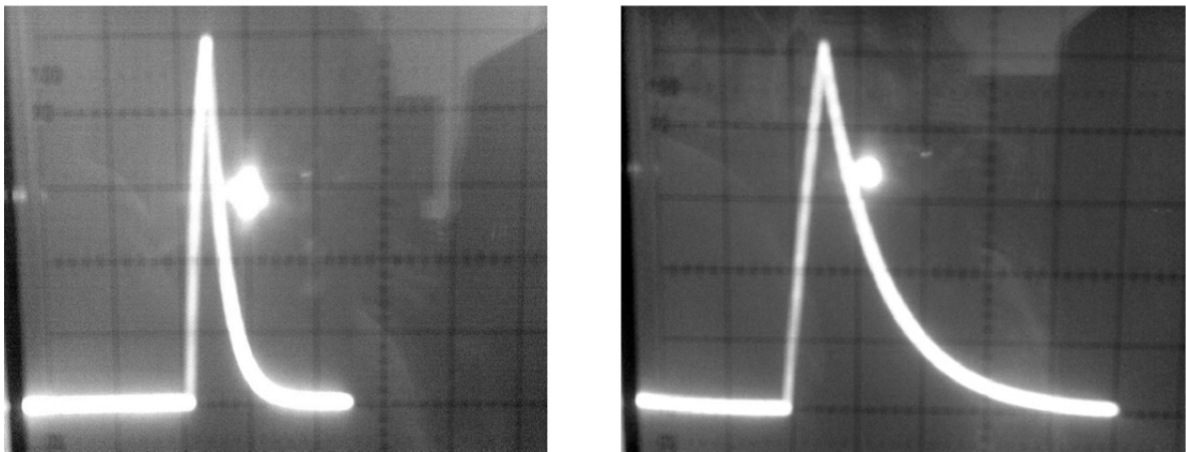


Рисунок 5 – Импульсы свечения кюветы

По известному выражению [6] определим добротность резонатора Q

$$Q = 2\pi\nu\tau \quad (5)$$

частота лазера ν на $\lambda = 0,633$ мкм равна 5×10^{14} Гц. При времени жизни фотонов в резонаторе $\tau = 0,025$ с, добротность резонатора $Q = 0,78 \times 10^{14}$. Фундаментальный закон полного внутреннего отражения в прямоугольной

призме, в нашей схеме резонатора создает эффект ШГ для волн оптического диапазона. Эффект ШГ определяет большое время жизни фотонов в резонаторе. Большое время жизни фотонов в резонаторе согласно выражению $\Delta \nu_{\text{рез}} = 1/2\pi\tau$ определяет сверхузкую линию пассивного резонатора $\Delta \nu_{\text{рез}} = 6,4$ Гц.

В результате оригинального геометрического построения оптического резонатора съем энергии генерации с единицы объема инверсной среды осуществляется в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Отсюда следует, что такие условия работы лазера характеризуются двумерным принципом действия резонатора лазера.

В пересекающихся лучах, в объёмах их пересечений, взаимодействие для каждого из лучей происходит с разными атомами, что следует из закона сохранения энергии при излучении:

$$\hbar\omega = E_1(\vec{P} + \hbar\vec{k}_i) - E_0(\vec{P}) \quad (6)$$

Здесь $\hbar\omega$ – энергия излучаемого фотона частоты ω ($\hbar$ – постоянная Планка), $\hbar\vec{k}_i$ – импульс фотона в луче с номером i , идущим в направлении $\vec{n}_i = \vec{k}_i/k$, $|\vec{k}_i| = |k| = 2\pi/\lambda = \omega/c$ (c – скорость света); $\vec{P} = m\vec{v}$ – импульс

атома, движущегося со скоростью $\vec{v}$; $E_{1,0}(\vec{P}) = E_{1,0} + p^2/2m$ – энергия рабочего перехода движущегося атома, $(E_1 - E_0)/\hbar = \omega_0$ – частота рабочего перехода. Формулу (6) приближённо (пренебрегая энергией отдачи $-(\hbar k)^2/2m \ll \hbar\omega$) можно записать так [7]:

$$\omega - \omega_0 = \vec{k}_i \vec{v} \quad (7)$$

Из формулы (7) видно, что в генерацию лазера на частоте рабочего перехода ω_0 вносят вклад инвертируемые атомы, имеющие направления скоростей, перпендикулярные волновому вектору $\vec{v} \perp \vec{k}$. Поэтому в точках пересечения перпендикулярных лучей $\vec{k}_1 \perp \vec{k}_2$ вклад в их усиление дают атомы, имеющие взаимно перпендикулярные направления скоростей $\vec{v}_1 \perp \vec{v}_2$.

Таким образом, пересекающиеся под прямым углом генерируемые лучи, взаимодействуя с разными атомами, усиливаются независимо друг от друга. Тем самым используемый объём фазового пространства инвертируемых атомов эффективно возрастает в два раза, а длина генерируемого луча является длиной усиления.

Заключение

В представленной работе описан принципиально новый способ получения генерации газовых лазеров на различных газах в широкой области оптического спектра. Двумерный призмный резонатор с эффектом ПВО от прямоугольных трёхгранных призм-крыш позволил получить экспериментальную ширину линии пассивного резонатора для видимой области оптического спектра $\Delta \nu_{\text{рез}}=6,4\text{ Гц}$ и теоретическую рекордно узкую линию генерации лазера – $\delta \nu=1,7 \times 10^{-13}\text{ Гц}$.

Литература

1. Мальцев А.Г., Мальцев И.А. Евразийский патент №034547.
2. Виноградов А.В., Ораевский А.Н. Соросовский образовательный журнал, 7, №2, 2001. – С. 96-102.
3. Азарова В.В., Голяев Ю.Д., Дмитриев В.Г. Квантовая электроника т. 30, № 2, 2000. – С. 96-104.
4. Елецкий А.В., Смирнов Б.М. Газовые лазеры. – Москва: Атомиздат, 1971. – С. 61.
5. Городецкий М.Л. Оптические микрорезонаторы с гигантской добротностью. – Москва: Физматлит, 2011. – С. 276-277.
6. Звелто О. Принципы лазеров. – М.: Мир, 1990. – С. 186-187. – 347 с.

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

В дозиметрии качество рентгеновского и γ -излучений обычно характеризуется эффективной энергией $E_{\text{эф}}$. На практике обычно эффективную энергию определяют по ослаблению экспозиционной дозы в условиях, когда рассеянное в среде излучение не попадает в рабочий объем дозиметра [1]. Схема эксперимента для определения $E_{\text{эф}}$ показана на рисунке 1, а. Между источником и дозиметром помещают поглотители 2 различной толщины. Дозиметр 4 помещают за диафрагмой 3, отсекающей рассеянное в поглотителе излучение. Если размеры детектора достаточно малы, то диафрагма отсутствует.

Если дозиметр облучается параллельным пучком моноэнергетического γ -излучения с энергией кванта E , то показания дозиметра, при толщине поглотителя равной x , будут связаны с показаниями дозиметра при $x = 0$ формулой

$$(P_{\text{э}})_x = (P_{\text{э}})_0 e^{-\mu x}, \quad (1)$$

где $(P_{\text{э}})_0$ и $(P_{\text{э}})_x$ – мощность экспозиционной дозы при $x = 0$ и $x = x$ соответственно, а μ – линейный коэффициент ослабления мощности экспозиционной дозы γ -излучения с энергией E . Помещая между источником и дозиметром поглотители различной толщины по точкам строится кривая ослабления мощности экспозиционной дозы. С помощью этой кривой определяют слой половинного ослабления Δ для данного материала, значение μ и, следовательно, энергию кванта моноэнергетического излучения.

Коэффициент линейного ослабления немонотонного излучения зависит от толщины поглотителя. В этом случае имеют в виду только некоторый эффективный коэффициент ослабления $\mu_{\text{эф}}$. Определим $\mu_{\text{эф}}$ из соотношения

$$\int_0^{\infty} P_{\text{э}}(E) \exp[-\mu(E)x] dE = \exp[-\mu(E_{\text{эф}})x] \int_0^{\infty} P_{\text{э}}(E) dE. \quad (2)$$

Значение $\mu(E_{\text{эф}})$ немонотонного излучения зависит от толщины поглотителя x . Поэтому и эффективная энергия излучения $E_{\text{эф}}$, определенная по $\mu(E_{\text{эф}})$, различна для различной толщины x . Из рисунка 1, б следует, что эффективная энергия, определенная по слою x_1 , равна $(E_{\text{эф}})_1 = f(\mu_1)$, а по слою x_2 $(E_{\text{эф}})_2 = f(\mu_2)$, причем $(E_{\text{эф}})_1 \approx (E_{\text{эф}})_2$.

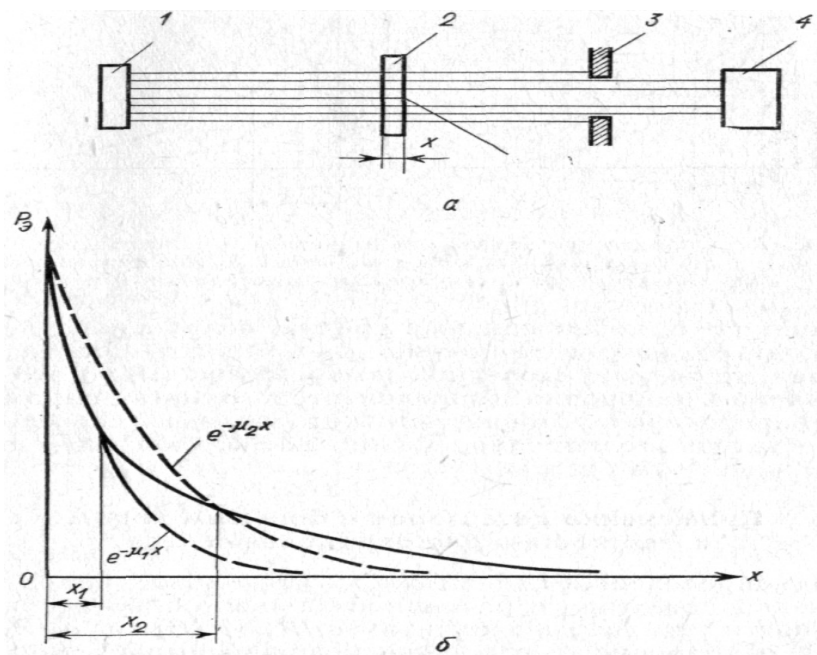


Рисунок 1 – Схема эксперимента для определения кривой ослабления (а) и определения эффективной энергии для различной толщины (x_1 и x_2) поглощающего слоя (б):

1 – источник излучения; 2 – поглотитель; 3 – диафрагма; 4 – дозиметр.

Величину $E_{эф}$ можно определить двумя способами по кривой ослабления. Первый заключается в определении отношения p_x/p_0 при данном x (рис. 2, а), второй – в определении толщины слоя, при котором отношение $(P_x)/(P_0)_0 = 1/2$, то есть слоя половинного ослабления мощности экспозиционной дозы (см. рисунок 2, б). На практике обычно применяется второй способ. В обоих случаях кривую моноэнергетического излучения (по которой определяется $E_{эф}$) проводят через две точки на кривой ослабления исследуемого излучения (в первом случае через точку при $x = 0$ и $x = x_1$, во втором – при $x = 0$ и $x = x_2$).

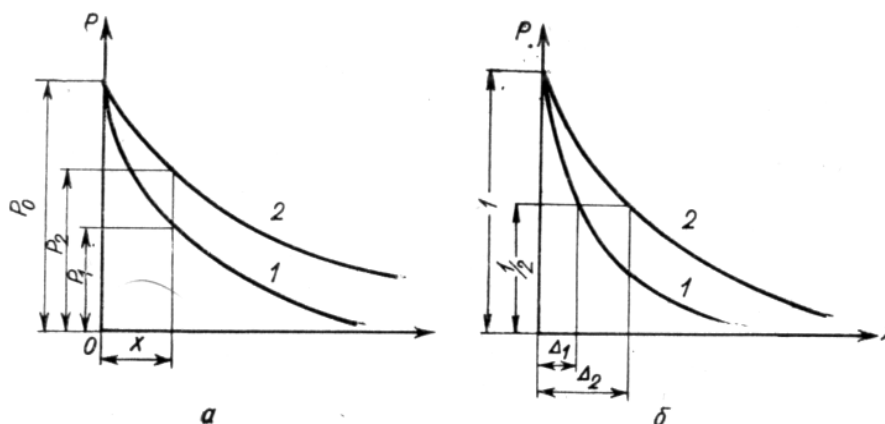


Рисунок 2 – Определение эффективной энергии по слою толщиной x (а) и по слою половинного ослабления (б) для излучений, характеризующихся кривыми ослабления 1 и 2

Для более полной характеристики излучения определяют отношение $(P_3)_x/(P_3)_0$ для x_2 не равном x_1 или второй слой половинного ослабления (то есть характеризуют кривую ослабления тремя точками). Если $E_{эф}$, определенная по двум точкам, практически не отличается от $E_{эф}$, определенной по трем точкам, то это значит, что излучение однородно (определяется одним параметром).

Во многих областях науки требуется количественная оценка радиационного эффекта, возникающего в облучаемой системе под действием излучения. О величине этого эффекта можно судить только по тем изменениям, которые возникают в системе в результате ее облучения [2]. Изменение состояния системы характеризуется изменением состояния ее выхода. Так, изменение состояния полупроводникового позиционного детектора ППД под действием излучения характеризуется изменением показаний прибора, подключенного к выходу детектора.

Изменение состояния выхода характеризуется сигналом (откликом). Система может иметь несколько выходов, и тогда для оценки совокупности радиационных эффектов необходимо измерять сигналы на всех выходах.

В некоторых практически важных случаях сигнал на выходе данной системы не может быть измерен непосредственно с другими параметрами. Тогда величину этого сигнала оценивают с помощью другой системы. Рассмотрим возможности применения для этой цели системы, состоящей из одного или нескольких полупроводниковых детекторов. Задача формулируется так: необходимо определить сигнал y , возникающий на выходе системы в результате ее облучения, если известен сигнал a на выходе полупроводникового детектора.

Природа сигнала y целиком определяется свойствами системы и ее выхода. Сигнал y может быть равен поглощенной дозе в ткани, если система – радиометр; экспозиционной дозе, если система – нормальная ионизационная камера, наконец, сигнал y может быть пропорционален любому другому радиационному эффекту.

Характер сигнала a определяется физическими свойствами полупроводникового детектора, его схемой включения и режимом работы. Однако в любом случае на выходе детектора измеряется ток / (токовый режим), число импульсов N (счетный режим), или сумма амплитуд импульсов.

Особое значение для дозиметрии имеют системы с линейными выходами. Выход является линейным при выполнении следующих условий: если потоку излучения Φ_1 соответствует состояние выхода a_1 , а излучению Φ_2 – состояние a_2 , то $\Phi_1 + \Phi_2$ соответствует $a_1 + a_2$.

Другое важное свойство системы – это вид зависимости величины, поглощенной в рабочем объеме детектора энергии E_n , от сигнала a . Детектор (и его выход) называют пропорциональным, если $a = aE_n$, причем пропорциональный детектор – это линейная система. Обратное не всегда

справедливо. Действительно, если детектор регистрирует N частиц, то для определения E_n требуется знать энергию, потерянную каждой частицей.

Задача дозиметрии – определение величины поглощенной энергии и ее распределение в данном объеме. Для решения этой задачи необходимо применение пропорционального детектора.

Наибольший практический интерес представляет определение поглощенной энергии (поглощенной дозы) в тканях живого организма [3]. Однако, поскольку эффективный атомный номер $Z_{эф}$ ППД существенно отличается от $Z_{эф}$ ткани, ППД измеряет другую величину. Введение коэффициента, связывающего величину поглощенной дозы в ткани с дозой в веществе детектора, не решает задачи, так как этот коэффициент зависит от спектрального состава излучения. Такие же трудности возникают при определении с помощью ППД экспозиционной дозы.

Пусть на выходах регистрирующей системы под действием излучения возникают сигналы a_1 и a_2 . Если между a_1 , a_2 и $P_э$ имеется линейная зависимость

$$\alpha_1 a_2 + \alpha_2 a_1 = P_э, \quad (3)$$

то с помощью такой системы можно определять экспозиционную дозу $P_э$. Соотношение (3) должно выполняться для любых энергий кванта E_v , т. е.

$$\alpha_1 a_2(E_1) + \alpha_2 a_1(E_1) = \alpha_1 a_2(E_2) + \alpha_2 a_1(E_2). \quad (4)$$

Из (4) получаем:

$$\alpha_1 = [\alpha_2(E_2) - \alpha_2(E_1)]C, \quad \alpha_2 = [\alpha_1(E_1) - \alpha_1(E_2)]C. \quad (5)$$

Обычно равенство (3) не выполняется, и величина $P_э$ по сигналам a_1 и a_2 не может быть определена точно. Однако всегда можно подобрать a_1 и a_2 так, чтобы для максимального и минимального значения E равенство (4) выполнялось. Тогда максимальная погрешность в определении $P_э$ равна

$$[(\alpha_1 a_2 + \alpha_2 a_1)_{МАКС} - P_э] / P_э. \quad (6)$$

Если спектральный состав исследуемого излучения неизвестен, то погрешность в измерении $P_э$ определяется формулой (6). Мощность дозы можно найти с большей определенностью, если сначала определить отношение a_2/a_1 и эффективную энергию $E_{эф}$. Таким образом, одновременное измерение двух сигналов a_1 и a_2 позволит получить большую точность в определении $P_э$, чем регистрация только суммы (или разности) сигналов.

В реальном эксперименте возможны не любые спектры, а, например, только непрерывные. В этом случае погрешность в определении $P_э$ может

быть существенно меньше максимальной. Для определения погрешности следует провести градуировку детекторов. Пусть отношение показаний двух детекторов, помещенных в пучок исследуемого излучения, равно (a_2/a_1) . При этом отношение $P_э/a_1 = (P_э/a_1)_1$. При изменении спектрального состава излучения, максимально варьируя условия эксперимента, и оставляя отношение a_2/a_1 постоянным, отношение $P_э/a_1$ будет изменяться от минимального значения $(P_э/a_1)_{\min}$ до максимального. Проведя аналогичные измерения для различных a_2/a_1 , можно получить две градуировочные кривые, которые всегда лежат внутри области, соответствующей однопараметрическим спектрам. Поэтому погрешность в определении $P_э$ в реальном эксперименте всегда меньше максимальной.

Если вид излучения и его спектральный состав $\Phi(E)$ известны, то, зная зависимость $a/D = f(E)$, можно определить поглощенную дозу D из соотношения $D = f(E)(b(E)dE)$.

Экспериментальное определение спектра $\Phi(E)$ представляет собой довольно трудоемкую операцию, в некоторых случаях практически неосуществимую. Поэтому в настоящее время делаются попытки найти более простые характеристики излучения (например, эффективную энергию кванта излучения) и с их помощью определять поглощенную дозу.

Вместе с тем существуют причины принципиального характера, указывающие на недостаточную эффективность экспериментальной определения спектрального состава излучения для дозиметрии. Действительно, операция определения спектра включает в себя измерение сигналов на выходах многоканальной системы (спектрометра). После этого по совокупности сигналов на выходах спектрометра восстанавливают спектр исследуемого излучения. Затем, зная спектр излучения, вычисляют сигналы (пропорциональные дозе или другой величине) на выходе другой системы. Рассмотренные, однако, методы позволяют определять с достаточной точностью эффективную энергию ионизирующего излучения $E_{эф}$ и величину поглощенной дозы.

Выводы

1. На основе экспериментально полученной кривой ослабления мощности экспозиционной дозы определяются слой половинного ослабления поглотителя и эффективный коэффициент ослабления мощности экспозиционной дозы.

2. Измерительная система ионизирующих излучений может контролировать величину поглощенной дозы вещества, если она реализует функции радиометра, или величину экспозиционной дозы, если система — нормальная ионизирующая камера.

3. Экспозиционная доза излучения оценивается с заданной точностью по соотношению одновременно измеренных двух сигналов a_2/a_1 на выходах регистрирующей системы.

Литература

1. Горн Л.С., Хазанов Б.И. Современные приборы для измерения ионизирующих излучений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 232 с.
2. Франк М., Штольц В. Твердотельная дозиметрия ионизирующего излучения. – М.: Атомиздат, 1993. – 248 с.
3. Пронкин Н.С. Первичные преобразователи радиоизотопной аппаратуры. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 236 с.

МНОО «МАИТ», г. Минск

УДК 004.94; 519.85; 631.3

Б.М. Штейн, А.Г. Гривачевский, Ю.М. Кротюк

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Создание системы информационной поддержки пользователя установки АП (далее пользователя АП) в процессе конструкторско-технологической подготовки аддитивного производства (ИППКТП АП) требует реализации концепции единой информационной среды, обеспечивающей поддержку конструктора и технолога в процессе решение задач проектирования и анализа принятых решений.

Функционирование ИППКТП АП на основе единой базы данных требует определять порядок использования, доступ и управление всеми его функциональными частями при одновременной работе группы пользователей.

Целью работы является моделирование и алгоритмизация компоненты создания и ведения базы данных технологических нормативов, материалов, оборудования и технологических переходов в производстве изделий способом аддитивного производства в составе ИППКТП АП.

Анализ задач, решаемых в процессе конструкторско-технологической подготовки АП, позволил определить базовый состав функций, выполнение которых может быть автоматизировано в составе ИППКТП АП [1].

При этом функция создания и ведения базы данных, обеспечивающей хранение нормативных данных о материалах, характеристиках оборудования, технологических процессах, библиотечных моделях конструктивных элементов изделий, а также шаблонах их чертежей, хранение параметров проектов конструкций изделий и файлов моделей этих проектов является основой для взаимосвязанного функционирования всех функциональных задач системы ИППКТП АП.

Анализ предметной области, в которой происходит процесс конструкторско-технологической подготовки аддитивного производства и используемых параметров, позволил выделить объекты и процессы, использующие объекты и позволил сформировать структуру базы данных нормативных и оперативных параметров, используемых в процессе проектирования в составе ИППКТП АП [2].

Для эффективной работы пользователя с БД выполнена визуальная и функциональная унификация, проведена работа по приведению процедур работы с нормативными справочниками БД к единообразной форме. Все элементы разделов БД описаны типовым способом: обозначение, наименование, характеристики и представлены в виде соответствующей

иерархии в своем разделе. Это позволило применить унифицированный подход к разработке БД системы.

Функционально унификация заключается в использовании единообразных процедур работы с нормативными справочниками, независимо от их функциональной направленности, использовании, по возможности, типовых интерфейсов, а также типовых решений по навигации, логики построения и работе модулей их программной реализации. Ниже представлено последовательно применение принципа унификации применительно к различным аспектам реализации алгоритмов БД.

Унификация интерфейсов. Разработан базовый интерфейс – единообразные (унифицированные) формы для представления разделов БД и их элементов. Основная форма представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основная форма

В верхней части формы (зона 1) находится лента, содержащая функциональные кнопки. В нижней части (зона 2) расположена статусная строка, в которой отображается наименование или обозначение активного элемента раздела БД (элемента, на котором, установлен курсор).

В левой части (зона 3) расположена иерархическая структура раздела БД. Справа (зона 4) располагаются слайды. Центральная часть делится на две. В верхней (зона 5) располагаются обозначение, наименование и характеристики (параметры) активного элемента раздела БД. В нижней части (зона 6) отображаются элементы БД, связанные с активным элементом. Лента, структура, сведения об активном элементе и статусная строка обязательные области основной формы для всех разделов БД. Слайды и элемента БД, связанные с активным элементом присутствуют только по необходимости. Например, слайд в разделе оборудования.

Форма ввода и корректировки элемента представлена на рисунке 2. В нижней части (зона 2) находятся кнопки «Готово» и «Отменить». В основной области формы (зона 1) расположена информация об основных сведениях элемента БД, его характеристики и кнопка копирования параметров с других элементов. Ниже (зона 3) путь и имена слайдов. Справа (зона 4) область слайдов, а под ними (зона 5) элементы БД, связанные с активным элементом. Области, содержащие основные сведения и характеристики присутствуют всегда, а остальные по необходимости.

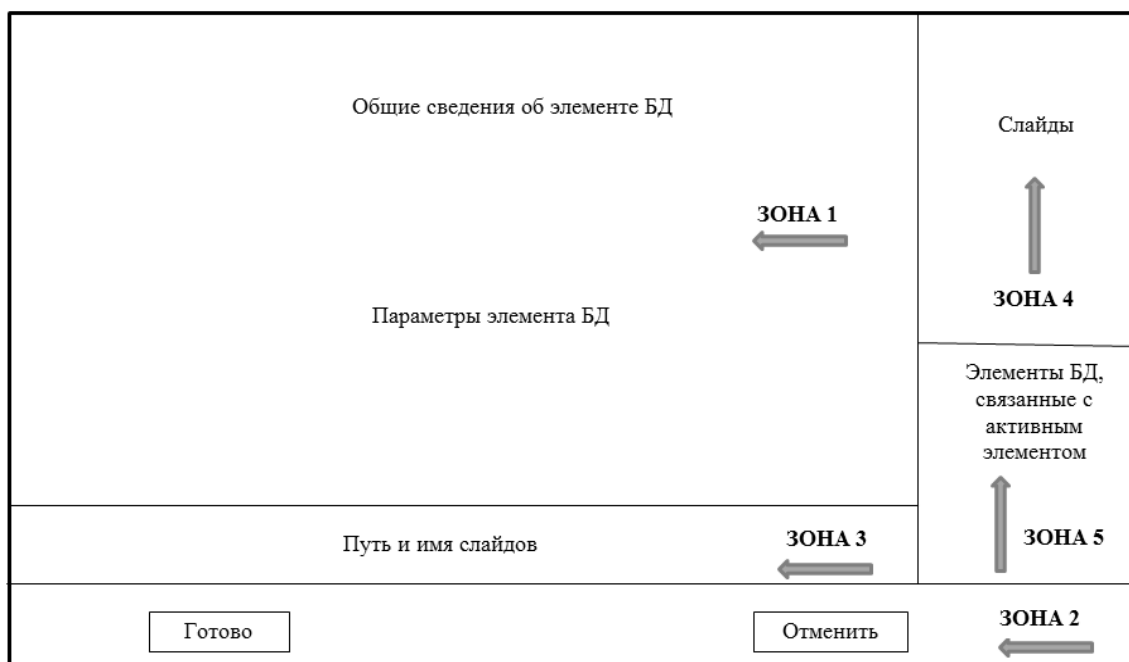


Рисунок 2 – Форма ввода и корректировки данных

Элементы управления и дизайна навигации. Элементы управления - это объекты, которые отображают данные или упрощают ввод, или изменение данных, выполнение действия или выбор данных, т.е. объекты формы, определяющие визуальное представление формы и предназначенные для интерактивного взаимодействия с пользователем.

Навигационные элементы управления служат для перехода между формами, а функциональные элементы управления - для многократного выполнения определенных действий, не связанных с навигацией, существуют также элементы управления, которые могут использоваться как навигационные, так и функциональные элементы управления.

Лента – это набор панелей инструментов в верхней части окна формы, на которой размещены команды (пиктограммы) необходимые для работы с содержимым документа. Она позволяет быстро получить доступ к командам. Команды в ленте разбиты на группы.

В разработке использован компонент Ribbon (Лента) – тип интерфейса, основанный на панелях инструментов, разделенных вкладками.

Поскольку для работы и наполнения различных разделов БД решаются подобные задачи, такие как редактирование, поиск и т.д., то определен перечень общих функций разных разделов БД:

- представление иерархии элементов;
- ввод, корректировка, удаление;
- поиск;
- обновление связи с БД в случае сбоя;
- выбор данных для связи с другими разделами.

Функциональные кнопки ленты для различных разделов БД унифицированы и собраны в группы: ввод данных, сервисные функции, связь и выбор данных из БД.

Ввод данных. Ввод данных верхнего уровня представлен кнопками «Ввод», «Корректировка» и «Удаление» с соответствующими пиктограммами.

Ввод данных второго уровня для статической иерархии и ввод данных промежуточных уровней для переменной иерархии (значение предыдущего > 0 и признак последующего $= 0$), представлен кнопками «Ввод», «Корректировка» и «Удаление» с соответствующими этому уровню пиктограммами.

Ввод данных третьего уровня для статической иерархии и ввод данных нижнего уровня для переменной иерархии (признак последующего $= -1$) представлен кнопками «Ввод», «Корректировка» и «Удаление» с соответствующими этому уровню пиктограммами.

Сервисные функции. В сервисные функции входят: «Поиск», «Развернуть иерархию» (раскрыть все ветки дерева иерархии), «Свернуть иерархию» также представлены соответствующими названиям функций кнопками.

Связь и выбор данных. Для возобновления прерванной связи с БД используется кнопка «Обновить соединение».

Для выбора информации об элементах раздела БД для дальнейшей обработки используется кнопка «Выбрать данные».

Контекстное меню (Context Menu) – это список (перечень, набор) команд, доступных пользователю относительно какого-то объекта. Команды контекстного меню относятся к тому объекту, над которым это меню было вызвано, на который в данный момент указывает курсор.

Для удобства работы пользователя применяется контекстное меню, как независимо, так и для дублирования команд ленты.

Визуальная унификация. Для визуальной унификации выбран единый стиль основных графических элементов. Это основано на выборе одинаковых компонентов для решения подобных задач. Ниже приведены основные компоненты, использованные в разработке.

Компонент *Ribbon* – тип интерфейса, основанный на тулбарах, разделенных табами. Используется в связке с компонентом *ActionManager*.

Диспетчер действий *ActionManager* реализует перечень стандартных и нестандартных действий. В нем не только хранится набор действий, но он также может управлять визуальными компонентами, на которых расположены элементы интерфейса пользователя, в нашем случае компонентой *Ribbon*.

Компонент *ScreenTipsManager* - это общий обработчик подсказок экрана. Он обрабатывает детали экранных подсказок для каждого из действий в связанном компоненте *ActionManager* и имеет собственный редактор, позволяющий создавать подсказки на экране для каждого действия.

Компонент *TImageList* хранит все изображения для панели *Ribbon*, контекстных меню.

Для иерархического отображения информации используется компонент *Treeview* – иерархический, древовидный список. Представляет собой совокупность связанных отношениями структуры пиктограмм в иерархическом дереве. Каждый элемент чаще всего называют узлом и ветвью, который может иметь несколько подразделов.

Компонент *Panel* представляет собой панель, которая служит контейнером, объединяющим группу компонентов. Основное назначение панели *Panel* – визуальное объединение различных элементов интерфейса (окна, кнопки, списки), функционально связанных друг с другом

Компонент *GroupBox* представляет собой контейнер для размещения элементов управления или других компонентов-контейнеров, обладающий рамкой и надписью.

Компонент *Edit* представляет собой однострочное редактируемое текстовое поле. Оно помогает вводить или отображать текстовые строки.

Компонент *StringGrid* предназначен для отображения и хранения текстовой информации в табличной форме.

Компонент *Image* предназначен для отображения на форме графической информации.

Компонент *BitBtn* – это пиктографическая кнопка, которая имеет возможность отображать на своей поверхности не только надпись, но и изображение.

Компонент *ComboBox* представляет собой комбинированный список, который объединяет поле редактирования и список. Пользователь может выбирать значение из списка или вводить его непосредственно в поле.

Строка состояния (*status bar*) – это панель в нижней части окна, предназначенная для вывода вспомогательной информации: параметров документа, с которым работает пользователь.

RadioButton – это зависимый переключатель. Если выбран один из компонентов *RadioButton*, то с остальных компонентов выбор автоматически снимается.

Компонент *CheckBox* – независимый переключатель, то есть в группе из нескольких компонентов каждый из них может быть установлен

в произвольное состояние, независимое от состояния остальных компонентов группы (в отличие от компонента Radiobutton).

Компонент *StatusBar* это ряд панелей, отображающих собой полосу состояния. Компонент имеет текстовое свойство (Text), поэтому вся информация выводится в текстовом виде.

Анализ информации об элементах различных разделов БД, позволил разработать оптимальные сценарии для работы с ними.

Систематизация структуры БД. Иерархия элементов базы данных.

В БД присутствуют два типа иерархии элементов: со статическим и переменным количеством уровней, причем статическое количество уровней равно 3. Поэтому разработаны два типа структур БД для отображения элементов.

Статическое количество уровней представлено следующим образом: таблица описания элементов 1-го уровня, таблица связи элементов 1-го и 2-го уровней, таблица описания элементов 2-го уровня, таблица связи элементов 2-го и 3-го уровней, таблица описания элементов 3-го уровня.

Пример иерархии такого типа в разделе «Материалы» (рисунок 3). Таблица MAT_GR описывает элементы 1-го уровня, таблица MAT_GR_PODGR связывает элементы 1-го и 2-го уровней, таблица MAT_PODGR описывает элементы 2-го уровня, таблица MAT_PODGR_MATERIAL связывает элементы 2-го и 3-го уровней, таблица MATERIAL описывает элементы 3-го уровня.

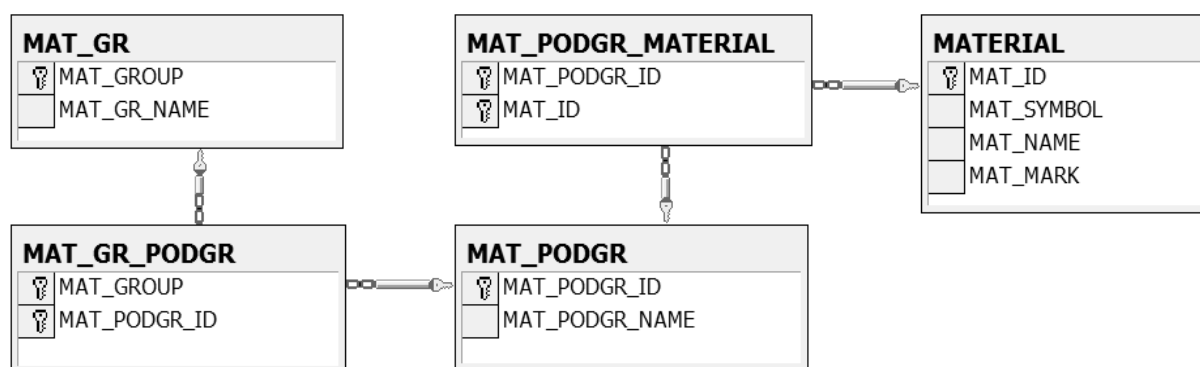


Рисунок 3 – Структура раздела БД «Материалы»

Этот тип иерархии также применен в разделах: технология, оборудование, сортамент, единицы измерения.

Хранение данных с переменным количеством уровней основано на принципе «предыдущий элемент» и признаке наличия последующего элемента. Каждый элемент БД имеет уникальный идентификатор. Для решения поставленной задачи связывают два представления. В первом описывают сведения об элементе и привязывают их к идентификатору. Во втором представлении связывают идентификатор элемента с идентифи-

котором предыдущего элемента (элемента привязки), а также вводят признак наличия последующего элемента. Элементу 1-го уровня значение предыдущего присваивается равным нулю, т.е. это элемент самого верхнего уровня. Самый нижний уровень иерархии определяется признаком наличия последующего элемента. Если признак равен 0, то уровень не самый нижний в иерархии. Для нижнего уровня признак равен «-1». Примером иерархии с переменным количеством уровней являются группы параметров (рисунок 4) и иерархия библиотеки конструктивных элементов (рисунок 5). Для групп параметров таблица PAR_GROUP является первым представлением, а таблица PAR_GR_Vxodimost вторым. Для библиотеки конструктивных элементов CONSTRUCTION – первое представление, для CONSTR_Vxodi-most – второе.

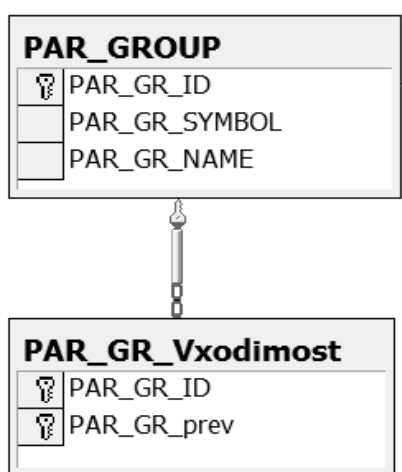


Рисунок 4 – Структура групп параметров

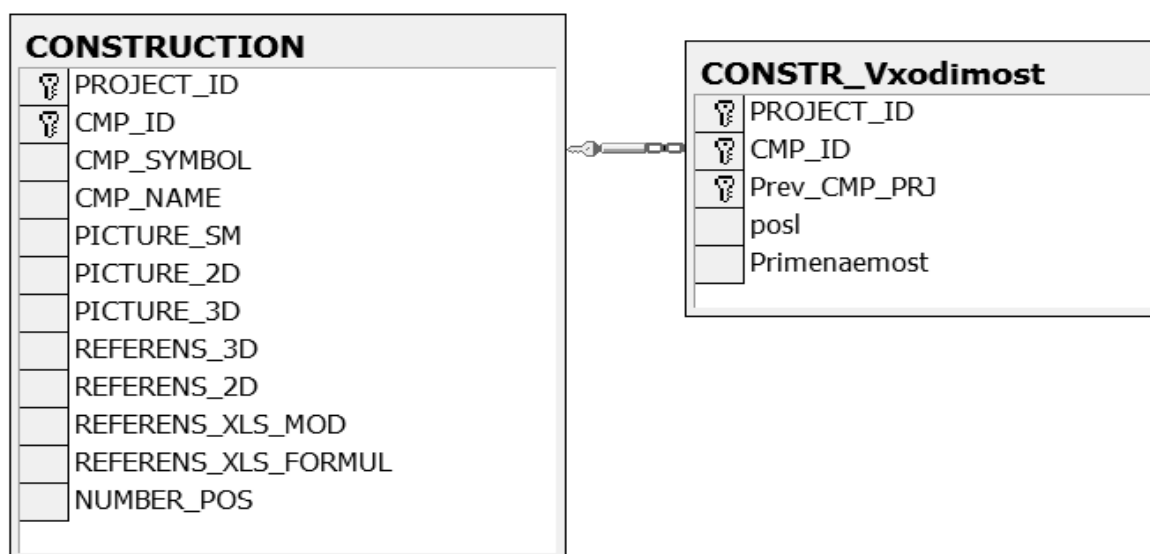


Рисунок 5 – Структура библиотеки конструктивных элементов

Раздел параметров. Раздел параметров – единый для всех разделов БД. Это позволяет использовать его для хранения параметров всех разделов БД.

Разработано единое представление характеристик (параметров) элементов различных разделов БД. Для этого в БД SQL Server создана независимая группа таблиц для описания параметров. Каждый параметр, независимо от принадлежности к разделу БД, может быть описан набором свойств, представленных в таблице описания параметров PARAMETERS.

Для возможности идентификации различных параметров использовано средство SQL Server ключевое поле PAR_ID (т.е. его значения уникальны, и они однозначно идентифицируют запись).

Раздел БД, в котором описаны свойства параметров, выделен в отдельную часть БД. Остальные таблицы раздела служат для создания иерархии представления параметров и описания их свойств. Связь между таблицами раздела осуществляется по ключевым полям. Структура раздела представлена на рисунке 6.

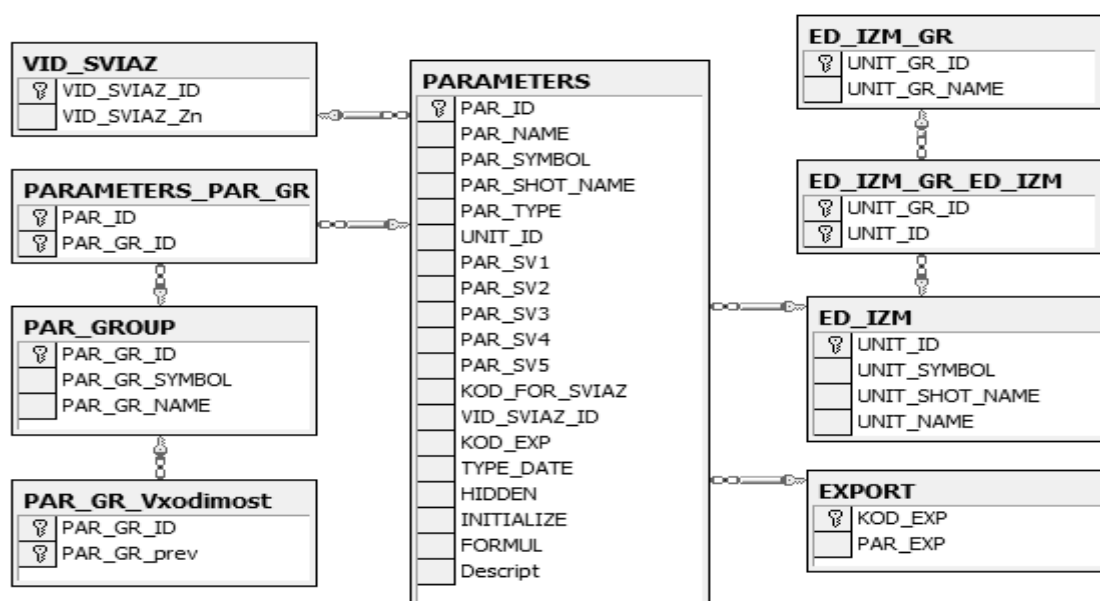


Рисунок 6 – Структура раздела параметров

Создание раздела параметров позволило унифицировать связь разных разделов БД с таблицей значений параметров PAR_VALUE. Таблица PAR_VALUE содержит идентификатор параметра и идентификатор значения параметра. Таблица связи параметров с разделами БД содержит идентификатор параметра и идентификатор значения параметра, привязанный к идентификатору элемента раздела БД. На рисунке 7 представлены таблица значений параметров и таблицы связи с элементами разных разделов.

Структура связи по 3-м ключам позволяет получать полную информацию о параметрах элемента раздела БД.

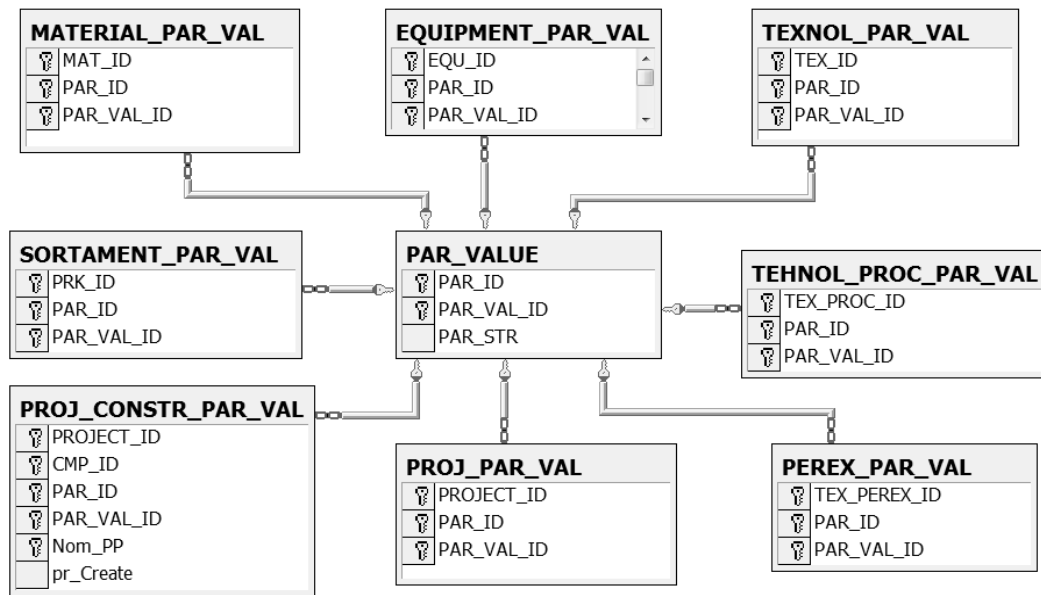


Рисунок 7 – Структура связи значений параметров с элементами разделов БД

Унификация в MS SQL server. Унифицированы функции и структура соответствующих режимов хранимых процедур для копирования параметров во всех разделах БД. Это основано на наличии ключевых полей в таблицах. Ключевое поле идентифицируется символом первичного ключа в соответствующем селекторе строк. Если первичный ключ состоит более чем из одного столбца, то в одном столбце могут встречаться дублирующие значения, но все сочетания значений из всех столбцов первичного ключа должны быть уникальными.

Хранимая процедура в MS SQL Server – это группа из одной инструкции Transact-SQL или нескольких. Процедуры аналогичны конструкциям в других языках программирования, поскольку обеспечивают следующее:

- обрабатывают входные параметры и возвращают вызывающей программе значения в виде выходных параметров;
- содержат программные инструкции, которые выполняют операции в базе данных, включая вызов других процедур;
- возвращают значение состояния вызывающей программе, т. о. передавая сведения об успешном или неуспешном завершении.

Преимущества использования процедур.

Снижение сетевого трафика между клиентами и сервером. Команды в процедуре выполняются как один пакет кода. Это позволяет существенно сократить сетевой трафик между сервером и клиентом, поскольку по сети отправляется только вызов на выполнение процедуры.

Большая безопасность. Процедура проверяет, какие из процессов и действий могут выполняться, и защищает базовые объекты базы данных.

Это устраняет необходимость предоставлять разрешения на уровне индивидуальных объектов и упрощает формирование уровней безопасности.

Повторное использование кода. Если какой-то код многократно используется в операции базы данных, то он оформлен в хранимую процедуру. Это позволяет осуществлять доступ к коду любым пользователям или приложениям, имеющим необходимые разрешения.

Более легкое обслуживание. Если клиентские приложения вызывают процедуры, а операции баз данных остаются на уровне данных, то для внесения изменений в основную базу данных будет достаточно обновить только процедуры. Уровень приложения остается незатронутым изменениями в схемах баз данных, связях или процессах.

Повышение производительности. По умолчанию компиляция процедуры и создание плана выполнения, используемого для последующих выполнений, производится при ее первом запуске. Поскольку обработчику запросов не нужно создавать новый план, обычно обработка процедуры занимает меньше времени. Хранимые процедуры являются программами, созданными на языке Transact-SQL. Хранимые процедуры, используемые для реализации подобных функций для различных разделов БД, приведены к единому алгоритму. К ним относятся следующие функции:

- ввод значений параметров;
- выбор элемента с параметрами;
- удаление значений параметров;
- формирование иерархии со статическим количеством уровней;
- формирование иерархии с переменным количеством уровней.

Структура раздела параметров приведена ранее на рисунке 6.

Литература

1. Кротюк Ю.М. Система информационной поддержки процессов конструкторско-технологической подготовки аддитивного производства / Кротюк Ю.М., Гривачевский А.Г. // Проблемы создания информационных технологий. – Сб. научных трудов / Под ред. Маньшина Г.Г. – Мн.: Государственное предприятие «Информационно-вычислительный центр Белстата», 2020. – Вып. 30. – С. 59-65.

2. Кротюк Ю.М. Структура базы данных системы информационной поддержки аддитивного производства / Кротюк Ю.М., Гривачевский А.Г., Штейн Б.М. // Проблемы создания информационных технологий. – Сб. научных трудов / Под ред. Сычика В.А. – Мн.: Государственное предприятие «Информационно-вычислительный центр Белстата», 2021. – Вып. 31. – С. 74-80.

УДК 621.382.2:53.072

В.А. Сычик, Н.Н. Уласюк, В.В. Глухманчук

РАЗРАБОТКА ТОПОЛОГИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

При разработке конструкции полупроводниковых измерительных преобразователей (ПИП) наиболее важной стадией этого процесса является трансформация их электрической схемы в топологическую. Главное требование при разработке топологии ПИП – максимальная плотность упаковки элементов при минимальном количестве пересечений межэлементных соединений.

Разработка топологии полупроводниковых ИП включает ряд этапов [1]:

- получение исходных данных;
 - расчет геометрических размеров активных и пассивных элементов;
- разработка эскиза топологии;
- разработка предварительных вариантов топологии и выбор окончательного варианта.

Конструктивно ПИП реализуется на полупроводниковых и диэлектрических основаниях монолитной или гибридно-пленочной структурами. Поэтому топология пленочных ПИП отличается от топологии монолитных преобразователей.

Разработка топологической структуры гибридно-пленочных ПИП выполняется в четыре этапа:

- 1) определение минимальных размеров платы, выбор компонентов и типа размера корпуса;
- 2) разработка коммутационной схемы соединений элементов на подложке;
- 3) расчет геометрических размеров и выбор формы пленочных элементов;
- 4) разработка окончательного варианта топологии.

На первом этапе проводим анализ электрической схемы для выделения пленочных и дискретных (навесных) элементов.

Затем выбираем оптимальное значение ρ_s резистивной пленки с учетом того, что все резисторы будут изготовлены из одного материала.

В качестве критерия оптимальности принимаем минимально необходимую площадь под пленочные элементы ИП, которую займут все резисторы схем и которой соответствует значение оптимума

$$\rho_{\text{опт}} = (1 - \gamma_{\text{кф}})(\sum R_i / \sum R_i^{-1})^{1/2} = \sigma_h / \sigma_l ((\sum R_i / \sigma_r^2_{\text{доп}}) / (\sum (R_i \sigma_{r \text{ доп}})^{-1}))^{1/2}, \quad (1)$$

Где R_i – номинальное значение сопротивления i -го резистора;

n – число резисторов в схеме;

$\gamma_{\text{кф}}$ – погрешность коэффициента формы.

Выбранное значение $\rho_{\text{Сопт}}$ должно удовлетворять условию $\gamma_{\text{ps}} < \gamma_{\text{r}}$. При этом составляющие полной погрешности должны находиться в пределах: $\gamma_{\text{кф}} = (0,1 \dots 0,5) \gamma_{\text{R}}$, $\gamma_{\text{ps}} = (0,5 \dots 0,9) \gamma_{\text{R}}$. Если отношение $R_{\text{max}} / R_{\text{min}}$ в схеме ИП превышает 50, то целесообразно изготавливать резисторы из двух материалов, $\rho_{\text{Сопт}}$ каждого из которых определяем по формуле (1).

Выбираем удельную емкость диэлектрической пленки для конденсаторов по наименьшему значению.

Оцениваем по анализу электрической схемы суммарное число контактных площадок m , их геометрические размеры находим из формул. Общая площадь под контактные площадки

$$S_{\text{к}} = \sum_1^m S_i, \quad (2)$$

где S_i – площадь i -й площадки; m – число площадок.

Общая площадь под пленочные конденсаторы

$$S_{\text{с}} = \sum_1^m C_i / C_0, \quad (3)$$

где C_i – емкость i -го конденсатора; n – число конденсаторов; C_0 – удельная емкость ТПК.

Пленочные резисторы в структуре ИП разбиваем на две группы:

$$S_{R(\Delta)} = K_{\text{ф}}(\Delta l / K_{\text{ф}}\gamma_{\text{кф}} + \Delta b / \gamma_{\text{кф}})^2, \quad (4)$$

а площадь резистора в зависимости от мощности его рассеяния

$$S_{R(P)} = P_i / P_0, \quad (5)$$

где P_i и P_0 – номинальная и допустимая удельная мощности рассеяния резистора;

$$K_{\text{ф}} = R_i / \rho_{\text{S}} \quad (6)$$

$K_{\text{ф}}$ – коэффициент формы; Δl , Δb – абсолютные погрешности геометрических размеров резистора.

Полная площадь, занимаемая резисторами в структуре ПИП:

$$S_{\Sigma R} = \sum_1^{n_1} S_{R(\Delta)} + \sum_1^{n_2} S_{R(P)}. \quad (7)$$

Здесь n_1 – число прецизионных резисторов; n_2 – число мощных резисторов.

Определению площади под навесные элементы ПИП предшествует их выбор, осуществляемый на основе требуемых значений на основе требуемых значений электрических параметров и условий эксплуатации и способа их монтажа. Общим требованиям к навесным компонентам ПИП являются минимальные габариты и единый способ монтажа.

Площадь основания для размещения технологической структуры ПИП определяем, исходя из того что полезная площадь подложки несколько меньше ее полной площади. Поэтому вводим коэффициент использования платы $K_S = 0,4 - 0,6$ (значение уточняется сложностью схемы и способом изготовления). С учетом K_S и площади S_{dk} , занимаемой навесными компонентами, площадь основания ПИП определяем из выражения

$$S = (S_{\Sigma R} + S_C + S_k + S_{dk}) / K_S \quad (8)$$

По данным расчета с помощью выражения (8) выбираем основание требуемых размеров согласно таблица 1.

Таблица 1 – Типоразмер оснований ПИП

№ типоразмера	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ширина, мм	96	60	48	30	24	20	16	12	10	10	5	5	8	16	18
Длина, мм	120	96	60	48	30	24	20	16	16	12	6	15	8	60	20

Расчет по формулам (1) – (5) позволяет ориентировочно также определить конструктивные признаки для корпуса ПИП, по которым выбирается типоразмер корпуса из числа нормализованных.

На втором этапе проектирования производим разработку коммутационной схемы соединений, которая включает в себя преобразование исходной электрической схемы в схематический план размещения элементов и соединений между ними на подложке ПИП.

Разработку топологии ПИП завершаем проектированием конфигурации защитного слоя и выбором для него материала.

По созданной топологии составляем морфологию ПИП, то есть разрабатываем конфигурацию каждого слоя топологической структуры ПИП, формирование которого осуществляем из одного материала за один технологический цикл. Затем разрабатываем конструкцию гибридно-пленочного ПИП с одновременным формированием требований к технологии сборки и монтажа компонентов и микросборки в корпус.

Сформулируем основные принципы при разработке и проектировании высокоэффективных миниатюрных полупроводниковых ИП, которые сводятся к следующему:

1. Вариант электрической схемы ПИП необходимо синтезировать в интегральном исполнении, учитывая при этом паразитные взаимодействия между элементами, работу схемы в заданном температурном диапазоне.

2. Следует избегать применения резисторов и конденсаторов в схеме ПИП, имеющих высокие номинальные значения сопротивлений и емкости и малые допуски на их абсолютные значения.

3. Число внешних выводов в схеме не должно превышать число выводов в корпусе. Между активными элементами схемы ПИП и разрабатываемой полупроводниковой структурой должно быть обеспечено точное соответствие геометрических форм и технологии изготовления.

4. Триодные компоненты ПИП, коллекторы которых непосредственно присоединены к источнику питания, целесообразно размещать в одно-изолированной области вместе с резисторами. Остальные триодные элементы должны быть размещены в отдельных изолированных областях, площади которых следует сводить к минимуму.

5. В зависимости от комплекса требований, предъявляемых к конденсаторам, их следует формировать либо на р-п переходах, содержащихся в структуре ПИП, либо на окисле SiO_2 , используя его в качестве диэлектрика.

6. При выполнении трассировки необходимо учитывать следующее:

а) соединения, по которым будет протекать повышенный ток, необходимо выполнять в виде сравнительно широких полосок;

б) все межэлементные соединения, кроме ввода источника питания, могут быть произвольными и определяться удобством их расположения на поверхности подложки;

в) для уменьшения паразитной емкости между контактными выступами в подложке под каждый из них следует предусмотреть формирование изолирующей области.

Итак, строгое соблюдение изложенных принципов проектирования полупроводниковых ИП позволяет решить важную техническую задачу разработки высококачественных миниатюрных ПИП излучений, как в монолитном, так и гибридно-пленочном исполнении.

Литература

1. Чахмахсаян, Е.А. Математическое моделирование и макромоделирование биполярных элементов электрических схем / Е.А. Чахмахсаян, Г.П. Мозговой, В.Д. Силин. – М.: Радио и связь, 1985.

2. Сычик, В.А. Измерительные преобразователи излучений на основе полупроводниковых приборных структур. – Мн.: Вышэйшая школа, 1991.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ

Для неразрушающего контроля дефектов структуры электрических агрегатов, базирующегося на оценке интенсивности тепловых полей от нагретых поверхностей агрегатов, необходимо использование в устройствах контроля специальных преобразователей тепловых полей. Для этой цели можно использовать терморезисторы [1], которые, однако, имеют низкую чувствительность, разрешающую способность и высокую инерционность. Более эффективны полупроводниковые фотодиоды [2], обладающие высоким быстродействием, однако они также имеют недостаточную чувствительность и точность оценки интенсивности тепловых излучений.

В качестве первичного преобразователя тепловых полей нами разработан термоохлаждаемый инфракрасный преобразователь, который обладает высокой чувствительностью и разрешающей способностью.

Структурно термоохлаждаемый преобразователь тепловых полей содержит, как показано на рисунке 1, матрицу диодов обратной проводимости, состоящих из верхних и нижних слоев 1, 2. Слой примесного полупроводника, защищенный окисной пленкой, является одновременно и нижним слоем монокристаллического полупроводникового основания, верхний слой которого, представляет собой структуру собственного полупроводника, на который нанесена металлическая пленка.

Нижний слой фотодиода обратной проводимости формируется путем легирования верхних слоев фотодиода акцепторной примесью. В полупроводниковом основании выполнены оптические каналы к фотодиодам. Нижние слои фотодиода и частично его верхние слои отделены друг от друга диэлектрическими окисными областями. На слое примесного полупроводника сформирован омический контакт.

Полупроводниковое основание в устройстве является конструктивной основой и служит в комплексе со слоем металла термоохладителем. Как показали результаты эксперимента, оптимальным для реализации этих функций материалом полупроводникового основания является монокристаллический кремний, который в контакте со слоем металла обеспечивает эффективное охлаждение основания. Так как ток протекающий, через основание, осуществляет инжекцию электронов из металлического слоя в слой 4, его толщина выбирается из условия полного поглощения инжектированными электронами энергии кристаллической решетки собственного полупроводника в течение времени их жизни, а, следовательно, должна быть не меньше длины

свободного пробега электронов и не больше удвоенной ее длины. Кроме того, собственный полупроводниковый слой выбирается широкозонным (для кремния $E_g = 1,11$ эВ), монокристаллическим и высокоомным с целью получения высокого потенциального барьера между слоем металла и слоем 4 и минимальной концентрации электронов в этом слое. Эти факторы и обуславливают максимально возможное снижение температуры синтезированного устройства, что обеспечивает существенное повышение чувствительности и точности показаний.

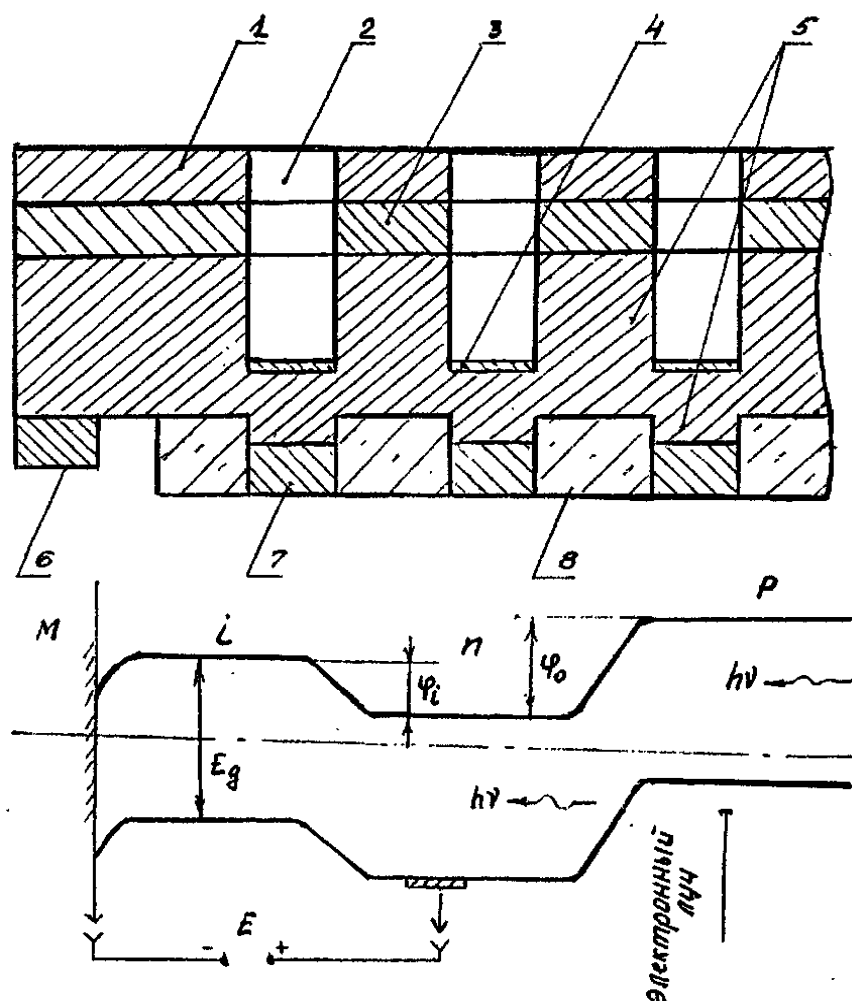


Рисунок 1 – Структура преобразователя фононных излучений (а) и зонная диаграмма его полупроводниковой структуры (б):

1 – металлический слой; 2 – оптический канал; 3 – слой собственного полупроводника; 4 – просветляющий слой; 5 – полупроводниковое основание; 6 – омический контакт; 7 – слой обратной проводимости; 8 – изоляционный слой

Нижний слой полупроводникового основания, который является одновременно и верхним слоем фотодиода, получается легированием кремния донорной примесью. Кремний, легированный примесью, создающей глубокие примесные уровни ($E_n \geq 0,1$ эВ), является также высокочувствительным материалом в широкой полосе излучений

нагретых поверхностей от инфракрасного ($\lambda \sim 6$ мкм, $T \sim 20^\circ\text{C}$) до ультрафиолетового ($\lambda = 0,5$ мкм, $T \geq 2500^\circ\text{C}$). Это позволяет решить одновременно несколько задач: создать омический контакт к основанию; обеспечить эффективную инжекцию электронов из металлического слоя в слой 4, что возможно при эффективной рекомбинации электронов за его пределами, и при выполнении условия, что работа выхода собственного полупроводника выше работы выхода металла; получить в слое I глубокие примесные уровни, но не ниже 0,1 эВ, которые обуславливают высокий квантовый выход носителей заряда, что позволяет использовать примесный слой в качестве чувствительных к фоновым и фотонным потокам верхних областей фотодиодов матрицы.

Толщина этого слоя определяется максимально возможным числом генерируемых излучением носителей тока и их разделением на р-п перехода фотодиода, обуславливающим высокую чувствительность и точность показаний. Это достигается в случае, когда толщина примесного слоя фотодиода не превышает длину свободного пробега носителей в данном полупроводнике (L). Минимальное значение ее должно быть не ниже $1/2L$ из-за существенного снижения числа генерируемых носителей.

Однако число генерируемых в слое фотодиода носителей тока зависит от скорости поверхностной рекомбинации этих носителей. Последняя существенно зависит от состояния поверхности матрицы, что обуславливает значительное снижение чувствительности и точности. Устранение этого недостатка было достигнуто окислением верхней части полупроводниковых слоев фотодиодов.

Оптимальная толщина окисной пленки, удовлетворяющая данным требованиям, находится в интервале 300÷500 Å. Толщина слоя металла обуславливается равномерной инжекцией электронов во все области собственного полупроводника, а также его низкоомностью, и в среднем составляет 2 мкм.

Нижние слои фотодиодов обратной проводимости формируются легированием верхних слоев акцепторной примесью, причем оптимальная суммарная толщина обоих р-п слоев фотодиодов матрицы составляет в среднем $3L$.

Толщина окисного слоя соответствует сумме толщины нижнего слоя фотодиода и половине толщины его верхнего слоя. Такая толщина диэлектрика обеспечивает высокую электроизоляцию фотодиодов матрицы между собой и надежное соединение всех верхних слоев фотодиодов со слоем собственного полупроводника.

Оптические каналы, выполненные в полупроводниковом основании, предотвращают попадание фоновых либо фотонных потоков от других излучающих поверхностей.

Это существенно повышает чувствительность и точность показаний устройства и его разрушающую способность, вследствие устранения

локальных помех на каждом из фотодиодов от сигналов посторонних оптических излучений.

Оптимальная длина оптических каналов, которая позволяет получить максимальное ослабление фоновых и фотонных потоков-помех, зависит от диаметра канала $\varnothing$ и составляет, как показатели результаты эксперимента, отношение $\Delta = \ell/\Phi = 100$.

В рабочем состоянии омический контакт полупроводникового слоя подсоединяется к земляной клемме, а к металлическому слою подводится напряжение постоянного тока такой полярности, чтобы осуществлялась инжекция электронов с поверхности металла в слой собственного полупроводника, то есть напряжение отрицательной полярности.

Плотность тока через контакт металл-полупроводник определяется выражением

$$J = J_s \left(\frac{\exp(E_u) - 1}{KT} \right), \quad (1)$$

и экспоненциально возрастает с повышением питающего напряжения.

В (1) J_s – ток насыщения; E , K , T – соответственно заряд электрона, постоянная Больцмана, температура. В результате отбора энергии инжектированными электронами от кристаллической решетки собственного полупроводника его температура, а, следовательно, температура фотодиодной матрицы понижается. Величина поглощаемой тепловой энергии определяется зависимостью

$$Q_n = \Pi I t, \quad (2)$$

где Π – коэффициент Пельтье; $I = J S$ – ток, протекающий через барьер Шоттки сечением S ; t – время протекания тока.

Матрица фотодиодов чувствительной стороной, т.е. оптическими каналами, устанавливается возле излучаемой фоновый (фотонный) поток нагретой поверхности элемента, температура которого контролируется. Съём информации с фотодиодов устройства осуществляется сканирующим электронным лучом, в цепи которого включено нагрузочное сопротивление. Нагрузочное сопротивление при помощи конденсатора подключается на вход измерительной части устройства, например к его усилительному тракту.

Перед измерением температуры объекта путем подачи напряжения к слою металла осуществляют быстрое (2-5) мин охлаждение устройства в среднем на 20°C в сравнении с температурой окружающей среды. После термостабилизации устройства осуществляют измерение температуры соответствующих элементов. При контроле температуры нагретых тел на каждый элемент фотодиода матрицы поступает фоновый поток J_v , интенсивность которого и энергия их пропорциональны излучаемой

температуре. Каждый охлаждаемый фотодиод, представляющий полупроводниковый р-п переход, который обладает емкостью C , накапливает электрический заряд $Q = CU_x$, где U_x – фотоэдс, р-п перехода, вследствие разделения генерируемых фотоносителей на р-п переходах. Заряд Q пропорционален интенсивности потока и энергии $W = h\nu$ падающих фотонов (фотонов), т.е. температуре поверхности контролируемого нагретого тела.

Электронный луч, например, генерируемый электронной пушкой, сканирует по поверхности матрицы фотодиодов преобразователя, поочередно замыкая цепь фотодиода. В результате на вход усилителя измерительного устройства поступает сигнал, пропорциональный накопленному на р-п переходе фотодиода заряду, т.е. контролируемой температуре. Усиленный сигнал, формируемый преобразователем тепловых полей подается на вход регистрирующего прибора: самописца, осциллографа, видеоконтрольного устройства и др., который показывает истинное значение температуры поверхности контролируемого нагретого тела. Основные параметры преобразователя: вольт-ваттная чувствительность $S = 1,4 \text{ В/Вт}$, пороговая чувствительность $Q_{\text{пор}} = 4,58 \cdot 10^{-10} \text{ Вт/Гц}^{1/2}$, инерционность 10^{-8} с , диапазон контролируемых температур $T = 0 \dots 1000^\circ \text{C}$.

Литература

1. Ю.П. Сафронов, Ю.Г. Андрианов «Инфрокрасная техника и космос. – М.: Сов. Радио, 1998. – 376 с.
2. С.С. Ветохин. «Одноэлектронные фотоприемники». – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 160 с.

МНОО «МАИТ», г. Минск

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ

УДК 338.242.2

Н.В. Глуховченко

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫМ ИНВЕСТИРОВАНИЕМ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ ЦИРКУЛЯРНОГО ТИПА

С распространением и широким использованием во всех сферах жизни человека интернета, цифровых данных и технологий, роботизации и искусственного интеллекта концептуально меняются подходы к организации процессов в социально-экономической деятельности и оценке их эффективности. По мнению известного швейцарского экономиста Клауса Мартина Шваба, основателя и президента ВЭФ в Давосе, развитие экономики в связи с цифровизацией всех сфер жизнедеятельности ускорится, но станет более предсказуемым. Как он писал более пяти лет назад в журнале *Foreign Affairs*, человечество стоит на краю новой технологической революции, которая кардинально изменит то, как мы живем и работаем и относимся друг к другу. Также он считал, что подобного масштаба и сложности перемен человечеству еще никогда не доводилось испытывать и, конечно, невозможно предвидеть, как она будет разворачиваться, но уже сейчас очевидно, что она затронет все группы, слои и прослойки человечества, все профессии, что актуализирует социальные проблемы и задачи, и приведет к системному характеру последствий, оценить и преодолеть которые нужно уже быть готовыми сегодня.

Количество промышленных революций в традиционной экономике и их смена определяется учеными посредством степени глобальности применения на практике новых технологий, а в концепциях социальной экономики – изменениями отношения в обществе и экономике к человеку и его социальному благополучию, степени ценности человеческого и социального факторов в общественном прогрессе.

В ходе первой промышленной революции при помощи воды и пара было механизировано производство, а главным драйвером второй промышленной революции было электричество, которое помогло создать массовое производство. В экономической науке человек выступал в периоды первых промышленных революций, прежде всего, как рабочая сила и трудовой ресурс разной квалификации, источник физического и интеллектуального труда. В центре третьей революции находилась электроника и информационные технологии, автоматизировавшие производство. Четвертая промышленная революция, выходя из третьей, названа «цифровой», и ее

начало датируется серединой прошлого века. Она характеризуется слиянием технологий и стиранием граней между физическими, цифровыми и биологическими сферами.

В этот же период существенно меняется отношение к человеку и его роли в экономическом развитии и общественном прогрессе, зарождаются и активно развиваются концепции человеческого и социального капитала, в мировой практике начинает использоваться методология страновой оценки развития человеческого потенциала, и актуализируются вопросы воспроизводства человека и социума, как исходных и конечных целей общественного развития, играющих полифункциональные роли в этом развитии. Это все потребовало формирования и развитие на всех уровнях особой социально-экономической системы инвестирования в человеческий потенциал и социальный капитал (далее социальное инвестирование), что также поставило социальное благополучие человека, его право на счастье и реализацию потенциала на высшую ступень ценности общественных отношений, в том числе экономических.

Также в 80-е годы прошлого века Деннисом Медоузом и соавторами в докладе «Пределы роста» озвучивается стратегия по устойчивому развитию, парадигма которой заключается также в достижении социального прогресса с учетом решения экологических вопросов при осуществлении экономической деятельности. Неотъемлемой частью данной глобальной стратегии является циркулярная экономика или экономика замкнутого цикла. Это понятие впервые появилось в 60-х гг. прошлого века в тексте экономиста из США Кеннета Боулдинга, а в 70-х гг. об этом заговорили в Европе, предлагая циркулярную модель вместо линейной модели, которая характеризуется индустриальной зависимостью от сырья.

Посредством внедрения модели циркулярной экономики описаны способы достижения глобального равновесия в период цифровой революции до 2030 г. в документе, принятом ООН в 2015 году.

Четвертую промышленную революцию (Индустрию 4.0) также рассматривают основой перехода к циркулярной экономике, системными задачами которой являются:

- оптимизация хозяйствующих субъектов и внедрение рациональных методов применения всех видов ресурсов;
- обеспечение устойчивых циклов производства продукции и услуг для эффективного использования имеющихся мощностей;
- поддержание темпов социально-экономического роста;
- развитие других ветвей экономики, таких как восполнение природных запасов, социально значимые услуги, объемы ВВП, появление новых профессий и компетенций, наполнение рынка труда.

Предполагается, что посредством массового внедрения информационных технологий и цифровизации управленческих процессов в циркулярной модели экономики на макро- и микроуровнях повысится осознанность

потребления и использования, оптимальнее реализуются технологии совместного потребления. Сырье, энергия и все виды ресурсов, в том числе трудовые, будут использоваться рациональнее, уменьшится техногенное воздействие на экологию и повысится эффективность устойчивого общественного развития, уровень и качество жизни.

По предположениям аналитиков МЭФ, при мировом переходе на экономику замкнутого цикла общая прибыль для мировой экономики к 2025 г. может составить 1 трлн. долларов, производство подешевеет на 550 млн долларов, а количество отходов сократится на 100 млн. тонн. Это, безусловно, влечет высвобождение и появление ресурсов, в том числе финансовых и инвестиционных, эффективное распределение и использование которых на всех уровнях в рамках системы социального инвестирования на благо человека и социума, развитие их потенциала, является важной задачей.

Вызовы и возможности технологических инноваций, которые несет цифровая промышленная революция, также кардинально затрагивают социальные аспекты развития экономики. Среди них аналитики называют революционный прорыв в области предложения с долгосрочными плюсами в эффективности и производительности труда. Эффективность логистики и глобальных сетей повысится, что приведет к росту качества услуг при сокращении стоимости коммуникаций, торговых операций, транспортных услуг и коммерческой деятельности. Это откроет новые рынки и ускорит экономический рост.

Однако, одновременно с этим, как подчеркивают экономисты Эрик Бриньольфссон и Эндрю Макфи, новая революция углубит неравенство, как не только экономическую, но и социальную проблему. Речь идет о дискуссионном вопросе, о ее потенциале разрушать рынки труда, когда роботы будут замещать живых людей. Больше всего в выигрыше от новой революции, как считают аналитики, останутся те, кто обеспечивает интеллектуальный и физический капитал: изобретатели, акционеры и инвесторы.

Также Клаус Шваб считает, что переход от простой цифровизации (третья промышленная революция) к инновациям, базирующимся на комбинациях технологий (четвертая революция), вынуждает компании пересмотреть свое отношение к тому, как они работают, кардинально меняя принципы и модели общего менеджмента, управления персоналом, логистики и организации процессов.

В целом, цифровая промышленная революция оказывает на бизнес четыре главных воздействия, как считает глава ВЭФ. Это ожидания потребителей, усовершенствование продуктов и товаров, совместные инновации и организационные формы. Широкое развитие технологических и цифровых платформ, которые, объединяя спрос и предложение, ломают существующие в экономике и государстве структуры, является главным трендом не только для бизнеса. Государственные службы и правительство также

широко используют для повышения эффективности своей деятельности и предоставления социально значимых услуг высокого качества цифровые технологии и системы.

Цифровизация государственного управления и формирование электронных (цифровых) правительств позволяет повышать эффективность управления налоговой и денежно-кредитными системами, процессами формирования и распределения бюджетных средств и финансовых средств международных гуманитарных организаций, осуществлять более тесный контакт с физическими лицами, оказывая адресную социальную помощь, координировать и контролировать цифровые платформы и инфраструктуры. Это также открывает дополнительные возможности существенно повысить эффективность управления социальным инвестированием на макроуровне.

Более того, транснационализация и цифровая технологизация крупного бизнеса позволяет уже сегодня оперативно формировать реальные и виртуальные зеленые глобальные цепи поставок (GG SCM) и социально ответственные бизнес-сообщества на основе предоставления отчетности в рамках Глобального договора ООН, которая также в ближайшее время запланирована к оцифровыванию, а сетевую систему инноваций будущего, на примере успешного опыта неолиберальной модели Китая, уже невозможно представить без включения государства с его социальными институтами и его лидеров в бизнес-процесс как органический.

Как подчеркивают российские аналитики, в отличие от предыдущих веков, не технология определит победителя на мировой арене конкурентной борьбы, и не способность к организации процесса или моделей производства, а организация общества в целом. И здесь переплетаются и технологии, и государственное устройство, и идеология, и решение социальных задач.

Все это еще раз подчеркивает особую актуальность в период цифровизации и технологизации поиска путей повышения эффективности управления социальным инвестированием на всех уровнях социально-экономической системы для оптимального перехода и формирования новых, социально ориентированных моделей экономического устройства будущего.

Таким образом, в связи с новыми вызовами и возможностями, которые несет цифровизация, возникает необходимость расширить представление об оценке эффективности управления процессами в эпоху тотальной технологизации и оцифровывания процессов. Систему показателей эффективности управленческих процессов и менеджмента целесообразно дополнить такими терминами-показателями, как цифровой эффект и цифровая эффективность, а также эффективность цифрового управления (менеджмента).

В отношении развития теоретических аспектов концепции социального инвестирования в цифровой экономике циркулярного типа приме-

нение новых по актуальности показателей эффективности даст дополнительные аналитические данные для принятия эффективных управленческих решений при оценке инвестиционных проектов в социальной сфере на разных уровнях экономических отношений, включая проекты, например, по цифровизации отделов управления персоналом (микроуровень) и проекты по информатизации и цифровизации социальных отраслей государства (мезоуровень).

Литература

1. Добролюбова Е.И., Южаков В.Н., Ефремов А.А., Клочкова Е.Н., Талапина Э.В., Старцев Я.Ю. Цифровое будущее государственного управления по результатам. – М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2019. – 114 с.
2. Bryson J., Crosby B., Bloomberg L. Public value governance: Moving beyond traditional // Public administration and the new public management. Public Administration Review, 2014. Vol. 74. No. 4. – P. 445-456.
3. OECD Government at a Glance 2017. OECD Publishing. Paris, 2017.

Белорусский национальный
технический университет, г. Минск

УДК 681.3

Т.В. Казакевич, Л.Н. Осипова, С.Ш. Бердиев

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ СТРАХОВАНИЯ

Любая деятельность человека сопряжена с рисковыми ситуациями, наносящими ущерб его здоровью, имуществу, интеллектуальной собственности, денежным средствам. Причем сроки наступления этих ситуаций, масштаб ущерба заранее не известны, а увеличение объемов производства, внедрение достижений науки и техники, возникновение кризисных явлений в экономике, сопровождающихся ростом преступности, ведет к росту неблагоприятных событий.

Негативные проявления стихийного характера сил природы и общества, связанные с материальными потерями, воспринимаются людьми как случайные события. Однако их периодическое наступление убеждает, что эти события имеют объективный, закономерный характер, связанный с противоречиями экономических отношений.

Возмещение ущерба, обусловленное проявлением разрушительных противоречий взаимодействия сил природы и общества, порождает необходимость взаимоотношений между людьми по предупреждению, преодолению и ограничению разрушительных действий и последствий стихийных бедствий.

Грозящая опасность вынуждает общество осуществлять определенные меры по предупреждению или ограничению силы ее действия. Первая группа мер называется **превенцией** (предупреждением), вторая – **репрессией** (подавлением). Превентивные действия обеспечивают снижение возможных потерь (например, противопожарные мероприятия, профилактическая работа ГАИ, устройство шероховатых покрытий на автомобильных дорогах, совершенствование правил техники безопасности и т.д.).

Репрессивные меры связаны с созданием фондов материальных и денежных средств с целью финансового обеспечения борьбы со стихийными силами природы, отрицательными последствиями достижений научно-технического прогресса, неправомерными действиями третьих лиц.

Подобный вид финансового обеспечения осуществляется в системе страхования, в основу которой заложена идея создания фондов денежных средств до наступления страхового события с целью последующего возмещения возможного ущерба от случайных опасностей.

Экономические последствия этих опасностей выражаются в физическом разрушении материальных ценностей или лишении человека способности к труду – основному источнику всех благ.

Страхование – это способ защиты от рисков случайного характера, требующих значительных финансовых средств, которых у конкретного субъекта в нужный момент времени может не оказаться.

Непосильность ликвидации ущерба, случайный характер чрезвычайных ситуаций обусловили необходимость создания **специализированных фондов денежных средств**.

При развитии рыночных отношений, когда каждый субъект хозяйствования начинает действовать на свой страх и риск, повышается значение страхования. Предприятия и организации различных форм собственности, выступающие в качестве потенциальных страхователей, испытывают потребность в возмещении не только ущерба, выражающегося в гибели или повреждении имущества, но и в компенсации недополученной прибыли или дополнительных расходов из-за вынужденных простоев предприятия, финансовых потерь, вызванных колебаниями валютных курсов или биржевыми операциями и т.д.

Изменения затрагивают также сферу имущественного и личного страхования граждан, что непосредственно связано с экономическими интересами населения. Все это становится предметом страховой политики и приводит к расширению объема и дифференциации предлагаемых страховых услуг.

Страхование – важный фактор стимулирования хозяйственной активности в условиях рыночной экономики, который создает для всех участников рыночных отношений равные права, дает сильные психологические мотивации экономической деятельности, стремление получить экономическую выгоду. Страхование выступает, с одной стороны, средством защиты бизнеса и благосостояния людей, с другой – коммерческой деятельностью, приносящей прибыль.

Как экономическая категория страхование является составной частью финансов. Так же, как и финансы, страхование обусловлено движением денежной формы стоимости. С экономической точки зрения *страхование* – это система экономических перераспределенных отношений, включающих [1]:

- формирование страховых резервов за счет страховых взносов;
- использование страховых резервов на возмещение ущерба и оказание помощи участникам страхования;
- пополнение страховых резервов за счет привлечения страхователей и страховых взносов.

Формирование страховых фондов за счет взносов (премий) и последующее их использование для возмещения ущерба осуществляется в процессе распределения и перераспределения денежных доходов и накоплений. **Содержание страхования заключается в компенсации ущерба при наступлении неблагоприятных событий.** Оказание данной помощи возможно только при наличии определенных условий:

- случайный характер наступления события;
- чрезмерность нанесенного ущерба;
- объективная необходимость предупреждения и возмещения материального ущерба.

Во-первых, рисковое событие должно быть либо случайным, либо закономерным, но происходящим *в неопределенный момент времени*. Случайность означает то, что рисковое событие может произойти, а может и не произойти. Однако в страховании случайное событие должно быть таковым, что вероятность его наступления может быть предвидена, измерена и учтена.

Во-вторых, в системе страхования защищаются *рисковые события* – как не зависящие от воли человека, так и те, наступление которых можно предотвратить или снизить размер ущерба от них.

В-третьих, вероятность наступления рисковых ситуаций *должна осознаваться обществом*, а не одним человеком, что предопределяет заинтересованность в предотвращении ущерба или его уменьшении. Эта заинтересованность проявляется в организации поступления взносов денежных средств сообществом для компенсации ущерба пострадавшему его члену.

В-четвертых, *случайность* – важная особенность страхования, однако это не означает, что любой случай может быть поводом для страхования. Случайным (вероятностным) является то событие, в отношении наступления которого не имеется достаточных знаний, которое не всегда можно предотвратить и у которого непредсказуем размер ущерба, объект и время его наступления.

Экономическую категорию страхования характеризуют следующие признаки [2]:

- наличие риска случайного характера и страха его проявления с соответствующими негативными последствиями;
- повторяемость и предсказуемость рисковых событий;
- возможность оценки ущерба;
- солидарный характер раскладки ущерба между потенциальными страхователями;
- возникновение отношений между страхователями и страховщиками на основе договоров страхования, большая часть которых заключается при свободном волеизъявлении сторон, то есть на основе свободного выбора страхователями страховщика, объектов страхования и объема страховой защиты;
- возмездность ущерба за счет средств страховщика и в пределах страховой суммы по договору;
- юридическая защита договоров страхования;
- инверсия эксплуатационного цикла (опережение платы за страховую защиту по отношению к выплате страхового возмещения);
- регламентированность правоспособности страховщика механизмом регистрации и лицензирования со стороны государства;
- отсутствие ответственности государства по обязательствам страховщика;

- эквивалентность и замкнутость отношений страховщика и страхователя;
- возвратный характер взносов;
- перераспределение взносов для возмещения ущерба с течением времени;
- взаимосвязь количества заключаемых договоров по конкретному виду страхования с его страховым тарифом;
- необходимость обоснования страховых тарифов;
- ограничение спроса на страховую защиту с учетом финансовых возможностей страхователей;
- обеспечение прав страхователей на получение возмещения независимо от платежеспособности страховщика;
- предоставление страховщикам возможности выбора условий страхования на основе общих законодательных норм с учетом специфики сферы страхования.

При страховании возникают денежные перераспределенные отношения, обусловленные наличием страхового риска как вероятности и возможности наступления страхового случая, способного нанести материальный и другой ущерб. Указанные перераспределенные отношения носят замкнутый характер. Для организации замкнутости раскладки создается денежный страховой фонд целевого назначения, формируемый за счет фиксированных взносов участников страхования.

Страхование предусматривает перераспределение ущерба, как между территориальными единицами, так и во времени. Чрезвычайные события могут и не происходить несколько лет подряд и точное время их наступления никогда не известно.

Характерная черта страхования – возвратность мобилизованных страховых фондов, т.е. страховые платежи определяются на основе страховых тарифов. При этом нетто – ставка, занимающая наибольший удельный вес в структуре страхового тарифа, обеспечивает выплаты страхового возмещения.

Концентрация средств в страховых резервах страховщика, основанная на перечисленных выше признаках, является фундаментальным принципом организации страхового дела.

Как экономической категории страхованию присущи определенные принципы. **В международной практике общепринятыми являются пять базисных принципов страхованиях [3]:**

- 1) наличие имущественного интереса;
- 2) наивысшая степень доверия сторон;
- 3) наличие причинно-следственной связи между убытками и событиями, их вызвавшими;
- 4) выплата возмещения в размерах реального убытка (для белорусского страхового рынка – "в пределах страховой суммы");

5) принцип суброгации – передача страховщику, выплатившему страховое возмещение, права требования к лицу, ответственному за причиненный ущерб.

Эти принципы соответствуют основным этапам отношений страхователя и страховщика, поскольку, во-первых, без наличия интереса у страхователя переговоры не начнутся. Во-вторых, без сообщения клиентом всей информации об объекте страхования нельзя получить конкурентоспособные условия страхования. В-третьих, не доказав причину убытка, невозможно получить страховое возмещение. В-четвертых, возмещение будет выплачиваться по заранее оговоренным условиям, не превышая фактический убыток и страховую сумму по договору. В-пятых, выплатив страховое возмещение, страховщик имеет возможность возврата выплаченной суммы на основании регрессного иска к виновному лицу, если такое имеется.

Функции страхования и его содержание как экономической категории органически связаны. В качестве основных функций страхования можно выделить следующие:

1. Рисковая – функция возмещения ущерба и личного материального обеспечения граждан.

Наличие риска стимулирует возникновение страхового интереса. В рамках этой функции происходит перераспределение денежной формы стоимости между участниками страхования в связи с последствиями случайного страхового события.

Возмещения ущерба через данную функцию осуществляется физическими и юридическими лицами в соответствии с имеющимися договорами имущественного страхования.

2. Сберегательная – в имущественном страховании через данную функцию возмещается стоимость пострадавшего имущества в пределах страховой суммы. При страховании жизни страхователь уверен в получении материального обеспечения в результате несчастного случая.

3. Предупредительная – назначением данной функции является финансирование за счет средств страхового фонда мероприятий по предупреждению, уменьшению страхового риска. Данная функция проявляется в двух аспектах:

1) часть получаемых взносов по договорам страхования направляется на формирование специальных резервов предупредительных мероприятий;

2) страховые организации требуют от своих клиентов осуществления определенных мер, направленных на снижение вероятности наступления событий, предусмотренных в страховой защите.

4. Контрольная – выражается в контроле за строго целевым формированием и использованием средств страхового фонда. Контроль, как правило, осуществляется государством.

Кроме основных страхование выполняет ряд вспомогательных функций:

1. *Социальная* – данная функция проявляется в нескольких аспектах: страховщики оказывают большую помощь застрахованным при утрате трудоспособности и наступлении инвалидности в результате несчастных случаев и заболеваний; финансируют лечение и реабилитацию потерпевших, компенсируют им утраченные доходы. Выплаты возмещения за утраченное или поврежденное имущество способствуют сохранению достигнутого уровня материального достатка. Помогает в решении проблемы безработицы.

2. *Инвестиционная* – мобилизуются накопления для развития национальной экономики.

В развитых странах страховые организации располагают полученными в виде страховых взносов средствами в течение длительного времени, в связи с чем, являются крупными инвесторами. Кроме того, среди видов страхования есть такие, которые способствуют организации страховой защиты инвесторов от возможных потерь.

3. *Кредитная* – характерная черта страхования – возвратность страховых взносов (общность категории страхования и кредита). В страховании жизни категория страхования в наибольшей мере сближается с категорией кредита при накоплении по договорам страхования на дожитие обусловленных страховых сумм.

Страхование принадлежит к числу наиболее старых и устойчивых форм хозяйственной жизни, уходящих своими корнями в далекую историю. Страхование существует с глубокой древности.

XX век ознаменовался интенсивным развитием в мире многочисленных видов страхования. Внедрение актуарных расчетов, учет конъюнктуры рынка страхования, накопление информации о несчастных случаях и ее систематизация позволяют значительно снизить степень риска страховых организаций. Усилился процесс концентрации и монополизации страхования.

Литература

1. Страхование: Учебное пособие. М.А. Зайцева, Л.Н. Литвинова. – Мн.: БГЭУ, 2001.
2. Сербиновский Б.Ю., Гарькуша В.Н. Страхование: Учебное пособие для вузов. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2000.
3. Сплетуков Ю.А., Дюжиков Е.Ф. Страхование: Учеб. пособие. – М.: ИНФРАМ, 2006.

ЭФФЕКТЫ ОЛЕДЕНЕНИЯ ЗЕМЛИ

Следы широкого развития оледенения в Сибири отображены в переносе валунов покровными льдами.

Несомненно, покровные льды на огромных территориях северного полушария присутствовали и оставили там неизгладимый след. Несомненно, и другое, присутствовала на огромных территориях северного полушария морская вода, оставив после себя «соленые следы» и фауну морей Северного Ледовитого океана (в Каспий проникли тюлень, белорыбица, лосось, мелкие ракообразные).

Конечно, то, что льды во времена похолодания тысячелетиями стекали с перевалов Хибин и Скандинавских гор, унося морену на Среднерусскую равнину, совершенно не укладывается в рамки здравого смысла. В то же время камешки, что лежат у нас на полях, несомненно, оттуда, только связаны они с событиями, которые назвать потопом будет крайне гуманно.

Потоп – это народный фольклор, основанный на отголосках и артефактах былых событий, происходящих предположительно в течение голоцена, пересказываемый из поколения в поколение с интерпретацией к существующей действительности, восприятие которой, накладывает новые штрихи к образу, порой со значительным отклонением от реальности. В период оледенения все происходило значительно трагичнее.

По данным геологии, палеонтологии, археологии и стратиграфии глобальные температурные изменения на Земле не протекали постепенно, а представляют круто изломанную кривую, положенную на ось времени. Аналогичная ситуация наблюдается в развитии органического мира – эволюция носит не постепенный, а взрывообразный характер. То есть проходят многие миллионы лет, а организмы почти совсем не меняются. И вдруг на протяжении короткого времени, в периоды Земных потрясений возникают экстремальные ситуации, и изменяется почти все – почти полностью вымирают существующие представители фауны и флоры, и появляются новые виды, качественно отличающиеся от предков. Периоды расцвета и угасания жизни связаны с эпохами наиболее активных движений земной коры, а также с изменением климата. Из чего следует, сомневаться уже просто нелепо, – **крутые глобальные температурные изменения на Земле связаны с беспрецедентными глобальными катастрофами.**

Обратимся к артефактам ближайшей по времени беспрецедентной глобальной катастрофы. Сегодня большое число геологических, палеонтологических и археологических свидетельств указывает на то, что около

12000-13000 лет назад на всей планете случилась беспрецедентная катастрофа, уничтожившая множество представителей животного мира. В 40-х годах прошлого века американский археолог Фрэнк Хиббен возглавил научную экспедицию на Аляску для поисков ископаемых остатков человека. Он не нашел их, зато нашел в вечной мерзлоте обширные пространства, наполненные трупами мамонтов, мастодонтов, бизонов, лошадей, волков, медведей и львов. Многие трупы животных были буквально разорваны на куски. И такие поля вечной мерзлоты с остатками животных распространялись на сотни километров вокруг... Там были деревья, животные, слои торфа и мха, перемешанные вместе, как будто какой-то гигантский космический миксер засосал их всех 12000 лет назад, а затем мгновенно заморозил, превратив в твердую массу.

В Сибири в вечной мерзлоте также обнаружено множество вымерших животных, большая часть которых была типична для районов умеренного климата. Трупы животных находились среди вырванных с корнем стволов деревьев и другой растительности и носили на себе признаки гибели от неожиданной и внезапной катастрофы. Мамонты погибли внезапно, и в больших количествах, при сильном морозе. Смерть наступила так быстро, что они не успели переварить проглоченную пищу.

И что характерно, везде останки мамонтов находят с останками других животных, как, например: тигров, антилоп, верблюдов, лошадей, северных оленей, гигантских бобров, гигантских быков, овец, мускусных быков, ослов, барсуков, альпийских козлов, шерстистых носорогов, лис, гигантских бизонов, рысей, леопардов, росомех, зайцев, львов, лосей, гигантских волков, сусликов, пещерных гиен, медведей, а также многих видов птиц. Большинство из этих животных не смогли бы выжить в арктическом климате. Да и шерстистые мамонты не являлись полярными животными.

Вымирание животных не было ограничено Арктикой. Огромные груды смешанных костей мамонтов и саблезубых тигров найдены во Флориде. Мастодонты и другие животные были найдены быстро замороженными также в горных ледниках Венесуэлы. Это было глобальное событие. Мамонты и бизоны Сибири исчезли одновременно с гигантскими носорогами в Европе, мастодонтами на Аляске и американскими верблюдами. Достаточно очевидно, что причина всего этого вымирания была общая, и оно не происходило постепенно. Глобальное вымирание животных происходило на фоне сильнейших землетрясений и извержений вулканов.

Любопытная особенность. Голоцэн (пост ледниковый период) – современная геологическая эпоха четвертичного периода, сменившая плейстоцен примерно 12 тысяч лет назад и продолжающаяся по настоящее время. Но какой ледниковый период предшествовал голоцену при таком

обилии фауны и флоры, при этом повсеместно, по всему Земному шару? Похолодание наступило катастрофически быстро.

После исследования ледовых кернов Гренландии и Антарктиды, ученый мир столкнулся с любопытной особенностью – в преддверие столь значительного катастрофического похолодания в начале голоцена наблюдалось значительное потепление на всем земном шаре.

Ричард Фэйрстоун, Аллен Уэст, Симон Уэрвик-Смит [4] провели детальные исследования в средних широтах Северной Америки слоя Земли, относящегося к периоду события 13 тыс. лет давности.

Согласно полученным данным имеем следующее:

- максимальное количество магнитных частиц практически на всех местах раскопок эпохи «события»;
- многие магнитные частицы проникли в бивни мамонтов (исследования под микроскопом показали, что имеются входные отверстия с коричневыми обугленными краями округлой формы, что говорит о высокой скорости магнитных частиц);
- максимальная плотность радиоактивных частиц практически на всех местах раскопок эпохи «события»;
- максимальное количество древесного угля во многих местах раскопок эпохи «события»
- повышенное количество изотопа ^{40}K в местах раскопок эпохи «события».

Как итог краткая хронология «события».

Вначале медленное глобальное потепление. Биологическая жизнь в средних широтах заметно активизируется. Затем резкое катастрофическое потепление, интенсивные пожары в средней полосе. Катастрофически увеличивается запыленность космоса. Метеориты и металлическая пыль высыпается «звездным дождем» на поверхность Земли, особенно в северном полушарии. Повышается радиоактивный фон на поверхности Земли. Уцелевшие представители животного мира спасаются от жары и уходят дальше на север. Дальше наступает катастрофически резкий переломный период, связанный с невероятной сейсмической активностью и резким похолоданием. Огромные волны цунами, образовавшиеся в Северном Ледовитом океане, обрушиваются на побережья Евро-Азиатского и Американского материков.

Естественно, вопросов по «событию» много, особенно любопытна необъяснимая динамика гидросферы Северного Ледовитого океана.

Следует заметить мы и сегодня не в состоянии объяснить некоторые аномальные события на Северном полюсе. Например, отчет экспедиции «Север 2» 1948 г., доклад из архива ВМС США о картографировании дна Северного Ледовитого океана в начале 70-х годов прошлого века. (Экипаж был напуган постоянным сильным гулом, шедшим из глубины океана.

Какая-то могучая сила все время норовила отклонить подлодку от курса. Ее как будто затягивало в гигантский водоворот).

Не исключено, что динамика гидросферы Северного Ледовитого океана и активность течения Гольфстрим взаимосвязаны; не исключено, что температурные отклонения в арктике, полярный стратосферный вихрь и странное излучение на полюсах планеты так же взаимосвязаны.

Так же следует обратить внимание на следующее.

1. Спутниковое сканирование показывает, что форма поверхности Земли представляет трехосный эллипсоид, где в общем приближении форма напоминает грушу – геоид. Непосредственно по оси вращения диаметрально противоположно с одной стороны Северный Ледовитый океан, с другой материк Антарктида. Северный полюс вместе с океаном выпячивается наружу, тогда, как южный наоборот втянут внутрь Земли (рис. 1).

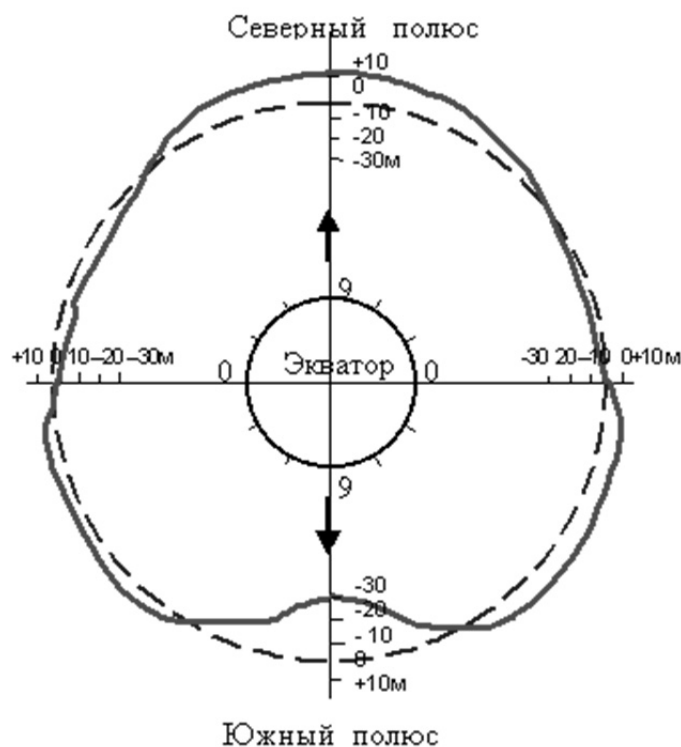


Рисунок 1

2. В зависимости от величины скоростей сейсмических волн и характера их изменения с глубиной внутреннее строение и состав Земли делят на три основные геосферы: земная кора, мантия и ядро. Ядро и мантия в свою очередь, делятся на ряд слоев. Внутреннее ядро, предположительно, имеет диаметр 2600 км и состоит из железа и никеля. По данным сейсморазведки во внутреннем ядре распространяются поперечные волны, что характерно для твердых тел. Внешнее ядро толщиной 2250 км состоит, предположительно, из расплавленного железа

и никеля. Здесь скорость продольных волн резко уменьшается, а поперечные волны исчезают, что означает – внешнее ядро жидкое. Мантия около 2900 км толщиной, что делает её самым толстым слоем Земли. Давление в нижней мантии составляет около 140 ГПа ($1,4 \cdot 10^6$ атм.). Предположительно, мантия состоит из силикатных пород, богатых железом и магнием по отношению к вышележащей коре. Высокие температуры в мантии делают силикатный материал достаточно пластичным, чтобы могла существовать конвекция вещества в мантии, выходящего на поверхность через разломы в тектонических плитах. Плавление и вязкость вещества зависят от давления и химических изменений в мантии. Вязкость мантии колеблется от 10^{21} до 10^{24} Па·с в зависимости от глубины. Для сравнения, вязкость воды составляет около 10^{-3} Па·с, а песка – 10^7 Па·с.

3. Если, по данным сейсморазведки, в центре Земли находится твердое плотное ядро, и это ядро состоит в основном из железа, то высокое давление внутри Земли и начальное магнитное поле в жидкой части ядра должно формировать в железном ядре явление обратное магнитострикции.

Магнитострикция (от магнит и лат. strictio – сжатие, натягивание), изменение размеров и формы кристаллического тела при намагничивании. Обычно измеряется относительное удлинение образца в направлении поля H (продольная M .) или перпендикулярно направлению поля (поперечная M .).

Например, продольная (I) и поперечная (II) магнитострикция сплава Ni (36%) Fe (64%), (рис. 2).

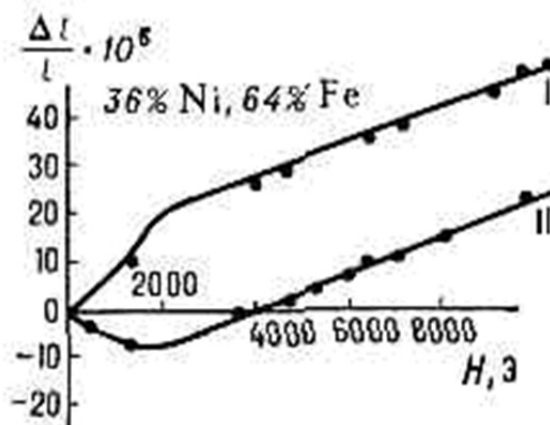


Рисунок 2 – Магнитострикции сплава FeNi

Как видим в слабом поле, продольная и поперечная магнитострикция имеют разные знаки, в сильном – одинаковый знак (здесь магнитострикция носит объемный характер).

Необычно высокая магнитострикция у некоторых редкоземельных металлов и их сплавов: у Tb и Dy, TbFe₂ и DyFe₂, феррита-граната Tb₃Fe₅O₁₂ и др.

Гигантская магнитострикция обнаружена у ряда соединений урана (U_3As_4 , U_3P_4) и др. актинидов.

Существует обратное по отношению к магнитострикции явление — изменение намагниченности магнетика при действии на него механических напряжений (магнитоупругий эффект, или обратная магнитострикция).

В центре ядра, где максимальное сжатие, в железе с примесью урана возникает явление обратное гигантской магнитострикции. То есть, в центре ядра под действием высокого давления и магнитострикции будет усиливаться собственное магнитное поле центрального ядра. На периферии ядра плазменное состояние (жидкое ядро), ферромагнетик за точкой Кюри. Магнитные силовые линии центрального ядра замкнутся на магнитных силовых линиях мантии, которая находится в состоянии парамагнетика. Формируется своеобразный магнитный тор. При этом магнитные силовые линии внешней мантии прорываются через Земную кору на полюсах и замыкаются в атмосфере, ионосфере, и прилегающем к Земле космическом пространстве. Внутри Земли формируется сложная магнитная система, где изменение температуры мантии (магнитная проницаемость парамагнетика коррелирует с температурой) ведет к перераспределению магнитных сил между мантией и твердым ядром, что повлечет смещение ядра вдоль оси вращения.

Есть основание полагать, что геоид связан с магнитным полем Земли. Грушевидность формы Земли при наличии собственного магнитного поля абсолютно логична. Что бы это понять, достаточно провести простой эксперимент. Возьмите компас. Определите север и юг. Затем подвесьте на чувствительном подвесе катушку индуктивности с сопротивлением не больше 30 Ом, и пропустите через катушку выпрямленный ток в 220В. Ось катушки на подвесе горизонтальна, то есть перпендикулярна вектору грав. ускорения. Выпрямитель — простой мост из четырех диодов. При пропускании через катушку тока, в катушке индуцируется магнитное поле и на катушку действует момент пары сил в вертикальной плоскости. Катушка быстро поворачивается: один конец вниз, второй вверх. Поднесите к катушке компас. Увидите, стрелка, что указывала на северный полюс Земли, теперь указывает на конец катушки, который поднимается, а южный опускается. (Данное описание эксперимента приводим потому, что на самом деле принятая географическая магнитная полярность Земли не соответствует физической). Здесь важно осознать, что на полюсах катушки, как и на полюсах Земли, изменяется вес материальных предметов — на географически южном увеличивается, на северном уменьшается.

Литература

1. Ледниковые Периоды и Потопы в свете «Температурной Истории Земли». Монастырский В.К. Краснодар, 09.03.2012.
2. Xliby.ru «Сенсационная история Земли». А.Ю. Складов.
3. ModernLid.ru «Боги нового тысячелетия» А.Ф. Элфорд.
4. Ричард Фэйрстоун, Аллен Уэст, Симон Уэрвик-Смит «Цикл космических катастроф», 2008.
5. «Внутреннее строение Земли» galspace.spb.ru
6. meganauka.com «Геологическое строение Земли».
ru.wikipedia.org Земля.
7. К.П. Белов «Упругие тепловые и электрические явления в ферромагнетиках» [2 изд.]. – М., 1957.
8. К.П. Белов «Магнитострикционные явления и их технические приложения». – М., 1987.

МНОО «МАИТ», г. Минск

УДК 681.3

Т.В. Казакевич, Л.Н. Осипова, С.Ш. Бердиев

РАЗНОВИДНОСТИ СПОСОБОВ СТРАХОВАНИЯ

Многообразие подлежащих страхованию объектов, страховых организаций и сфер их деятельности, различие категорий страхователей, объемов страховой ответственности и форм проведения страхования обусловили необходимость классификации страхования, то есть создания систематизированной группировки взаимосвязанных звеньев страховых отношений. В ее основу положены различные критерии, однако до сих пор не выработана однозначная трактовка классификации страхования.

Классификация страхования – это система деления страхования на сферы деятельности, отрасли и виды, звенья которой располагаются так, что каждое последующее звено является частью предыдущего.

В основу классификации страхования могут быть положены различные критерии [1]:

1. На страховом рынке действуют специализированные страховые организации, подразделяющиеся по форме собственности на государственные и негосударственные.

2. По форме проведения выделяют обязательное и добровольное страхование.

3. По сфере деятельности страховые организации могут охватывать внутренний, внешний и смешанный страховые рынки или по классификации рынков деятельности: местный, региональный, национальный, мировой.

4. По взаимодействию между страхователями выделяют взаимное и традиционное страхование.

Объекты страхования служат основным признаком классификации страхования. Объектами страхования являются имущественные интересы, которые связаны:

– с жизнью, здоровьем, трудоспособностью и пенсионным обеспечением страхователя или застрахованного лица (личное страхование);

– с владением, пользованием, распоряжением имуществом (имущественное страхование);

– с возмещением страхователем причиненного вреда личности или имуществу гражданина, а также вреда, причиненного хозяйствующему субъекту (страхование ответственности);

– с возмещением потенциальных возможностей потерь доходов страхователя.

Принципиальные различия в объектах страхования определяют отраслевую классификацию страхования. Отраслевая характеристика

страхования решает общие задачи оценки страховой деятельности, но не выявляет конкретные страховые интересы страхователей. Для детализации конкретных интересов с целью обоснования методов страховой защиты выделяются подотрасли и виды страхования. Отраслевая классификация страхования по объектам страхования (видам риска) представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Отраслевая классификация страхования в зависимости от объектов страхования

Отрасли	Подотрасли	Виды
1. Имущественное страхование. Объект страхования – имущество в различных его видах.	1. Страхование имущества промышленных, сельскохозяйственных предприятий; транспортное страхование грузов. 2. Страхование частного, арендуемого (по договору лизинга) имущества. 3. Страхование личного имущества граждан	Страхование недвижимости, зданий, сооружений, транспорта, урожая сельскохозяйственных культур, компьютерной техники, животных, грузов и т.д.
2. Страхование уровня жизни граждан. Объект страхования – жизнь, здоровье, трудоспособность граждан.	1. Социальное страхование. 2. Личное страхование: - страхование жизни; - страхование от несчастных случаев.	1. Страхование пенсий, страхование по инвалидности, страхование по случаю потери кормильца. 2. Смешанное страхование жизни, по случаю утраты трудоспособности, страхование детей, страхование от несчастных случаев, страхование медицинских расходов
3. Страхование ответственности. Объект страхования – ответственность страхователя по закону перед третьими лицами, которым может быть причинен ущерб вследствие какого-либо действия или бездействия страхователя.	1. Страхование задолженности. 2. Страхование на случай возмещения вреда (страхование гражданской ответственности).	1. Страхование непогашения кредита и других видов задолженностей. 2. Страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств, гражданской ответственности перевозчика грузов и пассажиров, страхование различных видов профессиональной ответственности и другие.
4. Страхование предпринимательских рисков. Объект страхования – потенциальные возможности потери доходов страхователя.	1. Страхование риска прямых потерь. 2. Страхование риска косвенных потерь.	1. Страхование потерь, вызванных перерывами в производстве из-за простоя оборудования, недопоставки сырья либо материалов и других объективных причин 2. Страхование упущенной выгоды, банкротства предприятия, валютных рисков и других.

Особым моментом в классификации имущественного страхования является выделение опасностей, иерархически не связанных между собой – страхование имущества от огня; страхование транспортных средств от аварий, угона; страхование сельхозкультур от засухи и других стихийных бедствий и т.д.

Классификация страхования по видам страхового возмещения построена на соотношении страховой суммы и страхового возмещения за понесенный ущерб. Обязательства страховой компании по отношению к страхователю по договору страхования могут состоять в возмещении ущерба или в выплате согласованной суммы. На этом основании различают страхование ущерба (имущественное страхование) и страхование суммы (страхование жизни).

Величина, условия и метод страхового возмещения убытка в страховании зависят от системы страховой ответственности. Система страховой ответственности обуславливает соотношение между страховой суммой застрахованного объекта и фактическим убытком, т.е. степень возмещения возникшего ущерба. В страховании рассматриваются следующие системы страховой ответственности [2]:

1. Система пропорциональной ответственности (неполное, частичное страхование объекта). Величина страхового возмещения определяется по формуле:

$$CB = \frac{CC \times Y}{CO},$$

где СВ – величина страхового возмещения, рублей;

СС – страховая сумма по договору, рублей;

Y – фактическая сумма ущерба, рублей;

СО – стоимостная оценка объекта страхования, рублей.

2. Система страховой ответственности по первому риску. Предусматривает выплату страхового возмещения в размере ущерба, но в пределах страховой суммы. Весь ущерб в пределах страховой суммы компенсируется полностью, ущерб сверх страховой суммы (второй риск) не возмещается.

3. Система предельной ответственности предусматривает наличие определенного предела суммы страхового возмещения. Возмещение убытков производится страховщиком в твердо установленных границах. Для этого определяется минимальный и максимальный уровень ущерба, подлежащий компенсации со стороны страховщика или определяется как разница между заранее установленным пределом и достигнутым уровнем дохода. Эта система обычно используется при страховании крупных рисков и при страховании доходов.

Страхование может проводиться в **формах добровольного и обязательного страхования.**

Виды, условия и порядок проведения обязательного страхования определяется соответствующими законодательными актами государства.

Принципы обязательного страхования:

1. *Устанавливается законом*, согласно которому страховщик обязан застраховать объект, а страхователи вносить страховые платежи. Законодательно определяются следующие моменты страхования:

- перечень подлежащих обязательному страхованию объектов;
- объем страховой ответственности;
- уровень страхового обеспечения;
- порядок установления тарифных ставок;
- периодичность внесения страховых взносов;
- обязанности и права страхователя и страховщика.

1. *Сплошной охват объектов обязательного страхования*: ежегодно страховые органы проводят регистрацию и перерегистрацию страховых объектов, начисляют и взимают страховые взносы.

2. *Автоматичность распространения на объекты, рассматриваемые в законе*.

3. *Обязательное страхование действует не зависимо от уплаты страхового взноса*.

4. *Бессрочность обязательного страхования*: действует в течение всего времени, пока страхователь пользуется объектом страхования.

5. *Нормирование страхового обеспечения по обязательному страхованию*: нормы могут устанавливаться в процентах от страховых сумм или в рублях с единицы имущества.

Обязательное страхование осуществляется государственными страховыми организациями и (или) страховыми организациями, в уставных фондах которых более 50 процентов долей (простых (обыкновенных) или иных голосующих акций) находятся в собственности Республики Беларусь и (или) ее административно-территориальных единиц, если иное не установлено актами Президента Республики Беларусь.

Осуществляются следующие виды обязательного страхования:

обязательное страхование строений, принадлежащих гражданам; обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств; обязательное страхование гражданской ответственности перевозчика перед пассажирами; обязательное медицинское страхование иностранных граждан и лиц без гражданства, временно пребывающих или временно проживающих в Республике Беларусь; обязательное страхование ответственности коммерческих организаций, осуществляющих риэлтерскую деятельность, за причинение вреда в связи с ее осуществлением; обязательное страхование с государственной поддержкой урожая сельскохозяйственных культур, скота и птицы; обязательное страхование гражданской ответственности временных (антикризисных) управляющих в производстве по делу об экономической

несостоятельности (банкротстве); обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; обязательное государственное страхование (предусмотренное в законодательстве обязательное страхование жизни, здоровья и (или) имущества граждан за счет средств соответствующего бюджета); иные виды обязательного страхования, определенные в актах Президента Республики Беларусь или законах.

Добровольное страхование осуществляется путем заключения договора между страхователем и страховщиком в соответствии с законодательством.

Принципы добровольного страхования:

1. *Действует в силу закона и на добровольных началах* – закон определяет подлежащие добровольному страхованию объекты.

2. *Добровольное страхование характерно только для страхователей.*

3. *Выборочный охват объектов страхования.* Это связано с тем, что не все страхователи желают участвовать в страховании и не все страховые компании могут предоставить определенный вид страховых услуг.

4. *Добровольное страхование всегда ограничено сроком страхования.*

5. *Добровольное страхование действует только при уплате страховых взносов.*

6. *Страховое обеспечение по добровольному страхованию зависит от желания страхователя,* т.е. страхователь определяет в каком объеме, размере или проценте подлежит страхованию тот или иной объект страховой защиты.

Условия, на которых заключается договор добровольного страхования, определяются в правилах соответствующего вида страхования, утвержденных страховщиком либо объединением страховщиков и согласованных с Министерством финансов. Срок действия договоров добровольного страхования жизни и дополнительных пенсий не может быть менее трех лет.

В Республике Беларусь осуществляются следующие виды добровольного страхования [3]:

страхование, относящееся к страхованию жизни, в том числе страхование:

жизни (только на случай смерти или достижения определенного возраста застрахованным лицом, на случай смерти и достижения определенного возраста застрахованным лицом, а также страхование жизни с условием периодических страховых выплат (ренты). Дополнительно в договоре добровольного страхования жизни может быть предусмотрено страхование на случай причинения вреда жизни или здоровью застрахованного лица в результате несчастного случая, включая случаи утраты трудоспособности и получения инвалидности, а также наступления в жизни застрахованного лица иного предусмотренного в договоре

страхового случая); дополнительной пенсии; страхование, не относящееся к страхованию жизни, в том числе страхование:

от несчастных случаев;

от несчастных случаев и болезней на время поездки за границу; медицинских расходов; имущества юридического лица; имущества граждан;

страхование грузов;

строительно-монтажных рисков; предпринимательского риска; гражданской ответственности владельцев автотранспортных средств; гражданской ответственности владельцев воздушных судов; гражданской ответственности перевозчика и экспедитора;

гражданской ответственности организаций, создающих повышенную опасность для окружающих; гражданской ответственности нанимателя за вред, причиненный жизни и здоровью работников;

гражданской ответственности за причинение вреда в связи с осуществлением профессиональной деятельности.

Страхование осуществляется в добровольном порядке на основании договоров страхования, заключаемых страхователем со страховщиком.

Объектами страхования могут быть не противоречащие законодательству имущественные интересы, связанные:

с причинением вреда жизни или здоровью страхователя либо иного названного в договоре физического лица (личное страхование, не относящееся к страхованию жизни); с достижением гражданами определенного возраста или с наступлением в их жизни иного предусмотренного в договоре страхового случая (личное страхование, относящееся к страхованию жизни); с утратой (гибелью) или повреждением имущества, находящегося во владении, пользовании, распоряжении страхователя или иного названного в договоре выгодоприобретателя, либо с нанесением ущерба их имущественным правам, в том числе с возникновением убытков от предпринимательской деятельности в связи с невыполнением (выполнением ненадлежащим образом) своих обязательств контрагентами субъекта хозяйствования или с изменением условий этой деятельности по не зависящим от предпринимателя обстоятельствам (имущественное страхование); с ответственностью по обязательствам, возникшим в случае причинения страхователем или иным лицом, на которых такая ответственность может быть возложена, вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц, либо с ответственностью по договору (страхование ответственности).

Интересы, страхование которых не допускается:

1. Страхование противоправных интересов.
2. Страхование убытков от участия в играх, лотереях и пари.
3. Страхование расходов, к которым лицо может быть принуждено в целях освобождения заложников.

Договор страхования должен быть заключен в письменной форме.

К договору добровольного страхования должны прилагаться правила соответствующего вида страхования, утвержденные страховщиком либо объединением страховщиков и согласованные с органом, осуществляющим государственный надзор за страховой деятельностью.

Страховщик при заключении договора страхования вправе применять формы страховых полисов (свидетельств, сертификатов), разработанные им и согласованные с органом, осуществляющим государственный надзор за страховой деятельностью.

Литература

1. Страхование дело: Учебное пособие; М.А. Зайцева, Л.Н. Литвинова. – Мн.: БГЭУ, 2001.
2. Сплетухов Ю.А., Дюжиков Е.Ф. Страхование: Учеб. Пособие. – М.: ИНФРАМ, 2006.
3. Страхование ВЭД: Учебное пособие; М.А. Зайцева, Л.Н. Литвинова. – Мн.: БГЭУ, 2007.
4. Архипов А.П. Страхование. – М.: КНОРУС, 2016. – 336 с.

МНОО «МАИТ», г. Минск

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕКЛАМЫ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ FACEBOOK

Можно выделить следующие тенденции и перспективы рекламы в социальных сетях в целом:

1. Наличие таргетированной рекламы.

Крупнейшие социальные сети, такие как «ВКонтакте», «Одноклассники», «Instagram», «Facebook» и даже «TikTok», объединяет наличие рекламного кабинета для настройки таргетированной рекламы.

По данным исследования «IAB Russia» за 2019 год, таргетированная реклама остается самым популярным инструментом продвижения среди рекламодателей: ее используют 85% брендов, размещающихся в социальных сетях.

Несмотря на сложность в настройке такой рекламы, она является одним из наиболее эффективных инструментов продвижения, так как таргетированная реклама направлена именно на тот сегмент аудитории, который нужен бренду, и при этом она практически не раздражает пользователя. Это объясняется тем, что такая реклама выглядит чаще всего как часть органической ленты социальной сети.

2. Изменения на рынке influence-рекламы или рекламы у лидеров мнений. Согласно исследованию маркетинговой компании «Socialbakers», количество рекламы от инфлюенсеров за 2020 год выросло на 150% и продолжает увеличиваться. Рост популярности рекламы у инфлюенсеров как инструмента продвижения вызван прежде всего ориентацией брендов на получение клиентского опыта.

Исследования, проведенные специалистами в области рекламы, показывают, что пользователи перед совершением покупки стали больше ориентироваться на рекомендации лидеров мнений и отзывы других людей в Интернете. Сегодня рекламодатели отдают предпочтение не блогерам-«миллионникам», а инфлюенсерам с количеством аудитории от 10 тыс. подписчиков. Данный факт объясняется тем, что пользователи в большей мере доверяют людям, которые похожи на них самих. Например, маме, находящейся в декретном отпуске, проще купить что-то по совету такой же мамы, а не по совету известной певицы или не менее знаменитой актрисы. Кроме того, реклама у блогеров чаще всего имеет нативный формат, так что пользователь не всегда расценивает это как рекламу, скорее, просто как дружеский совет того, кому он доверяет.

3. Видео-контент. Согласно ежегодному отчету компаний «We Are Social and Hootsuite», специализирующихся на маркетинговых исследова-

ниях, две трети потребляемого в Интернете контента приходится именно на видео. Объясняется этот факт тем, что с помощью видео гораздо проще удерживать внимание целевой аудитории. Статичный контент в наше время почти не привлекает пользователей. В большинстве социальных сетей пользователям, листаящим ленту, не нужно нажимать на кнопку воспроизведения видео, так как оно воспроизводится автоматически. В сочетании с хорошим визуальным оформлением формат видео позволяет брендам создавать эффективный рекламный контент.

4. «TikTok». Эта социальная сеть на сегодняшний день является самой быстрорастущей в мире. Ее специфика заключается в возможностях съёмки и просмотра коротких видео – до 60 секунд. Установлено также, что в среднем пользователь «TikTok» проводит в социальной сети 36 минут в день. В эту социальную сеть уже пришли многие крупные бренды, такие как «Сбербанк», «Ozon» и др. По прогнозам экспертов, как было уже сказано, количество пользователей «TikTok» будет только увеличиваться, поэтому для рекламодателей, ориентирующихся на молодую аудиторию, «TikTok» станет отличной рекламной площадкой с широким спектром возможностей и рекламных инструментов.

5. Stories. Этот формат появился в «Snapchat» в 2013 году, однако популярность он начал набирать только в 2016 году, когда «Facebook» скопировал этот формат в подконтрольный «Instagram». Исчезающий через 24 часа фото- и видеоконтент стал свежей альтернативой обычным публикациям. Сегодня «Stories» применяют даже в приложениях по доставке еды. Этот формат только в «Instagram» ежедневно используют более 500 млн. аккаунтов. К тому же исследовательская организация «Agora Plus» отмечает, что большинству пользователей нравятся истории от брендов. 69% пользователей, принимавших участие в исследовании, считают этот формат самым подходящим для демонстрации новых продуктов и услуг.

6. Интерактивы и геймификация. Публикации различных брендов стараются как можно больше заинтересовать пользовательскую аудиторию. Динамичный интерактивный контент становится все более креативным. Основными трендами развития интерактивного контента являются внедрение технологий альтернативной реальности, геймификация, опросы и викторины. Большинство брендов используют в рекламе механику «tap», предлагая пользователю «поймать» какой-либо момент в публикации и далее выполнить целевое действие (опубликовать в своем профиле, перейти в профиль бренда, купить тот или иной продукт и т. д.).

7. AR-технологии. Эти технологии реализуются в виде интерактивных масок в основном в Stories. Маски – это визуальные эффекты, которые автоматически накладываются на лицо человеку при наведении камеры. В августе 2019 года в социальных сетях «Instagram» и «Facebook» появилась возможность создания брендированных масок, и сегодня

множество компаний уже имеет положительный опыт в использовании данного формата в рекламных целях. Главной причиной популярности масок у пользователей является возможность получения клиентского опыта. Например, сети ювелирных магазинов предлагают примерить сережки, бренды одежды и обуви – туфли, кроссовки, платья, костюмы и пр., а магазины косметики «примерить» даже макияж, не выходя из дома: для этого достаточно просто навести на себя камеру.

Facebook является одной из крупнейших платформ для рекламы в социальных сетях, поэтому Facebook предлагает много возможностей для компаний, которые хотят в полной мере использовать всё, что он может предложить. Главные направления развития социальной сети Facebook в сфере рекламы:

1) Facebook Live снова в тренде.

Одной из самых быстрорастущих тенденций Facebook в 2021 году, вероятно, станет более активное использование Facebook Live.

Поскольку правительства по всему миру ввели карантин, чтобы ограничить распространение коронавируса, потребители обратились к Facebook Live за дозой социальных контактов.

Согласно последним отчетам, во втором квартале 2020 года использование Facebook Live увеличилось на 26,9% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, а за четыре коротких месяца – на 126%. Хотя цифры за 2019 год также указывают на рост с первого по второй квартал, рост был не таким значительным – это свидетельство того, что рост в 2020 году был результатом основополагающих факторов, помимо сезонных.

Бренды также начинают осознавать преимущества использования Facebook Live, чтобы оставаться на связи со своими клиентами. Тем не менее, можно ожидать, что больше людей примут эту стратегию и воспримут эту тенденцию в Facebook.

2) Экосистема дополненной реальности на Facebook.

Учитывая, что в 2020 году быстрорастущий размер рынка дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR) достигнет 18,8 миллиарда долларов, это одна из технологий, которая может существенно повлиять на направление развития Facebook.

В нынешнем виде студия Spark AR от Facebook пользуется огромной популярностью среди пользователей. На сегодняшний день почти полмиллиона создателей из 190 стран использовали ее для создания и публикации более 1,2 миллиона эффектов AR в Facebook и Instagram.

Только в третьем квартале 2020 года эффекты дополненной реальности, опубликованные более чем 150 аккаунтами, собрали более миллиарда просмотров. Учитывая, насколько быстро пользователи приняли дополненную реальность и рост ее популярности, вероятно, она станет одной из самых горячих тенденций в Facebook в 2021 году.

3) Развитие видеомаркетинга на Facebook.

Видео давно зарекомендовали себя как любимый тип контента потребителей в социальных сетях. Поэтому неудивительно, что на фоне растущего спроса видео на Facebook по-прежнему будут входить в число основных маркетинговых стратегий брендов.

Последние тенденции Facebook уже показывают, что на платформе публикуется все больше видеоконтента. Общий процент видеоконтента в третьем квартале 2020 года вырос на 2,6% по сравнению с предыдущим годом до 28,8%.

Фактически, после изображений, которые составляют 70% всего контента Facebook, видео стали вторым по популярности типом публикаций на платформе. В настоящее время они составляют 17% всего контента на Facebook, превосходя ссылки и обновления статуса.

4) Заинтересованные сообщества Facebook.

Нельзя отрицать связующую силу общих интересов и объединения незнакомцев из всех слоев общества и со всего мира. Группы в Facebook – яркое тому подтверждение. На Facebook существует более десяти миллионов групп, которые ежемесячно используют до 1,4 миллиарда человек.

Как бренд, помимо создания собственной группы в Facebook для общения с покупателями, можно подумать о присоединении к другим группам, чтобы получить больше возможностей для взаимодействия.

Согласно исследованиям, взаимный характер этих групп, бескорыстие членов и готовность помочь являются факторами, определяющими их популярность.

5) Расширение покупок через Facebook.

Уже много лет онлайн-покупки являются неотъемлемой частью жизни потребителя. Недавний бум электронной коммерции из-за пандемии коронавируса, когда обычные магазины закрывались, а потребители проводили экспоненциально больше времени дома, означал, что у малого бизнеса появилось много возможностей для работы в Интернете.

Хорошо понимая это, Facebook не потребовалось много времени, чтобы развернуть новые инструменты. Когда объем онлайн-покупок резко увеличился, компания запустила Facebook Shops. Facebook Shops, призванный «вдохновить людей совершать покупки и упростить покупку и продажу в Интернете», позволяет продавцам создавать собственные интернет-магазины на платформе для продвижения и продажи своих товаров.

Поскольку онлайн-покупки становятся нормой, можно ожидать, что все больше компаний будет пользоваться Facebook Shops в качестве дополнительного канала продаж и воспользуются преимуществами базы пользователей в 2,6 миллиарда человек.

6) Формат рекламы в ленте новостей Facebook.

Поскольку это одна из ведущих социальных сетей для маркетинга,

важно знать, что в тренде на Facebook. Это касается не только поведения потребителей на платформе, но и рекламных тактик других брендов.

Одна из текущих тенденций Facebook, развитие которой можно ожидать в 2021 году, – это рекламные стратегии компаний, ориентированные на новостную ленту Facebook.

Последние данные показывают, что в третьем квартале 2020 года новостной канал Facebook получил 58,2% относительных затрат на рекламу со стороны компаний, что больше, чем его видеопотоки и потоковое видео.

Нет никаких сомнений в том, почему бренды сосредотачивают свои усилия именно на этом. Из трех вышеупомянутых типов размещения рекламы на Facebook, его новостной канал имеет самый высокий рейтинг кликов (CTR) – 1,82 процента. Для сравнения, CTR видеопотоков Facebook и видео InStream составил 0,85% и 0,65%, соответственно.

7) Потенциал чат-ботов на Facebook.

Сегодня потребители хотят, чтобы все было быстро и легко, и это включает не только доставку продуктов, но и их общение с бизнесом. Именно здесь индустрия чат-ботов процветает и будет процветать. Последние статистические данные показывают, что размер рынка чат-ботов вырастет с 2,6 млрд долларов в 2019 году до 9,4 млрд. долл. к 2024 году.

Наряду с этим, ожидается, что все больше и больше предприятий начнут использовать чат-ботов – помимо 40 миллионов, которые уже есть в Facebook Messenger.

Ежемесячно через Messenger между потребителями и предприятиями отправляется поразительное количество сообщений – 20 миллиардов, что делает его одним из самых популярных каналов делового общения.

Facebook также постоянно работает над улучшением обмена сообщениями как для бизнеса, так и для потребителей. Его новейшие функции включают возможность назначать встречи через Messenger, а предприятиям – создавать кампании по привлечению потенциальных клиентов в самом Messenger.

Имея так много преимуществ, использование чат-ботов и самого Facebook Messenger для бизнеса и продаж, вероятно, станет одной из главных тенденций Facebook в 2021 году.

8) Больше поддержки для малого бизнеса.

Малый бизнес больше всего пострадал от экономического спада, вызванного пандемией коронавируса. Согласно недавнему опросу, почти каждый третий малый и средний бизнес назвал доступ к кредитам для облегчения движения денежных средств одной из проблем, с которыми они столкнулись. Поэтому, пытаясь помочь, Facebook объявил ранее в этом году, что будет оказывать финансовую поддержку этим торговцам. Это было сделано в виде грантов на сумму 100 миллионов долларов для 30 000 компаний по всему миру, чтобы помочь им пережить этот трудный период.

Учитывая, что эксперты прогнозируют, что пандемия COVID-19 продлится, можно ожидать, что Facebook снова активизируется, чтобы тем или иным образом оказать дополнительную помощь, чтобы побудить компании продолжать рекламировать свои товары и услуги.

9) Пользовательский контент на Facebook.

Пользовательский контент всегда был одной из самых эффективных и популярных форм контент-маркетинга.

Большую часть этого года студии звукозаписи и продакшн были закрыты, и движение было ограничено. Это побудило бренды искать альтернативы, что привело к дальнейшему развитию домашнего контента, такого как пользовательский контент, и стремительного роста спроса и популярности.

Особенно это касается Facebook. Последний анализ показывает, что количество просмотров видео, опубликованных на платформе, которые не были созданы брендами, увеличилось более чем вдвое с 223 миллиардов просмотров в январе 2020 года до 495 миллиардов в августе 2020 года.

Учитывая преимущества пользовательского контента, а также текущие ограничения COVID-19, неудивительно, что пользовательский контент продолжит оставаться одной из крупнейших тенденций Facebook в 2021 году.

10) Использование хэштегов для улучшения охвата.

Впервые представленные в Твиттере более десяти лет назад, хэштеги с тех пор вышли за рамки платформы и даже вышли за рамки социальных сетей. Сегодня сайты, включая Instagram, VK и даже Facebook, реализовали их использование. Но, Facebook на этом не остановился. В последнее время он работает над расширением своей функции хэштегов, чтобы помочь пользователям расширить охват своего контента и стимулировать к более активному участию.

В частности, он представляет список рекомендуемых хэштегов, основанный на прогнозируемом тексте, в качестве предложений по хэштегам для пользователей. Сюда будет входить количество сообщений, содержащих тот же хэштег.

Поскольку они все еще проходят испытания, вполне вероятно, что повышенное внимание к хэштегам – это только начало усилий Facebook по дальнейшему использованию их потенциала. Забегая вперед, есть большая вероятность, что хэштеги станут одной из самых быстрорастущих тенденций в Facebook в 2021 году.

Основными направлениями развития социальной сети Facebook в сфере рекламы являются активное использование Facebook Live, использование дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR), развитие видеомаркетинга на Facebook, заинтересованные сообщества Facebook, расширение покупок через Facebook, формат рекламы в ленте новостей Facebook, потенциал чат-ботов на Facebook, больше поддержки

для малого бизнеса, пользовательский контент на Facebook, использование хэштегов для улучшения охвата.

Общими трендами рекламы для всех социальных сетей выступают наличие таргетированной рекламы, изменения на рынке influence-рекламы или рекламы у лидеров мнений, видео-контент, «TikTok», stories, интерактивы и геймификация, AR-технологии.

Литература

1. История Фейсбука: как развивалась социальная сеть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://binaroption.com/stati/649-istoriya-fejsbuka-kak-razvivalas-sotsialnaya-set>. – Дата доступа: 12.10.2021.

2. Кухоренко, Л.Ю. Эволюция Facebook: от социальной сети к многоцелевой коммуникативной платформе (критический анализ) / Л.Ю. Кухоренко, И.П. Кужелева-Саган // Connect-Universum. – 2015. – № 7. – С. 148-155.

3. Петрова, Е.А. Особенности продвижения в социальной сети Facebook / Е.А. Петрова // Вестник Института мировых цивилизаций. – 2018. – № 4 (21). – С. 47-53.

4. Филенко, С.С. Анализ рекламных трендов в социальной сети Facebook / С.С. Филенко, А.Н. Тимохович // Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации. – 2017. – № 2. – С. 133-137.

УДК 681.3

Т.В. Казакевич, Л.Н. Осипова, С.Ш. Бердиев

РИСКИ В СТРАХОВАНИИ

Предпосылкой возникновения страховых отношений служит риск. В основе страхования лежит понятие риска как случайного события, приводящего к ущербу. Без наличия риска нет страхования, поскольку нет страхового интереса. Содержание и степень вероятности его определяют содержание и границы страховой защиты. Риск существует на всем протяжении действия договора страхования. Понятие риск означает опасность неблагоприятного исхода на одно ожидаемое явление. Всякий конкретный риск представляет собой возможность наступления определенного события [1].

Точное измерение риска возможно математическим путем с применением теории вероятностей и закона больших чисел. По своей сущности риск является событием с отрицательными, невыгодными экономическими последствиями, которые, возможно, наступят в будущем в какой-то момент в неизвестных размерах.

С понятием риска тесно связано понятие ущерба. Через ущерб реализуется риск, приобретая конкретно измеримые и реальные очертания.

Фактор риска и необходимость покрытия возможного ущерба в результате его проявления вызывают потребность в страховании. Через страхование любая человеческая деятельность в процессе познания природы и общества защищена от случайностей.

Страховое событие не является объектом страхования. Этим объектом выступает риск, который может произойти, а может и не произойти. Риск реализуется посредством случайных событий или явлений, по поводу которых возникает страховое отношение.

Риск – это случайное событие, которое наступает вопреки воле человека.

Страхованию присущи следующие вероятности риска:

1. *Объективная вероятность* отражает законы, присущие явлениям и предметам в их объективной реальности.

2. *Субъективная вероятность* отражает случайности, игнорирующие объективный подход к действительности, отрицающие или не учитывающие объективные законы природы и общества.

3. *Логическая вероятность* – строится на познании законов природы и общества при помощи методов индукции, дедукции, анализа, синтеза и гипотезы.

4. *Статистическая вероятность* – отражает работу по сбору и анализу статистических данных с привлечением математического аппарата закона больших чисел.

Насколько точно оценивается вероятность наступления данного события, настолько объективно может быть оценен размер риска. Правильность такой оценки и сделанных выводов позволяет создавать страховой фонд, достаточный для выплаты страховых сумм и страхового возмещения как в обычные, так и в особо неблагоприятные годы.

Риск – величина непостоянная. Его изменения во многом обусловлены изменениями в экономике, а также рядом других факторов. Страховое общество должно постоянно следить за развитием риска, вести статистический учет, анализ и обработку собранной информации.

Для оценки риска в страховой практике используются следующие методы [2]:

1. *Метод индивидуальных оценок* – применяется только в отношении рисков, которые невозможно сопоставить со средним типом риска. Оценка производится на основе профессионального опыта и субъективного взгляда страховщика.

2. *Метод средних величин* – подразделение отдельных рисков на подгруппы. Тем самым создается аналитическая база для определения размера по рисковым признакам.

3. *Метод процентов* – совокупность скидок и надбавок к имеющейся аналитической базе, зависящих от возможных положительных и отрицательных отклонений от среднего рискового типа. Используемые скидки и надбавки выражаются в процентах от среднего рискового типа.

Для оценки риска очень важно располагать достоверной информацией.

Анализ рисков позволяет разделить их на две большие группы:

- Страховые.
- Нестраховые.

Перечень страховых рисков составляет объем страховой ответственности по договору страхования. Он выражается с помощью страховой суммы договора. Цена риска в денежном выражении составляет тарифную ставку.

При оценке риска выделяют следующие основные его классификационные виды:

- Риски, которые возможно застраховать (страховой риск);
- Риски, которые невозможно застраховать;
- Благоприятные риски;
- Неблагоприятные риски;
- Технический риск страховщика.

Страховым является риск, который может быть оценен с точки зрения вероятности наступления страхового случая и количественных размеров ущерба.

Основные критерии, которые позволяют считать риск страховым:

- риск, который включается в объем ответственности страховщика, должен быть возмещен;
- риск должен носить случайный характер;
- случайность проявления данного риска следует соотносить с массой однородных объектов;
- наступление страхового случая, выраженное в реализации риска не должно быть связано с волеизъявлением страхователя или иного заинтересованного лица;
- факт наступления страхового случая не известен во времени и пространстве;
- страховое событие не должно носить размеры катастрофического бедствия;
- вредоносные последствия реализации риска необходимо объективно измерить и оценить.

Классификация страховых рисков

1. В зависимости от источника опасности выделяют риски:

- связанные с проявлением стихийных сил природы (землетрясения, наводнения и т.д.);
- связанные с целенаправленным воздействием человека в процессе присвоения материальных благ (кража, акты вандализма и т.д.)

2. По объему ответственности страховщика риски делятся на:

- индивидуальные (страхование шедевра живописи вовремя перевозки на случай актов вандализма);
- универсальные (объем ответственности по большинству договоров имущественного страхования – кража).

3. Специфические риски:

- аномальные (риски, величина которых не позволяет отнести соответствующие объекты к тем или иным группам страховой совокупности);
- катастрофические (охватывают значительную группу застрахованных объектов или страхователей, которым причинен значительный ущерб).

4. В общей классификации рисков выделяют:

- экологические риски – связаны с загрязнением окружающей среды и обусловлены преобразующей деятельностью человека;
- транспортные риски – делятся на риски карго (страхование грузов, перевозимых речным, воздушным и т.д. транспортом) и риски каско (страхование воздушных, речных, морских транспортных средств);
- политические (репрессивные) риски – это возможность возникновения убытков или сокращения размеров прибыли, являющихся следствием государственной политики. Также могут быть связаны с противоправными действиями с точки зрения норм международного права, с мероприятиями или акциями правительств иностранного государства

или граждан в отношении данного суверенного государства или граждан суверенного государства;

- технические риски – определяются степенью организации производства, проведением превентивных мероприятий, возможностью проведения ремонта оборудования собственными силами и т.д.;

- производственные риски – связаны с производством продукции, снижением объемов производства, снижением производительности труда, простоем оборудования и т.д.;

- коммерческие риски – возникают в процессе реализации произведенных товаров или услуг в результате падения спроса на товар, потери качества товара в сфере обращения и т.д.;

- *финансовые риски*, к которым относят:

- кредитный риск, обусловленный возможностью невыполнения фирмой своих финансовых обязательств перед инвесторами;

- инвестиционный риск, связанный со спецификой вложения фирмой денежных средств в инвестиционные проекты;

- валютный риск, связанный с потерями в процессе осуществления валютных операций;

- специальные риски – например, возникающие в процессе перевозки особо ценных грузов.

Целенаправленные действия по ограничению или минимизации рисков в системе экономических отношений называются управлением риском.

Управление риском в страховании включает три позиции [3]:

1. Выявление последствий деятельности экономических субъектов в ситуации риска.

2. Умение реагировать на возможные отрицательные последствия этой деятельности.

3. Разработка и осуществление мер, при помощи которых могут быть нейтрализованы или компенсированы вероятностные негативные результаты предпринимаемых действий.

Процесс управления рисками включает:

1. Идентификацию риска.

2. Измерение риска.

3. Контроль риска.

Процесс управления риском может быть разбит на следующие этапы:

1. Исследовательский – определяется цель исследования, проводится всестороннее изучение рисков, сбор и анализ информации по исследуемым рискам, определяется серьезность риска с позиции вероятности и величины возможного ущерба, т.е. дается качественная и количественная оценка риска.

2. Подготовительный – предполагает сравнение характеристик и вероятностей риска, полученных в результате анализа и оценки риска, при этом устанавливаются приоритеты, в результате чего возникает возможность ранжировать имеющиеся альтернативы по принципу приемлемости содержащегося в них риска: риск приемлем полностью, риск приемлем частично, не приемлем вообще.

3. Организационный – выбор конкретных мер, способствующих устранению или минимизации возможных отрицательных последствий риска. Данный этап включает в себя разработку организационных и операционных процедур предупредительного характера.

Одним из вариантов процедур и мер, позволяющих своевременно реагировать на отрицательные последствия деятельности в ситуации риска, служит специально разработанный ситуационный план, содержащий предписания, что должен делать каждый человек в той или иной ситуации, и описание ожидаемых последствий. Ситуационные планы служат средством уменьшения неопределенности и оказывают положительное воздействие на деятельность субъектов в условиях риска.

Методы управления риском:

1. Упразднение – заключается в попытке упразднения риска, что является эффективным способом избежать потерь, но в свою очередь упраздняет и доход.

2. Предотвращение потерь и контроль – состоит в попытке ограничения размера ущерба в случае реализации риска, позволяет уберечься от случайностей.

3. Страхование – распределение потерь среди большой группы страхователей, подвергающихся однотипному риску, путем создания специального фонда для возмещения возможных потерь.

4. Поглощение – признание ущерба риска без распределения его посредством страхования. Используется, когда отсутствует возможность применения других методов.

Литература

1. Страхование дело: Учебное пособие; М.А. Зайцева, Л.Н. Литвинова. – Мн.: БГЭУ, 2001.

2. Сербиновский Б.Ю., Гарькуша В.Н. Страхование дело: Учебное пособие для вузов. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2000.

3. Сплетухов Ю.А., Дюжиков Е.Ф. Страхование: Учебное пособие. – М.: ИНФРАМ, 2006.

4. Алиев Б.Х. Основы страхования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 503 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ LINKEDIN КАК ИНСТРУМЕНТА ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ

LinkedIn – крупнейшая социальная сеть для делового общения, аудиторию которой представляют люди, заинтересованные в установлении деловых контактов и поиске работы. Это социальная сеть, где люди стремятся заявить о себе, как о профессионалах, а также найти клиентов, партнеров, подрядчиков, потенциальных работников или работодателей. В отличие от других социальных сетей, люди не просто проводят здесь свое время – они «инвестируют» его. На данный момент платформа насчитывает 706 миллионов пользователей и считается самой надежной социальной сетью, по данным исследований Business Insider Intelligence. Считается, что данная платформа идеально подходит для связи с аудиторией в секторе B2B, так как позволяет представителям компаний легко связаться друг с другом и дать импульс для развития дальнейшего партнёрства [1].

При этом в Беларуси данная соцсеть не пользуется популярностью. Как уже было упомянуто выше, согласно исследованию компании #DB3, только 8% опрошенных пользуются LinkedIn. Общее число пользователей из Беларуси – 490 000 человек, большинство из них работает в сфере информационных технологий и разработки программного обеспечения. Белорусская IT-отрасль ориентирована на рынки США и Европы, поэтому не удивительно, что среди белорусской аудитории LinkedIn преобладают представители именно этой сферы деятельности. В то же время, к данной социальной сети следует присмотреться и другим белорусским компаниям, которые хотят выйти на мировой рынок и нуждаются в установлении крепких деловых связей.

Для запуска рекламы LinkedIn необходима страница организации в соцсети, которая содержит в себе общие сведения о компании, сфере её деятельности, количестве сотрудников, динамике роста, ссылки на другие соцсети. Именно к корпоративной странице привязывается такой инструмент для продвижения, как LinkedIn Campaign Manager, который в дальнейшем позволяет создавать, запускать и оценивать эффективность рекламных кампаний LinkedIn.

Структура рекламного кабинета LinkedIn состоит из 4 разделов:

1) «Учетная запись» – это аналог рекламного аккаунта в Facebook, где проходит настройка валюты и подключение страницы кампании.

2) **«Группы кампаний»** – схож с разделом «Кампании» в Facebook. Здесь можно выставить даты начала и окончания, а также общий бюджет рекламной кампании.

3) **«Кампании»** – аналог «Групп объявлений» Facebook. Здесь происходят все основные настройки: выбор цели, формата, аудитории, способов оплаты, установка сроков и бюджетов кампании.

4) **«Объявления»** – здесь создается само рекламное объявление. Особенность продвижения в LinkedIn заключается в том, что её пользователи могут получать одно и то же объявление только один раз в 45 дней, поэтому частота показов объявления чётко ограничивается.

Перед запуском рекламы LinkedIn Campaign Manager предлагает определиться с **целью** для конкретно этой маркетинговой кампании. Существует несколько вариантов:

- Повысить узнаваемость бренда и донести ценность продукта или услуги компании для потребителя.
- Добавить еще одно «соприкосновение с брендом», которое способствует построению отношений с покупателем: увеличить количество посещений сайта, просмотров видео, степень вовлеченности аудитории в формирование продукта или услуги.
- Конвертировать потенциальных клиентов в покупателей.

Говоря о форматах рекламы в LinkedIn, следует отметить, что она во многом повторяет форматы рекламы Facebook и Instagram. Общий перечень форматов в LI включает:

- **Реклама с одним изображением**, которая появляется непосредственно в ленте LinkedIn-участников, входящих в вашу целевую аудиторию.
- **Рекламная карусель**, которая позволяет последовательно отображать несколько изображений. Ее показ осуществляется в ленте LinkedIn-участников, входящих в вашу целевую аудиторию.
- **Видеореклама**, которая позволяет отображать видеоконтент в ленте LinkedIn-участников, входящих в целевую аудиторию.
- **Текстовая реклама**, которая состоит из заголовка, краткого текста и необязательного изображения. Она может размещаться в верхней или правой части различных страниц в доступной версии LinkedIn.
- **Динамический тип объявлений**. При нажатии на него пользователь мгновенно перейдет на ваш веб-сайт или целевую страницу. Spotlight Ad адаптируется к каждому пользователю на основе их собственных данных из профиля LinkedIn.

- **Реклама для привлечения подписчиков**. Побуждает пользователей подписаться на вашу страницу LinkedIn. Объявления адаптируются под каждого пользователя, добавляя фото профиля рядом с логотипом компании, а также имя пользователя рядом с названием кампании.

- **Реклама в чате**, которая позволяет создавать и отправлять сообщения через LinkedIn Messaging напрямую людям, принимающим решения. Включает в себя настраиваемое приветствие, кнопку призыва к действию, основной текст и возможность добавления ссылки в сообщении. Сообщения доставляются только тогда, когда участники активны в LinkedIn, чтобы обеспечить более высокую конверсию.

- **Реклама в виде обсуждения**, которая позволяет установить несколько кнопок призыва к действию. Так потенциальные клиенты могут получить доступ к нужному им контенту и приложениям в одном объявлении.

- **Реклама вакансии**, которая появляется непосредственно в ленте пользователя, когда он активно ищет работу в LinkedIn через раздел «Вакансии». LinkedIn продвигает вакансии, которые размещены на странице вашей организации.

LinkedIn позволяет максимально точно настроить целевую аудиторию компании. С помощью LinkedIn можно ориентироваться на влиятельную аудиторию, от руководителей высшего звена и лиц, принимающих решения, до отдельных пользователей.

В Campaign Manager можно указать географическое положение клиента, сферу его деятельности, размер компании, в которой он работает, и даже занимаемую им должность. Социально-демографические настройки в LinkedIn использовать не рекомендуется. Ведь в основе внутренней политики платформы лежит ценность человека как профессионала, вне зависимости от пола и возраста. Лучше выбрать в параметрах аудитории должность, обязанности, должностные уровни, навыки или опыт работы. Алгоритмы LI стандартизируют указанные в профиле человека данные, обобщают их и выводят в готовые параметры. Более того, можно предоставить список исключений из компаний или лиц, которым вы не хотите рекламировать свои услуги/продукты.

Среди доступных критериев сегментации также есть образование потенциального клиента (учебное заведение, специализация, ученая степень), его интересы (они вычисляются на основе контента, с которым взаимодействует пользователь в LinkedIn и B2B-тем, которые он ищет в поисковой системе Bing), группы (в LI это комьюнити, где люди делятся профессиональным опытом и новостями из своей сферы), и даже поведенческие черты.

Таким образом, тщательно настроенный таргетинг позволяет провести наиболее успешную аккаунт-маркетинговую кампанию и построить персонализированный диалог с потенциальным клиентом, основываясь на его запросах и характеристиках.

Следующим этапом настройки рекламной кампании является установка бюджета и расписания. То, как расходуется бюджет, зависит от цели и формата рекламы: CPC (стоимость за клик), CPM (стоимость за тысячу

показов), CPS (стоимость за отправку). По сравнению с другими социальными сетями, цены на закупку в LinkedIn больше в несколько раз. Однако следует понимать, что в LinkedIn находится уникальная бизнес-аудитория, которую невозможно найти на других платформах.

После запуска рекламы LinkedIn позволяет посмотреть развернутую характеристику аудитории уже запущенной рекламной кампании. Инструмент помогает определить общую характеристику людей, которые в большей степени отреагировали на рекламу. В будущем это позволяет избежать трат на неэффективную рекламу.

Более того, как только рекламная кампания будет запущена, можно проверить ее эффективность с помощью таких показателей, предоставляемых LinkedIn, как:

- Охват аудитории;
- Количество показов;
- Клики;
- Показатели вовлеченности;
- Затраченный бюджет.

Таким образом, среди всех популярных социальных сетей LinkedIn не имеет аналогов по качеству своей бизнес-аудитории. В LinkedIn пользователи открыты к любым бизнес-возможностям и активно изучают все рекламные предложения. Платформа дает возможность предпринимателям со всего мира зарабатывать и расширять базу своих клиентов за счет лояльности своих пользователей и модели их взаимодействия друг с другом, именно поэтому с каждым годом все больше и больше людей на просторах СНГ начинают пользоваться этой платформой, а значит увеличивает свои шансы на коммерческий успех. В то же время, степень осведомленности белорусских компаний о пользе LinkedIn оставляет желать лучшего, поэтому первостепенной задачей маркетологов нашей страны должно стать изучение инструментов продвижения внутри данной платформы и активное использование предлагаемых ею методов рекламы в общей маркетинговой стратегии компании.

Как мы видим, интернет стал эффективным инструментом развития бизнеса и воздействия на аудиторию. Ведя бизнес в интернете, компании стали пользоваться возможностью точного отслеживания статистики, касающейся потребителей, и находиться с ними в непрерывном контакте. Сегодня весьма проблематично представить себе крупную или среднюю компанию, не продвигающую себя в сети интернет, что свидетельствует о том, что интернет-маркетинг стал обязательной частью маркетинговой стратегии и важным звеном её реализации.

Особую роль в интернет-маркетинге занимают социальные сети. Сегодня потребители живут в мире, в котором социальные сети пересекаются с большинством аспектов их жизни таких, как путешествия (например, TripAdvisor), работа (LinkedIn), еда (например, Relax.by),

музыка (например, Spotify и Яндекс.Музыка) и др. Социальные сети расширяют свой функционал и превращаются в что-то намного большее, чем место для общения. Теперь это целые маркетплейсы с отлично налаженными системами оплаты, инструментами продвижения и колоссальными возможностями для рекламы, а это означает, что первостепенная задача маркетологов Беларуси – осваивать новые методы рекламы, анализируя опыт зарубежных компаний в области интернет-маркетинга, и совершенствовать методы маркетинга в сети.

Литература

1. Акулич, М.В. Е-mail-маркетинг как эффективный онлайн-инструмент продаж / М.В. Акулич // Рекламодатель: теория и практика. – 2012. – № 11. – С. 60-64. (ред.)
2. Броган, К. Агенты влияния в Интернете. Как использовать социальные медиа для продвижения бизнеса / К. Броган, Дж. Смит. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
3. LinkedIn Marketing Labs // LinkedIn [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: <https://training.marketing.linkedin.com/> – Date of access: 28.10.2021.
4. 2020 Digital Trust Report // Business Insider [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: <https://www.businessinsider.com/research> – Date of access: 28.10.2021.
5. Почему недооценивают рекламу в LinkedIn // VC.ru [Электронный ресурс]. – 2021. – Код доступа: <https://vc.ru/marketing/236509-temnaya-loshadka-targeta-pochemu-nedoocenivayut-reklamu-v-linkedin> – Дата доступа: 28.10.2021.

4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ

УДК 327.1008.2

Ю.И. Малевич, И.А. Малевич

ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАРАДОКСАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

***Аннотация:** Предложен подход к определению базовых черт современной парадигмы образования в условиях сингулярности новых знаний, информационных вызовов и социальных проблем развития. Определены основные тренды конкурентного взаимодействия искусственного интеллекта, цифровых технологий обучения и традиционного образования.*

***Ключевые слова:** тренды модернизации, цифровые технологии образования, искусственный интеллект, машинное обучение, сингулярность, конкурентность стратегий образования.*

Современная стратегия увеличения потенциалов интеллектуализации образования опирается на ряд новых трендов модернизации научно-знаниевой парадигмы. Их стратификация, а также имплементация в практику сложна и не имеет аналогий. Проблема заметно обострилась в условиях современных парадоксальных вызовов.

Нами проведена стратификация основных трендов гуманитарно-технологической парадигмы университетского образования. Это позволило выявить ряд особенностей, которые, несомненно, заметно влияют на идеи модернизации всего современного образования [1].

Традиционное базовое образование. Достижения и вызовы

С точки зрения новой парадигмы глобализации целей, механизмов и задач образования сегодня отчетливо просматривается реализация на практике моделей усиления конкурентоспособности личности, отличных от традиционного образования, на базе искусственного интеллекта ИИ (Artificial intelligence – AI), когнитивного компьютеринга СС (Cognitive Computing) и машинного обучения ML (Machine Learning).

Для их эффективного использования, прежде всего, требуется расширение и углубление теоретического фундаментального образования с опорой на математические модели и аналитические методологии базовой университетской парадигмы. Среди них особая роль принадлежит переходу на индивидуальные траектории обучения, не только на уровне магистратуры, аспирантуры и докторантуры, а уже на уровне средней школы и колледжа. Эта новая ресурсная база обеспечения современной парадигмы образования достаточно сложна и неоднозначна.

Обучение и подготовка нового поколения в сфере формирования его потенциала, как интеллектуальной и практической конкурентоспособной

личности глобальной ориентации, возможны только при постоянной адаптации образования через AI, CC и ML к новым моделям информационных вызовов и социальных проблем.

Очертим некоторые особенности модернизации традиционного образования и развития личности и социума с опорой на AI, CC и ML.

С одной стороны, несомненен высокий потенциал новых технологий AI, CC и ML. С другой стороны, известны, но недостаточно афишируются рекомендации ООН и ВОЗ об опасности для молодого поколения погружения в виртуальную реальность через AI, CC и ML и уход от реальных проблем, социальных вызовов и информационной избыточности цифровых обучающих технологий. Ряд специалистов практически отвергает необходимость развития и распространение методологии CC, ML в образовании вне задач автоматизации рутинных действий по поиску информации и выполнения вычислений в системе больших баз данных.

Это подтверждает тезис, что сегодня не существует четкого понимания роли практики использования AI, CC и ML в традиционной образовательной парадигме. Навязанная и не всегда гуманная по отношению к личности виртуальная цифровая реальность и переход к моделям виртуальности в обучении в жизни социума не имеют одностороннего позитивного одобрения.

Трудно себе представить последствия разрушения традиционных ценностей развития интеллектуального потенциала личности в созданной веками системе «семья – школа – университет – профессия – наука – практика жизни». Но вероятность этого достаточно высока.

Важно понимать и то, что происходит в современной, пока еще традиционной, школе. Наиболее популярны две крайние точки зрения на проблему, названные «цифровой эйфорией» и «цифровым алармизмом». В последней отчетливо проводится мысль, что интеллектуальный глубоко образованный человек цифровому миру, как реальности, не должен верить.

Уже фиксируется появление у школьников другого сознания – смещенного сознания преимуществ виртуальности и «неограниченных» цифровых возможностей в социуме. Традиционные модели образования исчезают, и личная система получения и накопления знаний нивелируется или заметно трансформируется в сторону минимизации. Существующие попытки ввести ограничение использования цифровых технологий в школьном образовании у нас даже критикуются как попытки «сдерживания» прогресса школьного образования.

На тех же позициях находится и бизнес «диджитализации». Он создал и агрессивно внедряет наркотик нового типа – «цифровизация игр и развлечений» с навязыванием придуманных алгоритмов личной элитарности, владеющих данными технологиями, и возможности конструирования собственной новой виртуальной реальности.

Специалистам известно, что погружение в цифровые технологии развлечений и коммуникации способны блокировать процессы развития интеллектуализации личности. При этом креативный потенциал развития мозга молодых людей на длительное время ежедневно «отключается» от важнейших функций формирования личности и социальных проблем общества. Замедляется диверсификация механизмов интеллектуальной корреляции знаний, смысла и речи в практику жизни. Молодому поколению навязываются модели поведения, где вместо знаний существует и развивается система навыков взаимодействия с машиной. Где вместо мысли – программы, с кажущейся привилегией для человека – огромной машинной памятью и легко манипулируемыми базами данных.

Однако очевидно, что формирование интеллектуальной личности через освоение знаниями мирового культурного, гуманитарного и научного наследия человечества невозможно заменить созерцательными цифровыми технологиями и коммуникационными возможностями компьютерного видео ряда. Находясь в рамках «цифровой реальности», молодые поколения перестают эффективно обучаться, скептически относятся к традиционным моделям трансляции и освоения знаний и культурными ценностями предыдущих поколений. У них теряются навыки прямых личностных коммуникаций и деформируются навыки мышления и речи.

Ограничение в формировании личности через машинные инструменты образования и получения знаний уже фиксируется многими университетскими структурами в виде слабого школьного базиса. Это проявляется в виде трудностей в формировании смысла высказывания, отсутствия навыков личностного обучения в традиционной схеме общения с педагогом и непонимания механизмов лекционно-семинарского цикла образования.

Огромные преимущества новых технологий нивелируются глубинными проблемами формирования личности. Сильное воздействие на эти процессы оказывает невидимый, но осязаемый и кем-то запрограммированный профиль цифровой личности информационного общества в машинной программе обучения.

Многие традиционные достижения социума в сфере образования и интеллектуализации личности при этом практически отвергаются. Специалисты школьного образования акцентируют внимание общества на появлении целого ряда негативных факторов, которые связывают со спецификой широкой опоры в школьном образовании на цифровые технологии и коммуникационные особенности современных «гаджетов» школьников и студентов.

Новые поколения уже скоро не будут догадываться о том, что их информационное и коммуникационное окружение технологиями и виртуальными моделями машинного поведения это лишь программная сеть, а не естественный природный инструмент потенциала развития личности.

Изменяется и феноменология управления сознанием, нравственностью и интеллектом самого человека. Среди них: утрата навыков письма и блокировка умений письменного изложения мысли; потеря навыков распознавания смысла и идей печатного текста; невосприимчивость больших книжных текстов и неумение (невозможность) их осмысления; упрощение моделей межличностного поведения до уровня «экранной» зависимости и личных решений типа «одной кнопки».

В результате этого, и как следствие, формируется размывание смысла образования, важности общения и личного поведения в социуме, усиливается алексия речи или «цифровое слабоумие» при потере связи с высказываемыми мыслями. Также проявляется заметное снижение лексикона и интеллектуальной нагрузки речи, а также его объема. И, наконец, становится реальностью отторжение или полное невосприятие бумажных учебников при абсолютной вере в компьютер как источник «истинной» информации и достаточных знаний.

Учителя теряют авторитет и свои функции «педагога – учителя», носителя знаний и морали, а приобретают функции посредников или «тьюторов», не несущих никакой социальной ответственности за образование молодых людей. С таким цифровым «багажом» молодые люди приходят в университеты, где сталкиваются с новым усиленным уровнем включения в технологии «диджитализации» и машинное регулирование образования.

В школах и университетах появляются электронные досье на учеников и учителей с параметрами неизвестной направленности. Эта система парадоксальных вызовов приводит к привыканию к мысли, что компьютер уже почти за всё в ответе. В то же время ни современные поколения учащихся, ни сообщества учителей уже не мыслят школьных образовательных программ без использования моделей и технологий AI, SS и ML.

Сингулярность университетского образования в условиях роста парадоксальных вызовов

Динамика развития общества сегодня формируется в условиях снижения ценности, эффективности и пределов применимости традиционных знаний и навыков, традиционной философии и социологии, а также морали и нравственности гуманитарных институтов и предыдущих поколений.

Данные тенденции в условиях взрывного появления новых информационных массивов характеризуется в современном науковедении как сингулярный разрыв. При этом, во-первых, традиционная образовательная и научно-знаниевая методология реагирования на глобальные вызовы и новшества сегодня не эффективна и постоянно запаздывает, и во-вторых, наблюдается недостаточная и слабая адаптация университетского образования к новым глобальным вызовам и противоречивым требованиям современного социума и государства, ориентированных на высокую

национальную конкурентоспособность. Все это усугубляет глубину энтропии существующих университетских стратегий и парадигм.

Сегодня проблема сингулярности обостряется не только как проблема знаний и образования, а также и в существующих системах управления наукой и традиционных социальных институтах. Ряд парадоксальных стратегий глобализации [2] с традиционной точки зрения событий и условий формирования общественных отношений, глобальных вызовов и стандартов жизни приводят к новому пониманию сущности информационных технологий и генерируемых ими информационных потоков. На этом сингулярном переходе взрывного экспоненциального роста информации, старые знания для новых поколений теряют свою актуальность, привлекательность и применимость.

По аналитическим прогнозам и оценкам полное влияние сингулярности как разрыва старого и нового мышления, а также способа передачи знаний начнет отчетливо проявляться к 2025-2030 годам, когда сингулярность будет постоянно усиливаться в условиях экспоненциального роста информации и больших баз данных.

Для философии и методологии университетского образования это весьма важный момент. Университетская система должна быть готова к данной трансформации социума. В противном случае ее традиционное существование проблематично.

Продвижение в университетское образование технологий СС и ML, а также моделей искусственного интеллекта с системой гигантской памяти и альтернативным визуальным информационно-познавательным продуктом, с программами искусственной имплементации в социум «необходимых» информационных и технологических идей – уже становится реальной потребностью и соответствует интеллектуальным запросам общества.

Однако проблема в том, что система получения и использования знаний гуманитарно-технологической и научно-образовательной парадигм нового типа на базе AI, СС и ML еще, даже в первом приближении, не сформирована. Она не доказала свою объективную значимость на практике и успешно используется лишь в виртуальной реальности отдельных специалистов.

Отсутствие соответствующей методологии и философии университетского образования с традиционным запаздыванием обновления учебных компьютерных технологий, начинает превалировать в сфере проблем университетских образовательных стратегий.

Происходит неизбежный разрыв между ростом и использованием интенсивных цифровых моделей образования, за которыми практически невозможно угнаться в традиционные сроки обучения, и интеллектуальным формированием личности выпускника университета.

Несомненно, это не соответствует мировым трендам развития, например, концепции «национальный исследовательский университет»

и сказывается на запаздывании подготовки национальных элит глобальной конкурентоспособности. Эти процессы усиливаются глобальной конкуренцией образовательных парадигм Запада и Востока религиозной и политической направленности.

Существует ли объективный выход из сложившейся ситуации. Ответ важен, поскольку эти проблемы представляют «опасность» как для каждого индивида нового поколения, так и для всего социума.

Решение проблем адаптации парадигмы воспроизводства и использования знаний, в условиях сингулярности рассматриваемого типа, несомненно, находится в сфере усиления фундаментальной подготовки специалистов и верификации информации как источника развития новых форм социума, науки, образования. Переориентация фундаментальной подготовки многих специальностей на сферу прикладных навыков использования информационных технологий не оправдана и лишь усугубляет проблему. Данные обстоятельства требуют создания новой сингулярной стратегии формирования личности в инновационной университетской образовательной парадигме.

В условия социальных, культурных и научных трансформаций социума обращение к проблеме сингулярности вполне своевременно и обосновано. Пути и механизм преодоления этих явлений весьма непросты. Они должны быть найдены в системном подходе к построению модернизированной научно-образовательной парадигмы как школьного, так и университетского образования.

Образовательная парадигма сингулярности должна охватывать все типы инновационности университетского образования, что должно строго отслеживаться аналитически и организационно [1, 2].

Специфические проблемы AI, CC и ML сферы воспроизводства и использования новых знаний

Уже очевидно, что воспроизводство новых знаний и аккумуляция больших массивов научной информации во всех сферах жизни человека и деятельности социума, и, в первую очередь, в образовании, сегодня практически невозможно без использования технологий и потенциала AI, CC и ML.

Однако широкое общественное осмысление моделей использования AI, CC и ML, а также моделей диверсификации новых знаний в жизнь социума, даже в системе образования отсутствует. Заметное число публикаций и высказываний на эту тему лишь «размывают» некую мистическую грань возможного интеллектуального «заигрывания» с машиной и ее алгоритмами. Тем не менее, устойчиво формируется идея добровольного отказа от самой важной и уникальной способности человека мыслить, осознанно принимать решения, чувствовать свою интеллектуальную уникальность в Природе.

Для многих академических и особенно гуманитарных сообществ это стрессовый подход, сопровождающийся формированием неприятия AI, CC и ML, как «машинных угнетателей» личности и разрушителя ее интеллект-туальных интересов.

Специалисты отвергают данные возражения. Они утверждают, что новая парадигма основана на использовании «слабого» AI с ограниченным кругом задач: обучение по прецедентам и опыту традиционного образования и достижений науки; обучение логике вывода правил принятия решений, а также аналитическим ориентациям в больших массивах данных и освоение графической информации. Так формируется новая парадигма сферы воспроизводства и использования новых знаний, со своеобразным пониманием и взаимодействием с цифровой реальностью. При этом из сферы личных интересов новых поколений выпадают целые пласты достижений мирового культурного наследия и литературной классики.

При этом существует реальная опасность, что традиционное классическое образование, альтернативное массовой диджитализации обучения, т.е. переход на машинные методики транспортировки навыков и установок, будет выведено из сферы доступного образования человека и станет привилегией только узкого финансово обеспеченного класса. Произойдет разделение на класс элитных управленцев, связанных с властью и технологией программирования машин, и массы зависимого от них «глубинного базового народа» (терминология В. Путина).

Широкое использование продуктов AI и CC может привести к исчезновению личностей с широким диапазоном творческих профессий интеллектуальной направленности и специалистов, ориентированных на исследовательскую и аналитическую деятельность самых сложных процессов развития социума.

Возможные последствия по некоторым прогнозам уже формируют «триаду разрушения» существующей системы воспроизводства и использования новых знаний. Это стагнация фундаментального образования и фундаментальной науки, свертывание прикладных научных исследований и разработок вне сферы AI и CC и блокирование механизмов подготовки кадров высшей квалификации. Уже наблюдается сокращение числа научных работников и регулярных научных институций, нивелирование роли научных публикаций и научных монографий, аккумулирующих знания и достижения в областях междисциплинарных исследований. Интеллектуальная деятельность личности человеческого мозга начинает «разгружаться» машиной от поиска новых идей и креативных нестандартных решений.

Как следствие в развитии социума уже происходит хроническая недооценка и недоиспользование научных знаний и достижений мировой культуры. Искусство – испытатель времени. Интуиция художника – двигатель развития широты сознания и уникальности восприятия личностью

окружающего мира. Как при этом AI будет относиться к мировому культурному наследию, шедеврам мирового искусства и интеллектуальному предвидению будущего – сегодня ни у кого нет ответа.

В моделях AI в качестве эталона предельной доминанты поиска смысла часто используются картины гениальных художников современности Э. Мунка «Крик» и К. Малевича «Черный квадрат». Их глубинный смысл и философия образов практически ломают привычную безразличную цифровую обыденность.

Очевидно, что интуиция творчества и философия выражения смысла уже сегодня для человека важнее накопленных информационных баз данных, которые всегда ограничены по применению и обусловлены условностями и границами запрограммированной бинарной применимости.

Знания по своей природе бесконечны. Интуиция художника также не имеет границ. Или может быть это крик последнего человека на Земле, предел знаний о мире и о себе, который ограничен некой стеной или черным квадратом цифрового невосприятия смысла и философии жизни. Или может быть, это помощь в интуитивной гуманизации AI и СС.

Ограничить прогресс распространения и использования AI невозможно. Как говорила кипплинговская Алиса «чтобы оставаться на месте – нужно все время бежать!» Если AI, СС и ML помогут нам бежать в нужном направлении – это успех. Цифровому миру нужно учиться и учить.

В образовании, как в школьном, так и в университетском нужно усилить идеи интеллектуального влияния «учителя-мастера-воспитателя» нового мышления и научно-образовательного «эдвайзера». Это позволит реализовать индивидуальные траектории нового образования и реального восприятия действительности в условиях развития AI и СС. Это база естественного симбиоза постфигуративности и префигуративности как объективной реальности передачи знаний между поколениями.

Именно научно-образовательная среда может и должна разработать пути адаптации к экспоненциальному росту информации в обществе, в том числе и информации генерируемой машинными программами и системами AI.

Системный анализ сложного социально-интеллектуального феномена человеческой цивилизации – модернизации парадигмы образования и науки, а также интеллектуализации социума позволяет выделить ряд проблем, которые заметно влияют на сингулярный переход к новому типу научно-знаниевой парадигмы современного общества.

Наиболее значимыми среди них являются: сингулярность университетского образования в условиях новой системы информационных вызовов и социальных проблем развития, а также возрастающая конкурентность искусственного интеллекта, цифровых коммуникационных технологий и традиционного образования.

Заключение

В сфере воспроизводства знаний и университетского образования в рамках научно-знаниевой парадигмы особый интерес приобретают методологии AI, CC и ML по созданию принципиально новых научно-учебных технологий и программ нового типа.

Среди них программа УЧИ – универсального человекоподобного интеллекта, а также ИСИ – искусственного суперинтеллекта. Основная их идея – разработка новых подходов и принципов имплементации в инновационное университетское образование и практику сингулярных трансформаций социума новых информационных знаний высокой сложности, преподавание которых требует самого высокого научного профессионализма профессоров.

В данных программах весьма успешно реализуются алгоритмические принципы построения индивидуальных траекторий образования (ИТО) и заказные алгоритмические знания управления социумом на базе AI, необходимые для подготовки конкурентоспособных специалистов глобальной ориентации с широкой фундаментальной университетской подготовкой. Это их преимущества.

Однако, по мнению многих специалистов-практиков, необоснованно широкое использование технологий AI, CC и ML может привести к исчезновению личностей с широким гуманитарным диапазоном творческих профессий интеллектуальной направленности.

Тем не менее, очевидно, что применение УЧИ и ИСИ, опора на технологии AI, ML и CC, а также на стандартизованные международные программные продукты, приведет во всех интеллектуальных сферах жизни и деятельности университетов, включая гуманитарно-технологические и социальные исследования, к росту темпов воспроизводства знаний и к появлению новых направлений научных исследований и программ научного развития.

Литература

1. Malevich I.A. «Stratification of Trends of the Humanitarian-technological Paradigm of University Education». Pros. of the Inter. Scientific and Practical Conference. «Social and Economic Aspects of Education in Modern Society». Vol. 2. War, Poland, 2019. P. 23-30.

2. Малевич Ю.И. Малевич И.А. Инновационные стратегии глобализации. – Мн.: Изд. РИВШ, 2016. – 406 с.

Белорусский государственный
университет, г. Минск

УДК 004.418; 681.545; 661.961.99

Б.К. Махамадрасулов, А. Хаитов, А.Р. Асимов

ВИРТУАЛЬНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СРЕДА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВСТРОЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»

В рамках Нового индустриального уклада (Индустрия 4.0) происходит внедрение технологий виртуальной и дополненной реальности (VR и AR) в производственные процессы [1-3]. Тем самым формируется потребность в специалистах, владеющих этими технологиями. В свою очередь, это ставит задачу перед образовательными учреждениями по подготовке таких специалистов.

Необходимость комбинировать разнородную информацию представляет собой несомненную сложность в процессе обучения. Использование средств виртуальной и дополненной реальности позволяет существенно облегчить решение этой задачи [4].

Ключевыми особенностями использования технологии виртуальной реальности в образовательном процессе являются:

- **мультимедийность.** Представление информации с разных ракурсов в различных форматах;

- **наглядность.** Возможность детализации объектов умной системы 3D графикой вплоть до микро деталей схем, процессов сборки и подключения модулей и проверки их на работоспособность, скетча, а также ошибок программного кода и т.д.;

- **безопасность.** Не соблюдение техник безопасности с электроприборами, микросхемами не повлечет за собой серьезных последствий, угрожающих жизни человека, не приведет к неисправностям подключаемых модулей (приборов) и их износу в процессе эксплуатации. Специальной сигнализацией система оповестит обучающего о реальной опасности при несоблюдении норм, тем самым закреплять данные требования как опыт;

- **вовлечение.** Виртуальная реальность позволяет менять сценарии, влиять на ход эксперимента и решать поставленные преподавателем задачи в форме «геймификации»;

- **фокусировка.** Виртуальная среда, которая окружает студента со всех сторон на все 360 градусов, позволяет целиком погрузиться в образовательную среду и максимально сосредоточиться на дидактическом материале, в частности на моделях и задачах занятия и не отвлекаться на внешние раздражители, присущие оживленной аудитории;

- **виртуальный лабораторный практикум.** Вид от первого лица и ощущение своего присутствия в смоделированной среде – одна

из главных особенностей виртуальной реальности. Это позволяет проводить занятия целиком в виртуальной реальности;

- **коммуникативность.** Возможность производить коммуникации по схемам «преподаватель-студент», «студент-студент». Взаимодействие осуществляется посредством сетевого взаимодействия сообщениями в приватный чат, общий чат, а также голосовым сообщением посредством микрофона;

- **управление.** Возможность осуществления многооконного мониторинга с рабочего места преподавателя, и по необходимости, взаимодействовать индивидуально с каждым студентом.

Следует отметить, что технология виртуальной реальности достаточно нова для образовательных процессов, поэтому требуется всестороннее исследование её воздействия на обучаемых с целью выработки практических рекомендаций по применению [5]. Для исследования психологических и санитарно-гигиенических аспектов этой технологии, был разработан курс лабораторных работ по дисциплине «Встроенные системы и их программное обеспечение», и на его основе исследован процесс воздействия на студентов VR обучающей среды.

В ходе работы, прежде всего, был выполнен анализ специфики совместной деятельности преподавателя и студента в рамках AR и VR систем и выбрана модель виртуальной аудитории (рисунок 1).

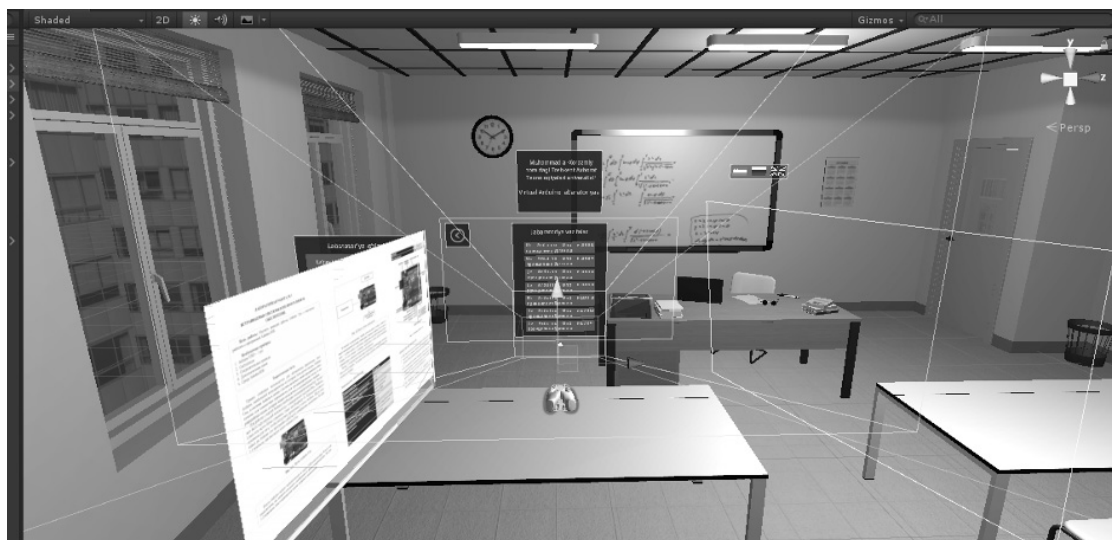


Рисунок 1 – Общий вид виртуальной аудитории

Помимо визуальной модели реального учебного пространства, виртуальная аудитория предоставляет интерфейсы интерактивного меню и компьютерного экрана.

Реализация виртуального обучающего пространства выполнена с использованием инструментария разработки Unity3D от фирмы Unity Technologies. Выбор этой платформы обусловлен её развитым

инструментарием и хорошей поддержкой VR гарнитур, как например Oculus Rift, Oculus Quest и Oculus Go. Программирование осуществлялось на языке C#.

Разработанные лабораторные работы посвящены различным аспектам программирования и разработки электроники на платформе Arduino uno. Для их реализации потребовалось создание виртуальных объектов, отображающих реальные электронные компоненты, используемые студентами. На рисунке 2 показаны примеры таких виртуальных компонент.

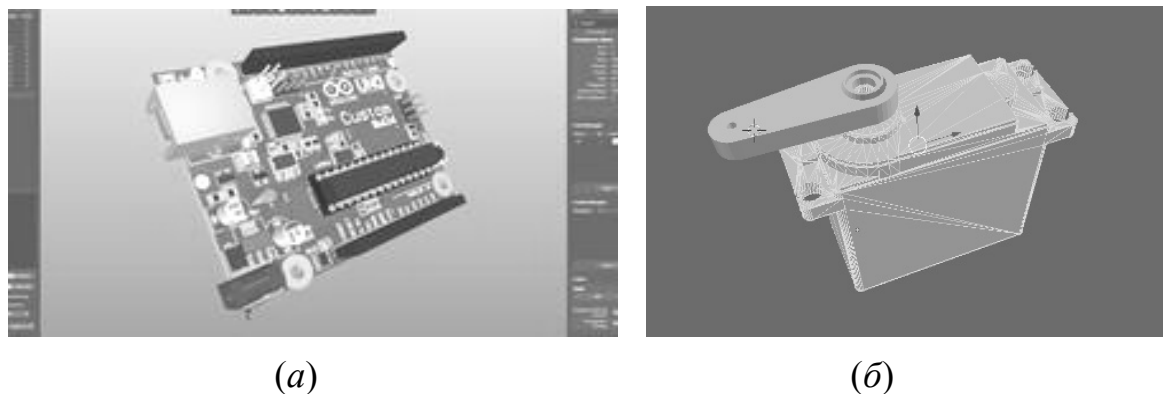


Рисунок 2 – Виртуальные платы Arduino Uno (a) и сервопривода (б)

В ходе лабораторной работы студенты сначала знакомятся с учебными материалами на виртуальном экране (рисунок 3) а затем выполняют практическую часть по сборке электронной схемы, написанию и отладке программы.

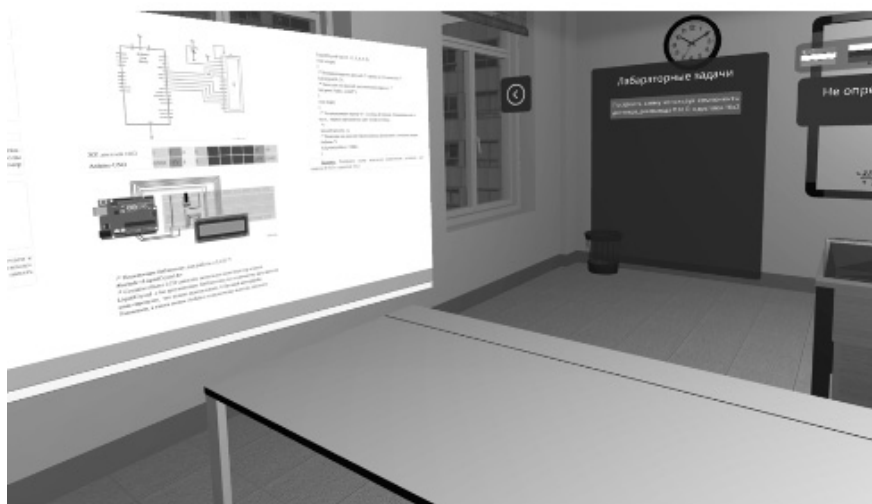
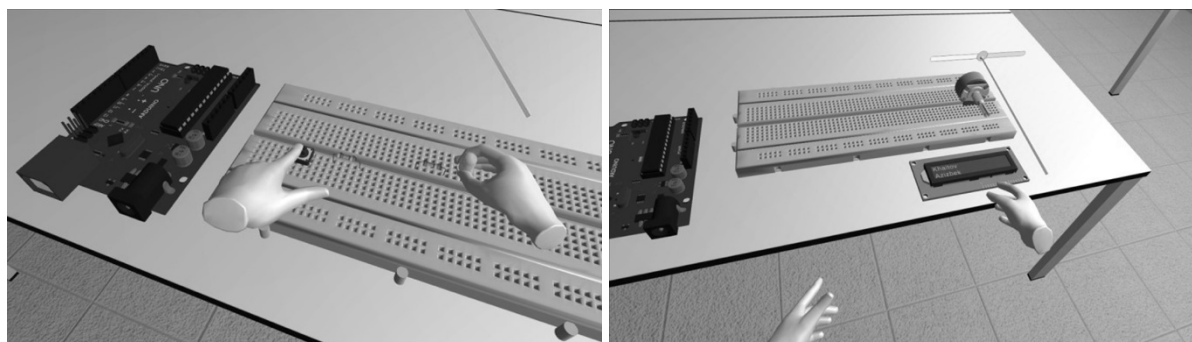


Рисунок 3 – отображение учебных материалов на виртуальном экране

При выполнении практической части студент сначала монтирует виртуальную электронную схему у себя на столе (рисунок 4), а затем пишет и отлаживает программу для нее на виртуальном экране.



(a)

(б)

Рисунок 4 – Лабораторные работы:
 (a) – «Подключение кнопки и светодиода»;
 (б) – «Изучение принципа работы ЖК дисплея»

Разработанный лабораторный практикум был внедрен в образовательную деятельность Ташкентского Университета Информационных Технологий (ТУИТ). Для анализа эффективности его применения были проведены опрос и анкетирование студентов и преподавателей. Их результаты позволили выявить ряд преимуществ, проблем и ограничений в применении технологии VR в учебном процессе.

Так, все опрошенные преподаватели отметили, что использование виртуальных лабораторий позволяет решать проблему доступности оборудования и расходных материалов, необходимых для практических работ.

Около 80% студентов отметили, что одна из главных особенностей виртуальной реальности, это ощущение своего реального присутствия в смоделированной среде, а представление информации с разных ракурсов и в различных форматах обогащает чувства причастности к происходящему.

Почти все опрошенные обратили внимание, что виртуальные лабораторные работы позволяют существенно снизить психологическое напряжение связанное с боязнью повредить оборудование или причинить вред себе или окружающим.

Даже при совершении серьезных ошибок при работе с оборудованием не влекут за собой серьезных последствий. При этом, специальной сигнализацией, система оповещает пользователя при несоблюдении норм техники безопасности. А это даёт возможность закрепить данные требования как привычку и опыт.

Кроме того, ошибки в сборке электронных схем не приводят к их повреждению или износу. Процесс сборки и подключения компонент можно осуществлять многократно, вплоть до достижения

желаемого результата. При этом виртуальная среда позволяет проверять работоспособность схемы, и отлаживать программный код аналогично тому, как это происходит в реальности.

Многие студенты отметили положительный момент, что разработанная виртуальная среда позволяет менять сценарии, и влиять на ход эксперимента. Это стимулирует активность и побуждает к самостоятельному, углубленному освоению темы.

В ходе опроса студентов и преподавателей было выявлено, что виртуальная среда, которая окружает пользователя на 360 градусов и изолирует от реальности, позволяет максимально сосредоточиться и сфокусировать внимание на учебном материале занятия, и не отвлекаться на внешние раздражители, присущие оживленной аудитории.

В ходе исследования было так же выявлено, что большое значение в эффективности усвоения учебного материала играют требования к режиму труда и отдыха. Так, при использовании обучающего средства с использованием VR технологии важно, чтобы время его функционирования не превышало санитарные нормы работы с вычислительной техникой. Исходя из этого, было рекомендовано, чтобы длительность работы во время учебных занятий (при соблюдении гигиенических требований к условиям и организации рабочих мест) составляло:

- для студентов первого курса – не более 30 минут в день;
- для студентов второго и третьего курсов – не более 1 часа в день.

При сдвоенных уроках: 30 минут на первом уроке и 30 минут на втором, с интервалом в работе не менее 20 минут, включая перемену, объяснение учебного материала, опрос учащихся и т.п.;

- для студентов третьего курса длительность учебных занятий допускается увеличить до 3 академических часов с суммарным временем непосредственной работы в виртуальной среде не более 50% от общего времени учебных занятий.

Соответствие учебного процесса с использованием VR возрастным особенностям пользователей и санитарным нормам работы с вычислительной техникой являются одним из основных условий его эффективности. Нарушение этих требований может приводить к не восприятию части информации, или даже к ухудшению здоровья.

Использование разработанного программного средства в образовательной деятельности ТУИТ позволило обеспечить развитие лабораторного практикума и его технологического процесса, а также развить методическую базу по дисциплине «встроенные системы и их программное обеспечение». В частности, были разработаны 8 лабораторных работ по указанному предмету.

На основе полученных результатов была разработана концепция внедрения сценариев всех элементов виртуального лабораторного

практикума и были выработаны рекомендации по использованию системы с учетом психологических особенностей обучаемых и санитарных норм для работы с вычислительной техникой.

Важным результатом работы стало повышение качества подготовки молодых специалистов и специалистов высшей квалификации в соответствии с приоритетными направлениями развития ТУИТ.

Литература

1. Azuma R. A Survey of Augmented Reality Presence: Teleoperators and Virtual Environments. August, 1997.
2. Lanier, Jaron. «Virtual reality: The promise of the future.» Interactive Learning International4 (1992): 275-79.
3. A.C. Valdeza, P. Braunera, A.K. Schaara, A. Holzingerb, and M. Zieflea, “Reducing complexity with simplicity-usability methods for industry 4.0,” in Proceedings of the 19th Triennial Congress of the IEA, vol. 9, 2015.
4. Freina, Laura, and Michela Ott. «A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives». The International Scientific Conference eLearning and Software for Education. – Vol.1. «Carol I», National Defence University, 2015.
5. Akçayır, Murat, and Gökçe Akçayır. «Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature». Educational Research Review, 20 (2017): 1-11.

БГУИР, г. Минск

Ташкентский Университет Информационных
Технологий, г. Ташкент

ООО «Сенсотроника», г. Минск

УДК 378: 159.9

Л.М. Приснякова, М.Г. Складановская

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

В статье анализируется содержательный аспект понятия «экологическое мышление» и его значение в процессе современного высшего образования.

The article examines the substantive aspect of the concept of "ecological thinking" and its significance in modern education.

Концепция устойчивого развития (sustainable development) объединяет экологическую, социальную и экономическую компоненты и предусматривает создание стабильных условий здоровой жизни для настоящего и будущего поколений в гармонии с природой. Учет человеческого фактора и возможных последствий человеческого поведения – вот главная сложность проблемы прогнозирования путей развития человечества и коэволюции человека и природы. Необходимость экологизации образования, мышления становится главным условием реализации концепции устойчивого развития современного общества.

Цель данной статьи – обосновать значение экологического мышления в современном образовании, определить составляющие экологического мышления и пути его развития.

По мнению академика М. Моисеева способность правильно использовать и регулировать мощь современного общества, выполняя требования экологического императива и определяет уровень его экологической культуры, суть экологического мышления [2, с. 232-256]. Итак, экологическое мышление является необходимым условием осознания зависимости жизнедеятельности человека от общих законов природы, исследования и понимания этих законов, формирования экоцентрического мировосприятия личности XXI века.

По В. Казначееву и А. Яншину, экологическое мышление – это уровень знаний, культуры, воспитания, при котором каждый человек в своей профессиональной и непрофессиональной деятельности преследует цель создания и организации наилучших условий психоэмоциональной, естественной и общественной среды для дальнейшего развития человека, сохранения и развития его здоровья. [4, с. 77]. В этом определении экологическое мышление рассматривается как уровень осмысления действительности, формирование выводов как результата этого осмысления и мотивации дальнейших действий. Если мышление рассматривать как психический процесс в его прямом значении, то экологическое мышление – это процессуальный аспект экологического сознания,

неотъемлемая часть экологической культуры личности, интеллектуальный базис ее формирования и развития.

Необходимыми компонентами сформированного экологического мышления авторы считают

- Развитое логическое мышление как необходимый инструмент осмысления информации, ее анализа и установления закономерностей и взаимосвязей в системе "человек-природа", "человек-окружающая среда", сущности внутренних процессов человека и необходимых условий сохранения человека как вида, человека как личности, его интеллекта;

- Развитое образное мышление, связанное с эстетическим восприятием среды, с процессом перехода полученной информации в личностно значимое знание, связанное с собственным опытом человека, образами его воображения и памяти;

- Творческое мышление, отличающееся оригинальностью, гибкостью, нестандартным подходом к решению существующих проблем как экологических, так и экопсихологической (в экологическом образовании, воспитании, формировании экологической культуры личности).

- Надо особо отметить, что развитие экологического мышления личности требует синтеза работы правого и левого полушарий коры головного мозга, образного и логического, дискурсивного мышления, точности математического прогнозирования и чувственно-интуитивного постижения действительности, обогащения внутреннего мира человека и расширение палитры его эмоций и чувств. Надо отметить, что и дискурсивное, творческое мышление имеет неосознанные компоненты. Это касается как возможных эмоционально-чувственных мотивов начала или продолжения процесса мышления, так и непосредственного, почти внезапного акта познания – озарения. Итак, мир эмоциональных переживаний человека, пространство его ассоциативных связей, нестандартных ассоциаций, оригинальных представлений является составляющей творческого экологического мышления личности, ее мировосприятия. Вот почему развитие эстетического восприятия среды будет также важным фактором как в формировании мотивационного аспекта экологического мышления и экологической деятельности, так и фактором эффективности продуктивного процесса мышления.

Существующая система экологического образования оказывается недостаточной для формирования экологической личности. Возникает задача задействовать другие виды социокультурной практики для эффективного и более интенсивного процесса ее формирования. Личностно-деятельностный подход является основной научно-методической базой организации этого процесса, а его праксеологическое содержание – это стратегия выживания человечества и тактика поведения человека в природе в соответствии с этой стратегией.

Но нередко бывает, что понимание и осознание необходимости определенной деятельности (в нашем исследовании – осознание необходимости экологического поведения, охраны и сохранения природы, здорового образа жизни) не располагает индивида к этим действиям. В этих случаях, на наш взгляд, есть два пути актуализации мотивов экологического поведения: связь знаний студента с личностными ценностями, важными для него объектами и получение положительных эмоций, переживание личностью глубоких чувств, возвышенных эмоциональных состояний. Первый путь требует от преподавателей, работников культуры, авторов учебных пособий и научно-популярных книг, передач, фильмов, статей использования в своей работе мотивационного переключения, наглядного и понятного отображения связи необходимости выполнения требований экологического императива с сохранением здоровья индивида и его близких, возможности продолжения своего рода и создания для своих будущих детей среды, пригодной для существования *Homo Sapiens*, сохранения жизни на Земле. Второй путь связан с развитием эстетических потребностей личности и способов их удовлетворения в процессе общения с нетронутой природой, создания красоты своими руками, мыслями, чувствами, творчеством. Эстетическое восприятие среды формирует чувственно-эмоциональный образ мира, связанный с возвышенным чувством красоты, гармонии. Он может быть связан с соответствием увиденного идеалу, существующему в сознании человека или еще неосознанному, сохранённому в памяти с детства. Возможно, на уровне архетипов коллективного бессознательного.

Становление личности происходит в процессе формирования специфической среды, культурного пространства как условия ее существования и развития, где преобразующую роль и значение приобретают действия человека как субъекта и объекта этого культурного пространства. Специфика культурной среды проявляется в формировании своеобразия интеллектуальной активности, познавательного стиля личности, отражающего требования культуры того общества, в котором живут его представители [5, с. 47].

Именно под влиянием ближайшего социального окружения человек выбирает тип своего "жизненного сценария" (по Э. Берну), культурный сценарий деятельности, среди которых культура мышления становится все более актуальной. Среди характерных требований к современной культуре мышления, культурологи и психологи относят рефлексивность, аргументированность, критичность и самокритичность, развитую логику умозаключений, профессионализм, стратегическое управление. Под стратегическим управлением мышлением мы понимаем организацию исследования и решения нестандартных задач, тех проблем, для решения которых оказываются недостаточными известные методы, способы, алгоритмы. Итак, это организация творческого процесса исследования, который

является самым необходимым требованием функционирования экологического мышления современного профессионала. Ни одна культурная характеристика не является наследственной. Овладение любой из них требует от личности постоянного сознательного учения, самовоспитания, самосовершенствования. И культура мышления в этом аспекте – ключевое звено, которое объединяет между собой ведущие принципы общей культуры личности.

Особое значение приобретает необходимость развития экологического мышления в процессе формирования профессионального мышления – ведущего инструмента инженерного образования. Экологическая экспертиза любого инженерного решения должна предшествовать экспертизам экономической и производственной, целесообразности и рекомендации к его внедрению. Результатом экологического контроля, экологического подхода должны быть не штрафы за загрязнение окружающей среды, а невозможность начала строительства, ввода в действие проекта без жесткой экологической экспертизы.

Рассмотрение морального аспекта экологического мышления приводит нас к выводу: эффективность функционирования психического процесса мышления является результатом социально-психологических условий его формирования и развития. Направленность как ведущая компонента структуры личности, оказывает влияние на формирование таких свойств личности, как ответственность за свои действия, способность прогнозировать последствия своих поступков, совесть, доброта, неспособность уничтожения живого. Ведь в обществе, где царствуют меркантилизм, потребительская психология, купеческие отношения, экологическая культура и экологическое мышление никогда не получают приоритета и поддержки. Мы отмечаем приоритет моральной ответственности именно потому, что современные технические возможности человечества дошли до грани самоуничтожения. И только выполнение требований экологического императива, осознание безальтернативности выбора коэволюционного пути развития цивилизации дает надежду на будущее для наших потомков.

Именно развитое экологическое мышление позволяет сделать вывод: единственный способ решения споров, конфликтов – это переговоры, путь компромиссов, достижение консенсуса. Этот путь не только морально обоснован, но и целесообразен с прагматической точки зрения: экономической, политической, экологической. Агрессивность, как средство достижения своих целей, приводит к ответным агрессивным действиям, уничтожению построенного, отмене созданных отношений, возможным человеческим жертвам, к существованию постоянной угрозы и невозможности дальнейшего развития. Как не вспомнить слова нашего великого соотечественника В.И. Вернадского о том, что ноосферу надо творить. Это процесс,

который включает в себя не только научное познание, образование, интеллектуализацию всех сфер деятельности человека, но и формирование демократических и социальных организаций людей, способных объединить человечество, социальных структур, способных обеспечить целенаправленное развитие биосферы и контролировать эти процессы в планетарном масштабе. И ключевым в этой цепочке, на наш взгляд, является изменение акцентов и приоритетов в отношении человека к миру, формирование новой ноосферной морали и этики, признание права на существование всего живого на Земле. Только такое развитие можно назвать ноосферным, направленным к царству разума, где господствуют мудрость и гармония. Конечно, это требует некоторых ограничений в отношении человечества. Сможет ли наше общество подчинить свои действия необходимым условиям экологического императива [1, с. 82]?

От этого зависит судьба наших современников и судьба их потомков, судьба биосферы и жизни на Земле.

Литература

1. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1989. – 262 с.
2. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н. Моисеев. – М.: Мол. гвардия, 1990. – 351 с.
3. Присяжкова Л.М., Складановская М.Г. Экологическое сознание как важнейший компонент устойчивого развития // Проблемы создания информационных технологий. Сб. научных трудов, вып. 31 / Под ред. Маньшина Г.Г. – Минск, 2021. – С. 162-168.
4. Складановская М. Экологическая инкультурация / М. Складановская. – Lambert Academic Publishing, 2018. – 197 с.
5. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследований / 2-е изд., перераб. и доп. / М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.

Днепропетровский гуманитарный университет,
г. Днепр, Украина

Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры,
г. Днепр, Украина

УДК 327.1008.2

Ю.И. Малевич, И.А. Малевич, В.Г. Малевич

СТРАТИФИКАЦИЯ ТРЕНДОВ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: *С позиций структурного системного анализа предложен подход к определению новых черт современной парадигмы университетского образования в условиях сингулярности информационных вызовов и социальных проблем развития. Определены основные тренды гуманитарно-технологической концепции сингулярности и конкурентного взаимодействия искусственного интеллекта, цифровых технологий обучения и традиционного университетского образования.*

Ключевые слова: *тренды университетского образования, цифровые технологии, искусственный интеллект, машинное обучение, сингулярность университетской парадигмы, конкурентность стратегий образования*

Развитие университетского образования в рамках построения новой парадигмы XXI века следует, рассматривать, с точки зрения феноменологического анализа, как некую системную матрицу трендов, информационно-технологических подходов, институциональных установок и инновационных механизмов решений проблем глобализации гуманитарно-технологической парадигмы, а также стратегий взаимодействия с информационными и социальными вызовами.

С позиций структурного системного анализа этого сложного социально-интеллектуального феномена человеческой цивилизации – построения новой парадигмы образования и интеллектуализации социума – очерчена стратификацию трендов, проблем и подходов, которые отчетливо влияют на переход к новому типу научно-знаниевой парадигмы развития современного университетского образования.

Наиболее значимыми среди них являются:

- *Сингулярность университетского образования в условиях новой системы информационных вызовов и социальных проблем развития;*
- *Возрастающая конкурентность искусственного интеллекта (ИИ), цифровых коммуникационных технологий (ЦТ) и традиционного университетского образования;*

Стратегия роста потенциалов интеллектуализации университетского образования должна учитывать данные стратифицированные тренды, хотя их имплементация в практику институционально и технологически сложна и не имеет аналогий.

Сингулярность университетского образования в условиях роста парадоксальных вызовов. Динамика развития общества сегодня

выстраивается в виде нерегулярных цепочек дисбалансов, а также кризисов, политических и экономических отношений государств и личностей. Она усугубляется снижением эффективности и пределов применимости известных знаний и моделей, традиционной философии и социологии, а также морали и нравственности старых институтов и поколений.

Ряд этих проблем, обусловлен тем, что, во-первых, традиционная образовательная и научно-знаниевая методология реагирования на глобальные вызовы и новшества сегодня не эффективна и, во-вторых, что наблюдается недостаточная и часто откровенно слабая адаптация университетского образования к новым глобальным вызовам и противоречивым требованиям современного социума и государства. Все это усугубляет глубину энтропии существующих университетских стратегий и парадигм.

Многими исследованиями подчеркивается [1], что сегодня обостряется проблема сингулярности знаний и образования, в виде ряда парадоксальных (в противоположность креативным) с традиционной точки зрения событий и условий формирования общественных отношений, глобальных вызовов и стандартов жизни. По аналитическим прогнозам и оценкам полное влияние сингулярности начнет отчетливо проявляться к 2025-2030 годам, когда проблемы образования будут постоянно усиливаться в условиях экспоненциального роста информации и больших баз данных. Для новой парадигмы университетского образования это весьма важный момент.

На этом сингулярном переходе взрывного экспоненциального роста информации, старые знания теряют свою актуальность и применимость, а система знаний гуманитарно-технологической научно-знаниевой парадигмы нового типа еще не сформирована. Университетские педагоги, как и студенты, не успевают следовать за этой динамикой роста. Происходит неизбежный разрыв в моделях образования и интеллектуальном формировании личности выпускника университета.

Эти процессы усиливаются постоянными вариациями запросов и потребностей общества, критически новыми технологиями, кризисами, дефолтами и, несомненно, глобальной конкуренцией образовательных парадигм политической направленности.

В результате этого проблема сингулярности образовательной парадигмы, когда традиционные университетские подходы к обучению и методология транслирования знаний от педагога к аудитории не способны адекватно адаптироваться к взрывному экспоненциальному росту информационного поля знаний начинает превалировать среди проблем университетских образовательных стратегий подготовки национальных элит глобальной конкурентоспособности.

Система воспроизводства знаний и все участники этого процесса начинают отставать от требуемого предела инновационности общества

трендов новой культуры, экзистенциальных нравственных установок и запросов общества.

Возникает особая проблема. Потоки новых знаний, событий и информации следуют через интервалы времени недостаточные для их адекватного психологического восприятия и интеллектуального использования. Эти трудности представляют «опасность» как для каждого индивида, так и особенно для нового поколения. В стратегиях инновационных принятия решений сообщества возрастает зона «интеллектуального вакуума» [2].

Это обстоятельство является сильным феноменологическим фактором, непосредственно влияющим на необходимость построение новой сингулярной стратегии университетской образовательной парадигмы. В университетской среде необходимо преодолеть трудности осмысления влияния на личность геополитических факторов в условиях новых интеллектуальных, нравственных, социально-экономических вызовов и, особенно, информационных воздействий.

Пути и механизм преодоления этих явлений весьма непросты. Попытки нахождения выхода из цивилизационного кризиса путем отказа от старых моделей воспроизводства знаний предпринимаются практически во всех странах, и поиск ведется весьма интенсивно. Это и включение в университетские курсы всех специальностей основ теории искусственного интеллекта ИИ, изучение проблем цифровых технологий ЦТ экономики и социума, интенсивная имплементация в учебные планы машинных и дистанционных методов обучения и т.д.

Весьма часто это подходы противопоставляются традиционной университетской образовательной парадигме. Это связано с тем, что для их реализации требуются значительные материальные ресурсы, новые уровни человеческого интеллектуального потенциала и использования ресурсов времени труда педагогов, студентов и менеджеров управления.

В упрощенном подходе предполагается, что в университетском образовательном поле сами по себе возникнут или появятся неизвестно откуда и кем подготовленные новые и необычайно эффективные университетские курсы на основе ИИ и стандарты машинного обучения ЦТ.

А между тем, переход на цифровые технологии, это весьма сложная и интеллектуально затратная работа всего университетского сообщества. Она должна базироваться на институциональных образовательных нововведениях, а также на креативных теоретических курсах лекций системной трансформации образовательной парадигмы. Цифровые технологии ИИ, коммуникационные модели ЦТ образования, а также инновационные образно-графические информационные практики виртуального обучения это не только техника и электронные библиотеки новых знаний. Это, несомненно, новое сингулярное мышление и интеллектуальное поведение, как педагогов, так и студентов.

Гуманитарно-технологическая концепция сингулярности, под которой автором понимается закономерность эволюции социума в условиях научного, информационного и технологического прогресса, когда «число кризисов и коллапсов существующих систем (в том числе и научно-знаниевых) стремится к бесконечности, а временная шкала интервалов между ними стремится к минимально осязаемому личностью и обществом пределу восприимчивости новых потоков информационных полей, становится объективным условием действительности. Сингулярность образовательной парадигмы в этих условиях, приобретает важнейшее значение, как вектор построения «экономики знаний» и закономерный тренд развития современности.

Образовательная проблема сингулярности должна учитывать все типы инновационности университетского образования, что должно строго отслеживаться аналитически [3].

Решение проблемы адаптации университетской парадигмы воспроизводства знаний, в условиях сингулярности рассматриваемого типа, видится в фундаментальном изменении подходов к ценности знаний и информации как механизмам развития новых форм социума, науки, образования, культуры и ресурсов системы воспроизводства научных достижений. Это обязательное условие совершенствования социума, личности и интеллектуальной конкурентоспособности национальных государств.

Наше общество должен настораживать тот факт, что бюджеты всех годовых университетов СНГ не превышают двух годовых бюджетов только одного Гарвардского университета США, а уровни оплаты труда профессоров не сопоставимы даже виртуально.

Один из очевидных механизмов отслеживания трендов гуманитарно-технологической парадигмы университетского образования связан с необходимостью качественного усиления потенциала личности, сопоставимого с соответствующим экспоненциальным ростом информации в условиях сингулярности, а также с новой функцией университетов по формированию национальных элит развития. Эти идеи были положены в основу концепции сингулярного университета*.

Стратегия сингулярного университета необычайно сложна скорее не технологически, а ментально и сопровождается необходимыми социальными преобразованиями в обществе не имеющих аналогов. Среди них – адаптация личности к новым информационным технологиям глобального воздействия на социум.

**Первый сингулярный университет в мире был создан в 2008 году авторами теории технологической сингулярности П. Диамандисом и Р. Курцвелом, которые впервые сформулировали проблему поиска выхода в системе воспроизводства знаний и новых стратегий решений глобальных задач цивилизации. Цель сингулярного университета, однако, чрезвычайно широка и весьма расплывчата. На деле особых успехов здесь не наблюдается. Это кропотливая и многолетняя деятельность всего университетского и научного сообщества, требующая больших интеллектуальных и технологических ресурсов всех видов и особенно времени.*

Это экологические и кибер-воздействия на личность и государства, проблема нерегулируемых массовых миграций, не снижающаяся угроза ядерно-космических войн, растущая бедность целых регионов на фоне избытка монетарных ресурсов и т.д. Все это стимулирует постмодернистскую трансформацию сознания личности в сторону абстрактных и виртуальных реальностей.

С точки зрения новой университетской парадигмы выход просматривается в реализации надежных моделей качественного усиления конкурентоспособности традиционного образования на базе ИИ и ЦТ, когнитивного компьютеринга CC (Cognitive Computing) и машинного обучения ML (Machine Learning).

Для их эффективного использования, прежде всего, требуется расширение и углубление теоретического фундаментального образования с опорой на математические модели и аналитические методологии. Это обучение и подготовка университетского выпускника не в русле условно неконкретных компетентностей, а в сфере формирования его потенциала как интеллектуальной и практической конкурентоспособной личности, ориентированной на постоянную адаптацию через ИИ и ML к новым моделям вызовов и угроз.

Это индивидуальные траектории обучения не только на уровне магистратуры, аспирантуры и докторантуры, а уже на уровне средней школы и колледжа. Это новая ресурсная база обеспечения современной парадигмы университетского образования.

Конкурентное взаимодействие искусственного интеллекта, цифровых технологий обучения и традиционного университетского образования. Основные стратегии развития и имплементации в социум идей ИИ во многом, на первом этапе, были связаны с продвижением цифровых технологий ЦТ (или диджитализации) во все сферы жизни человека, включая университетское образование и социализацию общества.

Этот тренд прослеживается непосредственно от создания первых калькуляторов и простейших ЭВМ с цифровым программированием для убыстрения расчетов, до гигантов супер-ЭВМ, поражающих объемами своей памяти и огромным быстродействием вычисления бинарных операций. Первоначально во многом эти большие вычислительные мощности использовались для чисто академических задач и игровых моделей (конкуренция с человеком при игре в шахматы и др.). Их развитие и имплементация в образовательные парадигмы усиливается стратегиями влияния новых персональных телекоммуникационных технологий, упрощающих личное и корпоративное общение, поиск информации и обучение до уровня умения нажатия одной клавиши.

Основные доводы энтузиастов ЦТ сводятся к тому, что цифровые доминанты социализации упрощают рутинную тяжелую работу мозга и абсолютно необходимы для развития современной цивилизации.

Специалисты в сфере ИИ склонны видеть в концепции «человек-машина» выход из сингулярности гуманитарно-технологической парадигмы через переход к стратегии сверхчеловеческого интеллекта и человеко-компьютерных структур СС во всех сферах воспроизводства знаний, науки и технологии. На этом фоне сформировалась проблема возрастающей конкуренции ИИ, СС, ML, ЦТ и традиционного университетского образования. Опора на сетевую трансляцию и получение новой учебной информации без активного участия педагога усиливают данную конкуренцию.

Возник широкий спектр мнений специалистов по моделям формирования новой стратегии и целевой функции университетов и новой образовательной парадигмы сингулярности.**

Несомненно, опора на ЦТ как аппарат убыстрения рутинной человеческой деятельности, а также методология ИИ как инструмента усиления интеллектуального потенциала человека на базе СС в стратегии университетской парадигмы необходимы и объективно оправданы. Но, при этом, они не должны изолировать поведение человека от его частной жизни, от общения с природой, межличностными коммуникациями и интеллектуальным общением со всем миром. И главное, они не должны вмешиваться в управление сознанием личности.

Аналитическое осмысление стратегий ИИ, ЦТ, СС и ML, как и диагностика последствий их распространения, оказывают сильное влияние, как на человека, так и на государство. Весьма часто их интересы при этом почти противоположны. Система аналогичных факторов и условий ИИ и ЦТ часто трактуется с противоположных точек зрения, как система достоинств и преимуществ или как система недостатков и даже угроз личности. В университетской образовательной парадигме данные противоречия проявляются весьма рельефно.

В сфере гуманитарных наук и развития интеллектуальной культуры социума весьма часто потенциал ИИ и ЦТ связывают с возможным, в перспективе, бесконтрольным вмешательством машинных программ и их хозяев в жизненные ресурсы, а также даже в интеллектуальную и моральную сферу личности. Это может происходить через внешнее

**** Если коснуться используемого в нашей литературе термина «искусственный интеллект», то его смысловая нагрузка постоянно эволюционирует. Автором первых исследований по ИИ считается Алан Тьюринг – разработчик дешифратора немецких морских кодов Энигма (Enigma). Его идеи основывались на математических возможностях эвристического программирования и метода оцифровки аналоговой информации Клода Шеннона, сформулированных уже в середине прошлого века. Им была разработана идея «стратегии прецедентов», т.е. правила теоретически не обоснованного, но позволяющего сократить время решения в пространстве поиска. Термин ИИ был впервые сформулирован при участии А. Тьюринга на конференции в Стэнфордском университете в 1956 году, как «artificial intelligence -AI». Это означало в соответствии с «тестом А. Тьюринга», что машина должна мыслить как человек. Термин AI не очень точно определяет смысл проблемы. Тогда же было подчеркнуто, что английское слово «атифициал» означает привлеченный надуманно, т.е. искусственно изобретенный для замены естественных процессов, объектов и явлений природы, которые являются феноменологически «аналоговыми» (ФА).**

управления транспортировкой потоков и качеством обмена информацией, формализацией процессов воспитания детей и молодежи, через контроль всех уровней доступной медицины, формирования виртуальной экономики и банковских стратегий, а также, что важно, формализованное конструирование стандартов жизни человека и общества и т.д.

Экология жизни, баланс политических отношений, интеллектуальное формирование и образование личности в условиях широкого воздействия ИИ, информационное и социальное взаимодействие власти и личности приобретают новый смысл. Личные решения человека в широкой сфере человеческой деятельности, например, в сфере массмедийных политических и социальных воздействий, преобразования собственности, личных и корпоративных финансов, выбора культурных предпочтений, ценностных ориентаций жизни могут становиться вторичными и неэффективными.

При этом справедливо подчеркивается, что попытки широкой оцифровки явлений и процессов социума и смешение функций личности с ИИ во многом отключает человека от выбора процесса получения и добывания знаний. И что особенно важно, ослабляется персональный уровень принятия личных решений, а также инструменты погружения в интеллектуальную сферу творчества и искусства. И, наконец, ослабляется внимание личности к постоянному развитию своего человеческого потенциала посредством замены его технологическими навыками общения с цифровой машиной.

Но, не следует забывать, что наш мир это мир аналоговых (а не цифровых) моделей существования Вселенной, моделей жизни Земли, алгоритмов и сущности поведения и развития реальности и потенциала человека.

Несомненно, и автор в этом убежден, человечеству следует быть предельно корректным в уходе от существующей, «аналоговой» реальности. Она не примитивно бинарная, а в противоположность этому широко многообразная, многовекторная и многофункциональная и поэтому стабильная во времени***.

Возникает вопрос о том, возможно ли, что цивилизация ИИ, ML и ЦТ – это некий инструмент сингулярности, противопоставляемый личности и обществу. Формирование новых моделей поведения личности примитивным методом оцифровки и строго отработанных логико-

*** Как не вспомнить, например, что, за миллионы лет муравьи не развились в некую альтернативную цивилизацию, при всей мудрости управления и строгости иерархий их организации. Или почему за миллионы лет дельфины не отказались от оптимальной природной цивилизации.

Эти виды успешно перенесли ряд фаз сингулярности за счет естественной аналоговой близости к законам своего социума и идеям жизни природы. Биологическая жизнь, в том числе и интеллектуальная жизнь человека – часть уникальности Природы.

Показательно, что все системы особой ответственности связи и управления «президентскими самолетными командными пунктами – самолетами судного дня» исключительно аналоговые и механические!

математических операций, однообразных вычислительных функций, их бинарность и схематизм не идеальны. Следовательно, нормальность «действия машинного мышления» может являться инструментом блокирования творческого мышления и эмоционального наполнения мысли и действия. Следовательно, это возможный односторонний контроль многих сфер частной жизни, трудовой деятельности, образования и всех потенциалов развития личности.

Эксплуатация внутреннего мира личности путем погружения его в цифровые модели и программы с жесткими ограничениями и запретами, на которые он (человек) не имеет никакого влияния, вполне реальная перспектива.

В сфере технологического развития социума, экономики и управления стандартами жизни личности и общества существующие подходы к ИИ и ЦТ уже приносят целый спектр позитивных результатов, а также формируют ряд новых трендов развития. Они всячески пропагандируются и стимулируются властями, однако, без общественной дискуссии и понятных объяснений сущности грядущих преобразований, это вызывает и негативные реакции. При этом отсутствуют даже первичные прогнозы, к чему могут привести ошибки в создании ИИ, ЦТ и ML, а также каковы последствия этого.

Наибольшие перспективы обучения и использования ИИ видны сегодня в финансово-банковской сфере, медицинской диагностике, юриспруденции при компарировании законов с международным правом, военных стратегиях использования новых технологий ИИ и ЦТ, например, при управлении «облаком дронов» в Океане, атмосфере и на поверхности чужих территорий.

Существует мнение, что цифровая экономика – это, в первую очередь и в основном, банковская и хозяйственная экономика, а экономика знаний – это автоматическое следствие имплементации в социум моделей ИИ и методов ЦТ.

Очевидно, что от эффективности использования и развития ИИ, СС, ML и ЦТ зависит решение ряда важнейших проблем современного мира. Это прогнозирование изменений климата, анализ динамики народонаселения и миграции, борьба с массовыми пандемиями, понимание моделей последствий ядерных взрывов, изучение Вселенной методами аэродинамика дальних космических полетов и т.д. Решение таких задач в силу гигантских объемов привлекаемой информации невозможно только обычными методами интеллектуальной работы человека и реализуется с привлечением ИИ. При этом обсуждаются два базовых типа ИИ – это узконаправленный или «слабый» тип, а также «сильный» тип ИИ, ориентированный на выполнение «человеческих» функций и задач.

Широкое внедрение ЦТ, т.е. оцифровка всех видов информации деятельности человека по принципу бинарных вычислений, значительно

инициирует интерес в социуме к так называемому «слабому» ИИ. На первом этапе развития, программы и средства ЦТ были ориентированы на роль сервисных информационных технологий и не претендовали на роль адекватного конкурента личности. Прогнозируется расширение взаимодействия со слабым типом ИИ, ориентированным на заданные человеком алгоритмы решения точно ограниченных по функциям и целям задач. К этому классу ИИ относится и трансляция в университетские программы воспроизводства знаний новых экспоненциально увеличивающихся научно-технологических и информационных полей.

О преимуществах и перспективах «сильного» ИИ, о его равноправном и даже «перфектном» использовании принято говорить, опираясь на примеры достижений интеллектуальных игр человека и машины.****

Здесь впервые машины проявили «самоосознание» и представление о себе как о креативной субстанции, принимающей решение на базе межмашинного взаимодействия с опорой на самостоятельно генерированные программы своей нейросети.

Нейросети (идея Ф. Розенблатт, 1958 г.), как способ реализации ИИ, становятся серьезным инструментом, начиная с 2010 года. Ранее не существовало баз данных для обучения нейросети. Успешным достижением нейросети последнего уровня является программа «Image Net» для распознавания изображений и идентификации личности (содержит в памяти 15 млн. изображений). Важно, что данная программа используется и для организации машинной модерации дистанционного обучения, а также селекции инновационных идей из диверсифицированных массивов научных результатов.

Последнее достижение технологий ИИ вновь впечатляет. Объявлено (сентябрь 2019 года) о создании в США компанией Гугл действующих моделей квантового компьютера (КК). Процессор КК модели «Sycoamore» продемонстрировал стосекундное решение сверхсложных вычислительных задач, на которое всем существующим компьютерам потребовалось бы от 7 до 10 лет. Сразу стало известно о заключении контракта в рамках программы «Квантовая информационная инициатива» между военным ведомством США Пентагоном и Майкрософтом на сумму в 10 млрд. долларов. О содержании программы следует только догадываться.

**** Первый успех супер компьютеризации ИИ связывают с машинной программой «Deep Blue» переигравшей чемпиона мира по шахматам Г. Каспарова (1990 год). Успех программы – в оптимизации перебора ходов из массива возможных известных решений.

Следующий «успех» ИИ и программы «Alpha Go Google» связан с проигрышем машине чемпиона мира по игре Го. Успех был достигнут за счет использования нейронной сети ИИ для отслеживания и прогнозирования игровой ситуации.

И наконец, как новое достижение ИИ преподносится проигрыш пяти лучших игроков в покер двум связанным между собой суперкомпьютерам (2018год). Здесь впервые машинные программы использовали найденные ими новые интеллектуальные модели игры, ранее не известные, а также, зафиксированные впервые, «консультации» машин между собой для принятия «осознанных» решений.

В рамках программы «Квантовая информационная инициатива» анонсировано, что внедрение нескольких квантовых компьютеров в существующее мировое информационно-цифровое пространство, способно практически мгновенно изменить информационную цивилизацию. Например, взломать бинарные коды всех сетевых ЭВМ, создать новые машинно-программные конструкции и сообщества на базе нейронных ИИ, замыкающих на себя все функции информационных технологий, или провести информационные воздействия (атаки) на все национальные и глобальные сети, в том числе, разрушить все существующие информационно обусловленные экономики, энергетические и финансовые, структуры, а также спутниковые и волоконные каналы обмена данными. И все это практически мгновенно. Это уже новая реальность мира.

Ближайшая перспектива КК связывается с появлением структур ИИ нового типа, способных формировать машинные послания человеческому сообществу в виде новых программ образования, кооперации ультиматумов и норм общения с машиной, а также заказывать людям новые интеллектуальные разработки для «выключения» по сигналам ИИ человека из человеко-машинных комплексов.

Другой проблемой ИИ, с которой уже в полной мере столкнулось сообщество, является проблема информационной безопасности и гибридных войн.

И, наконец, обнадеживающая информация для пессимистов ИИ. Команда ботов Open AI проиграла (2018 г.) команде специалистов психологов и разработчиков IT в чемпионате Dota 2 (игра в команде).

Широко известно внедрение элементов сетей ИИ банковскими структурами и глобальными финансовыми институтами, которые с успехом освоили «воспроизводство» денежных потоков из процесса манипулирования банковской информацией. Однако, если сообщество отдаст, например, банкам, которые первыми интенсивно начали использование технологий ИИ и нейросетей, всю полноту контроля над своими ресурсами и их использованием, очень скоро эти функции потребуют себе не только государственные системы управления, но и различные надконституционные структуры и профессиональные сообщества, добивающиеся для себя неконтролируемых привилегий управления социумом и личностью.

Специфические проблемы ИИ, ЦТ и ML сферы образования и воспроизводства знаний. Уже очевидно, что воспроизводство новых знаний и аккумуляция больших массивов научной информации во всех сферах жизни человека и деятельности социума, и, в первую очередь, в образовании, сегодня практически невозможно без использования технологий и потенциала ИИ, ЦТ, ML, CC и ML [1].

Локализация зоны новых идей ИИ и подходов ЦТ в системе университетского образования и воспроизводства научных достижений пока реально не очерчена и объективных истин их использования

не существует. Тем не менее, устойчиво формируются «идеи» необходимости отказа от возможности самостоятельно обучаться и осознанно принимать решения, т.е. чувствовать свою человеческую уникальность.

В КНР инвестиции в изучение и развитие ИИ только за 2018-2020 годы составили 27 млрд. долларов (создан 10-томный учебник по проблемам ИИ). Цель – широкая имплементация в университетское образование концепции и практики ИИ, ЦТ, СС и ML обучения.

Среднесрочная перспектива китайской стратегии ИИ связана с разработкой образовательной парадигмы Software 2.0 (программного обеспечения СС). Цель – создание математических моделей и программ, которые самогенерируют коды и правила взаимодействия машины с человеком.

В сфере использования ИИ и ML в университетском образовании все решения связаны с привлечением в процесс обучения огромных массивов информации. Расширяется спектр идей появления цифровой или виртуальной парадигмы образования и цифровой цивилизации. Благодаря доступным коммуникационным технологиям эти идеи получают все более широкое распространение в среде незнакомой с традиционным университетским образованием.

Однако широкое общественное осмысление использования ИИ, СС и ML в системе образования отсутствует. Для многих университетских сообществ это стрессовый подход, сопровождающийся формированием неприятия, как «машинного угнетателя» личности и разрушителя ее интеллектуальных интересов.

Специалисты ИИ и ML отвергают данные возражения и утверждают, что ML основан на использовании «слабого» ИИ с ограниченным кругом задач: обучение по прецедентам традиционного образования и достижений науки; обучению логике вывода правил поведения и принятия решений, а также аналитическое обучения ориентации в больших массивах данных и обучение представления информации. А трудности связаны с отсутствием адекватных электронных библиотек и тезаурусов данных в большинстве направлений и специальностей университетского образования.

Корпорация Гугл объявила конкурс на создание нового образовательного университетского «Стэнфордского теста» по оцениванию качества машинного обучения, чтения текста, извлечения смысла и понимания прочитанного в цифровых программах и учебниках. Данный тест будет «эталонирован» с потенциалом лучших студентов университетов, обладающих большим IQ.

Рассмотренный подход к информационно-технологической сингулярности открывает возможность для постановки и развития исследований по новому направлению науковедения – научно-знаниевой парадигмы.

Литература

1. Поздеева Е.Г. «Контурь социального будущего в сингулярной реальности: социологический взгляд на проблему». Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. – Т. 8, № 2, 2017. – С. 8-19.
2. Ракитов А.И. Высшее образование и искусственный интеллект: эйфория и алармизм / А.И. Ракитов / Высшее образование в России. – Т. 27. № 6, 2018. – С. 41-49.
3. Малевич И.А., Малевич В.Г. Стратегия формирования инновационности университетского образования / И.А. Малевич, В.Г. Малевич / Труды Республиканского института высшей школы. – Мн., 2019. – Вып. 18. Философско-гуманитарные науки. – С. 381-392.
4. Малевич Ю.И., Малевич И.А. Инновационные стратегии глобализации. – Мн.: Изд. РИВШ, 2016. – 406 с.

Белорусский государственный
университет, г. Минск

МНОГОНАЦИОНАЛЬНЫЙ СЕТЕВОЙ ПРОЕКТ «ТРАНСФУЗИИ» ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

Сама идея проекта, названного «Сократить и облегчить пути к психическому здоровью», имевшего подзаголовок: «Проект ‘трансфузии’ психического здоровья от психически здоровых «доноров» психически нездоровым «реципиентам» [1] была поддержана руководством Армянской Психиатрической Ассоциации. Идея не получила реализации из-за осознания трудностей в организации и проведении слишком сложных устных опросов-интервью, без которых, казалось, нельзя было обойтись, чтобы появилась возможность начать формирование Баз Данных о замещающих остинациях «доноров» и «реципиентов». В предлагаемом Сетевом Проекте предлагается формировать такие Базы Данных, используя лишь простые анкеты для «доноров» и «реципиентов».

Представление Сетевого Проекта

Эту работу можно рассматривать как реализацию возможностей теоретической (пост-эволюционной) психиатрии, позволяющей использовать для восстановления баланса психики человека, информированного об этих возможностях, его собственную активность по линии Эгогении-плюс, т.е. самопрофилактики и ауто-психотерапии психических расстройств. В рамках проекта «трансфузии» психического здоровья это означает, что «инструкцию» людям с дисбалансом психики («реципиентам») могут дать не только информированные в этой теории психиатры, но и те «доноры», которые интуитивно нашли привычные поведенческие акты, позволяющие им жить психически сбалансированно, и передали на сетевой ресурс информацию об этих актах «реципиентам», желающим от своего дисбаланса психики избавиться. При этом, разумеется, требуется достаточно полное совпадение персонально- социо-демографических показателей тех и других в каждой паре «донор-реципиент».

«Инструкция» получающему информацию об этих актах состояла бы в том, чтобы «реципиент», просмотрев поведенческий комплекс своего (по показателям) «донора», сумел бы выяснить, что ему для возвращения баланса психики стоило бы позаимствовать.

Итак, предлагается осуществить многонациональный проект **TRANS_MENTAL_HEALTH.dom**, где **.dom** означает доменное имя той национальной психиатрической ассоциации, которая посчитала нужным и возможным взять Проект «трансфузии» на реализацию. Было бы естественно предположить, что такое случится, поскольку, во-первых, сами

«реципиенты» получили бы тогда возможность скорректировать свои привычные действия (в т. ч. и по лучшему использованию мышления, также являющегося действием), а во-вторых, у психиатров появились бы возможности заменять фармакологические методы лечения на психотерапевтические.

Состояния «реципиентов» могут не давать им возможности выставить на ресурсе Т_М_Н, какие привычные действия были у них до того, как возник динамический дисбаланс их психики. Это значит, что ресурс Т_М_Н должен предоставлять возможность выставить это их родным или знакомым.

Сетевой ресурс Т_М_Н, возникнув в какой-либо стране, открыл бы психиатрам новые возможности использования психотерапии для своих пациентов, в т. ч. и благодаря информации Баз Данных о том, какие привычные действия или их комплексы адекватны для поддержания баланса психики (по БД «доноров») и какие неадекватны (по БД «реципиентов»). Осознание такой возможности могло бы быть для национальных психиатрических ассоциаций даже главным стимулом начать работу по формированию Т_М_Н-ресурсов в своих странах, не дожидаясь результатов по эффективности самого первого (пилотного) проекта.

Общая Анкета для «доноров» и «реципиентов», по теории, должна содержать вопросы:

1. Ваше имя или псевдоним (никнейм).
2. Страна проживания.
3. Ваш пол: М или Ж?
4. Вы житель городской (Г) или сельский (С)?
3. Вы семейный (+Сем) или бесемейный (-Сем)?
4. Вы работаете (+Р) или не работаете (-Р)?
5. Ваш возраст: A1<18, 18<A2<25, 25<A3<40, 40<A4<65, A5>65.
6. Вы S (сангвиник), F (флегматик), M (меланхолик) или Ch (холерик)? Если затрудняетесь с ответом, кликните A (аквиник).
7. Любите ли вы руководить (+Р) или скорее быть руководимым (-Р)?
8. Что для вас более привычно: уточнять (У) или обобщать (О)?
9. Вы человек действий (Д) или скорее рассуждений (Р)?

"Доноры" могли бы выставить информацию о том, какие привычные, повторяющиеся действия, занятия, дела, хобби позволяют им быть психически сбалансированными.

«Реципиенты» тогда сами могли бы по этой информации понять, что можно в комплексе их действий против предрасположенности добавить, или посоветовавшись для этого со своим психиатром.

Как автор, имеющий право и желающий быть «донором», я имею преимущество представить первую заполненную анкету о своих персональных и социодемографических данных, а также тех привычных

действиях (на языке теоретической психотатрии – замещающих остинациях, которые таким действиям соответствуют).

Имя / никнэйм – **Автор: М, Г, +Сем, -Р, А5, С, -Р, О, Р.**

Мои привычные действия:

1. Утренняя зарядка.
2. Контрастный душ с обливанием ведром холодной воды.
3. Приготовление завтрака на двоих.
4. Каждый день 1–2 сканворда.
5. Проверка электронной почты, отклики на сообщения.
6. Выход за покупками с женой.
7. Прием прописанных лекарств.
8. Ежедневный бег (~ 0,5 км)..
9. Запись мыслей и идей, связанных с текущим исследовательским интересом.
10. Выгуливание собаки утром и вечером.
11. Чтобы прошла усталость, использовать «свою» толерантную релаксацию для дневного сна (10-15 мин.).
12. Игра в шахматы с женой.
13. Общение (очное и заочное) с двумя внуками.
14. Ведение записей в личном ежедневнике.

Страница «Реципиентов»

На ней мог бы быть такой текст:

Если вы зашли на эту страницу не только из-за любопытства, есть смысл лучше понять суть той информационной поддержки, какую вам могут оказать «доноры», рассказавшие, отвечая на анкету, какие дела, развлечения, занятия и проч. позволяют им поддерживать динамический баланс своей психики. На странице **«Теоретическое обоснование Проекта»** вы можете прочитать, почему случился дисбаланс вашей психики: отреагировала на те «неприятности», которые цивилизация нам преподносит. Вот почему для всех людей так важен **«эскапизм» от цивилизации**: уход в религию, Интернет, в частную жизнь, в отшельничество, дикий туризм, наличие разнообразных хобби, приближение (психологическое) к условиям дикой природы (в профессиях спасателей, каскадеров, цирковых трюкачей) и к экстремальным видам спорта. Творческая работа, находящая признание, – это, может быть, самый сильный «аргумент» против психических расстройств; потому можно предполагать, что человеческой цивилизации и удалось возникнуть.

Благодаря этому ресурсу вы сможете пролучить информационную помощь от тех «доноров» психического здоровья, которые, «убежав» от цивилизации дальше, чем вы, смогут вам предложить, какие еще замещающие остинации вам следует испытать, чтобы вернуть динамический баланс своей психики.

Научная основа Проекта

Она для тех «доноров» и «реципиентов», которые захотели узнать, почему такой проект может быть полезен для повышения психического здоровья в мире.

Существует предрасположенность человека к психическим расстройствам, и доказательство этому – в проявлениях «эскапизма» от цивилизации. Вот они:

- поддержание разделенности на «своих» и «чужих», для того, чтобы быть среди «своих» (по национальности, вере, культуре, родству, дружбе, работе, социальных и других связях);
- приверженность к музыке, театру, кино, спорту, сцене (в активной и пассивной формах);
- склонность к науке, изобретательству, творчеству по жизни, хотя и не столь массовая, но также существует (потому-то человеческая цивилизация и возникла);
- приверженность к обычаям, нормам поведения, церемониям, ритуалам (включая ритуалы религиозные, траурные, свадебные, фестивальные, застольные, именинные);
- эскапизм от цивилизационных "вредностей" в Интернет и его гаджеты, в дополнение к приверженности к дикой природе, путешествиям, одиночеству, монашеству;
- пополнение, следуя архетипу иерархии, все новых масс "идолопоклонников" для которых поп звезды, спорта, и кинозвезды становятся "идолами";
- массовая приверженность людей всего того, что случается, что не требует напряжения ума: шоу, путешествия, фестивали, ритуалы, коллекционирование, общение с животными и др. хобби;
- самая массовая замещающая остинация – вера в божественное (возникшая из идолопоклонничеств благодаря архетипу иерархии);
- настырность музыкального сопровождения, мобильного и "стабильного"; причина в том, что в любой музыке есть явно выраженная остигнантность – ритм, и музыка не могла не стать замещающей остигнанцией.

Заключение

Для практикующих психиатров создание сетевых ресурсов «трансфузии» психического здоровья в их странах означало бы стать для своих пациентов инструкторами по использованию опыта лиц, умеющих и не умеющих поддерживать динамический баланс своей психики. По данным на 2017 г. [2], таких людей было около 6,7 млрд. и 0,8 млрд. чел. соответственно. В перспективе хорошо пополненные Базы Данных этих национальных ресурсов об эффективных (от «доноров») и неэффективных (от «реципиентов») комплексах замещающих остигнанций (т.е. о наборах привычных действий) могли бы стать частью плана Всемирного Банка

и ВОЗ, направленного на то, чтобы Психическое Здоровье стало Глобальным Приоритетом.

Чтобы иметь шанс заинтересовать специалистов Проектом «трансфузии» психического здоровья, автору, не являющемуся психиатром по образованию, приходится привести в подтверждение своей компетентности новые научные направления, основателем которых его признала Российская Академия Естествознания: Теоретическая основа психической активности человека, Пост-эволюционная психиатрия, Теоретическая психиатрия, Единая парадигма психологии и психиатрии, – дав в подтверждение ссылку на свой CV: <https://famous-scientists.ru/16964>.

Литература

1. Третьяков В.Н. Пост-эволюционная социология. Выводы теории для психиатрической практики. Армянский журнал психич. здоровья, 2018. № 9(2), – С. 11-20.

2. Our World in Data: <https://ourworldindata.org/mental-health>.

МНОО «МАИТ», г. Минск

Армянская Психиатрическая Ассоциация

УДК 614.2: 614.253.52: 004.9

Т.В. Матвейчик, Ю.В. Мещеряков, Т.А. Радишевская

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СЕСТРИНСКОМ ДЕЛЕ: ОСОБЕННОСТИ ПЕРВЫХ ШАГОВ

Аннотация. Стратегией в области обучения медицинских сестер (МС) является повышение уровня знаний, влияющих на качество медицинской помощи путем непрерывного профессионального развития согласно концепции life – long learning (обучение на протяжении всей жизни). Непременным атрибутом работы современной медицинской сестры (МС) является компьютерная грамотность и навыки работы с большими массивами информации.

Ключевые слова: базовое и дополнительное образование, медицинская сестра, цифровизация, электронная медицинская карта.

Актуальность. 2021 год объявлен Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) Международным год медико-санитарных и социальных работников, вследствие чего особое внимание уделено перспективам в изменении должностных обязанностей медицинской сестры (МС) и помощника врача по амбулаторно-поликлинической помощи (Пвр) с учетом современных технологий [1-4]. В этой связи, приоритетом ВОЗ в области сестринского дела на ближайшее время избрано сестринское образование, подготовка МС к исполнению новых функций в здравоохранении посредством расширения профессиональных обязанностей в работе команды врача общей практики (ВОП) [5, 6].

Мировая практика свидетельствует, что при рациональном использовании сестринских кадров значительно улучшается качество медицинской помощи, увеличивается ее доступность и экономичность, эффективно используются ресурсы здравоохранения [7-9].

Процесс цифровизации здравоохранения в Республике Беларусь, начавшийся с начала XXI века, вступил в определенный этап в области сестринского дела [8]. Он состоит в разработке и поддержке более быстрой, эффективной и экономичной медицинской практики с помощью цифровизации в деятельности Пвр и МС. Термин «информатизация» был заменен на термин «цифровизация», в связи с формулированием основных проблем информатизации здравоохранения Республики Беларусь.

Предвидение будущего в области сестринского дела осуществляется со значительным ускорением в связи с глобальной пандемией коронавирусной инфекции, потребовавшей проведения большей части мероприятий в режиме онлайн. Ускорена необходимость адаптации и увеличения использования таких технологий, как телемедицина, ее применение резко возросло в 2020 г. в результате ограничений, связанных с социальным дистанцированием. Помимо снижения риска передачи

инфекции, консультации врачей и МС стали более доступны, например, для тех пациентов, у которых проблемы с подвижностью, что экономит время пациента и врача.

Цифровизация системы здравоохранения рассматривается как процесс, способный снизить темпы роста затрат на функционирование системы, повысить доступность и качество медицинских услуг в краткосрочной и долгосрочной перспективе, влиять на медицинскую, социальную и экономическую эффективность медицинской помощи. Имеющийся уровень информатизации организаций здравоохранения г. Минска (около 99%) и по стране в целом (98%) позволяет приступить к новому этапу его использования в области сестринского дела [9].

Цель исследования: изучить особенности современного этапа цифровизации в области сестринского дела.

Материал и методы: аналитический, статистический, социально-гигиенический.

Результаты и обсуждение.

В Республике Беларусь реализуется проект «Модернизация системы здравоохранения Республики Беларусь» в рамках Соглашения о займе между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития.

Контракт на создание Центральной программной платформы централизованной информационной системы здравоохранения был заключен для реализации компонента 1 «Создание электронного здравоохранения и системы поддержки клинических решений», он подписан 03.11.2020 г. между государственным учреждением «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения», как представителем Министерства здравоохранения Республики Беларусь по реализации проекта, и хорватской компанией АО «Эриксон Никола Тесла» [1].

Подобный комплексный подход к решению проблем современного здравоохранения способствует повышению эффективности оказания медицинских услуг с учетом демографических показателей [10], включая средних медицинских работников как основных кадровых исполнителей [8, 11, 12].

Осознавая значимость проекта, необходим анализ препятствий для его реализации силами среднего медицинского персонала, поскольку составная часть общественного здравоохранения – сестринское дело – имеет свои особенности. Кроме того, известно, что единой медицинской информационной системы, реализованной в полной мере, нет ни в одной стране.

В Республике Беларусь основу централизованной цифровой системы здравоохранения формирует комплексная система электронных медицинских карт (ЭМК). Несколько лет их использования в амбулаторно-поликлинических организациях позволили установить, что цифровые

технологии положительно влияют на опыт пациентов и на деятельность врачей (помощников врача по амбулаторно-поликлинической помощи – далее Пвр) и МС.

Для пациентов система ЭМК позволяет контролировать сведения о состоянии здоровья, сокращать неэффективные посещения врача. Например, с целью получения рецепта при наличии хронического заболевания и необходимости постоянного приема лекарственных препаратов может быть сокращено число врачебных консультаций до 20%; уменьшена потеря или ошибочное толкование персональных данных; повышение личной грамотности пациента в отношении здоровья [9]. В целом, это поднимает престиж, приближает к персонализированной медицине и повышает информированность о возможностях цифровизации и успехах здравоохранения; пациент получает упрощенный доступ к медицинским консультациям с помощью мобильных технологий.

Внедрение удаленного мониторинга будет расти, за период с 2019-2025 гг. ожидается рост проникновения «умных гаджетов» на 28% [8]. Таким образом, пациенты становятся активными участниками процесса медико-санитарной помощи, а также имеют возможность оценивать качество обслуживания.

Для Пвр, МС система ЭМК предоставляет объективную и надежную информацию о пациентах на всех этапах жизни, как это рекомендовано Минской декларацией 2015 г. [13]. Это доступ к рабочему месту с любого устройства, независимо от места нахождения; система поддержки принятия решений в клинической практике; увеличение сроков общения для личных консультаций пациентов; сокращение времени на поиск информации о нем; автоматическая подготовка отчетных документов; возможность консультаций на расстоянии, обостривших актуальность в период пандемии COVID-19.

Все данные о пациенте заносятся в его ЭМК, хранящуюся на удалённом сервере в облаке.

Сведения о пациенте включают: историю болезни; точные даты и характер травм, манифесты заболеваний и вакцинаций (без путаницы со слов пациента, появляющейся с годами, что важно для диагностики, прогнозов течения). Практика борьбы с пандемией COVID-19 показала рост роли искусственного интеллекта в связи с его ключевым местом в ускорении диагностики при анализе снимков грудной клетки, прогнозного моделирования, разработки вакцин.

В ЭМК содержится предсказание рисков заболеваний для потомков; различные снимки (рентгенологические, КТ, МРТ, фотографии и т.д.); результаты анализов; кардиограмм и др. инструментальных методов; сведения о лекарствах и реакциях на их прием; видеозаписи оперативных вмешательств и любую иную клиническую и административную информацию.

Доступ к этим персональным, защищённым данным получают авторизованные медики в разных клиниках, что позволяет оптимизировать рабочий процесс клинициста, оперативнее ставить точные диагнозы, планировать более правильное и своевременное лечение.

Организаторам здравоохранения на стратегическом уровне цифровизация обеспечивает: достоверную информацию о состоянии общественного здравоохранения и о качестве медицинской помощи; доступ к значительным общественно важным статистическим данным; расширенную информацию для принятия срочных решений и формирование гибких ответных мер в отношении выявленных проблем.

Достоинством для руководителя организации здравоохранения тактического уровня управления являются также более эффективные механизмы финансового контроля; сокращение расходов на медицинские услуги и лекарства; снижение рисков коррупции. В целом, цифровые технологии могут привести к сокращению смертности населения и увеличению продолжительности жизни за счет увеличения доступности и качества медицинского обслуживания пациентов, поддержки клинических решений и диагностики, внедрения систем управления качеством.

I. Особенности информационного обеспечения в области сестринского дела проявляются в следующем:

1. Необходимость обеспечения доступа к системам информации посредством персонального компьютера с предварительным обучением Пвр и МС основам информатики.

2. Разнородность информационного обеспечения и уровня автоматизации организаций здравоохранения, не позволяющая сводить имеющиеся материалы в единый массив для анализа.

3. Отсутствие единых и четких требований к информационной безопасности баз данных, а также предусмотренные меры наказания за разглашение врачебной тайны в форме нормативных правовых актов.

Это обусловлено тем, что обрабатываемые материалы ЭМК принадлежат к первому классу информационных систем, в который входят данные, разглашение которых может привести к негативным последствиям для пациента, использована ему во вред за счет нарушения безопасности персональных данных, не обеспеченная надлежащим образом.

Сведения о состоянии здоровья – одна из самых личных категорий информации. Значение внедрения использования данных о состоянии здоровья пациента и цифровизации не подлежит сомнению, но остаются вопросы о приоритете владельцев информации на разных уровнях управления: оперативном, тактическом и стратегическом и осмыслении преимуществ и недостатков цифровизация.

4. Для развития профилактической направленности деятельности Пвр и МС согласно действующим нормативным правовым актам [2-4, 6, 14] и избранным научным направлениям исследований [9, 12, 15, 16]

Пвр и МС следует снабдить инструментами для руководства пациентами в их желании следовать полезным для его личного здоровья навыкам работы с выбором приложения и он-лайн инструментов, предлагающих терапию и профилактику обострений. Например, приложения, измеряющие уровень сахара в крови для пациентов, подверженных риску сахарного диабета, могут помочь им сделать выбор в образе жизни, чтобы улучшить свое здоровье, не полагаясь на традиционные лекарства, или ограничения физической нагрузки под контролем ЭКГ лицам с рисками БСК. Однако, вначале этому следует обучить Пвр и МС.

II. Особенности текущего этапа цифровизации в области сестринского дела.

Достоинства:

- возросли возможности персональной медицины в деятельности Пвр в профилактике болезней системы кровообращения [9, 16];
- уменьшились риски профессионального заражения для МС и Пвр;
- появилась возможность быстрого анализа лабораторно-инструментальной информации из разных источников, что учитывает особенности текущей цифровизации (самостоятельно справиться с обработкой возрастающих массивов информации становится затруднительно);
- положительное влияние на контроль динамики данных о состоянии здоровья пациента;
- уменьшает риск потери или неверной трактовки результатов лабораторно-инструментальных методов исследования;
- обмен информацией между медицинскими специалистами в отношении пациента становится более оперативным.

Наряду с ними следует озаботиться нивелированием *негативных* факторов цифровизации на оперативном уровне (МС и Пвр):

- отсутствие единой медицинской информационной системы для страны, включающей все уровни управления;
- применение упрощенного доступа к персональным сведениям у отдельных пациентов могут способствовать ятрогении вследствие не владения медицинской терминологией и ее адекватной трактовкой;
- упрощенный доступ к личным данным пациентов избранных структур или ведомств может способствовать информационному терроризму (кибератакам). Рост числа кибератак – это проблема, от которой поставщики медицинских услуг должны будут защититься, для чего предстоит создавать культуру безопасности путем обучения персонала, обеспечения соответствия нормам конфиденциальности, а также постоянно обновлять системы (использованы материалы из The Next Web, THQ, Healthcare Global, Medical Futurist);
- оценка качества медицинской помощи пациентом субъективна и не может быть критичной из-за отсутствия у него специальных знаний,

но может быть учтена при оценке качества медицинской помощи только в комплексе всех сведений о течении болезни;

- доступ к личным данным может провоцировать пациента на продолжительные беседы с врачом (Пвр, МС), время на которые не предусмотрено в схеме и алгоритме работы ВОП и Пвр;

- в нормативе нагрузки специалистов не предусмотрено время для устных дистанционных консультаций на административно-правовом уровне для формализации подобного варианта развития общения пациента с ВОП или с Пвр (МС).

Одной из острых проблем практической медицины, обусловленной демографическими причинами [10], является коморбидность [17], ее решение в силу многочисленности причин возможно только с помощью электронного здравоохранения, что вполне укладывается в подарок Пвр и МС в Международный год медико-санитарных работников.

Резюме. Потенциал технологии цифровизации и искусственного интеллекта в медицине только начинает реализовываться, его внедрение целесообразно продолжить для развития электронных коммуникационных технологий для нужд практического здравоохранения, в первую очередь – в системе первичной медицинской помощи и для обучения средних медицинских работников.

В зависимости от выполняемых задач, это будет способствовать оперативному решению вопросов Пвр и МС по определению текущего состояния организма конкретного пациента на операционном уровне; выявлению причин возникновения заболеваний и мероприятий для преодоления проблемы; прогнозированию состояния конкретного человека в будущем; планированию методов лечения.

Цифровизация в сестринском деле и особенности ее первых шагов свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения негативных факторов и разработке мероприятий по их нивелированию.

Литература

1. Демографический ежегодник Республики Беларусь: статистический сборник / Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2019. – 429 с.
2. Матвейчик, Т.В. Сестринское дело в XXI веке: монография / Т.В. Матвейчик [и др.]. – Минск: БелМАПО, 2014. – 303с.
3. Матвейчик, Т.В., Тищенко Е.М. Теория сестринского дела: учебное пособие / Т.В. Матвейчик, Е.М. Тищенко. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 366 с.
4. Продолжаются работы по созданию Центральной программной платформы Централизованной информационной системы здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://belcmt.by/ru>. – Дата доступа: 02.12.2021.

5. Матвейчик, Т.В., Иванова, В.И. Модель организации труда помощника врача по амбулаторно-поликлинической помощи: монография / Т.В. Матвейчик, В.И. Иванова. – Минск: БелМАПО, 2013. – 184с.

6. Об утверждении Концепции развития сестринского дела в Республике Беларусь на 2021-2025 годы: приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 31 дек. 2020 г., № 1438.

7. План мероприятий (дорожная карта) по реализации Концепции развития сестринского дела в Республике Беларусь на 2021-2025 годы: дополнение к приказу Министерства здравоохранения РБ от 22.01.2021 г.

8. Результаты исследований социальных и гуманитарных наук: междисциплинарный подход и синергетический эффект: моногр. / И.А. Бондаренко [и др.]; под ред. И.А. Бондаренко, О.А. Подкопаева. – Самара: Поволж. науч. корпорация, 2018. – 316 с.

9. Состояние сестринского дела в мире 2020 г.: вложение средств в образование, рабочие места и воспитание лидеров / Всемир. орг. здравоохранения. – Женева: ВОЗ, 2020. – 144 с.

10. Современные вызовы образования и психологии формирования личности: моногр. / Чуваш. респ. ин-т образования М-ва образования и молодеж. политики Чуваш. Респ.; редкол.: Ж.В. Мурзина, О.Л. Богатырева. – Чебоксары: Среда, 2020. – 232 с.

11. О здравоохранении [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 18 июня 1993 г., № 2435–XII: в ред. Закона Респ. Беларусь от 21.10.2016 г. № 433–3 // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

12. О концепции информационной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Безопасности Респ. Беларусь, 18 марта 2019 г., № 1 // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

13. Матвейчик, Т.В. Профилактическая работа помощника врача по амбулаторно-поликлинической помощи [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т.В. Матвейчик, Ю.В. Мещеряков; Белорусская медицинская академия последипломного образования. – Минск: БелМАПО, 2015. – 192 с. – Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/0B5leH2D6B_aQN0V5MEpLeDBHbE0/view. – Дата доступа: 02.03.2021.

14. Белялов, Ф.И. Лечение болезней в условиях коморбидности / Ф.И. Белялов. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 543 с.

15. Об утверждении Концепции развития электронного здравоохранения Республики Беларусь» [Электронный ресурс]: приказ Министерства здравоохранения РБ, 20.03.2018 г., № 244 // Консультант Плюс.

16. Государства-члены Европейского регионального бюро ВОЗ подписали Минскую декларацию [Электронный ресурс] // БЕЛТА. Белорусское телеграфное агентство. – Режим доступа: <http://www.belta.by/>

society/view/gosudarstva-chleny-evropejskogo-regionalnogo-bjuro-voz-podpisali-minskuju-deklaratsiju-167595-2015/. – Дата доступа: 22.10.2021.

17. От Алма-Аты до Астаны: первичная медико-санитарная помощь – осмысление прошлого, преобразование во имя будущего. – Европейское региональное бюро ВОЗ. Копенгаген, 2018. – 79 с.

18. Матвейчик Т.В. Управление сестринской деятельностью: учеб.-метод. пособие / Т.В. Матвейчик. – Минск: Ковчег, 2021. – 248 с.

ГУО «БелМАПО», г. Минск

ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОПУХОЛИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

По данным литературы, до 80% опухолевых изменений молочных желез женщины выявляют самостоятельно. Врачи общей практики должны уметь интерпретировать изменения в молочных железах, сохраняя высокую онкологическую настороженность. Особую актуальность эта проблема приобретает в период пандемий, когда доступность специализированной помощи ограничена. Поэтому важная роль в подготовке врачей общей практики отводится вопросам изучения опухолевой патологии молочных желез. Существенную помощь в данной ситуации призвано оказать создание интернет ресурса (помощник врача общей практики) по разделу онкологии и другим специальностям. Анкетирование показало, что примерно 10-15% слушателей пользуются интернетом в общении, как с пациентами, так и базой данных на рабочих местах, что явно не достаточно и требует совершенствования, как базовых возможностей, так и познаний интернет возможностей в целом.

Во многих странах мира рак молочной железы является самым распространенным злокачественным заболеванием у женщин. Рак молочной железы занимает 1 место в РБ в структуре заболеваемости женщин злокачественными новообразованиями. По данным ВОЗ в мире ежегодно заболевают раком молочной железы свыше 1 млн. женщин. Около 300 тыс. женщин умирают от рака молочной железы. Заболеваемость нарастает как в индустриально развитых, так и развивающихся странах.

Следует отметить, что 80% образований в молочной железе, женщины находят самостоятельно, и только у 20% пациенток ставится диагноз злокачественного образования, в остальных случаях это доброкачественные процессы.

Для доброкачественных опухолей характерен медленный рост, наличие капсулы и как следствие, отсутствие инвазивного роста в окружающие ткани. Они хорошо поддаются терапии, рецидивы обычно наблюдаются только в случае несвоевременно начатого лечения. Наибольший интерес представляют узловые образования молочных желез. Они могут быть одиночными и множественными в одной или обеих молочных железах. Разновидностями узловой мастопатии молочных желез являются фиброаденома (17%), кисты (22%), липогранулема – жировой некроз ткани (0,6%), липома (10%), сосудистые опухоли (0,08-0,12%).

Классификация доброкачественных заболеваний молочных желез

I. Эпителиальные опухоли:

- внутрипротоковая папиллома

- аденома соска
- аденома молочной железы:
 - тубулярная
 - с признаками лактации

- прочие

II. Смешанные (соединительнотканно-эпителиальные) опухоли:

- фиброаденома
- листовидная опухоль молочной железы

III. Другие типы опухолей:

- опухоли кожи
- опухоли мягких тканей

IV. Неклассифицируемые опухоли.

V. Фиброзно-кистозная болезнь (дисплазия молочной железы)

VI. Опухелеподобные процессы:

- эктазия протоков
- «воспалительные псевдоопухоли»
- гамартома
- прочие

Доброкачественные эпителиальные опухоли

Аденома молочной железы – редкая доброкачественная опухоль. Частота ее выявления не превышает 0,2-0,3% всех доброкачественных опухолей и пролиферативных изменений молочных желез. Аденома обнаруживается чаще у женщин в возрасте 18-25 лет, редко после 30-35 лет.

Клиническая картина: округлый, четко очерченный узел, не связанный с кожей, легко смещаемый при пальпации. Размеры обычно не превышают 3-4 см. Иногда вся аденома или ее часть выявляют признаки секреции, при этом ткань молочной железы вне опухоли сохраняет обычное строение. Случаи возникновения рака молочной железы при аденоме неизвестны. Лечение: секторальная резекция молочной железы

Внутрипротоковая папиллома выявляется наиболее часто в пременопаузальном периоде. Средний возраст больных с цистаденопапилломой – 48 лет. Частота выявления составляет 1% от общего числа доброкачественных заболеваний молочных желез. Представляет собой разрастание эпителия внутри расширенного выводного протока молочной железы, легко травмируется. Клиническая картина: пальпируемый, часто болезненный узел и выделения из соска, зеленовато-желтого или кровянистого характера. Пальпируемый узел может быть одиночным, иногда их 2-3, редко образования двусторонние. Локализуются чаще в центральной зоне молочной железы – в околососковой зоне, но не имеют связи с соском. Диаметр опухоли не превышает 3 см. Узлы имеют мягкую консистенцию, подвижны. Очень редко во внутрипротоковой папилломе появляются очаги плоскоклеточной метаплазии. Во внутрипротоковых

папилломах, особенно в пролиферирующих, возможны местные нарушения кровообращения, в результате которых возникают кровоизлияния и даже геморрагические инфаркты. При этом могут определяться дистрофические изменения вплоть до очагов некроза. Однако развитие рака молочной железы при цистаденопапилломе крайне редко. Лечение: секторальная резекция молочной железы.

Аденома соска редкая доброкачественная опухоль молочной железы, выявляемая у женщин 30-50 лет. Клиническая картина: отек и воспаление соска, нередко появление язвочки на его поверхности, серозные или кровянистые выделения из соска. Клинические проявления при аденоме соска трудно отличить от болезни Педжета. При макроскопическом исследовании в утолщенном соске выявляется округлый опухолевый узел плотной консистенции беловато-серого цвета.

Дифференциальная диагностика аденомы соска и рака Педжета: при раке Педжета в эпидермисе будут выявлены нарушение стратификации и крупные клетки со светлой цитоплазмой (клетки Педжета). При аденоме изъязвление возникает от давления опухолью, носит трофический характер, и, следовательно, в эпидермисе будет сохранена стратификация.

Достоверных случаев возникновения в аденоме соска аденокарциномы не описано. Лечение: локальная эксцизия опухолевого узла.

Смешанные соединительнотканые и эпителиальные опухоли – группа опухолей, в которых имеется пролиферация соединительнотканного и эпителиального компонентов.

Фиброаденома – это наиболее частая опухоль грудных желез доброкачественного характера у лиц женского пола. Представляет собой хорошо очерченный, подвижный опухолевый узел, не связанный с кожей. Образование имеет округлую форму, может иметь плотноэластическую консистенцию (зрелая) или мягкоэластическую (незрелая). Зрелый тип патологии чаще всего выявляется у женщин 30-40 лет, а незрелый – у девушек пубертатного возраста. Наиболее часто локализуется в верхне-наружных квадрантах. Узел чаще бывает одиночным, но могут быть множественные и двусторонние образования. Размеры фиброаденом обычно не превышают 3 см. Наиболее часто фиброаденомы выявляются у женщин репродуктивного возраста (16 – 40 лет).

Виды фиброаденом (по гистологической структуре):

- периканаликулярная;
- интраканаликулярная;
- листовидная (встречается редко).

Частота выявления рака в фиброаденомах – 0,1%, обычно обнаруживается дольковый неинфильтрирующий рак. Лечение: Секторальная резекция со срочным гистологическим исследованием.

Листовидная фиброаденома (филлоидная фиброаденома, интраканаликулярная фиброаденома с клеточной стромой). Редкая добро-

качественная опухоль молочной железы, частота выявления которой не превышает 2% от числа всех фиброаденом. Средний возраст пациенток – 45 лет. Как правило, опухоль односторонняя. Клиническая картина. Новообразование характеризуется длительным существованием и внезапным быстрым ростом в последние недели перед операцией. Размеры могут варьировать в широких пределах – от небольших до гигантских, иногда занимающих всю железу. В этих случаях кожа над опухолью может быть гиперемирована и изъязвлена. При пальпации определяется узел с четкими границами, неравномерной консистенции (плотно-эластические участки чередуются с очагами размягчения и флюктуации).

Микроскопические особенности этой опухоли

1) листовидные структуры, которые представляют собой истинные сосочки на широком основании, покрытые эпителием, вдающиеся в просветы кистовидно-растянутых железистых полостей;

2) гиперцеллюлярность стромы.

Частота возникновения саркомы в филлоидной фиброаденоме составляет 3%. При злокачественной трансформации филлоидных фиброаденом малигнизируется и метастазирует саркоматозный компонент. Метастазы распространяются гематогенным путем и поражают легкие, кости, печень, головной мозг. Метастазы в регионарных лимфатических узлах обнаруживаются крайне редко. Лечение – секторальная резекция со срочным гистологическим исследованием.

Таким образом, дисгормональная дисплазия молочных желез, как и ряд доброкачественных заболеваний, особенно с атипической пролиферацией эпителия, может являться предшественником рака молочной железы. Риск рака возрастает при дольковой и протоковой гиперплазии, множественных больших кистах. Раннее выявление рака является важной стратегией снижения смертности от этого заболевания и является целью программ скрининга, проводимых в целом ряде стран.

Лечение – секторальная резекция со срочным гистологическим исследованием

Гамартома. Термин предложен в 1904 году немецким патологоанатомом Е. Альбрехтом (Eugen Albrecht, 1872-1908). Чаще встречается у женщин старше 35 лет. Гамартома молочной железы (фиброаденолипома) – инкапсулированная ткань молочной железы с варьирующим содержанием различных тканевых структур (железистой, жировой, соединительной тканью). В типичных случаях, фиброаденолипома окружена псевдокапсулой. Часто описывается как «молочная железа в молочной железе».

Фиброзно-кистозные изменения. У некоторых женщин колебания гормонов в период менструальных циклов способны привести к фиброзно-кистозным изменениям (дисгормональным дисплазиям) в участке грудных желез. Дисплазии характеризуются нарушением соединительнотканного и эпителиального компонентов. Они обычно возникают у женщин

с достижением 40 лет и регрессируют в постменопаузальном периоде (из-за отсутствия гормональных колебаний). Патология может привести к формированию кист (капсул с жидким содержимым, которые локализируются в млечных протоках) и прочих доброкачественных новообразований.

Некроз жировых тканей. Сущность патологии заключается в возникновении омертвления (некроза) жировых тканей в участке молочных желез. Ключевая причина некроза – травматизация. Вследствие повреждения сосудов на участке жировой ткани прекращается кровоснабжение и возникает омертвление (в форме круглых и твердых новообразований). Реже патология возникает после проведения лучевой терапии или в случае быстрой потери веса. Обычно некроз жировых тканей не сопровождается болевыми ощущениями и обнаруживается во время пальпации. Для лечения некроза производится удаление некротического очага (секторальная резекция грудной железы).

Липома (жировик) – соединительнотканная опухоль, которая может возникнуть как в участке грудных желез, так и в иных местах. Имеет мягкую консистенцию, в капсуле, смещается и безболезненна. Обычно лечение не требуется, кроме случаев формирования болезненных новообразований.

Выводы

1. Регулярно проводимое самообследование молочных желез начиная с 20 лет позволяет в 60% случаях своевременно выявлять доброкачественные опухоли молочных желез.

2. Нано-технологии с использованием интернет ресурсов позволяют расширить возможности врача общей практики в своевременной диагностике опухолевой патологии молочных желез.

Литература

1. Зайцев В.Ф., Банькова Е.М., Моисеенко В.В. Мастопатия и гинекомастия. – Изд-во "Четыре четверти", 2016.
2. Lopez-Garcia MA, Geyer FC, Lacroix-Triki M, Marchio C, Reis-Filho JS. Breast cancer precursors revisited: molecular features and progression pathways. // Histopathology, 2010.

УДК 618.19-006.555-06-07-08

В.Ф. Зайцев, Е.М. Банькова

ВНУТРИПРОТОВАЯ ПАПИЛЛОМА – КЛИНИКА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ

Важным фактором своевременной диагностики опухолевых заболеваний является расширение познаний врачей общей практики в вопросах предопухолевой патологии.

Внутрипротоковая папиллома молочной железы – это доброкачественная папиллярная опухоль, которая развивается в расширенном протоке молочной железы. Синонимы заболевания – болезнь Шиммельбуша, цистаденопапиллома, кровоточащая молочная железа и болезнь Минца.

Представляет собой доброкачественные сосочковидные выросты, возникающие из эпителия протоков молочной железы. Они могут развиваться в любом возрасте, но чаще встречаются у лиц женского пола в возрасте от 35 до 55 лет. По сравнению с одиночными папилломами, множественные имеют тенденцию поражать более молодых пациенток. Частота обнаружения цистаденопапиллом в маммологии составляет около 10% среди общего числа опухолеподобных заболеваний молочной железы.

Макроскопически внутрипротоковая папиллома молочной железы напоминает кистозное образование с сосочковидными разрастаниями. Размеры образований, как правило, колеблются от 1-2 мм до 1-2 см в диаметре.

Классификация и стадии развития внутрипротоковой папилломы молочной железы. В зависимости от количества различают:

- **одиночные внутрипротоковые папилломы** – одно новообразование, которое часто расположено в конечных отделах протоков (характерно для женщин в период климакса);
- **множественные** – не имеют строгой локализации, могут обнаруживаться в разных отделах молочной железы, в глубине тканей и поверхностно, характерны для женщин репродуктивного возраста.

Отдельно выделяют юношеский тип внутрипротоковых папиллом, формирующихся в подростковом возрасте.

Существует гистологическая классификация новообразования, согласно которой выделяют:

1. **Типичную протоковую гиперплазию** – доброкачественная пролиферация эпителия протоков, для которой характерно увеличение количества слоёв клеток, вплоть до полной облитерации просвета.

2. **Атипичную протоковую гиперплазию** – в этом случае происходит увеличение слоёв клеток, которые отличаются цитологической атипией [2].

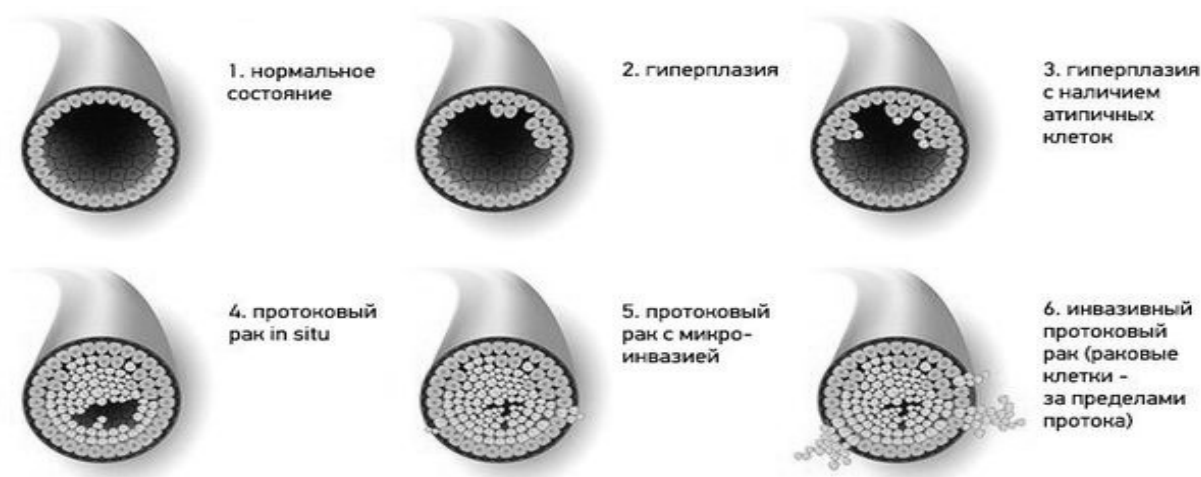


Рисунок 1

Типичная протоковая гиперплазия может быть нескольких вариантов:

- папиллярная или слабовыраженная;
- фестончатая (крибозная), имеющая многочисленные выросты, или умеренная;
- солидная или выраженная.

Типичная гиперплазия представлена гетерогенной клеточной популяцией. Клетки имеют разную форму и размер, ориентированы беспорядочно. Просвет между фестончатыми краями отличается по диаметру и контурам. Исследования показывают, что в новообразовании много рецепторов к эстрогенам. При типичной гиперплазии чаще поражается одна молочная железа.

При **атипичной протоковой гиперплазии** популяция клеток мономорфная. Они одного размера и формы, с округлыми ядрами и имеют чёткие границы.

При атипичной гиперплазии в 50% случаев поражение будет двусторонним [5].

Осложнения.

Основная опасность внутрипротоковой папилломы молочной железы – риск перерождения в злокачественную опухоль. Он зависит от нескольких факторов. У женщин после 45 лет папиллома из-за гормональных особенностей способна перерождаться в рак. Этому способствуют ановуляторные циклы, когда не происходит созревания яйцеклеток и не формируется жёлтое тело, выделяющее прогестерон. В молодом возрасте вероятность озлокачествления ниже. Множественным внутрипротоковым папилломам молочной железы свойственна высокая потенциальная возможность малигнизации. Как правило, из них возникает внутрикистозный или внутрипротоковый папиллярный рак молочной железы.

Если при гистологическом исследовании обнаружена типичная протоковая гиперплазия, риск развития рака в 2 раза выше, чем при других доброкачественных пролиферативных процессах, например, мастопатии [6]. При атипичной гиперплазии риски повышаются в 3-5 раз [5].

Симптомы.

К первым клиническим признакам внутрипротоковой папилломы молочной железы относится появление обильных выделений из соска различного характера. Выделения могут быть прозрачного, беловатого, зеленоватого, бурого или кровянистого характера (рис. 2).



Рисунок 2 – Кровянистые выделения

Прощупать папиллому удастся тогда, когда она располагается в главном протоке. В этом случае при пальпации в области ареолы ощущается округлый узел эластической консистенции, слегка болезненный при надавливании. Сдавливание узелка сопровождается выделением из соска кровянистых капель и уменьшением опухоли. При развитии вторичного воспаления опухолевидный узел уплотняется, развивается отек окружающих тканей. Необходимо отметить, что клиническая манифестация внутрипротоковой папилломы наблюдается примерно в 20-30% случаев, в остальных случаях это находки при исследованиях.

Грудные железы – это гормонально чувствительный орган, поэтому любые внешние или внутренние влияния на эндокринную систему могут стать провоцирующим фактором.

Основные **причины** развития опухоли:

- **дисфункция яичников** – нарушение в работе яичников, которое сопровождается сбоем менструального цикла, приводит к нарушению баланса гормонов и преобладающему влиянию эстрогенов;
- **гиперпластические заболевания репродуктивных органов** (миома, эндометриоз, гиперплазия эндометрия) являются как следствием избытка эстрогенов, так и сами участвуют в поддержании патологической секреции гормонов;
- **воспалительные процессы в яичниках** – при хроническом инфекционном поражении придатков нарушается гормональная функция, увеличивается риск развития новообразований в грудной железе;

- **многократные искусственные аборт**ы – при прерывании беременности нарушается ритмическая секреция гормонов, страдает гипоталамо-гипофизарная система, что приводит к развитию гиперпластических процессов [1];

- **отсутствие грудного вскармливания, беременностей, завершившихся родами, период лактации менее 1 месяца или больше 1 года** – во время кормления происходит окончательное созревание и функциональная перестройка тканей молочной железы, и если у женщины не было достаточной лактации, повышается вероятность развития пролиферативных заболеваний (связанных с избыточным разрастанием тканей);

- **синдром поликистозных яичников** – при этой патологии в яичниках не созревают яйцеклетки, наблюдается хроническая ановуляция, поэтому организм страдает от дефицита прогестерона.

Внутрипротоковые папилломы считают одной из форм мастопатии, чаще они могут развиваться на фоне диффузной или узловой мастопатии. Гиперплазия стромы в грудных железах ведет к сдавлению протоков, их расширению, а дисгормональное расстройство способствует пролиферации эпителия.

Риск развития эпителиальных новообразований повышается в следующих случаях:

- сахарный диабет, болезни щитовидной железы;
- раннее начало менархе, поздний климакс;
- ожирение или избыточная масса тела;
- неправильное применение гормональной контрацепции.

Диагностика.

При появлении жалоб женщина должна обратиться на консультацию к **маммологу**. Первым этапом диагностики является сбор анамнеза и осмотр. Врач фиксирует сопутствующие заболевания и факторы, которые могли спровоцировать развитие образования, отмечает время появления симптомов.

Осмотр проводится в двух положениях:

- стоя с опущенными руками: маммолог оценивает симметричность груди, наличие локальных изменений, пальпирует грудь;
- лежа с заведенными за голову руками: прощупывается глубокий слой тканей.

Один из главных способов диагностики данного заболевания – это анализ выделений из соска, на папиллому указывает наличие клеток с атипией.

Далее проводится *УЗИ молочных желез и маммография*. Эти методы диагностики, к сожалению не позволяют диагностировать заболевание, но они помогают отличить внутрипротоковую папиллому от других патологических процессов в молочной железе.

Ну и самый эффективный метод, позволяющий обнаружить внутрипротоковую папиллому – это *дуктография (или галактография)* – рентген, во время которого в молочные протоки вводится контрастное вещество.

Подтвердить или опровергнуть злокачественный процесс помогают **морфологические методы**:

- **трепан-биопсия** – аппаратом со специальной иглой берут фрагмент тканей из патологического очага;
- **вакуумная аспирационная биопсия** – через толстую иглу берётся фрагмент тканей, который больше, чем при трепан-биопсии. Метод позволяет точно определить доброкачественный и злокачественный процесс [4].

Лечение.

Внутрипротоковая папиллома молочной железы считается облигатным предраковым состоянием, т.е. по разным данным заболевание имеет вероятность озлокачествления в 70-80% случаев.

Консервативная терапия при внутрипротоковой папилломе не применяется. Основным методом лечения – хирургическое удаление, для которого используются разные подходы.

У молодых женщин и подростков с типичной протоковой гиперплазией, которую подтвердили при помощи вакуумной аспирационной биопсии, допускается выжидательная тактика. Но большинство исследователей считают, что папилломы, особенно множественные, нужно удалять [2].

Операция у женщин после 45 лет проводится в обязательном порядке, даже при доброкачественном характере процесса. Исследователи предлагают следующий подход: если по результатам вакуумной биопсии подтверждается типичная гиперплазия, опухоль можно удалить посредством вакуума, но используя зонд G8-11 [4].

При атипической протоковой гиперплазии вне зависимости от возраста проводится секторальная резекция молочной железы. Техника операции отличается от той, которая применяется при фиброаденоме. Хирургическое вмешательство проводят под наркозом. Сначала в проток вводят красящее вещество, чтобы точно локализовать новообразование.

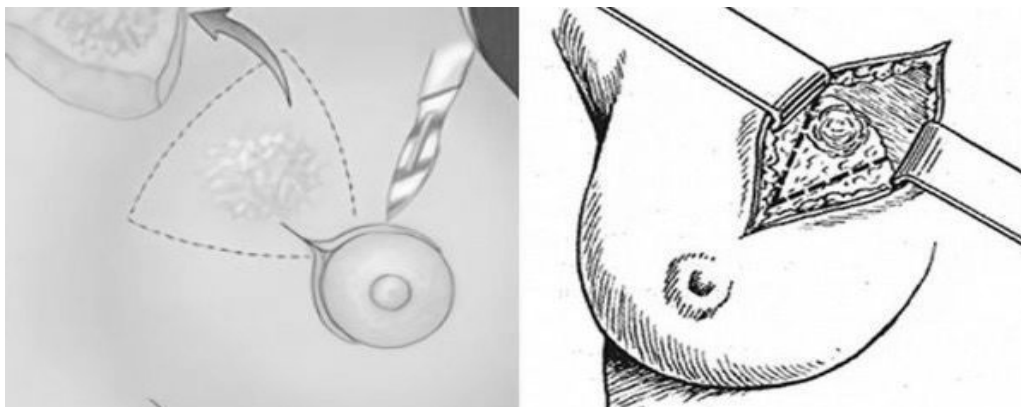


Рисунок 3 – Оперативный доступ

Разрез выполняют по краю ареолы. В ране за соском находят покрашенный проток, его аккуратно выделяют из окружающих тканей и пересекают. Молочную железу ушивают внутрикожными швами и накладывают стерильную повязку.

Полученные ткани отправляют на гистологическое исследование, чтобы верифицировать тип новообразования. В 15% случаев послеоперационная диагностика подтверждает, что в очаге не гиперплазия, а инвазивный рак [7].

Прогноз благоприятный при своевременном обнаружении единичной внутрипротоковой папилломы и её адекватном лечении. Чем младше женщина, тем ниже вероятность, что у неё обнаружится злокачественное новообразование. Но при множественных папилломах существует риск рецидива после секторальной резекции.

Профилактика развития образования проводится путем коррекции образа жизни. Защитным действием на молочные железы обладает лактация. Но женщина должна полноценно кормить ребёнка грудью на протяжении не менее 1 месяца. Лактация, которая сохраняется больше года, может иметь негативные последствия.

Гормональные контрацептивы имеют профилактический эффект на молочные железы, но только при их непрерывном использовании на протяжении года и более. Лечение антагонистом эстрогена тамоксифеном и аналогичными препаратами наоборот увеличивает вероятность гиперпластических процессов в грудных железах.

Для профилактики внутрипротоковой папилломы необходимо своевременно диагностировать и лечить гинекологические заболевания. Опасность представляют миома, эндометриоз, кисты яичников, хронические воспалительные процессы [1].

Рекомендуется избегать искусственных абортов. Они наносят вред гипоталамо-гипофизарной системе, ведут к гормональному сбою и увеличивают риски новообразований молочных желез. Поэтому женщинам, не планирующим беременность, необходимо подбирать эффективный метод контрацепции.

Но основной метод профилактики – регулярное посещение врача и самодиагностика после окончания менструации. Женщинам после удаления внутрипротоковой папилломы груди необходимо 1-2 раза в год приходить на осмотр, чтобы вовремя обнаружить рецидив.

Вывод: Знание клинических проявлений внутрипротоковой папилломы позволит своевременно заподозрить и диагностировать предопухолевое заболевание молочных желез.

Литература

1. Веселкова И.Л. Заболевания молочной железы // Медицинский вестник, № 82, 2017.

2. Зайцев В.Ф., Банькова Е.М., Моисеенко В.В. Мастопатия и гинекомастия. – Изд-во «Четыре четверти», 2013.

3. Кометова В.В. Морфологические предикторы развития рака молочной железы. Материалы научно-практической конференции «Рак молочной железы – 2017».

4. Левченко К.Ф., Баранов А.И. Вакуумная аспирационная биопсия в диагностике и малоинвазивном лечении внутрипротоковых папиллом молочных желез // Медицина в Кузбассе. – Т. 17, № 3, 2018.

5. Fitzgibbons PL, Henson DE, Hutter RV. Benign breast changes and the risk for subsequent breast cancer: an update of the 1985 consensus statement. Cancer Committee of the College of American Pathologists // Arch Pathol Lab Med., 1998.

6. Lopez-Garcia M.A., Geyer F.C., Lacroix-Triki M., Marchio C., Reis-Filho J.S. Breast cancer precursors revisited: molecular features and progression pathways // Histopathology, 2010.

7. Reynolds HE. Core needle biopsy of challenging benign breast conditions: a comprehensive literature review // AJR Am J Roentgenol, 2000.

УО БГМУ ФПК, кафедра ОВП
УО БелМАПО, кафедра терапии

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ (ПОСТ-ЭВОЛЮЦИОННАЯ) ПСИХИАТРИЯ ДЛЯ САМОПРОФИЛАКТИКИ И АУТО-ТЕРАПИИ ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ

Аннотация

Цель работы:

- представить теоретическую психиатрию, принимающую Принцип пост-эволюционной предрасположенности человека к психическим расстройствам;
- показать, как концепция Менталлиона и ее инструменты психики объясняют Эгогению, самовредящее воздействие психики, и позволяют предложить варианты Эгогении-плюс: самопрофилактику и ауто-терапию психических расстройств теми, кто осведомлен об Эгогении-плюс;
- обосновать и представить новые варианты для психиатрических практик, учитывающих возможность психически неуравновешенных людей помочь себе;
- представить многонациональный сетевой Интернет-проект «трансфузии» психического здоровья от «доноров» к «реципиентам», формируя и пополняя открытые базы данных о так называемых замещающих остигатных состояниях, испытываемых психически уравновешенными, дающие возможность психически неуравновешенным использовать из созданных Баз Данных то, что может способствовать их психическому равновесию. Осуществление такого проекта способствовало бы осуществлению единого плана Всемирного банка и ВОЗ сделать психическое здоровье глобальным приоритетом.

Введение

Потребность в построении такой теории для психиатрии была вызвана выраженным системным кризисом в этой науке [6], в которой имеющаяся технологическая парадигма определяет интенсивную медикализацию психотерапии, обусловленную маркетингом психофармакологической индустрии, принимающей “медицинскую модель” вместо подлинной парадигмы [4], где ведутся поиски альтернативных методов, позволяющих справляться с психическими расстройствами [13]. Кроме того, построение такой теории было вызвано работами по эволюционной психиатрии [11, 14], некорректность которых была показана в [16.13, 16.14]. Этот вывод справедлив и в отношении “обновленной эволюционной психиатрии” [1], допускающей некий фактор “ранимости” (vulnerability) у наших животных предков как причину психических расстройств у человека.

Концептуальные рамки теоретической (пост-эволюционной) психиатрии

Узость поля сознания (УПС), являющаяся у животных преимуществом для выживания в дикой природе, для нас, имеющих унаследованную УПС, в условиях цивилизации, гораздо более сложных, становящаяся недостатком [16.2] – **Дефицитом Панорамного Мышления** (ДПМ).

Амбивалентность ДПМ: с одной стороны – это стимул познания, реализованный в создании ДПМ-цивилизации; с другой – причина множества бед, корневая причина глобального масштаба, до сих пор не вполне осознанная [16.4], так же как и “роль” ДПМ в инициации и поддержании психических расстройств.

Общебиологический принцип толерантности (ОБПТ) **Природа толерантна к различиям** [16.6] является базовым принципом жизни, возникшей на Земле в результате эволюции с элиминирующим отбором; он является выражением очевидного положения о разнообразии жизни.

ОБПТ, будучи почти очевидным, получил нетривиальное содержание из-за своих проявлений на уровне психики. Для высших животных, включая *Homo sapiens*, это **Когнитивный принцип толерантности к различиям** (КПТ). Это означает, что психика проявляет толерантность к различиям в любых психических процессах [16.5]. Предвидением этого принципа было прозрение американского психолога В. Джеймса, который высказал предположение о существовании некоего главного свойства психики человека, разбираясь в экспериментах по константности восприятия [7]. Связь КПТ с ОБПТ, выявленная в [16.6], можно рассматривать как ответ на неявный призыв К. Юнга [8], высказанный в 1937 г., найти отсутствующую связь психологии с ее биологическими коррелятами.

Биологический смысл КПТ: это нечто вроде компромиссного решения Природы в ответ на запрос эволюции с элиминирующей селекцией. Запрос заключался в минимизации времени реагирования животных на экстремальные ситуации, и КПТ, позволяющий отождествлять признак опасности с самой опасностью (“паника на всякий случай”) и есть выражение компромисса [16.5].

- Механизмами психики, реализующими КПТ, являются **толерантные охваты когнитивные** (т-охваты), сущностные и оценочные, каждый из которых может быть произвольным (унаследованным от животных) или произвольным (специфически человеческим) [6-8].

- Открытие в 2014 г. **уникальной зоны в префронтальной коре человека** [20], аналога которой нет у ближайших животных предков человека, позволило интерпретировать **произвольные т-охваты** как осуществляемые с участием именно этого нейронального субстрата.

- Преодоление ДПМ всерьез, используя т-охваты сущностные и оценочные, – это наука, изобретательство, творчество по жизни; но есть еще обыгрывание преодоления ДПМ – это юмор, вербальный (устный и письменный), поведенческий и художественный. Секрет вербального юмора из глубин эволюции [16.3] как раз и заключается в том, что произвольный сущностный т-охват всегда является новым сопоставлением того, что раньше не сопоставлялось (один из объектов сопоставления может при этом лишь подразумеваться), – в расчете на сообразительность слушающих или читающих. Аналогично, поведенческий юмор

(для смотрящих) – это новое, неожиданное сопоставление поведенческой нормы (всем известной) с каким-то ее искажением. Подобное же сопоставление происходит и в юморе художественных образов.

- В той же степени, в какой принцип ОБПТ является **общебиологическим** [16/6], КПТ, как следствие ОБПТ, является принципом **общепсихологическим**, поскольку он регламентирует все психические процессы – как в норме [16.10], так и в патологии [16/8].

- Общность между ОБПТ и КПТ видится еще и в масштабе охватываемых ими областей компетенции: благодаря ОБПТ, во всем богатстве систематики, существует жизнь, порожденная эволюцией на Земле, а благодаря КПТ на той же планете создана человеческая цивилизация [16/4].

- С понятием сущностного т-охвата согласуется его нейронный субстрат – сохраненная в памяти энграмма. Время существования таких энграмм – от долей секунды (при перцепции) до нескольких десятков лет (у энграмм долговременной памяти).

- Единство инструментов психики позволяет понять **Эгогению** – новую этиологию психических расстройств [16.7], являющуюся самовредящим воздействием психики, и представить **Эгогению-плюс** [16.8], т.е. инструктируемую ауто-психотерапию и ауто-психопрофилактику для восстановления и сохранения динамического баланса психики.

Понятийная основа теоретической (пост-эволюционной) психиатрии

Внимание – экзистенциальная основа психической активности человека. Элементарный акт В.– это произвольный или непроизвольный *сущностный т-охват*, сопровождаемый произвольным или непроизвольным *оценочным т-охватом*. Психофизиологическое значение В. как *остинации* – поддерживать бодрствование организма, дабы не допускать его повреждений; психологическое значение В. – время от времени производить *эго-рекогнции*, препятствуя деперсонализации. Автоматизм В. в состоянии бодрствования поддерживается чередованием *толерантных линков*.

Дефицит панорамного мышления – качество мышления человека, имеющего унаследованную от животных предков *узость поля сознания*. Д.п.м. усугубляется при негативных *эмоциях* и, сужая возможности *рефлексии*, становится фактором *Эгогении*.

Динамическое равновесие – состояние психики человека, нашедшего нужные *замещающие остинации* для противодействия *первичной остинации*, воздействующей на его психику в силу *пост-эволюционной предрасположенности человека к психическим расстройствам*.

Доминант – тип личности, в отличие от *субдоминанта*, имеющей выраженную склонность руководить, возглавлять и организовывать.

Единая парадигма психологии и психиатрии – объединение принципа *пост-эволюционной предрасположенности человека к психическим расстройствам* и согласованной с ним *концепции Менталлиона*, представляющей базовые инструменты и факторы психической активности человека. Применение Е.п.п. оправдано также в социологии, поскольку в ней появляется новая область исследований – *пост-эволюционная социология* [16.11] – и открывается возможность проведения социологических исследований и соцопросов, могущих представлять интерес и для психиатрии как службы психического здоровья.

Замещаемая остинация – постоянное переживание индивидом психического дискомфорта из-за нарушений *динамического баланса* его психики, вызывающее потребность в *замещающих остинациях*. Главная З.о. – *первичная остинация*, другие – *психические расстройства* в начальной или развитой фазах, психотерапевтическим методом воздействия на которые является какая-то *замещающая остинация* или комплекс *замещающих остинаций*.

Замещающая остинация – психическое переживание человека при совершении им какой-либо повторяющейся поведенческой и/или ментальной активности для удержания *динамического равновесия* его психики.

Когнитивный принцип толерантности (КПТ) – принцип, в соответствии с которым психика человека и высших животных, выживших в эволюционном процессе с элиминирующим отбором, обладает эволюционно унаследованным качеством – неосознанно (у животных), осознанно и неосознанно (у человека) проявлять толерантность к различиям. К.п.т. является следствием *общебиологического принципа толерантности*.

Комплекс замещающих остинаций – набор *остинаций*, выбранный индивидом самим или принятый им по рекомендации психиатра / психолога с целью противостоять реализации *предрасположенности человека к психическим расстройствам* и снимать симптомы уже проявившихся *психических расстройств*.

Личностно-социальная эго-рекогниция – *экзистенциальная остинация*, позволяющая человеку, при наличии действенной *физической эго-рекогниции*, осознавать и формировать себя как личность, поддерживать и расширять социальные контакты.

Менталлион (контаминация англ. MENTAL(lity) ум, интеллект + LION лев, царь зверей) – концепция теоретической основы психики человека, базирующаяся на принципе *пост-эволюционной предрасположенности человека к психическим расстройствам* и на согласованном с ним *Когнитивным принципом толерантности*. Универсальными инструментами М. являются *толерантные охваты* (т-охваты), которые могут быть *сущностными т-охватами* и *оценочными т-охватами*, произвольными или непроизвольными; главные фактор М. – *дефицит панорамного мышления*.

Общебиологический принцип толерантности (ОБПТ) – принцип многообразия жизни, порожденной эволюционным процессом на Земле, по которому живая природа толерантна к различиям всякого рода. Являясь перефразировкой этого очевидного положения, ОБПТ может служить примером упущенной очевидности: ведь следствием ОБПТ в мире высших животных, прошедших эволюцию с элиминирующим отбором, сделавшим *узость поля сознания* (т.е. малость объема оперативной памяти) преимуществом в выживании, стал *когнитивный принцип толерантности* – основной принцип психической активности высших животных, в т.ч. и человека.

Остинация – родовое название, включающее *первичную остинацию*, обусловленную *предрасположенностью человека к психическим расстройствам*, *замещаемые остинации*, от которых психика человека стремится избавиться, и *замещающие остинации* или *комплексы замещающих остинаций*.

Оценочный т-охват – психическая операция произвольного/непроизвольного оценивания совершаемых *сущностных т-охватов*. В социальном аспекте каждый из нас, живущий в человеческом сообществе, может стать для других членов сообщества объектом для сущностных т-охватов, с последующими оценками О.т-о., обычно сопровождающимися выходом *эмоций*.

Первичная остинация – суммарное психо-физическое воздействие на человека цивилизационных условий существования, находящихся в противоречии с его животной природой и приводящих в результате к *пост-эволюционной предрасположенности человека к психическим расстройствам*.

Пост-эволюционная предрасположенность человека к психическим расстройствам – принцип, в соответствии с которым психические расстройства являются эпифеноменом цивилизации, а их этиология связывается с несоответствием «животной» части природы человека цивилизационным условиям его существования.

Психическая напряженность – психическое состояние, приводящее к усугублению *дефицита панорамного мышления* и оскудению *рефлексии*. Проявления П.н. – тревога, опасение, паника, фрустрация и другие проявления *первичной остинации* – могут перерасти в *психическое расстройство*.

Психическое расстройство – длительное нарушение *динамического равновесия* психики в результате неудавшихся ее попыток справиться с *первичной остинацией*.

Рефлексивный тип – тип личности, в отличие от *рефлексивного типа*, склонной к *рефлексии*.

Рефлексивный тип – тип личности, в отличие от *рефлексивного типа*, не склонной к *рефлексии*.

Рефлексия (от позднелат. *Reflexio* обращение назад) – специфическая *остинация*, в которой *сущностные т-охваты*, сопровождаемые *оценочными т-охватами*, производятся во внутреннем (ментальном) пространстве с целью анализа, лучшего понимания и осознания чего-либо, самопроверки себя – собственного поведения, ранее сделанного или сказанного.

Самосознание – *остинация* осознания себя как индивидуальности, базирующаяся на *Эго-рекогниции*. Синоним С. «по Менталлиону» – *Личностно-социальная эго-рекогниция*.

Субдоминант – тип личности, не имеющей выраженной склонности руководить, возглавлять и организовывать.

Сущностный т-охват – элементарный психический акт произвольного / непроизвольного выбора: в ментальном пространстве – репрезентаций, в пространстве внешнем (окружающем) или внутреннем (организменном) – объектов восприятия. Пара С.т-о. и *оценочный т-охват* образует *толерантный линк*.

Толерантная релаксация – *замещающая остинация*, позволяющая снимать психическое напряжение, в т.ч. при расстройствах сна.

Толерантный линк – двучленная последовательность *сущностного т-охвата* и его оценки – *оценочного т-охвата*.

Толерантный охват (т-охват) – универсальный инструмент психики, согласующийся с *когнитивным принципом толерантности*. Каждый завершённый Т.о. начинается с выбора внешнего или внутреннего объекта внимания, т.е. как *сущностный т-охват*, и завершается выбором оценки этого объекта (этих объектов), т.е. как *оценочный т-охват*. Сущностные и оценочные т-охваты могут быть непроизвольными и произвольными.

Узость поля сознания – эволюционный коррелят сознания человека, унаследованный от его животных предков, прошедших миллионы лет эволюции с элиминирующим отбором. У Человека Разумного главным проявлением У.п.с. стал *Дефицит панорамного мышления*.

Физическая эго-рекогниция – стадия *самосознания*, появляющаяся у человека в самом раннем онтогенезе. Ф.э.-р. присуща и животным, поскольку без нее невозможен инстинкт самосохранения. Сформировавшаяся в процессе миллионов лет эволюции Ф.э.-р. должна бы обладать повышенной устойчивостью к отказам, и то, что отказ от своего Я все-таки происходит (при деперсонализации, расстройствах множественной личности, злоупотреблении ПАВ, при суицидальных попытках), свидетельствует о том, что психологическая защита от *психических расстройств* может принимать экстремальные и извращенные формы.

Экзистенциальные остинации – это *Физическая эго-рекогниция* и *Личностно-социальная эго-рекогниция*.

Эгогения (лат. *ego* я + др.-греч. *genesis* порождение) – разновидность *остинации*, являющейся самовредящим воздействием психики, обусловленным конфликтом непроизвольных и произвольных *оценочных т-охватов*

при усугубленном, из-за *психической напряженности, дефиците панорамного мышления*.

Эгогения-плюс – *остинация*, замещающая *Эгогению* и дающая возможность индивиду, осведомленному об инструментах и факторах *Менталлиона*, выводить себя из состояний, возникающих в результате самовредящего воздействия на психику, или из-за других причин.

Экзистенциальные остинации – это *физическая эго-рекогниция* и *личностно-социальная эго-рекогниция*.

Эмоции – психические реакции, сопровождающие *оценочные т-охваты* в форме выразительных движений – мимических и пантомимических жестов и голосовой мимики, – и становящиеся таким образом эмоциональными формами выражения произведенных оценок (вербальные оценки при этом могут даже отсутствовать). Первобытная сила Э., биологически востребованных в экстремальных ситуациях в дикой природе, используются человеком в ситуациях далеко не экстремальных.

Эвристики Эгогении-плюс

*** Эвристика чтобы выдавить страх.** *Надо спросить себя: “Мне, как зайцу, убежать, или остановиться и задуматься?”*

Обоснование: нашим предкам по эволюции была биологически выгодна “паника на всякий случай”.

*** Эвристика чтобы думать соответственно.** *Осознать свой собственный дефицит панорамного мышления (ДПМ) как опасную узкую специализацию нашего мозга, с проявлениями которой, хоть это и непросто, но можно справляться.*

Без этого осознания ДПМ будущий Глобальный ресурс планеты, на которого многие возлагают надежду, что он поспособствует разрешению массива глобальных проблем человечества, не сможет оправдать таких ожиданий.

*** Эвристика настройки на юмор.** *Если что-то кем-то сказано, то пусть и вам будет что на это сказать. Контрапозиция сказанного вполне может оказаться смешной, и пусть у вас и дальше будет интерес к подобным сопоставлениям.*

Набор вариантов сопоставлений, дающих юмористический эффект, представлен в [16.3].

*** Эвристика привязки.** *Свяжите свою навязчивую тревогу, унылые мысли, чувство несчастья, коллапса и т.д. с поспешным мышлением, одним из многих ДПМ-проявлений.*

Такие поспешные мысли негативного содержания о нас и о наших близких унаследованы нами от наших предков, которым такая поспешность помогала выживать в условиях жесткого эволюционного отбора.

*** Эвристика чтобы разбудить любопытство.** *Имеется Эгогения, самовредящее воздействие психики, но есть и возможность освоить Эгогению-плюс, чтобы справиться с подобными проявлениями ДПМ.*

Оптимизм пусть придаст тот факт, что благодаря (без кавычек) преодолению ДПМ возникла человеческая цивилизация. Это значит, что и для вас преодоление собственного ДПМ тоже может быть результативным.

*** Эвристика быть рефлексивным.** *Научиться думать не только “здесь и сейчас”!*

Для животного действовать по принципу “Здесь и сейчас” оправдано условиями жизни в дикой природе. Это не так для людей, осознавших когнитивный принцип толерантности к различиям и его возможности рефлексии и расширения поля сознания. Они могут даже выработать свои способы справляться с нарушениями динамического баланса своей психики.

*** Эвристика большей активности.** *Вести активный образ жизни и давать холодовую “нагрузку” своему организму.*

Обоснование: чтобы стать ближе к условиям Великого Оледенения, при которых произошло становление вида Homo Sapiens.

*** Эвристика не быть одиноким.** *Спросить себя: “Хорошо ли мне одному с самим собой?”*

Если нет – тогда надо быть всегда с людьми. Другой путь: приобрести психологическую культуру общения с самим собой. И еще: вести дневник, чтобы общаться с самим собой в письменном виде.

*** Эвристика “Ухватывай все пошире!”** *Стремись видеть всякую возникающую проблему в самых всевозможных аспектах и контекстах!*

В качестве примера, показывающего, как это возможно, в рассмотрение взята проблема расстройств сна, и дан подход к ее преодолению.

Именные эвристики, находящиеся в соответствии с Эгогией-плюс

*** Эвристика-предостережение Альфреда Адлера:** *“Главная опасность в жизни та, что вы можете излишне предостерегаться”.*

Эвристика А. Адлера, так же как и Э. Фромма, данная ниже, поразному выражают главное в понимании того, как возникают психические расстройства.

*** Нацеливающая эвристика Аристотеля:** *“Человек – это целеустремленное животное. Его жизни только тогда приобретает смысл, когда он стремится к своей цели”.*

Очевидно, что мысль древнегреческого философа, высказанная более двух тысячелетий назад, была рассчитана активацию творческой активности людей. Психиатрический вывод из этого тот, что всякая творческая активность противодействует психическим расстройствам.

*** Эвристика-предупреждение Рене Шара:** *“Существенное всегда под угрозой незначительного”.*

Увы, существенное может быть под угрозой и вполне существенных вещей, и стресс – одна из них. Так что здесь двойное предупреждение, которое стоит учесть.

*** Эвристика стойкости от Конфуция:** *”Наше достоинство не в том, чтобы никогда не падать, а в том, чтобы подниматься всякий раз, когда мы упали”*.

”Я должен встать!” – так проще запомнить.

*** Эвристика-уточнение от Эриха Фромма:** *”Задача, которую мы должны себе поставить, это не чувствовать себя в безопасности, а толерантно воспринимать небезопасность”*.

Э. Фромм как бы увидел те произвольные оценочные остинации негативного спектра, унаследованные нами от наших животных предков и ведущих психику человека к дисбалансу психики.

*** Эвристика потока мысли от Вильяма Джеймса:** *”Наилучшее оружие против стресса – это наша способность сопоставить одну мысль с другой”*.

Важность такого совета в том, что он более прост по сравнению с рефлексией, к которой не так много людей привычны; к тому же она сужается при любом стрессе.

*** Парадоксальная эвристика от Карла Юнга:** *”Человеку нужны трудности. Они существенны для его здоровья”*.

Это значит, что К. Юнг более ста лет назад предсказал самый эффективный класс сущностных замещающих остинаций, позволяющих быть дальше от психических расстройств.

*** Эвристика уравнивания от Сенеки.** *”Принимай неизбежное с достоинством”*.

Это непросто для всех, даже и для людей с чувством собственного достоинства.

*** Эвристика-намек от Марка Твена:** *”У меня была масса тревог в моей жизни, большинство из которых не оправдались”*.

Сравнение эвристик, данных М. Твеном и А. Адлером, показывает, что писатель-юморист вполне может давать психиатрические рекомендации.

*** Эвристика-шутка от Владимира Вишневого:** *”Не замыкайся в собственных объятьях!”*.

Это может быть интерпретировано как: 1) “Помогай другим!” и 2) “Обнимайся с другими!”. Т.е. поэт юмористической направленности также готов быть полезным для психиатрии как службы психического здоровья.

Толерантная релаксация при расстройствах сна

Тревога и беспокойство, ставшие наиболее частыми проявлениями эмоций [18], приводят к инсомнии и диссомниям. К тому же расстройства сна вносят свой “вклад” в вербальную агрессию [12]. В [15] приведены

сведения, что психоактивные вещества, не только снотворные и седативные, но и психотропные, предназначенные для клинической психиатрии, часто используются для того, чтобы только заснуть.

Умение засыпать по собственному желанию можно освоить: ведь сон – это состояние, когда не действуют оценочные т-охваты (именно потому-то сны и могут быть фантазиями, в т.ч. и кошмарными), и такому “отключению” с помощью т-релаксации можно научиться самому.

Т-релаксация есть по сути замещающая остиная, позволяющая справляться с расстройствами сна [16.12]. Фактически она была предложена автором уже в [16.1], где было проанализировано составленное нелинейное дифференциальное уравнение для уровня бодрствования, и сделаны выводы, что нужно делать, чтобы заснуть, снизив уровень бодрствования. Т-релаксация как методика оказалась в полном соответствии со сделанными в [16.1] рекомендациями.

Предлагается для перехода от бодрствования ко сну держаться время от времени “между ними”, т.-е. в состоянии т-релаксации, в состоянии отдыха для психики. Для этого нужно при закрытых глазах удерживать внутреннее внимание на каких-то пятнах в поле зрительного анализатора, передвигаясь взглядом от одного к другому. На последнем этапе т-релаксации нужно выбрать какое-то одно пятно – и уже взгляда от него не отводить. Тревожащие мысли могут при этом не раз возвращаться, но стоит проявить терпение и продолжать: ведь оценочные т-охваты *одного и того же*, в конце концов, должны прекратиться.

Литература

1. Abed R. et. al. The role of the evolutionary approach in psychiatry. WPA News. 09.09.2019.
2. Аллахвердов В.М. Опыт теоретической психологии. – СПб.: Печатный двор, 1993.
3. Анохин В.К. Когнитом: Поиск теории когнитивной науки. Труды. V Международной конференции когнитивной науки. Тезисы. – Калининград, 2014. – С. 26-27.
4. Bracken, P. et al. Psychiatry beyond the current paradigm. The British J. of Psychiatry. Dec 2012, #201(6), 4304–34.
5. Chan M. Out of the shadows: making mental health a global development priority. WHO (2016, Apr. 13).
6. Давтян С.Е. О системном кризисе в психиатрии / Армянский журнал психического здоровья, № 2(2), 2011. – С. 14-20.
7. James W. The Principles of Psychology. V. 1 and 2. NY: Henry Holt & Co., 1890.
8. Jung C.G. Psychological Factors Determining Human Behavior. Cambr.: Harvard Univ. Press, 1937.

9. New & Events. Brain area unique to humans linked to cognitive powers. Jan. 2014 .
10. World Bank. Out of the Shadows. Making Mental Health a Global Priority. March 9, 2016.
11. Самохвалов В.П. Эволюционная психиатрия. История души и эволюция безумства. – Симферополь: Таврида, 1993.
12. Щербинина Ю.В. Вербальная агрессия. Территория вражды. – М.: Форум, 2013.
13. Stastny, P. About INTAR. 2015: <http://intar.org/about-intar/intar-coordinator-profile/>.
14. Stievens A., Price J. The evolutionary psychiatry. A New Beginning. 2nd Ed. Routledge, 2013.
15. Сукиасян С.Г. Психиатрия и общая медицина: общее поле проблем. Армян. Ж. псих. здоровья, 2017, №2. – С. 42-52.
16. Третьяков В.Н.:
 - 16.1. О возможном механизме саморегуляции сна и его практике. III Всесоюзная конференция по психической саморегуляции (Алма-Ата, 1976). – М., 1983. – С. 144-147.
 - 16.2. Эволюционные корреляты когнитивных способностей человека. Проблемы создания информ. Технологий, № 25. – М.: ТПЦ, 2014. – С. 105-125.
 - 16.3. Секрет юмора из глубин эволюции. Интеллектуальная собственность в Беларуси. – №4, 2005. – С. 36-39.
 - 16.4. Экзистенциальная мета-проблема человеческой цивилизации / Сб. научных трудов «Проблемы создания информационных технологий». Вып. 24. – М.: ТПЦ, 2014. – С. 177-187.
 - 16.5. Theoretical psychology. There is aReason for it to emerge. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016, №1.
 - 16.6. Пополнение теоретических принципов биологии общетеоретическим принципом толерантности. Науч. обзор. биол. наук, 2016, №2. – С.109-116.
 - 16.7. Теоретически-психологический подход к этиологии психических расстройств. Межд. Ж. прикл. и фунд. иссл. 2016, № 8(2). – С. 290-299.
 - 16.8. Mentallion concept for reforming psychiatric science using the principle of post-evolutionary human predisposition to mental disorders. Intern J. Appl. & Fundam. Res. 2016, #6 (in Eng.).
 - 16.9. Пост-эволюционная психиатрия. Армянский журнал психического здоровья, 2017, № 2(8), с. 3-10.
 - 16.10. Пост-эволюционная психология. Л.с., с. 11-17.
 - 16.11. Пост-эволюционная социология. Выводы теории для психиатрической практики. Л.с., 2018, № 9(2), с. 11-20.
 - 16.12. Психологическая саморегуляция при расстройствах сна. Л.с., 2018, 9(1), с. 49-51.

16.13. К становлению психиатрии как теоретической науки. Науч. обзор. Фунд. и прикл. науки. 2018, № 3.

16.14. Теоретическая (пост-эволюционная) психиатрия. Как сократить и облегчить пути к психическому здоровью. Науч. обзор. Фунд. и прикл. иссл., 2019, № 6.

16.15. О новом понимании психики человека / Сб. научных трудов «Проблемы создания информационных технологий», вып. 30. – Мн.: Изд-во «БелСтат», 2020. – С. 54-58.

17. World Health Organization. Mental Disorders. Key facts, 2018.

18. Евсегнеев Р.А. Психиатрия в общей медицинской практике. – М.: МИА, 2010.

МНОО «МАИТ», г. Минск

Армянская Психиатрическая Ассоциация

5. ОТКРЫТИЯ, ИЗОБРЕТЕНИЯ, ПОЛЕЗНЫЕ МОДЕЛИ

МНОО «МАИТ» № 0048

(54) **ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
ОПТИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

(21) Номер заявки: и 20090984

(22) 2009.11.25

(71) Заявитель: Сычик Василий Андреевич (BY)

(72) Авторы: Сычик Василий Андреевич;
Шумило Виктор Степанович (BY)

(73) Патентообладатель: Сычик Василий Андреевич (BY)

(57)

Полупроводниковый преобразователь оптических излучений, включающий фоточувствительную структуру типа р-п переход с омическими контактами и просветляющий слой, **отличающийся** тем, что фоточувствительной является полупроводниковая структура из последовательно соединенных слоев p_{var} -р-п переход из широкозонного полупроводника - n_{var} -п-слой из узкозонного полупроводника, которая посредством сильнолегированного p^+ -слоя узкозонного полупроводника размещена на металлическом основании, а посредством сильнолегированного p^+ слоя широкозонного полупроводника соединена с проводящим просветляющим слоем из светопрозрачного материала, при этом p^+ и n^+ -слои сформированы толщиной $(0,2...0,6)L_d$, где L_d - диффузионная длина носителей заряда, слои p_{var} , n_{var} и р-п переход выполнены толщиной $(0,4...0,8)L_d$, п-слой узкозонного полупроводника сформирован толщиной $(0,7...0,9)L_d$.

МНОО «МАИТ» № 0049

(54) **УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ
ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ**

(21) Номер заявки: и 20120099

(22) 2012.02.03

(71) Заявитель: Сычик Василий Андреевич (BY)

(72) Автор: Сычик Василий Андреевич (BY)

(73) Патентообладатель: Сычик Василий Андреевич (BY)

(57)

Устройство преобразования солнечной энергии в электрическую, содержащее фоточувствительную структуру типа р-п переход с омическими контактами и просветляющий слой, **отличающееся** тем, что фоточувствительной является p^+ -i- p^+ структура, содержащая два последовательно соединенных p^+ -i и i- p^+ перехода из широкозонного полупроводника, которая сформирована на металлическом омическом основании с разветвленной поверхностью в виде волнистой структуры в плоскостях X или Y, на которой размещены последовательно p^+ -слой с выступами и впадинами, i-слой, p^+ -слой, верхний светопрозрачный омический контакт, конформно повторяющие структуру p^+ -слоя, при этом p^+ -слой выполнен толщиной $(0,1\pm0,3)L_d$, i-слой сформирован толщиной $(0,7\pm0,9)L_d$, где L_d - диффузионная длина носителей заряда, p^+ -слой содержит выступы высотой 100 ± 200 мкм, диаметром 100 ± 200 мкм и впадины шириной 100 ± 200 мкм, амплитуда волнистой структуры основания составляет 100 ± 1000 мкм, а длина ее волны равна $0,5\pm3$ мм.

МНОО «МАИТ» № 0050

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ

(21) Номер заявки: а 20081227	(73) Патентообладатели: Латышев Сергей Викторович; Сычик Василий Андреевич (BY)
(22) 2008.09.30	(56) BY 9339 C1, 2007.
(43) 2010.04.30	BY 9069 C1, 2007.
(71) Заявители: Латышев Сергей Викторович; Сычик Василий Андреевич (BY)	BY 9651 C1, 2007.
(72) Авторы: Денисенко Михаил Фёдорович; Латышев Сергей Викторович; Леонов Василий Севастьянович; Сычик Василий Андреевич (BY)	RU 96107027 A, 1998.
	RU 2222846 C1, 2004.
	JP 60218881 A, 1985.
	JP 6283744 A, 1994.

(57)

Преобразователь солнечной энергии в электрическую, содержащий фоточувствительную $p^+-p-i-n^+$ -структуру из широкозонного полупроводника, выполненную в виде совокупности сформированных на расстоянии от 10 до 100 мкм друг от друга столбиков диаметром от 10 до 100 мкм и высотой от 10 до 150 мкм каждый, нижний n^+ -слой которой представляет собой полупроводниковую подложку заданной толщины и электрически соединен с металлическим основанием, i -слой выполнен толщиной от 0,5 до 0,9 L_d , где L_d - диффузионная длина носителей заряда, p -слой выполнен толщиной от 0,2 до 0,4 L_d , а на p^+ -слой, выполненный толщиной от 0,1 до 0,2 L_d , нанесен электропроводящий просветляющий оптически прозрачный слой, на котором сформирован внешний металлический вывод.

МНОО «МАИТ» № 0051

(54) СОЛНЕЧНЫЙ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ХОЛОДИЛЬНИК

(21) Номер заявки: а 20081591	(73) Патентообладатель: Сычик Василий Андреевич (BY)
(22) 2008.12.11	(56) BY 9339 C1, 2007.
(43) 2010.08.30	BY 9069 C1, 2007.
(71) Заявитель: Сычик Василий Андреевич (BY)	RU 2181468 C2, 2002.
(72) Автор: Сычик Василий Андреевич (BY)	JP 4280482 A, 1992.
	JP 4343278 A, 1992.

(57)

Солнечный термоэлектрический холодильник, содержащий термоэлектрический элемент с $p^+-i-n-p^+$ -структурой из широкозонного полупроводника, выполненной в виде совокупности сформированных на расстоянии от 50 до 100 мкм друг от друга столбиков диаметром от 50 до 200 мкм и высотой от 50 до 150 мкм каждый, нижний p^+ -слой которой представляет собой полупроводниковую подложку заданной толщины и размещен на металлическом основании, n -слой выполнен толщиной от 0,6 до 0,9 L_d , где L_d - диффузионная длина электронов, а i -слой выполнен толщиной от 0,5 до 1,0 L_d , при этом на сформированный на i -слое верхний p^+ -слой указанной структуры, выполненный толщиной от 0,1 до 0,3 L_d , нанесен электропроводящий просветляющий оптически прозрачный слой, электрически соединенный посредством внешнего металлического вывода с указанным металлическим основанием, а суммарная толщина обедненных областей p^+-i - и $i-n$ -переходов составляет от 0,5 до 0,9 L_d .

6. КТО ЕСТЬ КТО В «МАИТ»

АКАДЕМИК МАИТ МАЛЕВИЧ ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ



Малевич Игорь Александрович – один из основателей Международной академии информационных технологий (МАИТ), который внес значительный вклад в развитие мировой, советской и отечественной науки, инициировал целый ряд академических аттестационных программ МАИТ и привлек в активную деятельность МАИТ более 30 докторов наук по широкому спектру актуальных направлений информационной науки. Малевич Игорь Александрович – лауреат Государственных премий. Дипломат. Писатель. Публицист.

Сфера научных интересов: проблемы технологической безопасности, диверсификация научных достижений, феноменологические модели больших информационных интеллектуальных систем, лазерные системы космического и подводного назначения, лазерная медицина, статистическая теория принятия решений, системный анализ, государственная и корпоративная стратегия инновационной конкурентоспособности, инновационные стратегии глобализации, интеграционные проблемы науки и образования, IT кластеризация, искусственный интеллект в научно-образовательной парадигме, оптический суперкомпьютинг, методология диссертационных исследований.

Автор 13 монографий, более 300 научных публикаций и 110 личных изобретений и патентов.

Малевич И.А. родился в Минске 13 ноября 1941 года в семье журналиста и учительницы начальных классов. Окончил старейшую в стране среднюю школу № 3 знаменитого района Грушевки г. Минска. В 1966 году окончил Минский радиотехнический институт, в 1971 г. – аспирантуру кафедры ядерной физики Белгосуниверситета, в 1974 г. – пост университетский курс института иностранных языков.

Научная и педагогическая деятельность.

Защитил кандидатскую диссертацию по специальности «экспериментальная физика (1971 г.) и докторскую диссертацию по специальности «физическая электроника, в том числе квантовая» (1982 г.). В 1982 году был удостоен звания профессора за создание научной школы и разработку нового научного направления квантовой радиофизики «Статистическая лазерная хроноскопия субнаносекундного разрешения и теория прецизионных лазерных систем».

Игорь Александрович Малевич является создателем национальной научной школы квантовой радиофизики и научной школы науковедения университетской образовательной парадигмы. Подготовил более 30 кандидатов наук, 5 докторов наук, а также более 15 докторов философии в западных университетах США, ФРГ, Сирии в области квантовых лазерных систем и информационных проблем государственного управления.

Среди учеников Малевича И.А. – генеральный конструктор оптической техники МО СССР профессор Утенков Б.И. (РФ); профессор Табачник Э.И. – директор научного направления лазерной гидрологии «Технион» (Израиль); основатель ИТ концерна «ИПАМ-Систем» доктор наук Лознер Л.Е.; академик МАИТ, зав. лабораторией НИИ ЯФ Иванов В.И.; заведующие крупными университетскими центрами, кафедрами и научными лабораториями ряда мировых зарубежных фирм.

Малевич И.А. является Действительным членом Международной инженерной академии, Международной Академии государственного управления, Почетным доктором института «Лазерной гидрооптики» США и Почетным доктором Гарвардского центра «Глобальная политология».

Работал заведующим научной лаборатории НИИ ПФП БГУ (1972-1982 гг.), заведующим кафедрой квантовой радиофизики и оптоэлектроники БГУ (1982-1996 гг.), директором созданного научного лазерного центра БГУ (1990-1996 гг.) и зам. директора Центра аэрокосмических исследований природных ресурсов Земли БГУ (1994-1996 гг.).

Основные научные исследования и технические разработки национальной школы радиофизики Малевича И.А., сформировавшейся в БГУ, которые, как правило, выполнялись по Решениям Правительства СССР и Госкомитета по науке и технике СССР и РБ, являются уникальными по научным приоритетам и своим характеристикам точности, быстродействия, новым математическим алгоритмам.

Они не превзойдены по многим индикаторам эффективности научных достижений и в настоящее время.

За лучшую научную работу «Теория и метод построения квантово-электронного компьютера рециркуляционного типа» совместно с профессором МГУ Сандаловым А.Н. награжден в 2000 году золотой медалью Президиума РАН. Совместно с немецким ученым Р. Нойманом в 1982 г. за цикл исследований по построению эталонных шкал оптического диапазона – медалью А. Эйнштейна Академии наук ГДР.

Малевич И.А. работал за рубежом – профессор гарвардского университета (Центр астрофизики, США 1977-1978 гг.), профессор лазерной физики университета Род-Айленда (США 1993-1994 гг.), доктор-исследователь Смитсоновского института НАСА (Хьюстон-Бостон, США 1977-1978 гг., 1993 г.), профессор политологии университета Брауна (Провиденс, США, 1994 г.), профессор лазерной физики и организатор Цента лазерных систем Дамасского университета (Сирия, 1994-1995 гг.), доктор–исследователь Хельсинского университета и лазерного центра локации ИСЗ в Оттаниеми (Финляндия, 1991-1992 гг.), профессор Бохумского университета (ФРГ, 1995 г.).

Академик МАИТ Малевич И.А. совместно с доктором Э. Сильвербергом (НАСА, Техасский университет США) является автором концепции и разработчиком уникальной международной станции лазерной локации Луны и космических объектов на Гаваях (США). Основные принципы построения, базовые технические решения и математический метод нелинейной фильтрации локационных квантов света из потока высокоинтенсивного шума, предложенные Малевичем И.А., являются классическими для решения локационных задач высокой точности и представлены в американских университетских учебниках и монографиях как «метод Малевича».

Ряд монографий Малевича И.А. переведены и многократно переиздавались в США, Израиле и ФРГ.

Академик МАИТ Малевич И.А. является Лауреатом Государственной премии РБ в области науки (1982 г.) и Лауреатом премии Ленинского Комсомола по науке (1974 г.). Член Научного Совета «Статистическая физика» Президиума АН СССР (1991-2002 гг.). Организатор и научный руководитель Международного конгресса «Статистическая радиофизика» (1981, 1985, 1990, 1992 гг.).

Малевич И.А. также является членом Международного института статистической физики (Канада), членом Президиума Международных Комитетов «Мир океанов» (Россия) и «Лазерная гидрооптика» (США), Российского и Американского оптического обществ.

Известен как дипломат. На дипломатической работе в МИД РБ с 1996 года – советник по науке и ВТС посольства Беларуси в КНР (Пекин, 1996-1997 гг.), первый глава Дипломатической миссии

Республики Беларусь в Республике Корея (Сеул, 1997-2000 гг.). После завершения дипломатической работы был исполнительным директором Республиканского института Конфуция (2005-2011 гг.).

Литературная и публицистическая деятельность.

Перечень его литературно-художественных книг, повестей и эссе, а также научно-популярных произведений свидетельствует о том, что Игорь Малевич (псевдоним Гарик Малев) широко известен как писатель и публицист. Среди них:

- «Умники, или музыка музея глухих». Изд. Харвест, 2014 г.
- «Грушевские переулки миллионеров». Изд. АСТ, 2020 г.
- «Казимир Малевич. Восхождение на крест судьбы». Изд. Харвест, 2012 г.
- «Изменяя себя, Китай изменяет весь мир. Изменяя весь мир, Китай изменяет себя». Изд. АСТ-Харвест, 2011 г.
- «Азиатский треугольник драконов». Изд. АСТ-Харвест, 2006 г.
- «Когда в Европе еще вчера, в Корее уже завтра. Загадочная Южная Корея – путь вперед». Изд. АСТ-Харвест, 2002 г.
- «Сто один лист тайваньского блокнота». Изд. АСТ-Харвест, 2006 г.
- «Внимание Китай». Изд. АСТ, 2001 г.
- «Внимание Китай». Изд. Харвест, 2000 г.

Академик Малевич И.А. является автором уникальных разговорников (впервые транскриптология китайских текстов дана на кириллице), подготовленных к Олимпийским играм в Пекине:

- «Китайско-русско-белорусский разговорник». Изд. БГУ, 2008 г.
- «Китайско-белорусский бизнес-диалог». Изд. БГУ, 2010 г.

Целый ряд его повестей, рассказов и литературных эссе на протяжении ряда лет публиковался в известном международном литературно-художественном альманахе «Монолог». Среди них:

- «Казимир», выпуск №10, 2006 г.
- «Казимир» продолжение, выпуск №11, 2007 г.
- «Наши в Америке», выпуск №13, 2009г.
- «Полигон», выпуск №15, 2011 г.
- «Дом, который построил дед», выпуск №16, 2012 г. и др.

Цикл исследований проблем науковедения.

Более 15 лет профессор Малевич И.А. посвятил исследованиям в области проблем науковедения национальной технологической безопасности и диверсификации достижений науки, а также университетской научно-образовательной парадигмы. Впервые в отечественной науке он разработал и обосновал концепции «Диверсификация научных достижений в проблеме технологической безопасности», «Национальный исследовательский университет», «Региональный кластер инновационного развития с общим научно-образовательным ядром», «Проблемы сингулярности

знаний университетской парадигмы», «Концепция системной акмеологии современного университетского образования и науки», «Модели модернизации современного образования в условиях парадоксальных вызовов цифровых технологий», «Тренды конкуренции традиционного образования и искусственного интеллекта», «Обоснование системной стратификации гуманитарно-технологических парадигм инновационного образования в сингулярной реальности».

По проблемам науковедения Малевич И.А. опубликовал монографию «Инновационные стратегии глобализации» (в соавторстве с Академиком МАИТ, проф. Малевич Ю.И.), а также более 25 научных статей и докладов, в том числе в США, ФРГ, Польше, РФ и Китае. По данным проблемам под его руководством подготовлено более 15 магистерских и PhD диссертаций.

На международном Конгрессе «Казимир Малевич – абсолютный художник века» в Королевской Академии наук и искусства (Амстердам) в 2017 году он по приглашению Оргкомитета выступил с изложением личной науковедческой концепции феноменологической связи физической квантовой теории света и монохромного супрематизма художественных форм русского авангарда и философии сингулярности картины нашего национального гения-живописца «Черный квадрат». Доклад многократно переведен на иностранные языки и издавался за рубежом.

В заключение приведем выдержки из публикаций известных ученых о научной и общественной деятельности Академика МАИТ Малевича И.А.

Вот, что пишут Министр, ректор БГУ, профессор, доктор физ.-мат. наук **В.И. Стражев** и Исполнительный директор БРФФИ, профессор, доктор физ.-мат. наук **В.И. Прокошин**:

«Основную роль в формировании национальной школы радиопизики, становление которой приходится на период 1970-2000 годов, сыграл профессор Малевич Игорь Александрович, доктор физ.-мат. наук, Лауреат Государственной премии БССР, Лауреат Государственной премии Ленинского Комсомола.

Его роль в формировании национальной школы радиопизики видна контрастно и ярко. Научные и технологические достижения ученого и созданных им научных коллективов во многом не превзойдены и сегодня. В свое время они носили уникальный эксклюзивный характер мирового приоритета. Эти достижения во многом определили в своих областях достижения СССР и БССР в области космических, лазерных и СВЧ технологий и разработок, квантовых и электронных систем физики, биологии и медицины, метрологии явлений субнаносекундной размерности и точности, теории космических и подводных систем квантовой радио-физики, а также уникальных радиопизических комплексов оборонного характера и двойного назначения, которые в свое время формировали сферу государственных приоритетов и глобальной конкурентоспособности с Западом.

Профессор Малевич И.А. создал имеющую высокий мировой рейтинг школу квантовой радиофизики, квантовой метрологии и лазерных систем, методов анализа и синтеза световых процессов нано- и субнано-секундной размерности прецизионной точности.

Научная школа профессора И.А. Малевича формировалась преимущественно из выпускников БГУ, МГУ и МРТИ. Спектр научных интересов школы связан с теорией и разработкой уникальных лазерных систем с нелинейными алгоритмами регистрации и восстановления стохастических потоков сигналов предельно слабой интенсивности, флуктуирующих в высоко интенсивных нестационарных шумах, квантово-оптического компьютеринга, лазерной медициной, теорией и практикой фоторегистрации световых потоков естественного и искусственного происхождения в Космосе и Океане, а также комплексом проблем квантовой метрологии стохастических потоков света нано- и субнаноразмерного масштаба времени в режиме СВЧ стабилизации и синтезного эталонирования измерительных шкал.

Под руководством И.А. Малевича было выполнено несколько циклов приоритетных исследований и разработок фундаментального характера по Постановлениям Госкомитета по науке и технике СССР и впоследствии БРФФИ при финансировании, которое обеспечило быстрый рост научного потенциала ряда лабораторий БГУ и НИИ прикладных физических проблем, что способствовало формированию Национальной школы радиофизики и ее высокого авторитета в мире».

Интересные высказывания и Академика НАН Беларуси, профессора **Бабосова Е.М.:**

«Малевич И.А. – известный ученый лазерный физик, сделавший себе имя и своей научной школе радиофизики фундаментальными разработками нового научного направления лазерной статистической хроноскопии и квантовой метрологии в физике Космоса и Океана, оптическом компьютеринге, а также новых методов в лазерных медицинских технологиях. И все это обеспечивалось целыми пакетами изобретений, которые положены в основу практики создания комплексов лазерной и электронной аппаратуры высокой государственной ответственности, до настоящего времени не имеющих аналогов.

Другой весьма заметной частью научной деятельности профессора Малевича И.А. выступают его исследования в сфере науковедения интеллектуальной безопасности сингулярности университетского образования, выполненные в республиканском институте китаеведения РИК (2006-2011 гг.) и республиканском институте высшей школы РИВШ (2011-2020 гг.). Им непосредственно и под его научным руководством здесь выполнен целый цикл исследований по заданию Правительства РБ, БРФФИ и других организаций.

Среди них своей фундаментальностью проработки и видения проблем университетского образования и оригинальностью подходов в виде интеграции математических методов и системного структурного анализа гуманитарных проблем отличаются исследования, впервые выполненные в РБ по проблеме науковедения высшей школы. Это разработки моделей обеспечения системного механизма диверсификации научных достижений в сфере формирования рынка высоких и новых технологий и анализа механизмов корреляции дифференцированных матриц массива научных и образовательных достижений, как базового этапа их практического внедрения. На основе этих теоретических работ профессор Малевич И.А. также выполнил ряд пионерских исследований по структурному обоснованию моделей технологической и интеллектуальной безопасности, инновационного развития в сфере искусственного интеллекта и высоких цифровых технологий университетского образования.

Профессор Малевич И.А. – одаренная и глубоко интеллектуальная личность. На протяжении последнего десятилетия им опубликованы более десятка аналитических монографий с глубоким анализом и пониманием механизмов глобализации и взрывного экономического роста стран Юго-восточной Азии – Китая, Южной Кореи и др. – где он работал дипломатом высокого ранга МИД РБ, а также первых «Белорусско-китайских словарей» и «Белорусско-китайских разговорников», монография о переговорных традициях и технологиях взаимодействия Китая с иностранцами, об азиатском бизнес-этикете, подготовленных к Олимпиаде в Пекине.

Сегодня он известный писатель. Популярность литературно-художественных произведений Игоря Малевича – «Внимание Китай», «Загадочная Южная Корея – путь вперед», «Азиатский треугольник драконов», «Умники, или музыка музея глухих», «Казимир Малевич. Восхождение на крест судьбы», «Грушевские переулки миллионеров» и др. – подтверждает не только их широкое и восторженное публичное обсуждение на городских презентациях, но и весьма доброжелательная пресса в стране и за рубежом.

Он сегодня известен также как один из серьезных аналитиков современного искусства и, в частности, супрематизма и белорусского авангарда живописи. Его доклады по этой тематике на крупных международных форумах и, в частности, в Королевской академии наук и искусств Нидерландов имеют заметный международный резонанс в свете продвижения национальных интеллектуальных достижений в мировую историю искусства.

И.А. Малевич – один из авторов концепции «Европейские игры – Европейское искусство», которая была с блеском представлена на нескольких вернисажах современного белорусского искусства на Вторых Европейских играх в Минске.

Несомненно, научные разработки и науковедческие труды, а также литературно-художественные книги Игоря Малевича – это уникальное явление, заслуживающее широкого внимания общественности и научного сообщества.

Он профессор широчайшей энциклопедической эрудиции, блестящий лектор, оратор и интеллектуальный полемист. Ученый, который умеет умно и аргументировано говорить как с начинающими аспирантами, без академических нравоучений, так и со своими коллегами с глубоким уважением их мнений и позиции.

Многолетнее общение и сотрудничество с профессором Игорем Малевичем всегда отличалось высокой степенью интеллектуальной и социальной ответственности. Он, несомненно, один из ярких представителей научной и университетской элиты, внесшей огромный вклад в развитие интеллектуального потенциала страны».

Председатель Президиума МНОО «МАИТ»,
академик МАИТ В.А. Сычик

Главный ученый секретарь,
академик МАИТ А.Г. Гривачевский

**АКАДЕМИК МАИТ
РУСАН ВИКЕНТИЙ ИВАНОВИЧ**



Среди известных ученых и деятелей агроинженерной и энергетической наук Республики Беларусь и других стран имя **Русана Викентия Ивановича** занимает достойное место. Он посвятил свою жизнь и деятельность служению одной из важнейших составляющих жизнеобеспечения на Земле – энергетике.

За 60 лет научной, педагогической и общественной деятельности он внес и продолжает вносить значительный личный вклад в развитие аграрной энергетики и в подготовку научных кадров и высококвалифицированных специалистов современного уровня для АПК.

Им опубликовано около 650 научных трудов (среди них монографии, учебные пособия, справочники и др.); получено более 30 патентов на изобретения, которые имеют высокую значимость для науки и производства; подготовлено 4 кандидата и 3 магистра технических наук.

Викентий Иванович Русан родился 23 августа 1936 года в деревне Подлесье Столбцовского района Минской области в крестьянской семье.

В 1953 году после окончания Ново-Весковской средней школы В.И. Русан поступил учиться на физико-математический факультет Минского государственного педагогического института, который успешно закончил в 1958 году. В трудные студенческие годы он отличался необычным трудолюбием, самоотверженностью и настойчивостью

в обучении. В 1958-1960 гг. проходил службу в Советской Армии (г. Нижнеудинск Иркутской области).

В 1960-1975 гг. он работал в ЦНИИМЭСХ нечерноземной зоны СССР в различных должностях – от младшего научного сотрудника до заведующего лабораторией. В 1965 г. окончил Белорусский институт механизации сельского хозяйства (заочно) и получил вторую специальность – инженера-электрика сельского хозяйства. В 1968-1972 гг. обучался в заочной аспирантуре ЦНИИМЭСХ нечерноземной зоны СССР, после окончания которой в 1973 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по теме «Исследование надежности и структурных характеристик сельских электрических сетей (на примере энергосистемы БССР)».

В 1975 г. Русан В.И. был избран по конкурсу старшим научным сотрудником во ВНИИТИМЖ, где далее работал в различных должностях, в т.ч. заместителем генерального директора по научной работе НПО «Мехживтехобслуживание» в течение 10 лет.

В 1977 г. Высшей аттестационной комиссией при Совете Министров СССР ему было присвоено ученое звание старшего научного сотрудника.

В 1991 г. Викентий Иванович защитил докторскую диссертацию по теме «Методы и средства совершенствования электротехнического обеспечения сельско-хозяйственного производства», а в 1997 г. ему присвоено ученое звание профессора по специальности «Энергетика и электро-техника».

В 1993 г. на базе ВНИИТИМЖ при прямом активном участии В.И. Русана постановлением Совета Министров был создан Белорусский научно-исследовательский институт энергетики и электрификации АПК, где он продолжил работу в должности заместителя директора по научной работе. В 1998 г. Викентий Иванович был утвержден в должности директора этого института, в которой работал до 4 апреля 2006 г.

В связи с принятым решением в 2006 году о присоединении Института энергетики АПК НАН Беларуси к Институту механизации сельского хозяйства по приглашению руководства он перешел на работу в должности заведующего кафедрой практической подготовки студентов в БГАТУ, где работал до 2021 года в должности профессора.

Наряду с основной научно-исследовательской и научно-производственной деятельностью В.И. Русан участвует в работе ряда общественных, научных академий республики, ведет подготовку научных и инженерных кадров, принимает участие в общественной деятельности.

За многолетний и добросовестный труд, значительный вклад в развитие науки в области рационального энергетического обеспечения и повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства он неоднократно отмечен правительственными и общественными наградами. «За доблестный труд. В ознаменование столетия со дня

рождения В.И. Ленина» (1970), орден «Знак почета» (1986), «Ветеран труда» (1987), золотые и серебряные медали ВДНХ СССР (1988, 1989), знак «Изобретатель СССР» (1990), серебряная и золотая медали МАИТ «За высокие научные достижения» (2006, 2013), памятная медаль «300 лет М.В. Ломоносову» Российской Федерации (2012), медаль героя Беларуси академика М.С. Высоцкого (2014) и различные грамоты (почетные грамоты ЦК КПСС, СМ СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, президиума ААН Республики Беларусь и НАН Беларуси, БГАТУ). Главные направления научных исследований В.И. Русана – энергетика и электрификация, энергообеспечение и энергосбережение, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Доктор технических наук Викентий Иванович Русан является одним из ведущих ученых в области эффективного энергообеспечения и энергосбережения, который своими научными трудами внес существенный вклад в развитие энергетики и электрификации АПК, а также высоко-квалифицированным специалистом с большим стажем научно-педагогической работы.

Наиболее существенные результаты его научных исследований: разработаны научные основы, методы и средства электротехнического обеспечения сельскохозяйственного производства; обоснованы потенциал и наиболее эффективные направления энергосбережения в АПК, а также концепция развития аграрной энергетики, перспективная система энергооборудования для сельскохозяйственного производства, эффективное энергообеспечение и энергосбережение, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Для энергетической базы АПК разработаны и внедрены в производство технические средства, электротехническое и теплотехническое оборудование, например, технологические линии для изготовления электропроводок, оборудование для производства работ при монтаже и эксплуатации электропроводок, теплогенераторы на местных видах топлива и вакуумные станции и др.

В.И. Русан проявил себя не только творчески зрелым ученым, способным решать сложные научные проблемы, но и хорошим организатором и опытным руководителем.

С 1975 г. трудовая деятельность В.И. Русана была связана с Институтом энергетики АПК НАН Беларуси (до 1993 г. – ВНИИТИМЖ НПО «Мехживтехобслуживание»), где он плодотворно работал в должностях старшего научного сотрудника, заведующего лабораторией, заместителя директора ВНИИТИМЖ, заместителя генерального директора НПО по научной работе, а с 1998 г. – в должности директора.

По предложению В.И. Русана и при поддержке Академии Аграрных наук и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь постановлением Совета Министров Республики Беларусь

в 1993 г. на базе ВНИИТИМЖ был организован Белорусский НИИ энергетики и электрификации АПК «БелНИИагроэнерго», который в 2002 г. вошел в состав НАН Беларуси. Как директор В.И. Русан много сил и энергии отдал становлению и развитию нового института. За это время институт успешно прошел аккредитацию, был утвержден новый Устав и расширены функции его деятельности. По инициативе В.И. Русана в 2001 г. в институте была открыта аспирантура по специальности 15.14.08 «Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии», а также создан совместно с БГАТУ Научно-исследовательский и информационно-образовательный центр по энергосбережению в АПК.

Признанием научных заслуг и эрудиции профессора В.И. Русана является его избрание академиком и членом-корреспондентом различных общественных научных академий (МАН, МАИТ, БИА). В 2005 г. он избран Почетным членом Американского библиографического института.

В.И. Русан на протяжении ряда лет являлся членом двух специализированных диссертационных советов (БНТУ – по специальности «Электростанции и электроэнергетические системы, БГАТУ – по специальности «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»). Он много сил и энергии отдает подготовке, воспитанию и аттестации научных кадров высшей квалификации.

В 2010 г. В.И. Русан избран председателем правления и научно-технического экспертного совета созданной в Республике Беларусь ассоциации «Возобновляемая энергетика». По его предложению в аспирантуре БГАТУ открыта специальность 05.14.08 «Энергоустановки на основе ВИЭ». Он является руководителем научной школы по ВИЭ.

С 2016 г. он утвержден членом Государственного экспертного Совета ГКНТ Республики Беларусь и председателем государственной аттестационной комиссии аспирантов по энергетическим специальностям БНТУ.

Оценивая сделанное В.И. Русаном и всматриваясь в его личность, убеждаемся, что слова «энергетик» и «энергичный» не просто однокоренные, а на его примере – это уже синонимы. В нем прекрасно сочетаются высокие нравственные качества – скромность, порядочность, честность, доброта и терпение.

В.И. Русан принимает активное участие в многочисленных международных научно-технических конференциях, съездах и совещаниях, имеющих важное значение для развития АПК, на которых состоялись встречи с известными учеными различных стран мира.

Следует также отметить его интересные встречи с такими государственными и общественными деятелями, как первый секретарь ЦК КПБ П.М. Машеров, Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С. Горбачев, Министр иностранных дел СССР А.А. Громыко, Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко, народные писатели Беларуси И.П. Шамякин, Н.С. Гилевич, А.А. Кулешов и др.

Викентия Ивановича отличают прогрессивные взгляды на решение актуальных научных и практических проблем, энергичность и принципиальность, стремление к познанию истины и убежденность, доброжелательность и отзывчивость в отношениях с коллегами. Его умение ставить и решать крупные научные задачи, высокая культура делового общения и личностные качества лидера снискали ему заслуженный авторитет и уважение среди широкой научной и педагогической общественности, коллег по работе.

Как отмечает сам В.И. Русан, становление и профессиональный авторитет ученого без нравственных качеств невозможен. В науке должны работать люди со светлой головой, горячим сердцем и чистой совестью. В настоящее время речь должна идти о формировании и укреплении нравственного начала и совершенства в обществе.

В заключение пожелания В.И. Русана студентам и молодежи:

«Что меня беспокоит в настоящее время? Падение у молодежи престижа научной и педагогической деятельности, распад научных школ, а также проводимое реформирование науки и недооценка роли энергетики в развитии АПК. Реформирование науки, конечно, необходимо, но делать это надо так, чтобы не навредить. Необходимо улучшить координацию и исключить дублирование, определить приоритеты и повысить эффективность научных разработок. Будущее науки видится в коренном улучшении работы по подготовке и повышению квалификации научной смены.

Социально-экономическое развитие нашей страны неразрывно связано с состоянием науки, ее уровнем и отношением к ней всех государственных и социальных структур. В мире нет более эффективной по своему воздействию на все стороны человеческой деятельности силы, чем наука. Мировой опыт показывает, что цивилизованное общество заинтересовано в развитии науки и проявляет к ней постоянное внимание. Страна, которая не поддерживает науку, не имеет будущего.

Для формирования специалистов высокого уровня необходимы современные знания. Известно, чем больше знает человек, тем он сильнее. Знание есть сила, сила есть знания. Знание – это то, что существенным образом духовно и физически обогащает человека. В этом истинное призвание ученого и педагога, да и вообще профессионала своего дела.

Будьте любознательными, ибо любознательность создает ученых и поэтов. При этом важно не только количество, но и качество знаний. Любите книгу – источник знаний. Известно, что люди перестают мыслить, когда перестают читать. Тот, кто не желает читать и учиться, никогда не станет настоящим профессионалом и интеллигентным человеком.

Ставьте перед собой конкретные цели. Только благородная цель в жизни является сердцевиной человеческого достоинства и счастья. Особые в этом отношении требования к аспирантам. Аспирант (в переводе

с латинского) – это человек, стремящийся к знаниям. Вы – будущие ученые, а ученый такой же творец нового, как поэт, композитор, скульптор или архитектор.

Без воображения, фантазии, без постоянного дерзания не может быть творческих успехов. Непременным условием профессионального роста ученого является также знание иностранных языков. При этом никогда не останавливайтесь на достигнутом, находитесь всегда в непрерывном поиске и творчестве».

Председатель Президиума МНОО «МАИТ»,
академик МАИТ В.А. Сычик

Главный ученый секретарь,
академик МАИТ А.Г. Гривачевский

Член МНОО «МАИТ», академик НАНБ
Л.С. Герасимович

7. ДАВАЙТЕ ОБСУДИМ ПРОБЛЕМУ

Л.А. Кулак

(псевдоним *Антония Ильинская*)

МОДЕЛЬ АТОМА НА ОСНОВЕ МЁБИУСНОЙ ДИПОЛЬНОСТИ. НОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ОПЫТОВ ДЖ. ТОМСОНА И Э. РЕЗЕРФОРДА

В авторской монографии «Субстанция. Атом. Теория Всего», а также и последующих статьях, предложена новая **волновая модель атома** на основе Мёбиусной Геометрии. Эта модель имеет под собой онтологичную основу Фундаментального Принципа Комплементарности (ФПК), является дальнейшим развитием планетарной модели атома Бора-Резерфорда и позволяет устранить те противоречия, которые возникли практически сразу после предложения планетарной модели как таковой. Причиной противоречий, прежде всего, являлся тот факт, что в научной парадигме доминировало образное представление структуры вещества на основе «частиц». Это представление явилось отправной точкой для всех интерпретаций результатов проводимых экспериментов.

Прежде всего предлагаемая новая волновая модель атома вносит ясность в образное представление как атома в целом, так и взаимосвязей атомарных составляющих – «электрон» – «ядро», где «ядро» образуют квантовосцепленные плечи Мёбиусных лемнискатообразных Диполей, а периферийными «электронами» являются плечи, зеркально асимметричные им. Такая взаимосвязь делает более ясным представление и понимание той **энергодинамики движения**, которая, обеспечивает устойчивость и уравновешенность энергетического атомарного блока за счёт обоюдного взаимодействия гравитационной взаимосвязи и звеньевое квантовое сцепление с образованием цельносвязанной структуры «Центр – Периферия».

Мёбиусные Диполи атома являются магнитоэлектрическими структурами. Они синхронизированы уровнем их вибраций. Каждый из диполей представляет собой одно целое и волнообразно проворачивается как одно целое, непрерывно генерируя в своих петлях (плечах) энергокванты и осуществляя энергопреобразование. Свойства Мёбиусной конструкции обеспечивают нахождение атома в режиме автосамогенерации, а также и в энергосимбиозе с эфирной космической средой.

Энергодинамика движения «электрона» представляет собой спинирование вокруг трёх осей: ратация вокруг внутренней оси, лемнискатообразную траекторию через центр натяжения и уравновешивания и орбитальное вращение вокруг «ядра» на условной гравитационной «привязи». Это согласуется с тем, о чём в своё время высказывал догадку

Нобелевский Лауреат Р.Фейнман: «Элементарная частица должна одновременно вращаться относительно двух или трёх собственных внутренних осей вращения» [6].

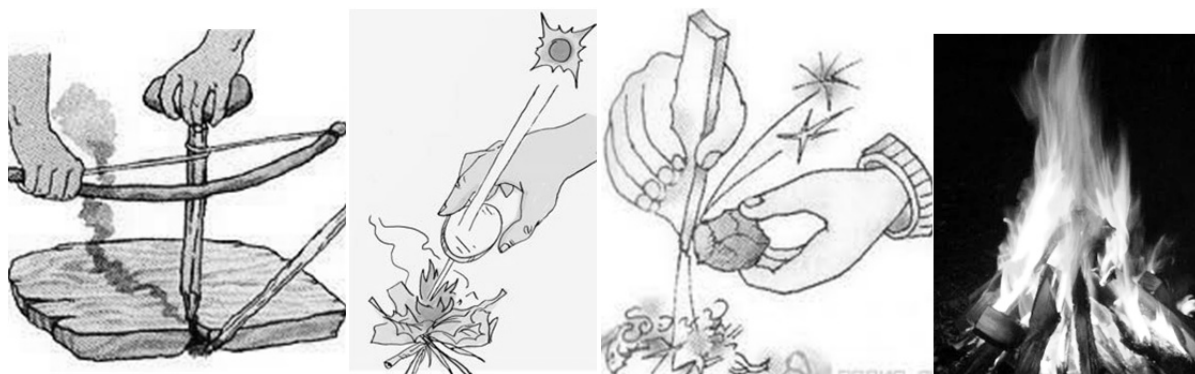
Поскольку Мёбиусный Диполь является магнитоэлектрическим контуром, в котором синхронизирован процесс излучения-поглощения квантов энергии, и атом как преобразователь энергии является генерирующим системообразованием, то такая волновая модель атома вносит ясность в объяснение ряда явлений: эффект «передачи» теплоты, сонолюминисценция, электрический ток, холодная атомарная трансмутация – ХАТ, так называемое «аномальное» выделение энергии, низкотемпературная плазма (огонь), эффект молнии во время грозы, виртуальные заряды и иное.

В формате приложения Мёбиусной Геометрии к строению атома и на основе его внутренней энергодинамики, сущностность процесса излучения внутриатомарной плазмы позволяет сделать следующий фундаментальный вывод о том, что *акт передачи тепла от одного тела к другому* как таковой не имеет места, он ОТСУТСТВУЕТ! Имеет место само *вещество* и *фактор воздействия* на него. В зависимости от комбинации контактируемых – рода вещества и типа воздействия – их взаимодействие вызывает ту или иную степень собственного направленного внутриатомарного плазменного излучения в веществе и соответственно температурного изменения.

Иными словами, при различных типах воздействия на вещество: интенсивное трение, соударение, вибрация звука, световое или иное электромагнитное излучение, внешнее высоковольтное напряжение и прочее, – мы в том или ином виде извлекаем плазму из вещества (т.е. возбуждаем её сонаправленное излучение) и получаем её интенсивный направленный энергоТОК в виде непрерывно излучаемых дискретных плазменных субмикроскопических порций, иными словами, в виде сонаправленного излучения квантов энергии. Излучение может быть различного характера в зависимости от *рода вещества* и *типа* произведенного *воздействия*.

Огонь как вид низкотемпературной плазмы является одним из примеров выделения плазмы из вещества через трение, соударение, сфокусированный солнечный свет.

Поэтому, согласно новому приложению, ТЕПЛОТА есть *температурный эффект в результате той или иной интенсивности направленного выделения субмикродоз плазмы внутренней атомарной структурой вещества при определённом на неё воздействии*. Иными словами, теплота – это мера интенсивности направленного движения внутри-вещественной плазмы.



Одним из таких наиболее известных и характерных примеров внутривещественного плазменного энеорготока является **явление электрического тока**, при котором к проводящему материалу прикладывается воздействие высоковольтного напряжения. В этом случае атомарная структура проводящего материала производит непрерывное направленное излучение субмикродоз внутривещественной плазмы, которую в текущей парадигме физики мы именуем «**электрический ток**». Сведение концов проводов (короткое замыкание) позволяет увидеть этот вид низкотемпературной магнитоплазмы в виде искрения. Исходя из презентации новой **волновой модели атома** на основе Мёбиусной Дипольности, явление и понятие электрического тока в новом приложении можно сформулировать следующим образом.

Электрический Ток – это непрерывный сонаправленный энерготок квантов магнитоплазмы, излучаемых Мёбиусными волновыми энергопакетами атомарной структуры под воздействием внешнего напряжения.

Явление молнии во время грозы является более мощным плазменным излучением в процессах тех взаимодействий, которые образуются в сгущённости туч.

Холодная Атомарная Трансмутация (ХАТ) является результатом комбинации взаимодействия определённого рода вещества и вида воздействия на него, при котором имеет место глубинное проникновение воздействия и может происходить серия явлений внутриатомарного преобразования, что сопровождается актом поглощения или выделения количества плазменной энергии, и соответственно появлением нового вещества (трансмутация атома), исходно не присутствовавшего до взаимодействия. ХАТ используют растения и живые организмы. ХАТ постигается на данном этапе развития науки в качестве феномена, который, пока не получил объяснения, однако особого внимания заслуживают **исследования, доказывающие протекание ядерных трансмутаций в биологических системах**. Как это показано на основании предложенной новой волновой модели атома, феномен ХАТ может быть объяснён с определённой степенью ясности через Мёбиусную Дипольность и её свойства.

Исходя из обозначенных аспектов *сущности* и *проявлений* внутри-вещественной плазмы, новая волновая модель атома позволяет дать иную интерпретацию опытам Дж.Томсона, в которых был открыт *электрон*, а также и опыту Э.Резерфорда по рассеянию альфа-частиц на фольге, который обусловил предложение *планетарной модели атома*. А также новая волновая модель атома позволяет привести ряд теоретико-математических обоснований в *соответствие с объективной реальностью*.

«Любая теория имеет два аспекта. Первый аспект – *математический формализм* теории. Второй аспект – *физическая интерпретация* явлений в рамках теории. Ошибки могут возникать из-за несоответствия математического формализма теории объективной реальности. Ошибки могут возникнуть в основании теории из-за неправильного понимания сущности явлений. Эти ошибки возможны даже при *правильном* математическом формализме теории» [1].

В начале XX века философские категории «*явление и сущность*» стали причиной многочисленных парадоксов и противоречий в физических теориях. Именно о них «споткнулись» Мах, Авенариус, Эйнштейн и другие физики. В ряду таких примеров можно привести также и выводы Дж. Томсона в его опытах по изучению катодных лучей. Другим примером является интерпретация опытов по рассеянию альфа-частиц на фольге, проводимых Э. Резерфордом.

Приведём описание опытов прямо из учебника по физике: «Планетарная модель атома представляется совершенно необходимой для объяснения опытов по рассеянию α -частиц. Однако она не способна объяснить сам факт сколько-нибудь продолжительного существования атома, его устойчивость. Следуя законам классической электродинамики, движущийся с ускорением заряд излучает уносящие энергию электромагнитные волны. Электроны при движении вокруг ядра обладают центростремительным ускорением. Поэтому при движении они должны непрерывно излучать электромагнитные волны. В результате потери энергии на излучение радиус орбиты электронов должен непрерывно уменьшаться и в конце концов электроны должны упасть на ядро, т.е. с точки зрения классической физики атом в виде планетарной системы вообще существовать не может.

Кроме того, с точки зрения классической физики частота излучения атома должна совпадать с частотой обращения электронов и содержать также частоты, кратные этой основной частоте. При излучении радиус орбиты электрона изменяется непрерывно, как следствие, должна изменяться и частота излучения, причем также непрерывным образом. Такой характер спектра излучения атома находится в полном противоречии с наблюдаемыми закономерностями атомных спектров, которые являются линейчатыми, т.е. состоят из ряда закономерно расположенных спектральных линий определенной частоты (или длины волны).

Таким образом, с одной стороны, опыты Резерфорда подтверждают планетарную модель атома. С другой стороны, исходя из планетарной модели атома и пользуясь представлениями классической физики, оказалось невозможным объяснить ни устойчивость атомов, ни характер атомных спектров. Необходимо было ввести в физику новые представления, отличные от классических, способные объяснить наблюдаемые в опыте закономерности». Считается, что этот революционный шаг был сделан Н. Бором, который ввёл серию постулатов для движения так называемых «электронов».

Зададимся вопросом: не являются ли эти постулаты тем же искусственным вложением в математическую физику, каким был в своё время математический приём вложения хрустальных сфер Птолемея для подтверждения геоцентрической модели, что по сути привело к значительному тормозу в познании истинного порядка в звёздно-планетарной системе? Такой исторический факт является ярким примером того, что может быть достигнуто с помощью математического аппарата, даже если исходная точка в его приложении заключает в себе ошибочность суждения. Этот же случай может иметь место и в историческом факте введения Бором допущений в расчёты по планетарной модели атома, а в дальнейшем та же ситуация может присутствовать и в создании Стандартной Модели, в которой есть достаточный набор противоречий.

«Концепция атома, изготовленного из определенных сортов заряженных частиц, выстроенных в определенной манере, никого не убеждает» [2].

В 1897 году Джозеф Дж. Томсон из Тринити-колледжа в Кембридже открыл **квант энергии**, который, будучи интерпретирован как частица, покинувшая атом, получил название – «**электрон**». Итак, согласно проводимому опыту Дж. Томсон наблюдал определённое **явление излучения**. Рассмотрим этот опыт и приведём его существующую интерпретацию также прямо из учебника по физике:

«Этот вид излучения наблюдался при пропускании электрического тока через разреженные газы. Схема установки, которую использовал Томсон, представлена ниже на рисунке.

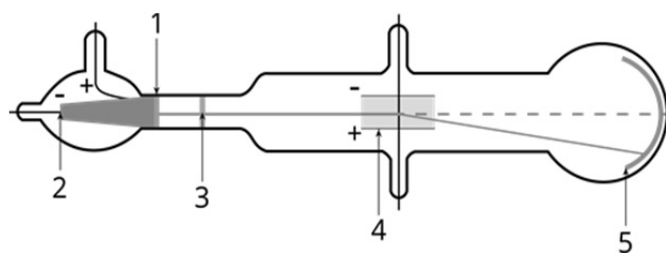


Схема установки, которую использовал Томсон

Ток между анодом (1) и катодом (2) проходит через колбу, заполненную разреженным газом. Через узкую щель (3) «катодный луч» попадает в электрическое поле (4) и отклоняется. По шкале (5) можно определить угол отклонения луча от начального направления.

Отклонение луча означает, что луч – это поток отрицательно заряженных частиц, которые получили название «электроны». Так как колба с газом была герметично запаена, то электронам было неоткуда взяться, кроме как из атомов газа, через который проходил электрический ток. А значит, атом не мог быть неделимой частицей. Перед учёными стал вопрос о том, как же всё-таки устроен атом».

Итак, излучённый квант энергии был интерпретирован Томсоном как частица, принадлежащая структуре атома и отделившаяся от него. В связи с этим получила название «электрон». Отметим, что Томсон наблюдал явление и дал интерпретацию сути вещей в соответствии с представлением о строении вещества как состоящего из частиц, поэтому квант энергии, названный «электрон», и был им интерпретирован как составная ЧАСТЬ атома, отделившаяся от него. В то время и в соответствии с такой логикой открытие «электрона» доказывало, что атом не является неделимой частицей. (Корнесловие понятия «А-ТОМ» означает «Не-Делимый»).

Сам же Томсон предположил, что атом представляет собой равномерно распределённый по всему «облаку» атома положительный заряд, внутри которого содержатся отрицательно заряженные электроны. Суммарный заряд электронов по модулю равен заряду «облака», поэтому атом в целом нейтрален. Такая модель строения атома получила название «пудинговая модель атома».

Согласно текущей парадигме физики «электрон» является частью структуры атома и находится на своей определённой орбите. Атом является устойчивым блоком, на основе которого мы оперируем с веществом. Количество «протонов» в атоме всегда уравновешено количеством «электронов». Причём «электроны» находятся на своих весьма устойчивых орбитах, и количество «электронов» соответствует количеству «протонов», что вписано в ячейки Периодической Системы Атомарных Элементов.

Согласно интерпретации Томсона «электроны» интенсивно покидают атом и нарушают этот баланс. Возникает противоречие. Какие ответы могут предложить физики на сегодняшний день в соответствии с этим? За счёт каких сил «электроны» могут покинуть тот уровень, на котором они на высочайшей скорости вращаются вокруг ядра и составляют партнёрство протонам? Что верно и что неверно в объяснении наблюдаемого явления? И в чём тогда сущность внутриатомарного процесса?

Разберём наблюдаемое Дж. Томсоном явление в приложении к нему новой волновой модели атома на основе Мёбиусных Диполей.

Действительно, Дж. Томсон наблюдал кванты энергии, излучённые атомарной структурой под воздействием внешнего напряжения. Такое направленное квантовое излучение от воздействия является сущностным фактором строения атома на основе Мёбиусных Диполей, которые являются квантовыми излучателями. Т.е. в наблюдаемом явлении Томсон наблюдал квантовое излучение внутриатомарной плазмы, порции которой регистрировались оборудованием как корпускулы. И в соответствии с парадигмой «частиц» в интерпретации этого опыта произошло наложение двух сущностных понятий, а именно, понятия атомарного квантового излучения и понятия одной из составляющих дипольной связки атомарной структуры. В результате получилось, что излучённый энергоквант и составляющая атомарного диполя были идентифицированы как одна и та же сущностная единица, получившая название «электрон».

На самом деле атомарная структура вещества производила плазменное излучение порций энергии без изменений устойчивых связей «ядро-электрон». Исходя из такого нового трактования опыта Томсона, при наблюдении *явления* вспышек на экране, необходимо различать «электрон» как сущностный составной элемент внутриатомарной Дипольности, который не покидает неделимый атом, и квант энергии, излучённый атомарным Диполем под воздействием внешнего напряжения. Этот излучённый энергоквант и оставлял следы на экране, а «электрон» как составляющий партнёрство «протону» неизменно оставался на своём месте в их дипольной связке. Согласно нового модельного представления «электрон-протон» – это одна цельная конструкция.

В пору проведения этого опыта образное представление атомарной структуры как набора частиц, которые могут отделяться от атома и его покидать, не позволило разделить эти два сущностных фактора и закрепило за излучёнными энергоквантами плазмы название «электрон». И, как уже отмечено, при этом произошло наложение двух сущностных аспектов в формировании понятия «электрона» и его места, соединив в одно образное представление *явление* динамики излучения порций энергии волновыми Диполями атома и сущностное содержание атома как неделимого блока, состоящего из связанных волновых Диполей, плечи которых можно назвать условно «электронами», и им условно присвоен символ знака « $\rightarrow$ », и «протонами», которым условно присвоен символ знака « $+$ », если придерживаться терминов и понятий текущей парадигмы физики. Общий же заряд атома сбалансирован и равен нулю: количество «протонов» всегда равно количеству «электронов».

Благодаря такому понятийному наложению, «электрон» одновременно приобрёл статус, как части атомарной структуры, так и как порции излучённой энергии, но по своей сути это разные сущностные единицы. Именно исходя из этого, можно дать иную интерпретацию наблюдаемого

явления в опыте Дж. Томсона и расставить **сущностные** характеристики по своим местам. В этом месте следует подчеркнуть очень важную сторону в исследованиях явлений микро-мира и трактовании результатов наблюдений в проводимых экспериментах. Объяснительная часть в проводимом опыте при наблюдении **явлений** будет напрямую зависеть от картины представления атомарной модели. То, как наблюдающий представляет, соответственно то он и видит, следовательно так он и объясняет, при этом математический аппарат алгебры способен подтвердить это представление, создав даже несуществующую виртуальную реальность. Тому есть подтверждения на исторических примерах, давних и современных.

Цитата, приведённая ниже, отражает параллельную мысль относительно цельносвязанности и неделимости атомарного строения:

«...ядро нельзя рассматривать отдельно от электрона: **система «ядро-электрон» представляет собой неделимое целое, которое нельзя рассматривать в терминах составных частиц**. Это главное и существенное отличие предлагаемого подхода! **Протон и электрон следует рассматривать не как самостоятельные единицы, а как неотделимые части целого**. То есть ядро и движущийся вокруг него электрон – это одно целое, они взаимосвязаны общим вихревым потоком... Одно не может существовать без другого. А если это так, то неправомерно с физической точки зрения рассматривать, как это делается сейчас, движение отдельной частицы (электрона) вокруг другой отдельной частицы (протона ядра)!» [3].

По факту, и как это видно из приложения Мёбиусной Геометрии к атомарному строению, эта неделимость достаточно наглядно иллюстрируется.

Рассуждая над атомарной моделью Бора-Резерфорда, в своё время польский физик М. Грызинский делает вывод, согласно которому такая модель атома – «это ошибка, которая в огромной мере способствовала прекращению работ над динамической теорией атома... и перед современной физической Теорией стоит глобальная задача переосмысления своих представлений об атомном мире и о мире в целом со всеми вытекающими последствиями» [4].

Отметим ещё раз, что если представление неполно или ошибочно, то это повлечёт за собой последующие противоречия, которые на каком-то этапе уже не удаётся устранить ни с помощью введения искусственных постулатов, ни с помощью введения перенормировок, ни в результате математических подтасовок. Очевидность налицо – необходима **новая парадигма** и приход нового фундаментального знания.

В истории развития **образного представления** об атомарной структуре предлагались следующие основные модели строения атома, которые представлены на иллюстрации слева; справа – предложенная волновая модель атома на основе Мёбиусных Диполей.

Как можно видеть, на историческом пути развития образные картины атомарных моделей и их геометрия разные, и имеют существенные отличия. Но, что интересно, для каждой из них существуют соответствующие подкрепляющие формулы математического аппарата. Каждый образ может быть переведён на язык точной алгебры. И с помощью этого языка может быть выведена соответствующая интерпретация полученных результатов, например, тех опытных экспериментов на коллайдерах, которые по своей сути не являются фактом прямого наблюдения явлений.



Что касается волновой модели атома на основе Мёбиусных Диполей, то следует подчеркнуть, что она имеет под собой онтологическую основу Фундаментального Принципа Комплементарности (ФПК), наблюдаемого в природе повсеместно на микро-, макро- и мега-уровнях и иллюстрируется эволюцией Мёбиусной Геометрии, которая является его геометроаналогом.

Рассмотрим теперь опыт Эрнста Резерфорда по рассеянию альфа-частиц на фольге. Возьмём снова описание эксперимента прямо из учебника по физике:

«Э. Резерфорд проводил опыты по изучению прохождения альфа-частиц через тонкие металлические пластины золота и платины. В 1906 году он предложил провести зондирование атомами тяжёлых элементов альфа-частиц с энергией **4,05 МэВ**, которые испускались ядром урана или радия. Таким образом, предлагалось изучить изменение направления движения альфа-частиц в веществе.

Упрощенная схема опытов Резерфорда изображена на рисунке 1.1. Альфа-частицы испускались радиоактивным источником 1, помещённым внутри свинцового цилиндра 2 с узким каналом 3. Узкий пучок альфа-частиц из канала падал на фольгу 4 из исследуемого материала перпендикулярно к поверхности фольги. Прошедшие сквозь фольгу и рассеянные ею альфа-частицы попадали на полупрозрачный экран 5,

который был покрыт люминесцирующим веществом (сульфатом цинка). Это вещество было способно светиться при ударе о него альфа-частицы.

Столкновение каждой частицы с экраном сопровождалось вспышкой света. За экраном находился микроскоп 6. Чтобы не происходило дополнительного рассеяния альфа-частиц в воздухе, весь прибор размещался в сосуде с достаточным вакуумом.

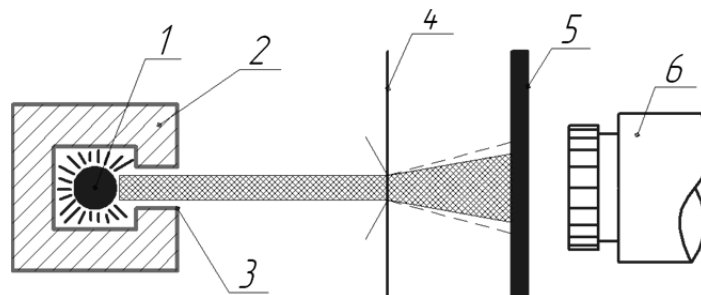


Рисунок 1.1 – Упрощённая схема опытов Резерфорда

В отсутствие фольги на экране возникал светлый кружок, состоящий из сцинтилляций, вызванных тонким пучком альфа-частиц. Но когда на пути движения альфа-частиц **помещали тонкую золотую фольгу** толщиной примерно 0,1 мк, то наблюдаемая на экране картинка сильно менялась: **отдельные вспышки** появлялись не только за пределами прежнего кружка, но их можно было даже наблюдать с противоположной стороны золотой фольги. Подсчитывая число сцинтилляций в единицу времени в разных местах экрана, можно установить распределение в пространстве рассеянных альфа-частиц.

Наблюдаемая на экране картина позволила заключить, что большинство альфа-частиц **проходит сквозь золотую фольгу** без заметного изменения направления их движения. Однако некоторые частицы отклонялись на большие углы от первоначального направления альфа-частиц (порядка $135^\circ \dots 150^\circ$) и даже отбрасывались назад. Тот факт, что многие альфа-частицы проходили сквозь фольгу, не отклоняясь от своего направления движения, говорит о том, что атом не является сплошным образованием. Так как масса альфа-частицы почти в 8000 раз превосходит массу электрона, то электроны, входящие в состав атомов фольги, не могут заметно изменить траекторию альфа-частиц. Рассеяние альфа-частиц может вызывать положительно заряженная частица атома – атомное ядро».

Некоторые дополнительные сведения об альфа-частицах.

«Для детектирования альфа-частиц с энергиями, характерными для радиоактивного распада, **необходимо обеспечить малую поверхностную плотность экрана**, отделяющего чувствительный объём детектора от окружающей среды. Например, в газоразрядных детекторах может устанавливаться слюдяное окно с толщиной в несколько микрон, пронизываемое

для альфа-частиц. При движении альфа-частицы в веществе, она создаёт сильную ионизацию окружающих атомов, и в результате этого **очень быстро теряет энергию**. Энергии альфа-частиц, возникающих в результате радиоактивного распада, не хватает даже для преодоления мёртвого слоя кожи, поэтому радиационный риск при внешнем облучении такими альфа-частицами отсутствует. Внешнее альфа-облучение опасно для здоровья только в случае высокоэнергичных альфа-частиц (с энергией **выше десятков МэВ**), источником которых является ускоритель.

Таким образом, опасность для человека при внешнем облучении могут представлять α -частицы с энергиями **10 МэВ** и выше, **достаточными для преодоления омертвевшего рогового слоя кожного покрова**. В то же время большинство исследовательских ускорителей α -частиц работает на энергиях ниже **3 МэВ**.

Проанализировав сведения об альфа-частицах, отметим следующее.

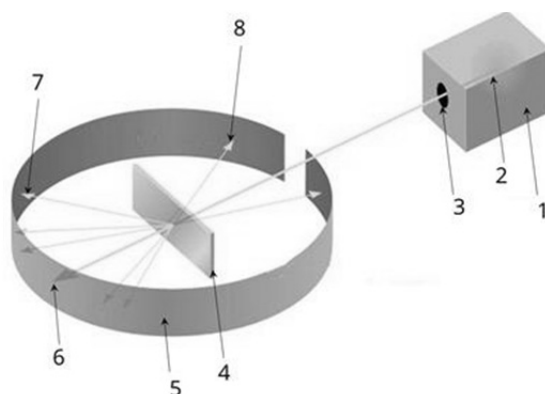
Энергии альфа-частиц, возникающих в результате радиоактивного распада, не хватает даже для преодоления мёртвого слоя кожи. Альфа-частица проникает через кожный покров при энергии **выше десятков МэВ**, которые можно получить **только в ускорителях**. Т.е. **проникнуть через кожу** может только альфа-частица с энергией **10 МэВ** и выше. Большинство исследовательских ускорителей альфа-частиц работает на энергиях ниже **3 МэВ**. В описании опыта Резерфорда отмечается, что были использованы элементы альфа-частиц с энергией **4,05 МэВ**.

Вопрос первый: может ли альфа-частица с энергией, указанной в эксперименте, по итогу полностью пройти через вещество, достигнуть экрана и произвести сцинтилляцию, даже если проникнет в само вещество?

Вопрос второй: если через кожу может проникнуть только альфа-частица с энергией выше **10 МэВ**, то каким образом альфа-частица с энергией **4,05 МэВ** способна пройти через фольгу, плотность которой по определению больше плотности кожи?

Это ставит перед тем фактом, что очевидно наблюдаемое явление, которое в проводимом эксперименте расценивалось как прохождение альфа-частиц сквозь фольгу и их рассеяние в веществе, должно иметь существенно иную интерпретацию согласно тому **сущностному процессу**, происходящему в атомарной структуре, которым является внутриаомарное плазменное излучение. Суть явления в эксперименте может быть объяснима, скорее всего, только с позиции нового взгляда на строение атома. Воздействуя на фольгу альфа-частицами, на самом деле можно наблюдать эффект высечения (добывания) плазменного излучения из атомарных блоков фольги под воздействием альфа-частиц. Именно это излучение могло искривиться с обратной стороны фольги (со стороны излучателя), т.е. излучаться как в обратную сторону, так и в сторону экрана под разными углами и, попадая на экран, оставлять там следы.

Итак, описание опыта, проведённого в 1904-1906 годах, следующее. «В толстостенном свинцовом футляре (1) находится радиоактивное вещество (2), излучающее поток альфа-частиц. Через небольшое отверстие (3) поток альфа-частиц направляется на тонкую золотую фольгу (4) (толщиной порядка 0,1 мк). За фольгой располагается экран, покрытый сернистым цинком (5). При столкновении альфа-частицы на экране наблюдается вспышка. Опыт показал, что большинство альфа-частиц пролетают беспрепятственно через пластинку металла (6). И только небольшая часть всех альфа-частиц изменяет направление движения, отклоняясь на небольшие углы (7). А некоторые частицы и вовсе отлетают от фольги в обратном направлении (8).



Резерфорд предположил, что практически вся масса атома сосредоточена в очень маленьком объёме – ядре атома. Было очевидно, что ядро должно быть положительно заряжено. Когда альфа-частица пролетает достаточно близко от такого ядра, то из-за Кулоновских сил отталкивания происходит отклонение от первоначального направления движения частицы. А при столкновении с ядром частица отскакивает в обратном направлении. По расчётам Резерфорда, ядро атома должно было иметь размер примерно в 3000 раз меньший, чем атом. Остальное пространство атома должны занимать электроны».

Согласно новой предложенной атомарной модели на основе волновых Мёбиусных Диполей, находящихся в постоянном динамичном процессе генерирования порций энергии (внутриатомарное плазменное «дыхание»), автор этой статьи делает следующее заключение относительно того, какие эффекты можно наблюдать в результате бомбардирования металлической фольги альфа-частицами:

1) Автор ставит под сомнение сам процесс прохождения альфа-частиц сквозь фольгу, где осуществляется быстрая потеря их энергии, а высказывает утверждение, что сцинтилляции на экране вызваны иным излучением, производимым атомарной структурой фольги под воздействием альфа-частиц. 6 и 7 – это фиксирование экраном порций направленного плазменного излучения, производимых атомарной структурой

фольги под воздействием альфа-частиц, выходящими из излучателя. Именно это плазменное излучение, отличное по природе от альфа-частиц, и попадает на экран.

2) 8 – возможное отклонение альфа-частиц плюс искрение с обратной стороны, которое также является разновидностью излучения атомарной структурой фольги микродоз внутривещественной плазмы при соударении с альфа-частицами, которые являются тем воздействующим фактором, который приводит к «высеканию» внутривещественной плазмы подобно соударению двух кусков кремния.

По своему роду искрение с обратной стороны, а также и наличие порций квантов, попадающих на экран, могут быть разновидностью фотонного излучения. Только **повторение опыта в современных условиях и при наличии детекторов излучения** может дать исчерпывающий ответ на этот вопрос. Если таковое излучение будет иметь место, то, следовательно, **новая интерпретация** опыта Резерфорда (эксперимент Гейгера-Марсдена) обосновывает новую парадигму атомарного строения вещества и тех его свойств, определённое число которых ранее заносилось в разряд аномальных.

В своё время в разряд аномальных было занесено явление, наблюдаемое в эффекте Ушеренко.

«В 1974 году молодым белорусским ученым **Сергеем Ушеренко** был экспериментально открыт эффект сверхглубокого проникания тонкодисперсных твердых микрочастиц диаметром 1-1000 мкм в твердые металлические преграды (мишени) с аномальным выделением энергии, в 102...104 раза превосходящей кинетическую энергию частицы в момент ее удара о преграду со скоростью порядка 1 км/с. Энергетический эффект оценивался по энергии прожигания микрочастицей нитевидного канала в толще мишени. Длина нитевидного канала в стали достигала до 200 мм и даже более. Расчеты же показывали, что кинетической энергии частицы достаточно всего для проникания в мишень на глубину не более 6-10 диаметров самой частицы.

Обнаруженный эффект не объясняется с позиций современной термодинамики, электродинамики, теории относительности и квантовой теории, включая квантовую хромодинамику (КХД). Источник колоссальной энергии в **эффекте Ушеренко** не был установлен [1–4]. Энерговыделение в канале мишени оценивается величиной 109...1010 Дж/кг на частицу. Это значительно превосходит энергетическую область, относящуюся к химическим процессам. Кроме того, по данным Ушеренко, проведение спектральных анализов разрезов и шлифов каналов, образованных прохождением микрочастиц в толще мишеней, позволило обнаружить появление новых элементов в том числе и газа радона.

Рентгеновская пленка, установленная в зоне мишени, оказалась засвеченной. В отдельных опытах характер засветки оказался линейчатым.

Это указывает на то, что явление сверхглубокого проникания микрочастиц в преграды связано со сложными синтезирующими и неизученными высокоэнергетическими физическими процессами, которые характерны для физики элементарных частиц и атомного ядра.

Ушеренко использовал в своих экспериментах довольно дешевые одноразовые взрывные ускорители кумулятивного типа. Но полученные результаты его уникальны. Подобный эффект практически невозможно получить даже на сверхмощных ускорителях элементарных частиц. Несомненно, что фундаментальный аспект открытия Ушеренко лежит в области принципиально новых энергетических технологий, возможно главных технологий получения энергии в XXI веке. Несомненно, что **эффект Ушеренко** является величайшим фундаментальным открытием в истории естествознания, сравнимым с открытием эффекта электромагнитной индукции Фарадеем и радиоактивности Беккерелем.

В качестве топлива в ядерных реакторах нового типа могут использоваться микрочастицы размерами 1-1000 мкм любых твердых материалов, включая обычный песок (кремний), запасы которого в земной коре несоизмеримо велики по сравнению с запасами урана, и добыча его не представляет трудностей. Для этого микрочастицы необходимо разогнать до скорости порядка 1 км/с и ударить о твердую тепловыделяющую преграду (мишень)» [5].

Существует около 20 проб теоретического объяснения эффекта Ушеренко, однако они достаточно противоречивы. Со своей стороны, как автор данной статьи и нового подхода на основе Мёбиусной Геометрии, я бы внесла предложение рассмотреть эффект Ушеренко в формате новой волновой модели атомарной структуры на основе Мёбиусных Диполей, что с достаточной ясностью даёт возможность понять, каким образом и по какой причине в опыте появляются не присутствовавшие ранее элементы и выделяется якобы аномальное количество энергии. Явление, по сути, не аномальное, а нормальное, если рассмотреть его с позиции явления и сущности излучения внутривещественной плазмы. Аспекты, которые могут прояснить эти явления, освещены в этой работе, а также в авторской монографии и работах, посвящённых строению атома, гранулы среды, периодической системе элементов, вибрационной фибрации, энтропии.

Литература

1. Кулигин В.А. Материалистическая теория познания научной истины (учебник для физиков), май 2018.
2. Дьюи Б. Ларсон. Дело против ядра атома.
3. С.И. Якушко. Как образуются атомы и что такое ядро?
4. Грызинский М. О природе атома // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции.
5. Леонов В.С. Холодный синтез в эффекте Ушеренко и его применение в энергетике.

6. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике: в 10 т. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М.: Мир, 1966. – Т. 5-7. – С. 715-837.
7. Антония Ильинская (Л.А. Кулак). Монография «Субстанция. Атом. Теория Всего». Изд-во «Альтаспера», 18.01.2020.
8. Л.А. Кулак. Волновой механизм атома // Академия Тринитаризма. – М.: Эл № 77-6567, публ. 27107, 27.04.2021.
9. Л.А. Кулак. Волновой механизм и энергодинамика гранулы пространственно-временной спиновой сети». // Академия Тринитаризма. – М.: Эл № 77-6567, публ. 27161, 23.05.2021.
10. Л.А. Кулак. Аспекты энтропии и большого взрыва в формате новых приложений // Академия Тринитаризма. – М.: Эл № 77-6567, публ. 27150, 18.05.2021.
11. Л.А. Кулак. Периодическая система элементов в формате приложения Мёбиусной типологии // Академия Тринитаризма. – М.: Эл № 77-6567, публ. 27188, 06.06.2021.
12. Л.А. Кулак. Фибрация Мёбиусного энергопаттерна и фибрация Хопфа // Академия Тринитаризма. – М.: Эл № 77-6567, публ. 27298, 23.08.2021.
13. Л.А. Кулак. Аспекты плазмы, теплоты, магнетизма, энерготока и атомарной трансмутации в новых приложениях // Академия Тринитаризма. – М.: Эл № 77-6567, публ. 27357, 08.10.2021.

Флорида – Канада

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРОБЛЕМНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	5
В.А. Артамонов, Е.В. Артамонова. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: УГРОЗА ИЛИ БЛАГО ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.....	5
А.М. Гривачевский, А.Р. Асимов. ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК И МОДУЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	18
В.П. Домеников, А.Г. Сапёров, Н.Н. Уласюк, А.С. Строгова. СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ И ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К НИМ	25
Д.В. Грабовицкий, В.А. Сычик. ЦИВИЛИЗАЦИЯ В ПОСТКАТАСТРОФНЫЙ ПЕРИОД.....	34
А.Г. Гривачевский, В.А. Карабанович. ФОРМИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ.....	41
О.М. Стрельский. ЭКОЛОГИЯ ВРЕМЕНИ И ВЕКТОР ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В РАСПРЕДЕЛЕНИИ И ОЦЕНКЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕГАПОЛИСОВ	47
Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский. ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА	51
И.С. Благуш, А.В. Афанасенко. МИРОВОЙ РЫНОК УСЛУГ И ИНСТРУМЕНТОВ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ.....	58
2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И АГРОКОМПЛЕКСЕ	64

Р.М. Асимов, А.Л. Савченко, А.Р. Асимов, А.М. Гривачевский, В.Т. Минченя. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОПТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	64
Д.В. Грабовицкий, В.А. Сычик. ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В НЕДРАХ ЗЕМЛИ	72
А.А. Аутко, Ан.А. Аутко. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР, ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	80
А.Г. Гривачевский, Р.Л. Кулик, Б.М. Штейн. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ЕДИНИЧНОГО И МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ	91
А.Г. Мальцев, И.А. Мальцев, В.А. Сычик. ГАЗОВЫЕ ЛАЗЕРЫ С ДВУМЕРНЫМ ПРИЗМЕННЫМ РЕЗОНАТОРОМ ТИПА «ШЕПЧУЩЕЙ ГАЛЕРЕИ».....	97
В.А. Сычик, А.Г. Мальцев. АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ	104
Б.М. Штейн, А.Г. Гривачевский, Ю.М. Кротюк. ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ..	110
В.А. Сычик, Н.Н. Уласюк, В.В. Глухманчук. РАЗРАБОТКА ТОПОЛОГИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	120
В.А. Сычик, Н.Н. Уласюк. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ.....	124
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ	129
Н.В. Глуховченко. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫМ ИНВЕСТИРОВАНИЕМ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ ЦИРКУЛЯРНОГО ТИПА	129

Т.В. Казакевич, Л.Н. Осипова, С.Ш. Бердиев. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ СТРАХОВАНИЯ.....	134
Д.В. Грабовицкий, В.А. Сычик. ЭФФЕКТЫ ОЛЕДЕНЕНИЯ ЗЕМЛИ	140
Т.В. Казакевич, Л.Н. Осипова, С.Ш. Бердиев. РАЗНОВИДНОСТИ СПОСОБОВ СТРАХОВАНИЯ	147
А.В. Афанасенко. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕКЛАМЫ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ FACEBOOK	154
Т.В. Казакевич, Л.Н. Осипова, С.Ш. Бердиев. РИСКИ В СТРАХОВАНИИ	161
А.В. Афанасенко. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ LINKEDIN КАК ИНСТРУМЕНТА ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ	166
4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ.....	171
Ю.И. Малевич, И.А. Малевич. ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАРАДОКСАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ	171
Б.К. Махмадрасулов, А. Хаитов, А.Р. Асимов. ВИРТУАЛЬНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СРЕДА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВСТРОЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ».....	180
Л.М. Приснякова, М.Г. Складановская. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	186
Ю.И. Малевич, И.А. Малевич, В.Г. Малевич. СТРАТИФИКАЦИЯ ТРЕНДОВ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	191
В.Н. Третьяков. МНОГОНАЦИОНАЛЬНЫЙ СЕТЕВОЙ ПРОЕКТ «ТРАНСФУЗИИ» ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ	203
Т.В. Матвейчик, Ю.В. Мещеряков, Т.А. Радишевская. ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СЕСТРИНСКОМ ДЕЛЕ: ОСОБЕННОСТИ ПЕРВЫХ ШАГОВ	208

В.Ф. Зайцев, Е.М. Банькова. ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОПУХОЛИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ	216
В.Ф. Зайцев, Е.М. Банькова. ВНУТРИПРОТОКОВАЯ ПАПИЛЛОМА – КЛИНИКА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ	221
В.Н. Третьяков. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ (ПОСТ-ЭВОЛЮЦИОННАЯ) ПСИХИАТРИЯ ДЛЯ САМОПРОФИЛАКТИКИ И АУТО-ТЕРАПИИ ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ	228
5. ОТКРЫТИЯ, ИЗОБРЕТЕНИЯ, ПОЛЕЗНЫЕ МОДЕЛИ.....	240
6. КТО ЕСТЬ КТО В «МАИТ»	242
АКАДЕМИК МАИТ МАЛЕВИЧ ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ.....	242
АКАДЕМИК МАИТ РУСАН ВИКЕНТИЙ ИВАНОВИЧ.....	250
7. ДАВАЙТЕ ОБСУДИМ ПРОБЛЕМУ	256
Л.А. Кулак. МОДЕЛЬ АТОМА НА ОСНОВЕ МЁБИУСНОЙ ДИПОЛЬНОСТИ. НОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ОПЫТОВ ДЖ. ТОМСОНА И Э. РЕЗЕРФОРДА	256

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Составители: *А.Г. Гривачевский, С.К. Зеленко*

Компьютерная вёрстка *М.В. Мартынова*

Подписано в печать 14.03.2022. Формат 60х84/16.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Печ. л. 17,25. Усл.-печ. л. 16,04.

Тираж 36 экз. Заказ 143.

Республиканское унитарное предприятие «Информационно-вычислительный
центр Национального статистического комитета Республики Беларусь»

Пр. Партизанский, 12а-8а, 220070, Минск, Республика Беларусь.

ЛП № 02330/10 от 28.10.2013

Тел.: (375-17) 379-70-32; (375-17) 379-00-02

Факс: (375-17) 378-52-11

www.ivestat.by