

Межвузовский
международный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Москва 2022



Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы
Межвузовский международный
конгресс

**ВЫСШАЯ ШКОЛА:
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Москва, 2022

УДК 330
ББК 65
В42



Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 17 марта 2022 г.). – Москва: Издательство Инфинити, 2022. – 200 с.

В42

ISBN 978-5-905695-53-7

Сборник составлен по итогам работы Межвузовского научного конгресса. Включает в себя доклады российских и зарубежных представителей высшей научной школы, в которых рассматриваются современные научные тенденции, новые научные и прикладные решения в различных областях науки, практика применения результатов научных разработок. Служит инструментом обмена опыта научных работников, апробации исследований путем их публичного обсуждения.

Предназначено для научных работников, профессорско-преподавательского состава, соискателей ученой степени и студентов вузов.

УДК 330
ББК 65

© Издательство Инфинити, 2022
© Коллектив авторов, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Трофимов Е. Ф.</i> Реализация системного подхода в управлении организацией.....	8
<i>Мякотин С. С., Борисова О. В.</i> Цифровизация муниципального управления - актуальность и проблематика.....	16
<i>Капорцева О. Н.</i> Повышение эффективности деятельности производственно-логистических систем на основе реализации инновационной логистической стратегии.....	21
<i>Тян В. Ю.</i> Актуальные проблемы экономической безопасности в энергетической отрасли экономики России.....	29

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Речицкая Е. Г., Зуробьян С. А., Зуробьян А. Ж.</i> Эффективные технологии развития навыков словесного общения и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями здоровья: учебное сотрудничество.....	33
<i>Борзова И. А., Тропина И. А.</i> Обучение иностранных учащихся языку специальности: компетентностно-смысловой подход.....	40
<i>Олешко Т. В., Саямова В. И.</i> О влиянии информатизации общества на учебно-познавательную деятельность и мышление иностранных учащихся подготовительного факультета..	45
<i>Куликов В. Н.</i> Значение иноязычной подготовки в формировании комплексной готовности обучающихся к профессиональной деятельности.....	53

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Баринова И. В.</i> Английские неологизмы эпохи пандемии в сферах образования и занятости.....	57
---	----

<i>Чэгийн А. Е.</i>	
Некоторые особенности поэтики Варвары Потаповой.....	63

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Игумнов О. А.</i>	
Источники социального капитала: социологические аспекты зарубежных исследований.....	70

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Dedk J.</i>	
Создание Отдельного корпуса пограничной стражи в России.....	80

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Гребенникова О. В.</i>	
Оптимизм и жизнестойкость как главные ресурсы в ситуации неопределенности.....	85
<i>Мельникова Е. В., Сазонова В. О.</i>	
Манипулятивное поведение в подростковом возрасте.....	90

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

<i>Хайтович А. Б., Бушуева Д. А.</i>	
Влияние изменений микробиома кожи на развитие акне.....	97
<i>Хайтович А. Б., Ибрагимов И. И.</i>	
Биомаркеры опухолевых процессов различной локализации.....	110
<i>Мухитдинова Х. Н.</i>	
Корреляционные связи лечения ожоговой токсемии у взрослых до 40 лет.....	132
<i>Абдуразакова Д. С., Юлдашева Н. Э., Юлдашева Г. Т.</i>	
Встречаемость повышенных концентраций антител к тиреоидной пероксидазе у женщин фертильного возраста в Андижанской области.....	141

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Мартюшов С. Н.</i>	
Расчеты течений горения водорода в осесимметричных областях.....	149
<i>Анисимова С. И.</i>	
Математические модели и свойства комплексного воспитания эмоционального робота.....	159

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Родионова З. Н., Айтказина А. К., Раимбекова А.</i>	
Анизотропные свойства грунтов и горных пород.....	165
<i>Соболева И. Ю., Эргашева В. В., Намозов С. В., Йўлдошов Р. М. угли</i>	
Применение соляно-кислотной обработки призабойных зон скважин.....	175
<i>Эргашева В. В., Намозов С. В., Йўлдошов Р. М. угли, Соболева И. Ю.</i>	
Аспекты расширения сети метро и трамваев в Ташкенте.....	183
<i>Минныразиев Р. И., Хоменко А. А.</i>	
Определение оптимального режима работы блока депропанализации с точки зрения снижения энергозатрат.....	190

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Фефелов А. И., Буторин В. А.</i>	
Оценка скорости светового потока осветительного приборов со светодиодными лампами.....	195

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Трофимов Евгений Федорович

кандидат технических наук, доцент

Международная академия бизнеса и новых технологий, г. Ярославль

В современном мире в условиях глобализации Россия тоже является активным участником общемировых процессов. Производство, торговля, политико-экономические связи нашей страны все больше подчинены им.

Нормой в международных отношениях в современном мире становится жесткая, безжалостная конкуренция за рынки сбыта, за обладание сырьевыми природными ресурсами, за инвестиции, за политическое и экономическое влияние. Все виды деятельности становятся более глобальными, так как размываются понятия географических границ, ускоряются темпы научно-технического прогресса и возрастает его роль как фактора конкурентной борьбы, повышаются требования потребителя к качеству всех видов производственных предприятий и предприятий, оказывающих услуги.

Если ставить перед собой цель победы в жесткой конкурентной борьбе, то одним из актуальных направлений в сфере экономики России является ее адаптация к изменяющейся внешней среде функционирования, повышения устойчивости, ресурсо-экономичности и экологичности.

Недостаточно будет просто больше работать, чем ранее. Недостаточно будет дать просто более низкую цену. Выиграть сможет тот, кто сможет организовать деятельность предприятия, нацеливающую весь коллектив на обслуживание потребителей его продукции и услуг.

В России до 1990-х годов существовала система «плановой» экономики. В условиях свободной рыночной экономики она обладала рядом серьезных недостатков:

- сложность оперативного реагирования на потребности общества, что может привести к дефициту пользующихся спросом товаров и услуг, высокая вероятность принятия неверных решений об инвестициях, об объемах производства той или иной продукции (услуг);
- высочайший уровень монополизации экономики;
- отсутствие конкуренции между предприятиями лишает производителей стимулов к эффективности использования ресурсов, к расширению ассорти-

мента товаров и услуг, к инновациям;

- государственная монополия внешней торговли ликвидирует конкуренцию со стороны иностранных производителей;

- изоляция экономики от мирового технического прогресса в первую очередь в отраслях, напрямую не связанных обороноспособностью и безопасностью страны;

- искусственное поддержание научно-технического прогресса в производстве современных средств вооружения требует громадного количества всех видов ресурсов, порождая их хронический дефицит даже в такой богатой ресурсами стране, как Россия.

Сейчас в России, как и в других странах, идет глобальное изменение подходов к управлению бизнес-процессов и все более популярными становятся общемировые практики, зарекомендовавшие себя как гарант успешной работы организации.

Наиболее популярны на сегодняшний день:

- Теория бережливого производства (Lean-технологии), появившаяся в Японии в 1950-х годах

- Кайдзен, также была сформулирована как система в Японии в 1950х годах

- Теория ограничения систем, сформулированная Э. Голдраттом в 1980-х годах в США

Остановимся коротко на каждой из них.

Итак, Теория бережливого производства началась с Тайити Оно, в Toyota Motor Company в 1943 г. Он столкнулся с тем, что его компания не обладает теми финансовыми возможностями по обеспечению оборотного капитала, которыми владели компании США. В то же время, находясь в цеху, он увидел, что рабочие большую часть времени наблюдают за работой станков. Это время он назвал «потери». В течение нескольких десятков лет автомобильная корпорация создавала свою систему управления, интегрируя лучшие мировые практики. При этом важнейшим элементом стал фактор «уважение людей», работающих в компании.

В середине 1950-х гг. он внедрил систему TPS (Toyota Production System), которая в западной интерпретации стала известна как Lean production, Lean manufacturing, Lean-thinking. Значительный вклад в развитие теории Бережливого производства внес его соратник и помощник Сигэо Синго, создавший в числе прочего метод SMED.

В 1980-е гг. интерес к производственной системе Toyota (Toyota Production System, TPS) появился в США: американские автоконцерны столкнулись тогда с серьезным конкурентом на собственном рынке. В западной интерпретации концепция стала известна как Lean production (в русской версии перевода - бережливое производство).

Сначала опыт Toyota был сконцентрирован в отраслях с дискретным типом производства, прежде всего в автомобилестроении. Затем концепция была адаптирована к условиям непрерывного производства, позднее стала применяться в торговле, сфере услуг и даже коммунальном хозяйстве, здравоохранении, вооруженных силах и государственном секторе. О «тойотизме» заговорили как о международной философии менеджмента.

Главное в философии TPS/Лин - опора на человеческий ресурс или командная работа. Но в отличие от традиционного менеджмента под командной работой здесь понимаются не корпоративные вечера, корпоративный устав, совместное обсуждение задач и так далее: для бережливого производства этого мало. В идеале, на предприятиях, внедряющих TPS/Лин, должна действовать система пожизненного найма. Даже если этого нет, необходимо создать атмосферу взаимопомощи - «как в семье»[1].

Основные принципы или этапы теории бережливого производства можно сформулировать следующим образом:

1. Определить ценность конкретного продукта
Определить поток создания ценности для этого продукта
Обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта
Позволить потребителю вытягивать продукт
2. Стремиться к совершенству[2]

В рамках теории «Бережливого производства» были внедрены несколько методик:

- поток единичных изделий - система, при которой изделия, материалы, счета, услуги обрабатываются по порядку и по одному по мере их поступления
- канбан - система организации производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок».
- всеобщий уход за оборудованием (англ. total productive maintenance, TPM)
- Система 5S - система организации и рационализации рабочего места
- быстрая переналадка (SMED)
- кайдзен – теория непрерывного улучшения, в настоящее время оформилась в самостоятельную теорию организации работы предприятия
- пока — ёкэ («защита от ошибок, защита от дурака») — метод предотвращения ошибок — специальное устройство или метод, благодаря которому дефекты просто не могут появиться.

Примерно к этому же периоду (1950-е годы) относят появление теории Кайдзен или теории непрерывного улучшения. Выше уже упоминалось, что эту теорию рассматривали как одну из методик теории бережливого производства. Данная концепция относится к действиям по непрерывному улучшению всех функций предприятия, от производства до менеджмента. Кайдзен

– понятие, производное от японских слов *kai* = изменение, и *дзен* = хорошо или к лучшему. Кайдзен был введен вначале на нескольких японских предприятиях во время восстановления экономики после Второй мировой войны и с тех пор распространяется на предприятиях всего мира. Теория Кайдзен лежит в основе метода Всеобщего менеджмента качества (англ.- TQM, Total Quality Management) и включает в себя мероприятия по предотвращению расточительства (потерь), инновационную деятельность и работу с новыми стандартами.

Идеи системы Кайдзен были изложены Масааки Имаи в одноименной книге в 1986 году[1]. Основные из них:

- «Кайдзен исходит из того, что нет предприятия без проблем. Кайдзен помогает решить эти проблемы путем развития такой культуры труда, когда каждый работник не штрафует за проблему, а ручается, что ее не будет».

- «Кайдзен-стратегия основывается на признании того, что менеджмент, целью которого является получение прибыли, должен ставить своей задачей удовлетворение требований клиента».

- «Кайдзен – это стратегия совершенствования, ориентированная на клиента».

- «Кайдзен исходит из того, что вся деятельность предприятия в итоге должна вести к повышению удовлетворенности клиента. При этом различается философия внутреннего и внешнего клиента»[1].

Постоянное совершенствование процессов и операций в стиле Кайдзен имеет поэтапный характер и основывается на движении к полному устранению потерь, не добавляющих реальную ценность для потребителя. Например, в производственных процессах к потерям относят: перепроизводство, потери времени из-за ожидания, ненужная транспортировка и перемещение, лишняя обработка и избыток запасов, выпуск дефектной продукции. Такие потери не так просто увидеть, и трудно полностью от них избавиться.

Концепция Кайдзен признает, что любое предприятие имеет потери и проблемы. Важно признать наличие этих ошибок и перестраивать систему сознания работников так, чтобы они не боялись штрафа за ошибки, а стремились работать так, чтобы их не допускать.

Кайдзен и теорию бережливого производства соотносят с теорией Эдварда Деминга и считается, что появление двух вышеуказанных концепций связано именно с ним и внедрением его принципов в послевоенной Японии. Деминг был первым из тех, кого теперь называют «американскими гуру качества». Его методы статистического контроля качества были быстро восприняты японскими инженерами, особенно на уровне производственных предприятий. Их применение, стимулированное хорошо организованной информацией об успешных практических результатах, быстро распространялось. Однако в своей работе Деминг не ограничивался статистическими методами.

Он призывал японцев применять к решению проблем системный подход. Позже этот подход стал известен как «цикл Деминга», или PDCA (Plan, Do, Check, Action) – «план, осуществление, проверка, действие». Он также призывал высшее руководство активно участвовать в программах компаний по улучшению качества.

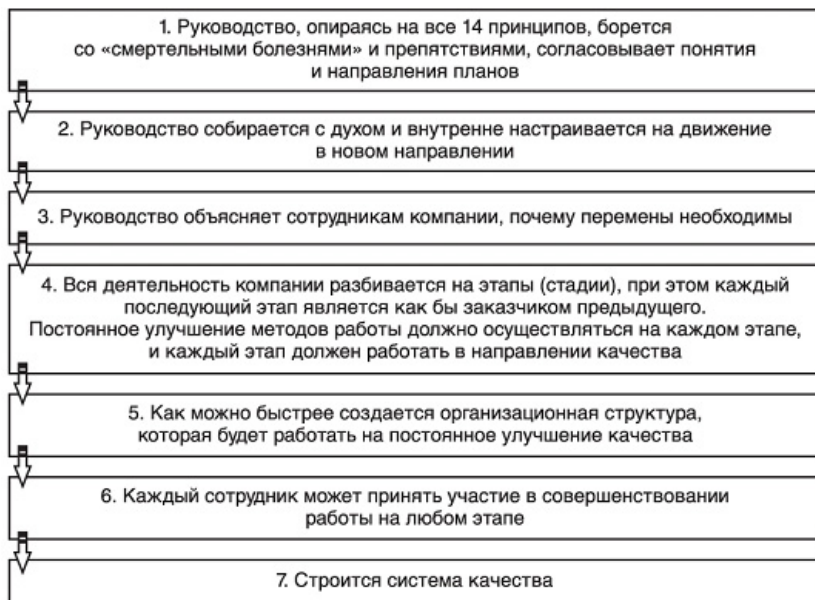
Свои идеи он сформировал в общую систему из 14 основных принципов:[3]

1. Сделать постоянной целью улучшение качества продукции и услуг.
 2. Принять новую философию. Нельзя дальше жить со сложившейся системой опозданий, отставаний, ошибок; дефектностью материалов и несовершенством рабочей силы.
 3. Прекратить зависимость от инспекции.
 4. Прекратить практику заключения контрактов на основе низких цен.
 5. Постоянно улучшать систему.
 6. Обучать на рабочем месте.
 7. Учредить руководство.
 8. Искоренить страх. Работник фирмы не должен бояться перемен в его работе, а стремиться к ним.
 9. Устранить барьеры. Имеется в виду устранение барьеров между отделами и группами персонала.
 10. Избегать пустых лозунгов.
 11. Исключить цифровые квоты для управления работой.
 12. Дать возможность гордиться принадлежностью к компании.
 13. Поощрять образование и самосовершенствование. Продвижение по служебной лестнице должно определяться уровнем знаний.
 14. Вовлечь каждого в работу по преобразованию компании.
- 14 принципов часто рассматривают как очень важные цели, которые сами по себе не обеспечивают инструментариев для их достижения. Реорганизацию бизнеса следует начинать с освоения каждого из 14 пунктов и борьбы со «смертельными болезнями», которым, по мнению Э. Деминга, подвержено большинство компаний в западном мире:

- отсутствие постоянства целей;
- погоня за сиюминутной выгодой;
- системы аттестации и ранжирования персонала;
- бессмысленная ротация кадров управляющих;
- использование только количественных критериев для оценки деятельности компании.

Препятствия, которые могут появляться в дополнение к этим «болезням», различны: мотивационные, образовательные, приверженность используемым технологиям и т.п.

План действий по Э. Демингу состоит из следующих 7 шагов:



И, наконец, Теория ограничений Э. Голдратта, появившаяся позднее всех, в 1980х годах в США. Э. Голдратт опубликовал ряд книг в области бизнеса и теории ограничений, как правило, в форме бизнес-романа. Наиболее популярная книга «Цель» (Goal) была впервые издана в 1984 году и затем переведена на многие языки[4]. Именно она придала автору мировую известность и помогла утвердиться Теории ограничений.

Теория ограничений предлагает концентрировать организационные ресурсы на устранении ограничений (конфликтов), которые мешают компании полностью реализовать ее потенциал. Метод рассуждений Голдратта составляет основу теории ограничений и позволяет успешно разрешать множество противоречий: между сроками и качеством, стоимостью и затратами, требуемой производительностью и имеющимися ресурсами.

Теория ограничений основывается на принципе поиска слабых звеньев (узких мест) в работе системы и усиления этих звеньев. Это процесс непрерывный, так как всегда будет наиболее узкий участок в работе системы.

Эта система создана в более поздний период и имеет ряд общих черт с вышеуказанными концепциями:

- все теории предлагают использовать системный подход к анализу работы предприятия и внедрении улучшений
- все теории признают, что процесс улучшения – это постоянный и непре-

рывный процесс

- все теории предполагают вовлеченность всех подразделений предприятия, это задача всех сотрудников предприятия

Но есть и отличия, например, в отличие от теории бережливого производства, которая направлена на синхронизацию общего потока, в теории Голдратта фокусирует внимание на факторе, ограничивающем поток (корневая проблема).

Теория ограничений Голдратта имеет очень широкую сферу применения. Она применима для:

- дистрибьюторов
- производственных организаций, которые «под заказ» выпускают продукцию

- производственных организаций, которые создают продукцию «на склад»

Концепция Э. Голдратта носит прикладной характер и обладает рядом вполне конкретных инструментов для выявления проблемы, ее анализа и устранения. Основные инструменты, это:

- мыслительные процессы на основе построения Деревя текущей реальности, Деревя разрешения конфликта, Деревя будущей реальности, Деревя перехода, Плана преобразований

- метод проверки логических умозаключений на основе 8 критериев

- метод «барабан-буфер-веревка»

Объединив в себе разработки предыдущих успешных систем управления, данная система дополнилась конкретными методиками и инструментарием. Суть данной системы такова, что она применима в более широких областях и потому более подвижна и универсальна в сегодняшней ситуации постоянных изменений.

Эта теория позволила применить системный подход к самым разным отраслям деятельности: производство, продажи, управление организацией практически любого профиля деятельности. Такая универсальность и стала основным аргументом в пользу выбора данной теории для исследования.

В этой работе будут рассмотрены конкретные примеры использования ТОС на реально действующем предприятии, описаны и проанализированы те результаты, которые были получены в ходе реализации принципов ТОС для повышения эффективности работы предприятия.

Список использованных источников

1. Масааки Имаи Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний = Kaizen: *The Key to Japan's Competitive Success*. — М.: «Альпина Паблишер», 2011.

2. *Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании* / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс; Пер. с англ. — 7-е изд. — М.: Альпина Паблишер, 2013. — 472 с.
3. *Эдвардс Деминг Новая экономика = The New Economics for Industry, Government, Education.* — М.: «Эксмо», 2006. — 208 с.
4. *Элияху М. Голдратт, Джефф Кокс Цель. Процесс непрерывного совершенствования = англ. The Goal: A Process of Ongoing Improvement.* — Минск: Попурри, 2009. — 496 с.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ - АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМАТИКА

Мякотин Сергей Сергеевич

аспирант

Научный руководитель: Борисова Оксана Васильевна

кандидат экономических наук, доцент

Гжельский государственный университет

Рассматривая вопросы цифровизации муниципального управления, можно условно выделить два ключевых контура: внешний, направленный на развитие коммуникаций с жителями и внутренний, направленный на автоматизацию рабочих процессов. В статье рассмотрены общие вызовы и проблемы, касающиеся как внешнего, так и внутреннего контура, представлен обзор актуальной проблематики, связанной с недостатком цифровых технологий в муниципальном управлении, указаны основные вызовы и проблемы, осложняющие внедрение цифровых инструментов на муниципальном уровне.

Ключевые слова: *цифровизация; автоматизация; повышение эффективности; муниципальное управление.*

«Цифровая трансформация открывает принципиально новые возможности для взаимодействия общества и государства, когда люди видят, что государственные структуры – это надёжные и добросовестные помощники. Уверен, реализация этого запроса на практике поможет нам войти в число лидеров в глобальной экономике» - М.В. Мишустин, ежегодный отчет Правительства в Государственной Думе, 2021 год [1].

Цифровая трансформация государственного и муниципального управления делает доступнее для жителей государственные и муниципальные услуги и сервисы, открывает новые возможности взаимодействия общества и государства [2].

Сегодня цифровые технологии проникают в жизнь общества повсеместно и на всех уровнях – и в бытовой, и в профессиональной сфере. Люди активно пользуются цифровыми устройствами и технологиями дома и на работе. Электронные услуги, доступные дистанционно посредством цифровых решений стали для граждан привычным сервисом.

В стране продолжается масштабная работа по цифровизации государственного и муниципального управления. Правительством Российской Федерации разработан и реализуется Федеральный проект «Цифровое государственное управление» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Работа проводится в рамках государственной программы «Информационное общество».

Проект направлен на достижение национальной цели «Цифровая трансформация», определенной указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2021 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [3].

Ключевой показатель, характеризующий достижение цели – увеличение доли социально значимых услуг, доступных в электронном виде до 95% к 2030 году.

Мероприятия проекта направлены на реализацию трех ключевых направлений:

- 1) удовлетворенность граждан качеством социально значимых государственных и муниципальных услуг, предоставляемых в электронном виде;
- 2) цифровизация процессов предоставления государственных услуг и исполнения государственных функций;
- 3) стимулирование граждан к получению государственных и муниципальных услуг в электронном виде [1].

В рамках реализации проекта успешно развиваются федеральные и региональные цифровые информационные системы, при этом на муниципальном уровне заметно отставание. Вместе с тем, спрос на цифровизацию муниципального управления очевиден – многие рабочие процессы реализуются устаревшими, неэффективными способами.

Рассматривая актуальные проблемы цифровизации муниципального управления, можно выделить наиболее острые вопросы, которые в перспективе могут и должны быть решены и оптимизированы посредством цифровизации и автоматизации рабочих процессов.

Прежде всего, необходимо отметить отсутствие единой информационной платформы: обособленность, несовместимость и разобщенность информационных систем и ресурсов, отсутствие взаимной интеграции, дублирование информации и процессов.

Существующие информационные системы работают в рамках отдельных отраслей и имеют профильный функционал, при этом автоматизированный обмен данными между информационными системами не производится.

Таким образом, системный подход к цифровизации муниципального управления не реализован, существуют лишь отдельные цифровые инструменты, не имеющие общей технической и информационной базы и единых стандартов работы. Это существенно снижает эффективность работы муни-

ципального управления в целом.

Отсутствие централизованной автоматизации рабочих процессов не позволяет оперативно администрировать документооборот, формируются разрозненные данные, которые дублируются в различных системах и реестрах, возникают трудности с анализом информации, высока доля погрешностей и ошибок при формировании статистических и аналитических данных.

Большой объем не структурированной рабочей переписки, организованной в множестве не связанных между собой коммуникаций усложняет поиск информации. Отсутствие единой защищенной базы данных, в случае увольнения сотрудника создает риски потери рабочей информации.

Как правило, в муниципальном управлении отсутствует техническая возможность внешнего контроля исполнителей, в основном реализуется подход, направленный на самоконтроль, что негативно сказывается на общей производительности и результатах работы.

Следует особо отметить отсутствие единой системы учета и классификации обращений граждан, поступающих по различным коммуникациям, которые не интегрированы и не имеют общей базы. Отсутствие такой системы не позволяет видеть единую картину жалоб жителей в границах конкретной территории и принимать управленческие решения, исходя из концентрации проблем в отдельных очагах.

Кроме того, отсутствует единая система постановки задач и контроля их выполнения, что формирует ряд негативных последствий, таких как локальное планирование и выполнение работ в рамках отраслей вместо комплексного подхода к решению задач. Вместе с тем, низкий уровень координации между смежными исполнителями работ приводит к несогласованности действий в смежных отраслях, в том числе «на стыке» зон ответственности.

Указанные проблемы на практике приводят к повышению издержек рабочих процессов и потере важнейшего ресурса – рабочего времени. Полномочия органов местного самоуправления реализуются ценой высоких трудовых затрат, тогда как указанные вопросы могут эффективно решаться с использованием возможностей цифровых инструментов. Для большинства муниципалитетов указанные проблемы являются типовыми и требуют комплексного решения [4].

Вместе с тем, существует ряд причин, осложняющих внедрение цифровизации муниципального управления. Среди наиболее значимых можно выделить следующие группы проблем: финансовые, технические, нормативно-правовые и методические, кадровые и организационные проблемы.

В части финансового обеспечения необходимо отметить, что вопросы цифровизации муниципального управления не регламентированы Федеральным законом от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», соответствен-

но, не выработана система финансирования мероприятий по цифровизации муниципального управления.

Технические проблемы обусловлены по большей части неравномерным развитием муниципалитетов - различная степень технической готовности связана с разным уровнем обеспечения высокоскоростными каналами связи, необходимыми для решения задач цифровизации. Сформировавшийся разрыв затрудняет внедрение единого подхода при цифровизации муниципального управления.

Нормативно-правовые факторы, осложняющие развитие цифровизации муниципального управления связаны с отсутствием единой нормативно-правовой базы, методических рекомендаций и типовых проектных решений.

Отдельно стоит отметить проблему кадров: в большинстве муниципалитетов попросту нет специалистов необходимой квалификации для организации работ по цифровизации и автоматизации муниципального управления. Недостаточность кадрового обеспечения является наиболее существенным из указанных вызовов. Эта проблема актуальна для всей цифровой отрасли в Российской Федерации. Дефицит кадров в IT отрасли на рынке труда наблюдается последние несколько лет, и по прогнозным оценкам этот тренд будет сохраняться в ближайшие годы. Отсутствие кадров является острой проблемой, которую нельзя решить в краткосрочной перспективе.

Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Дмитрий Николаевич Чернышенко, выступая на ПМЭФ в 2021 году отметил, что возросшая потребность в IT-кадрах связана с быстрыми темпами развития цифровизации в стране и составляет до 1 миллиона специалистов [1].

В стране проводится масштабная работа, направленная на снижение дефицита кадров, реализуется федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». В результате к 2024 году будет выстроена преемственная на всех уровнях система образования, включающая подготовку высококвалифицированных кадров, отвечающих новым требованиям к ключевым компетенциям цифровой экономики [1].

Подводя итог, можно сделать вывод, что процесс цифровизации муниципального управления осложнен комплексом вызовов и проблем разнопланового характера. Для перехода муниципального управления на «цифру» необходимо выработать механизмы последовательного решения указанных вызовов и проблем – как на муниципальном, так и на федеральном и региональном уровнях. Особое внимание следует уделить кадровому вопросу. Только при наличии компетентных и заинтересованных кадров цифровизация муниципального управления будет успешно развиваться и достигать поставленных целей - роста уровня удовлетворенности граждан и повышения эффективности муниципального управления в целом.

Список использованных источников

1. *Официальный портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: <http://government.ru/news/40074/>.*
2. *Основы цифровизации государственного и муниципального управления. Учебное пособие. О.А. Полюшкевич, И.А. Журавлева, Г.В. Дружинин, Н.В. Москвитина. Иркутск, издательство ИГУ, 2020 год, 163 с.*
3. *Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2021 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».*
4. *Бережливое управление в госсекторе. Как наладить процессы. Под редакцией А.В. Ожаровского, К.А. Ткачевой. Москва, РАНХиГС, 2021 год, 184 с.*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ

Капорцева Оксана Николаевна

*магистр экономических наук, старший преподаватель
Институт бизнеса Белорусского государственного университета,
Минск, Беларусь*

Аннотация. *Раскрыта роль инновационной логистики в развитии производственно-логистических систем. Рассмотрены основные логистические инновации, способствующие повышению уровня конкурентоспособности продукции (работ, услуг) и развитию рынка логистических услуг. Выделены этапы реализации инновационной логистической стратегии, представляющие собой последовательность действий в виде замкнутого цикла, направленных на оптимизацию бизнес-процессов и повышение эффективности деятельности предприятия.*

Ключевые слова: *производственно-логистическая система, логистические инновации, инновационная логистика, инновационная логистическая стратегия, риски, эффективность.*

Проблема поиска рациональных и оптимальных управленческих решений в условиях жесткой рыночной конкуренции всегда имела место в практической деятельности предприятий, но в последнее время их роль значительно возросла: повысился динамизм окружающей среды и сократился период времени эффективного действия решений.

Предприятие можно рассматривать как совокупность производственных процессов, протекающих в его подразделениях с целью преобразования факторов производства в потоки товаров и услуг. С этих позиций предприятие предстает как производственная логистическая система, представляющая собой совокупность взаимосвязанных звеньев, осуществляющих движение материальных и сопутствующих им потоков в бизнес-процессах.

В этой связи необходимо обратить внимание на путь прохождения материального потока в виде сырья, полуфабрикатов и пр. «до», а также «внутри» производства, на движение товаров между производителем и продавцом, и

конечным потребителем. Одним из наиболее рациональных и действенных инструментов сокращения издержек по всей длине цепочки движения материального потока является логистика. Логистика играет важную роль в обеспечении устойчивости предприятия, является определяющим фактором в конкурентной борьбе между ними, экономическими регионами и государствами за создание «стоимости».

В процессе развития логистических систем и структурных элементов цепей поставок логистика постоянно требует и использует современные инновационные достижения. Инновации являются конечным результатом инновационной деятельности, реализованным в виде нового или улучшенного продукта, который имеет технический, технологический, методический, организационный или управленческий характер и доводится до стадии коммерческого использования, принося экономический, социальный, экологический эффекты.

В современных условиях использование логистического подхода в деятельности предприятия не является достаточным для оптимизации бизнес-процессов. Назрела необходимость применения методического инструментария инновационной логистики.

Инновационная логистика представляет собой научный инструмент по рационализации потоковых процессов путем внедрения прогрессивных инноваций в текущее и стратегическое управление хозяйствующих субъектов с целью улучшения качества обслуживания потребителей, снижения совокупных издержек на реализацию потоковых процессов, повышения их эффективности. Инновационная логистика позволяет рационально организовывать любые потоковые процессы, анализировать и оценивать эффективность управления ими, выявлять и использовать резервы и таким образом, способствовать повышению эффективности деятельности производственно-логистических систем. [1, с. 50]

В современных условиях логистика является революционной отраслью, поскольку появляются новые тенденции в ее развитии, происходит трансформация логистических услуг под влиянием цифровизации всех сфер деятельности. Возрастает роль технологий в функциях цепей поставок, изменяя бизнес-процессы в логистике. [2, с. 72].

Рассмотрим некоторые инновационные логистические тренды, которые могут быть реализованы в производственно-логистических системах.

Управление цепочкой поставок в режиме реального времени, которое способствует быстрому реагированию на изменения и тем самым является более эффективным. Данные в реальном времени включают, например, маршруты транспортировки с учетом погодных условий, состояния дорог и т.д. При этом здесь активно используется *технология интернета вещей* (IoT). Подключенные устройства IoT на различных участках позволяют от-

слеживать поставки через облачные сервисы [3]. В результате внедрения данной технологии можно предотвратить повреждение или хищение груза, снизить или полностью избежать потерь при транспортировке и хранении товара, и, тем самым, получить экономическую выгоду.

Уберизация, включающая элементы экономики совместного использования (шеринга), благодаря которому ускоряются и оптимизируются потоки за счет автоматического заказа и быстрого электронного документооборота [4, с. 17].

Роботизация складских операций и автоматизированные складские системы – управляемые компьютером подъемно-транспортные устройства, которые размещают изделия на складе и извлекают их оттуда по команде. Например, европейскими специалистами спроектирована многоуровневая мультиканальная система SHUTTLE Satellite – технология хранения грузов на поддонах с автоматической системой подачи, загрузки и перемещения грузов. С помощью данной системы можно перемещать грузы в трех координатных плоскостях, что делает ее универсальной для различных складских помещений.

Автоматизированные складские системы позволяют:

- сократить время на складские операции;
- увеличить производительность труда;
- эффективно использовать складские площади, что позволяет уменьшить стоимость одного места хранения;
- обеспечить круглосуточную работу оборудования;
- оптимизировать численность персонала и сократить расходы на оплату труда и др.

Также повысить эффективность и скорость складских процессов могут как *носимые технологии*, так и *транспортные средства без водителя*. Заслуживает внимания *технология Google Glass*, которая реализует одновременно три отдельные функции: дополненную реальность, мобильную связь, Интернет и видеодневник. В очки вставлены специальные стекла с программным обеспечением для управления складом. [5, с.48-49]. Данная технология позволяет сократить количество допущенных ошибок и одновременно увеличить скорость отбора продукции.

Искусственный и дополненный (расширенный) интеллект, включая интеллектуальные перевозки, планирование маршрутов и спроса. Расширенный интеллект сочетает в себе интеллект человека (опыт, ответственность, здравый смысл и пр.) с автоматизированными процессами искусственного интеллекта.

Цифровые двойники (цифровые копии физического объекта или процесса). Цифровые двойники могут использоваться, например, в секторе перевозок для выявления потенциальных недостатков и повторяющихся тенден-

ций для улучшения будущих операций посредством сбора данных о продукте, об упаковке и пр. На складах, в логистических центрах, на предприятиях можно использовать эту технологию для создания точных их 3D-моделей с тем, чтобы экспериментировать с изменениями компоновки или внедрением нового оборудования, тестирования различных операций и т.д. [3].

Разработка и реализация логистических инноваций основывается на трех принципах:

- обеспечение получения экономического, социального, экологического эффекта;
- сбалансированности (сбалансированность между результатами и затратами на внедрение инноваций с учетом условий функционирования предприятия и имеющихся возможностей для реализации инновационных мероприятий);
- адаптивности (адаптация логистических инноваций к существующим разновидностям логистических процессов на предприятии).

Современная концепция управления логистическими инновациями основывается на стратегическом управлении. Инновационная логистическая стратегия затрагивает формы и средства ее реализации на предприятии, а также координацию в межорганизационной и межфункциональной областях. Направления долгосрочного развития определяются в соответствии со стратегическими целями и обеспечивают оптимизацию всех ресурсов предприятия в процессе управления как основными, так и сопутствующими логистическими потоками [6, с. 382-383].

Инновационная логистическая стратегия предусматривает разработку и реализацию следующих этапов.

1. Постановка главной и второстепенных целей.

2. Определение задач, среди которых, например, можно выделить:

- изучение зарубежного опыта в области управления логистическими системами на основе инноваций и исследование возможностей их внедрения на предприятии;
- формирование банка логистических инноваций;
- разработка алгоритмов, стандартов, методик для реализации инноваций на предприятии и пр.

3. Прогнозирование результатов. Процедура прогнозирования должна включать следующие этапы: определение и отбор объектов прогноза, определение горизонта прогноза, построение и обоснование модели прогнозирования, сбор необходимых данных, составление прогноза, отслеживание результатов.

4. Системный анализ и контроль затрат на реализацию стратегии. В этой связи необходимо осуществлять мониторинг затрат по местам их возникновения и в разрезе различных видов затрат, выявлять резервы их снижения.

5. Оценка и управление рисками. Помимо коммерческих, хозяйственно-правовых, технических, форс-мажорных рисков можно выделить риски, непосредственно связанные с реализацией инновационной логистической стратегии:

- неопределенность будущего;
- проблемы при синхронизации работы различных участников цепи поставок, которые возникают вследствие неодинакового уровня развития цифровых технологий;
- невосприимчивость субъектов к внедрению инноваций в логистике;
- риски использования технологии блокчейн. Технология блокчейн основана на неизменности проведенных пользователями транзакций. Если подтвержденная транзакция была мошеннической или выполнена неправильно, то ее нельзя уже никак исправить [4, с. 19].
- риски потока, или «эффекта домино», т.е. неверные изменения или движения могут вызвать масштабные и неконтролируемые изменения по всей цепочке поставок;
- проблема обеспечения безопасности, потери конфиденциальных данных при использовании технологии IoT;
- повышение уровня сложности бизнес-моделей и отсутствие подготовленных высококвалифицированных специалистов;
- потеря рабочих мест, повышение уровня безработицы и социальной напряженности;
- зависимость предприятия от надёжности функционирования телекоммуникационной системы вследствие применения облачных и распределительных вычислений. В результате происходит размывание ответственности между собственником облачной платформы и интернет-провайдером, снижение уровня контроля и управления средствами защиты.

6. Реализация логистических решений и результатов. Управленческие решения принимаются в области: структуры логистической цепи (количество уровней, пропускная способность звеньев цепи, степень контроля качества логистических услуг и др.), оптимального размещения предприятий, логистических центров, взаимоотношений субъектов цепи и пр.

Для успешной реализации инновационной логистической стратегии необходимо:

- создать систему непрерывного мониторинга требований потребителя, тенденций их изменения, степени его удовлетворённости в продукции (работах, услугах) предприятия, что предполагает наличие этапа прогнозирования изменения потребительских предпочтений, рыночных возможностей и угроз, научных достижений науки, развития технологий.
- сформировать внутреннюю среду предприятия, способствующую обмену опытом, созданию и продвижению новых идей.

- проводить системный анализ и выявлять резервы в работе производственно-логистической системы.

- совершенствовать бизнес-процессы за счет реализации пусть и небольших, но систематических улучшений (кайдзен).

7. Оценка эффективности полученных результатов. На этом этапе необходимо применять интегральный подход, включающий оценку эффективности по прибыли и издержкам (экономический подход), по степени достижения цели (целевой подход) и по полезному времени в цепи создания ценности (временной подход), что обеспечит наиболее полную оценку эффективности и надежность принимаемых управленческих решений [7, с. 406].

В настоящее время общепринятым подходом к оценке эффективности является экономический, который предполагает сопоставление эффекта от реализации мероприятия к затратам на его осуществление. В основе данного подхода лежит материальный поток, объектом оценки эффективности является отдельное предприятие, а предметом оценки – выручка, прибыль, издержки, капитал.

Однако в условиях динамично развивающейся внешней и внутренней среды предприятия результаты его деятельности связаны не только с затратами живого и овеществленного труда, но и с целями деятельности. Получение результата невозможно без затрат и без предварительно поставленной цели. Если результат получен, затраты минимальны, но поставленная цель не достигнута, то такую деятельность нельзя признать рациональной и эффективной. Поэтому одной из характеристик эффективности деятельности производственно-логистических систем является ее целеосуществление. Отношение фактического объема полученного результата к его заданной величине будет характеризовать, с одной стороны, степень достижения поставленной цели, а с другой – уровень эффективности реализации процесса. При целевом подходе принимается во внимание финансовый поток, объектом оценки являются логистические цепи «поставщик-производитель» и «производитель – потребитель», а предметом оценки – заданные и фактические значения управленческих показателей.

Вместе с тем в рамках экономического и целевого подходов не учитывается тенденция интеграции участников товародвижения, ее характер, а также «полезность» времени продвижения товара от начального поставщика до конечного потребителя в цепях поставок. Временной подход был предложен М. Портером и его коллегами по Гарвардской школе бизнеса. Предлагается оценивать эффективность как отношение полезного времени продвижения товара (создающего ценность) к общему времени (включающему полезное и бесполезное время, не создающее ценность). Однако такой подход нацелен на максимизацию ценности только для потребителя, что может привести к росту затрат производителя и снижению его финансовых результатов. При

использовании данного подхода в основе лежит информационный поток, объектом оценки является логистическая цепь «поставщик – производитель – покупатель», а предметом оценки – операционный цикл.

Интегральный подход к оценке эффективности позволит оценить организационно-экономические отношения в цепи «поставщик – производитель – покупатель». Показатель эффективности можно определить как среднее геометрическое значение из произведения значений экономической, целевой и временной эффективности.

Разработанная и реализованная таким образом инновационная логистическая стратегия будет способствовать оптимизации бизнес-процессов, повышению эффективности производственно-логистических систем за счет использования инновационных механизмов, инструментов и методов управления логистическими потоками и созданием добавленной стоимости в логистических цепях поставок товаров.

Список использованных источников

1. Чугреева, А.А., Шепелин, Г.И. Инновационные технологии в логистике как фактор повышения эффективности работы отечественных предприятий / А.А. Чугреева, Г.И. Шепелин // *Актуальные исследования Международного научного журнала*. – 2020. – № 11 (14). – С. 50-52.
2. Василенок, В.Л., Круглова, А.И., Алексашикина, Е.И. Основные тренды цифровой логистики / В.Л. Василенок, А.И. Круглова, Е.И. Алексашикина // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент*. – 2020. – №1. – С. 69-78.
3. Топ-10 инноваций, которые изменят мир логистики в 2020 году / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trademaster.ua/articles/313096>. – Дата доступа: 11.03.2022.
4. Курбанов, Т., Курбанов, А., Лучкин, С. Цифровые логистические технологии: возможные перспективы и риски внедрения в цепи поставок / Т. Курбанов, А. Курбанов, С. Лучкин // *Специализированный научно-практический журнал «Логистика»*. – 2018. – № 10. – С. 16-20
5. Пустохина, И., Афанасьева, И., Чурилина, В. Инновационные технологии в логистике и управлении цепями поставок: зарубежный опыт и возможности применения в российских компаниях / И. Пустохина, И. Афанасьева, В. Чурилина // *Специализированный научно-практический журнал «Логистика»*. – 2018. – № 9. – С. 48-51.
6. Головкова, И.А., Киселица, Е.П. Инновационная логистическая стратегия как эффективный инструмент оптимизации бизнес-процессов предприятия // *Креативная экономика*. — 2016. — Т. 10. — № 4. — С. 379–394.

7. Бутрин, А.Г. Разработка метода комплексной оценки эффективности управления потоковыми процессами предприятия / А.Г. Бутрин // Перспективы развития логистики и управления цепями поставок: сб. науч. тр. VII Междунар. науч. конф., Москва, 18 апр. 2017 г.): в 2 частях/ Нац. иссл. ун-т «Высшая школа экономики»; науч. ред. В.И. Сергеев. — М.: Изд. «Эс-Си-Эм Консалтинг», 2017. — Ч.2. — С.406-414.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Тян Виктория Юрьевна

студент

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

***Аннотация.** В данной работе на примере энергетической отрасли экономики России проведен исследовательский анализ актуальных проблем экономической безопасности. Рассмотрены основные тенденции текущего развития отечественного сектора энергетики. Выделены проблемы экономической безопасности и перспективы дальнейшего роста энергетической отрасли российской экономики.*

***Ключевые слова:** энергетика, энергетическая отрасль, экономическая безопасность, отрасль экономики, экономика России, пандемия, нефтегазовая промышленность.*

Энергетическая отрасль экономики России занимает лидирующую позицию по структуре формирования внутреннего валового продукта. Крупнейшие нефтегазовые компании и энергетические корпорации выступают главными налогоплательщиками и источниками бюджетных доходов государственного бюджета. Однако, на сегодняшний день, существует ряд актуальных проблем, негативно влияющих на обеспечение экономической безопасности их хозяйственной деятельности.

Актуальность научного исследования на проблематику обеспечения экономической безопасности в энергетической отрасли экономики России по состоянию на 2021 год обусловлена негативным воздействием кризиса пандемии на коммерческую деятельности энергетических компаний и нестабильностью ценовой конъюнктуры на рынке топливно-энергетических ресурсов. Последний фактор имеет высокое давление на устойчивость бизнеса нефтегазовых компаний, занимающих ключевую роль при формировании валового внутреннего продукта отечественной экономики.

Соответственно, целью научной работы выступает проведение исследовательского анализа актуальных проблем экономической безопасности на примере энергетической отрасли российской экономики.

Современный этап развития энергетической отрасли Российской Федерации и ее позиционирование на мировом рынке энергетических ресурсов опереживает негативное влияние факторов внешней среды. Среди главных угроз и рисков не только развитие пандемии коронавируса и вероятность мирового экономического кризиса, но и обвал цен на рынке энергетических носителей (в частности нефти и природного газа).

Благодаря динамическому графику, отображенному на рисунке 1, можно проанализировать на мировом рынке текущий уровень цен за баррель нефти марки Brent, волатильность цен напрямую влияет на перспективы развития отрасли топливно-энергетических ресурсов российской экономике в перспективе ближайшего будущего.

Исходя из анализа графика на рисунке 1, можно заключить следующее:

- текущая рыночная конъюнктура нефти демонстрирует нисходящую тенденцию, обновив, при этом, минимальные цены, начиная с мирового финансового кризиса 2008 года;
- на данный момент, наблюдается восходящая коррекция нефтяных котировок, однако цены все еще остаются ниже среднегодовых значений в 2018-2019 гг.;
- сигналом к развороту нисходящей тенденции рынка нефти на восходящий будет пробой ценою области сопротивления в 50-60 долларов за баррель.



Рисунок 1. Динамика мировой цены на рынке нефти марки Brent [5]

Такая ситуация на рынке топливно-энергетических ресурсов напрямую влияет на распределение доли главных игроков нефтегазовой промышленности среди компаний США, Саудовской Аравии и, конечно же, Российской Федерации.

В целом же, анализируя современные условия динамичного изменения цен на углеводороды, стоит отметить, что их рыночная волатильность связана, в первую очередь, с распространением пандемии коронавирусной инфекции. Неожиданный вызов для глобального сообщества понес за собою принятие жестких карантинных ограничений, направленных на безопасность здоровья и жизни людей. Макроэкономические показатели стран начали ухудшаться. Связано это было и с тем, что на уровне микроэкономики, многие субъекты хозяйствовало вынуждены были закрыться и прекратить свою коммерческую деятельность [3].

В итоге главные показатели, как спрос и предложение, начали снижаться. Это привело к изменению настроения участников рынка углеводородов, которые начали массово продавать свои позиции по покупке фьючерсных контрактов на нефть и природный газ. Падение цены было катастрофически резким. Буквально на протяжении одного рабочего дня, стоимость углеводородов могла меняться более, чем на 2-5 процентов. В таких условиях обеспечение экономической безопасности предприятий энергетической отрасли экономики России становится крайне затруднительным.

Анализируя внутренние фундаментальные факторы развития энергетической отрасли российской экономики можно выделить следующие актуальные проблемы экономической безопасности, как [2; 4; 5]:

- высокий уровень износа основных фондов;
- медленные темпы обновления и модернизации производственных мощностей;
- высокий размер себестоимости производства нефтегазовой продукции в сравнении с зарубежными конкурентами;
- высокая доля брака и потери ресурсов и продукции в рамках добычи и производства.

Подводя итоги научно-исследовательской работы, можно заключить следующее: что современное состояние энергетической отрасли российской экономики можно считать более удовлетворительным, чем неудовлетворительным. Обусловлено это наличием тенденции восстановления цен на мировом рынке топливно-энергетических ресурсов. Однако по сегодняшний день отечественные компании энергетической отрасли ощущают негативное влияние таких актуальных проблем экономической безопасности, как кризис пандемии, неустойчивость ценовой конъюнктуры рынка энергетических ресурсов, износ основных фондов, высокий размер себестоимости производства нефтегазовой продукции в сравнении с зарубежными конкурента-

ми, высокая доля брака и потери ресурсов и продукции в рамках добычи и производства.

Список использованных источников

1. *Технический график нефти.* URL: <https://ru.tradingview.com/chart/?symbol=TVC%3ASPX> (дата обращения: 17.09.2021).
2. Гатина А.И. Современные концепции повышения экономической безопасности энергетики России // *Рыночная трансформация экономики России: проблемы, перспективы, пути развития.* 2019. С. 11-14.
3. Григораи О.В., Ивановский О.Я., Джибо С. Развитие энергетики в мире и России // *Сельский механизатор.* 2020. № 7. С. 2-3.
4. Плотников В.А., Рукинов М.В. Новый облик мировой энергетики и экономическая безопасность России // *Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством.* 2020. № 2 (44). С. 39-43.
5. Поташиников В. Прогноз развития энергетики России до 2050 года // *Научный вестник ИЭП им. Гайдара.ру.* 2019. № 9. С. 36-39.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ СЛОВЕСНОГО ОБЩЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ: УЧЕБНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Речицкая Екатерина Григорьевна

кандидат педагогических наук, профессор

Московский педагогический государственный университет

Зуробьян Саркис Антонович

кандидат педагогических наук, сурдопедагог, учитель

Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат №30

имени К.А. Микаэльяна

Зуробьян Асмик Жирайровна

педагог-дефектолог (сурдопедагог)

Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат №30

имени К.А. Микаэльяна

***Аннотация.** В статье рассматриваются возможности развития навыков словесного общения и социальной адаптации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) средствами учебного сотрудничества. Показываются эффективные приемы и методы обучения: организационные формы коллективно-распределённой деятельности, групповые проекты, квесты, игровые тренинги, информационная образовательная среда.*

***Ключевые слова:** социальная адаптация; словесное общение; учебное сотрудничество; обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья; эффективные технологии; личностно-ориентированный подход.*

EFFECTIVE TECHNOLOGIES FOR THE FORMATION OF SOCIAL ADAPTATION OF PERSONS WITH DISABILITIES: THE EDUCATIONAL COOPERATION

***Annotation.** The article discusses the possibilities of social adaptation of students with disabilities means of educational cooperation. Effective methods and methods of training are shown: organizational forms of collectively distributed activities, group projects, quests, information educational environment.*

***Keywords:** social adaptation; educational cooperation; learning with special educational needs; effective technology; personal-oriented approach.*

Для успешного решения проблемы интеграции, социальной адаптации, общего и речевого развития детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в процессе учебной деятельности важное значение имеет организация совместной деятельности обучающихся – учебного сотрудничества.

Созданная в России система обучения разных категорий лиц с ОВЗ и её непрерывное совершенствование служат реальной предпосылкой всё более полной их интеграции в общество. Однако было бы неправильным недооценивать трудности в решении проблемы социальной адаптации, интеграции, которые обусловлены самим характером первичного нарушения и возникающим вторично своеобразием в развитии психических процессов, речемыслительной деятельности и личности обучающихся. К примеру, главное препятствие, которое стоит на пути ребёнка с нарушением слуха на пути к интеграции в общество слышащих, – это его затруднения в речевой коммуникации, в общении со слышащими посредством устного слова [2].

У детей с ОВЗ выявлено недоразвитие навыков социальной направленности, незрелость форм межличностных отношений, вербальных социальных навыков общения, вследствие вторичного нарушения речемыслительной деятельности, мотивы поведения слабо социализированы. К специфическим особенностям социальной дезадаптации лиц с нарушением слуха относятся: ослабление, краткость и неустойчивость межличностных отношений, нехватка словесных средств для формирования навыков коллективного общения.

Требования к социальным компетенциям, необходимым учащимся с ОВЗ, в современных условиях развития общества определены Стандартом [3; 7]. Поэтому педагогу необходимо найти инструменты, с помощью которых возможно будет сформировать у обучающихся социальные компетенции, а также активизировать взаимодействие обучающихся средствами речевого общения. Социальные компетенции и навыки словесного общения возможно формировать через организованное обучение/научение в сотрудничестве, при котором обучающиеся активно участвуют в управлении своей учебной деятельностью на уроке, выполняя функции, например, руководителя, консультанта, исполнителя, контролера-оценщика [4; 5]. Основы использования коллективных форм деятельности на уроках предметно-практического обучения для формирования навыков речевого общения глухих детей младшего школьного возраста были разработаны под руководством С.А. Зыкова в 70-х г. XX в. [2].

Суть сотруднических педагогических технологий в том, что при помощи определённых средств учитель может создать на уроке для каждого ученика ситуацию успеха и тем самым решить как психолого-педагогические, так и дидактические задачи. В сотруднической работе с ассистентом, с руководителем роль учителя сводится к роли модератора, лица с представительскими

функциями, консультанта, в частности, при развитии речевой деятельности обучающихся.

В контексте обучения в сотрудничестве мы в своей опытно-экспериментальной деятельности наряду с кооперативными педагогическими приёмами, широко использовали метод проектов. Проекты, как и сотрудничество кооперативные педагогические приёмы, отражает личностно-ориентированные подходы. Их реализация в учебном процессе способствует развитию самостоятельной исследовательской и творческой деятельности, необходимых знаний, интеллектуальных умений, коммуникативных навыков, а также способствует самореализации, формированию социальных компетенций обучающихся. Выполнение групповых проектов стимулирует само- и взаимообучение, дети учатся высказывать свою точку зрения, слушать и понимать собеседника, вести дискуссию. Мини-проекты, реализуемые в рамках одного урока в сотрудничестве, оказывают положительное влияние на формирование социальных и речевых компетенций обучающихся.

Немаловажное значение для социальной адаптации имеет использование игровых технологий, тренингов, когда операционно-исполнительская совместная деятельность требует самостоятельного программирования и отбора речевых высказываний. Но при этом надо помнить об использовании всех естественно возникающих ситуациях как на занятиях, так и в быту, в разных видах внеурочной деятельности и педагогически грамотном создании мотивированных ситуаций для общения с позиций потребностей обучающихся.

Как известно, технология обучения в сотрудничестве требует нового подхода к осуществлению процесса обучения. Широкое использование в настоящее время в учебном процессе ИКТ, за счёт ускоренного поиска и передачи полученной информации, активизируют его, делая увлекательным и более эффективным.

Для повышения мотивации и заинтересованности обучающихся во взаимодействии, целесообразно внедрение в учебный процесс нового интерактивного, интегративного, игрового, проектно-исследовательского метода квеста. Веб-квест представляет собой проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета, городские экскурсионные площадки культурно-музейного назначения.

Применение в учебном процессе общеобразовательной школы для обучающихся по адаптированным образовательным программам современных сотрудничества технологий (кооперативные педагогические приёмы, интерактивный, игровой, проектно-исследовательский метод квеста) способствует формированию следующих социальных компетенций:

– умение выбирать адекватные формы поведения при решении возникающих задач;

- умение слушать и слышать собеседников, расспрашивать, интересоваться их мнением, отвечать на вопросы и задавать их, отчитываться о проделанной работе, прогнозировать, планировать и осуществлять рефлексию своей деятельности;

- умение пользоваться ИКТ для поиска нужной информации;

- умение использовать полученные академические знания при решении разнообразных социальных задач;

- умение работать в команде в условиях коммуникативно-речевого взаимодействия и со сверстниками и педагогами;

- умение корректно решать конфликтные ситуации со сверстниками;

- умение использовать электронную переписку для получения нужной информации и общения.

Каждая из сотруднических технологий заслуживает внимания и может быть реализована в учебном процессе при формировании коммуникативно-социальных компетенций.

Принцип обучения в сотрудничестве предполагает совместную учёбу, совместные действия, активизацию навыков речевого взаимодействия для продуктивного решения поставленных задач.

Перед учителем стоят конкретные задачи: развитие навыков словесного общения, отработка на практике технологий группового обучения, совместный поиск недостающей учебной информации для выполнения конкретного задания. Важно помнить о том, что главная задача педагога – это вовлечение обучающихся в активный процесс формирования собственных знаний, в котором педагогу отводится порой скрытая роль лидера, то есть организатора самостоятельной, исследовательской деятельности обучающихся. Педагогу, для успешной организации совместной работы, также необходимо учитывать «базовые» элементы обучения в сотрудничестве: взаимодействие и взаимопомощь, взаимозависимость, взаимобязательства и взаимответственность, взаимоконтроль.

Согласно новому стандарту образования, инклюзивная практика также предполагает обязательное применение кооперативных педагогических приёмов. Однако данные приёмы могут быть эффективными в педагогической практике, при соблюдении следующих условий: учащиеся вознаграждаются за результаты группы, но при этом они должны принимать на себя ответственность и помогать товарищам по группе. Реализуя те или иные сотруднические технологии, необходимо соблюдать основные принципы организации обучения в сотрудничестве, к числу которых мы относим следующие:

- группы формируются с учётом психологической совместимости обучающихся, разного уровня владения академическими компетенциями, речевого развития, полоролевой идентификации. Учащиеся информируются о том, что на каждом из них лежит ответственность не только за выполнение своего

задания, но и за выполнение заданий всей командой;

– обучающимся даётся одно задание, для выполнения которого роли распределяются между участниками группы, и, конечно, лучше, если они распределяются самими учениками. Распределяются роли «руководителя», «контролёра», «наблюдателя», «ассистента», «секретаря», «исполнителя», в обязанности которых входит руководство деятельностью членов команды, проверка понимания исполнителями целевых установок, смыслового содержания и планируемых результатов, метапредметной направленности в том числе, адекватной организации операционно-познавательного, исполнительного этапа деятельности и заключительного, рефлексивного контроля. Эти роли ученики старшего школьного возраста, как правило, выполняют параллельно с выполнением своих учебных заданий по предмету;

– лидер, сначала в лице учителя, информирует учащихся о том, что они должны не только сами выполнить задание, но и помочь товарищам по группе;

– при подведении итогов оценивается работа всей группы, а не персонально;

– лидер оказывает помощь в оформлении результата проделанной групповой работы (презентация, проект), контролёр-оценщик организует рефлекссию, в процессе которой члены команды дают оценку своих действий и сравнивают их с действиями партнёров по совместной деятельности;

– в завершении работы команды устно обмениваются содержанием и результатами своей деятельности или письменными работами для взаимопроверки, слушают доклады или смотрят презентации своей исследовательской деятельности, при этом ответ одного ученика свидетельствует об усвоении материала всеми членами команды.

Учитель, выступая на уровне среднего общего и среднего (полного) общего образования в роли фасилитатора, высказывает своё мнение, представляет варианты решения задачи, отмечает культуру общения и организацию взаимопомощи внутри группы. Наблюдая за учебной группой в ходе совместной работы, руководитель может составить объективное представление о том, как входящие в её состав ученики взаимодействуют друг с другом, выстраивают взаимоотношения, какие средства общения используют. Собирая информацию и фиксировать наблюдения можно с помощью «Таблицы наблюдателя», дающей представление о сотрудничестве членов команды в процессе совместной работы и о навыках речевой коммуникации [5].

Организуя совместно-распределённую деятельность, при выполнении конкретных заданий, независимо от того, каково состояние речемыслительной деятельности, слуховой функции, зрительного анализатора (учитывается лишь возрастная однородность), педагогу необходимо установить контакт между обучающимися, научить их применять на практике в различных жиз-

ненных ситуациях полученные теоретические знания, а также накопленный опыт взаимодействия в учебной группе со всеми детьми, имеющими и не имеющими проблемы в здоровье.

Представленные рекомендации позволяют педагогу организовать совместную учебную деятельность обучающихся, которая обеспечивает результативность учебно-воспитательного, образовательного и коррекционного процесса, а также создаёт условия для активизации процесса формирования речевого взаимодействия, повышения уровня социальной компетентности учащихся, и в целом для их психического развития. Вспомним в связи с этим теоретико-психологические основы педагогики сотрудничества и развивающего обучения Л.С. Выготского, который подчёркивал, что смысл работы учителя в том, чтобы направлять и регулировать деятельность учеников через коллективную деятельность, через организацию сотрудничества учеников друг с другом и учителя с учениками [1].

Использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий, в том числе при помощи современных информационно-коммуникационных технологий – одно из требований стандартов нового поколения. Кроме того, ресурсы глобальной сети Интернет предоставляют практически неограниченный доступ к современным аутентичным материалам [6].

Современные технологии непрерывного образования дают возможность организации учебного сотрудничества семьи и школы в дистанционном формате, с использованием многочисленных образовательных платформ и сервисов для индивидуально-групповой работы, которые помогают обучающимся с интересом осваивать школьную программу. При этом становится особенно важным комплексный характер сотрудничества как эффективной системы взаимодействия, взаимопомощи, взаимоотношений педагогов, родителей и самих детей.

В заключение отметим, что применение сотруднических технологий способствует социальной адаптации, речевому и социальному развитию обучающихся с особыми образовательными потребностями. При этом предполагается, что учащийся с ОВЗ в учебном сотрудничестве активно участвует в решении своих проблем и решает их сам или с помощью сверстников, учителей, родителей.

Литература

1. *Выготский Л.С. Основы дефектологии.* СПб.: Лань, 2003. – 654 с.
2. *Зыков С.А. Проблемы сурдопедагогики: избр. труды Рос. акад. образования.* – М.: Загреб, 1997. – 231 с.

3. *Концепция специального федерального государственного образовательного стандарта для детей с ограниченными возможностями здоровья / Н.Н. Малофеев, О.С. Никольская, О.И. Кукушкина, Е.Л. Гончарова. 2-е изд. М.: Просвещение, 2014. – 42 с.*
4. *Речицкая Е.Г. Учебная деятельность младших школьников с нарушением слуха. Монография. М.: Издательство «Прометей» МПГУ, 2009. – 152 с.*
5. *Речицкая Е.Г., Зуробьян С.А. Учебное сотрудничество в системе обучения детей с нарушениями слуха: учебно-методическое пособие / Е.Г. Речицкая, С.А. Зуробьян. М.: МПГУ, 2018. – 192 с.*
6. *Современные подходы и технологии специальной педагогики. Сборник научных статей / под ред. Е.Г. Речицкой, В.В. Линькова. М.: МПГУ, 2020. – 272 с.*
7. *Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья// М.: Просвещение, 2018. 408 с. (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2014).*

ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ УЧАЩИХСЯ ЯЗЫКУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ: КОМПЕТЕНТНОСТНО– СМЫСЛОВОЙ ПОДХОД

Борзова Ирина Александровна

кандидат педагогических наук, доцент

Ростовский государственный медицинский университет

Ростов–на–Дону, Россия

Тропина Ирина Анатольевна

кандидат филологических наук, заведующий кафедрой

Ростовский государственный медицинский университет

Ростов–на–Дону, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы обучения иностранных учащихся языку специальности на этапе предвузовской подготовки в контексте компетентностно–смыслового подхода. Раскрываются возможности метода косвенных объектов как фактора, инициирующего смыслообразование обучаемых.

Ключевые слова: Компетентностно – смысловой подход, обучение языку специальности, смыслообразующее содержание, косвенный объект, межкультурный диалог.

Переориентация ценностей современного общества предопределила переход отечественного образования от информационно–когнитивной (знаково–просветительской) к гуманитарной культурно – исторической (личностно – смысловой педагогике).

По мнению В.Н. Власовой, современный образовательный процесс характеризуется рядом образовательных стратегий, позволяющих понимать «образовательный процесс не как чуждый личностному восприятию объект, как это имело место в прежних парадигмальных масштабах. Цели и принципы образования, остававшиеся до этого момента на уровне декларации, путем субъективизации трансформируются в познаваемость объекта обучения, а через нее – в начало личностного постижения учебного предмета» [4].

Переход от субъект – объектной модели обучения к субъект – субъектной, ориентированной на пристрастность, интересы и личный опыт каждого об-

учаемого, требует выведения учебного процесса на личностно – смысловой уровень. Это значит необходима переориентация целей обучения с информационных на развивающие, перевода содержания со знаниево – отчужденного уровня на личностно – ценностный, использования вариативных форм обучения вместо авторитарно – унифицированных, привнесения в учебный процесс подлинной внутренней дифференциации, ведущей к самоактуализации учащихся, самоиндивидуализации их деятельности.

Рассматривая обучение иностранных учащихся языку их будущей специальности контексте интегративного парадигмального психолого – дидактического личностно – смыслового подхода, учебный процесс необходимо рассматривать всесторонне, включая смысловую сферу обучаемых. По мнению В.П. Зинченко, И.В. Абакумовой, учебный процесс является специфической смысловой реальностью, общим полем взаимодействия различных отраслей наук, изучающих различные аспекты смысловых образований личности [1; 5].

Очевидно, что новые педагогические условия, разноплановое интегративное содержание предмета требуют реального перевода образовательного процесса в русло субъект – субъектной модели, в русло модели, ориентированной на смысловую сферу учащихся, их личный опыт и приоритеты, т.е. требуют пересмотра традиционных подходов к обучению научному стилю речи иностранных учащихся.

Как показывает практика, этому способствует компетентностно – смысловой подход, непреложным условием которого должен стать деятельностный, коммуникативный, интегративный характер обучения, смыслообразующие содержание и процесс обучения, смысловая активность учащихся.

Суть разработанной нами концепции состоит в том, что язык науки (в контексте его роли являться средством получения специальности) представляет собой взаимосвязанную систему общенаучных и терминологических понятий, обеспечивающих учебно – научную коммуникацию и служащих для вербального выражения целостной научной картины мира на русском языке.

Целесообразно выделить три цели обучения: образовательную, развитие смысловой сферы обучаемых, межкультурное образование. Образовательная цель может быть представлена как формирование базовой научно – понятийной и профильной терминологической компетенции, служащей основой для развития всех видов речевой деятельности: говорения, письма, чтения и аудирования. В процессе овладения общенаучной и наиболее употребительной профильной терминологией у учащихся создаётся научная картина мира, восполняются пробелы в довузовской общетеоретической подготовке, создаётся научно–предметная база для продолжения обучения на последующих этапах.

Развитие смысловой сферы учащихся предполагает развёртывание внутренних, сущностных, природных, универсальных свойств человека: мышления, памяти, воображения, восприятия, внимания; становление в человеке способности к саморефлексии, саморегуляции, формированию смысловых новообразований. Развитие смысловой сферы учащихся становится возможным, если содержание и процесс обучения носят смысловой характер, то есть способны затронуть личностные структуры обучаемого, его субъектный опыт, знания, эмоции, вызвать глубокий, стойкий интерес, обеспечить прочную мотивацию [3].

Формирование межкультурной компетенции достигается при обучении языку науки в процессе множественного межкультурного диалога, который осуществляется в трёх основных направлениях: лингвистическая межкультурная коммуникация, межкультурный диалог на основе учебных текстов профессионально–ориентированной направленности и межкультурная коммуникация при сравнении научно–предметных текстов в пособиях по обучению речевой деятельности на языке будущей специальности и текстов по аналогичным темам в национальных учебниках. В ходе лингвистической межкультурной коммуникации учащиеся обсуждают и сравнивают языковые явления, характерные для русского языка и их родных языков. При обсуждении учебно – научных текстов важен процессуальный аспект. Преподаватель должен найти такой объект для обсуждения в самом тексте или в его фоновом контексте, который бы затронул личностные, возможно, национально – этнические или культурные аспекты жизни учащихся [2].

Очевидно, что в таком случае субъектом обучения языку специальности являются интегративное содержание, включающее лингвистический компонент, а именно языковую систему, присущую научному стилю речи: общенаучную и наиболее употребительную терминологическую лексику, морфолого – синтаксические средства, обеспечивающие развитие речевых навыков в сфере учебно–профессиональной деятельности. Объектом же обучения является научно – предметное содержание, представленное корпусом текстового материала, презентующего языковой материал. Это, прежде всего, учебно – научные тексты по базовым темам профильных предметов.

Рассматривая возможности инициации процесса смыслообразования обучаемых в случаях, когда прямой объект, подлежащий усвоению, представляется малозначимым, неинтересным или снижена общая учебная ситуативная мотивация учащихся, считаем целесообразным использовать так называемый метод «косвенных объектов». Таким «косвенным объектом» может служить любой факт, любая проблема, тема и др., входящие в контекст смыслового поля изучаемого материала и имеющие значимость для обучаемого, затрагивающие его субъектный опыт, его личностные смыслы. Таким косвенным объектом обсуждения в ходе различных диалогических форм

работы может служить сопоставительный анализ языковых средств (морфолого – синтаксических структур) русского языка и родного языка обучаемого или языка – посредника, с помощью которых выражается коммуникативное содержание темы.

Учащиеся с энтузиазмом участвуют в диалогах, задают вопросы типа «А как по – английски (по – арабски) дать характеристику предмета, сформулировать определение, с помощью каких глаголов; какой признак лежит в основе характеристики и т.д.», с интересом составляют предложения на своем родном языке, а потом переводят на русский язык, используя необходимые языковые средства, сопоставляют особенности функционирования языковых средств в разных стилях речи в родном и русском языках и т.д. Таким образом, достигается многократное использование языковых средств русского языка в различных коммуникативных смыслообразующих ситуациях реального общения с целью автоматизации языковых и речевых навыков.

Необходимо отметить, что сравнительно небольшой объем учебно научных текстов на первых этапах предвузовской подготовки (владение небольшим арсеналом языковых средств), и незначительная информационная насыщенность не позволяют использовать их в качестве прямых объектов, инициирующих смыслообразование учащихся. Естественно, прямые после-текстовые вопросы, на которые в тексте содержатся ответы, можно задать, но это не будет диалогом. Значительно больший интерес вызывают вопросы проблемного характера, а также обсуждение косвенных объектов фоновой информации, стоящей за прямыми объектами по теме текста, особенно в том случае, когда они связаны с личным опытом учащегося и могут представлять для него реальную значимость. Например, прямыми вопросами к тексту «Вода» являются: «Что представляет собой вода по физическим и химическим свойствам?», «Каков состав молекулы воды?», «Где содержится вода в природе?» и др.; косвенные вопросы: «Что является источником питьевой воды у вас в городе (деревне)?», «Есть ли у вас источники минеральной воды?», «Если есть, то как ее используют?», «Какой состав она имеет?», «Вкусна ли вода, которую вы пьете?», «Знаете ли вы, как используют воду в вашей стране в медицинских целях?», «Можно ли пить минеральную воду в больших количествах?» и т.д.

Еще одним вариантом использования метода косвенных объектов мы считаем обсуждение текстов научно – предметного содержания в пособиях по языку специальности по профильным дисциплинам и текстов аналогичной тематики в учебниках по общетеоретическим предметам.

Таким образом, очевидно что использование в учебном процессе разнообразие форм организации учебного процесса, методов и способов подачи материала повышает не только мыслительную активность обучаемых но и смысловую. А это является залогом эффективности усвоения знаний.

Литература

1. Абакумова, И. В. Обучение и смысл: смыслообразование в учебном процессе : монография / И.В. Абакумова. – Ростов–на–Дону.: КРЕДО, 2003. – 480 с.
2. Борзова, И.А. Обучение языку специальности: актуальные вопросы : монография / И.А. Борзова. – Ростов–наДону : изд–во ГБОУ ДПО РО РИПК и ППРО, 2016. – 176 с.
3. Борзова, И. А. Профессионально ориентированное обучение русскому языку учащихся–иностранцев на довузовском этапе обучения: межкультурный диалог как фактор смыслообразования / И. А. Борзова // Образование. Наука. Инновации: Южное измерение. – 2014.–№ 4 (36). – С. 92–96
4. Власова, В.Н. Теоретико–методологические основы образования для взрослых в условиях южно–российского образовательного пространства : монография / В.Н. Власова. – Ростов–на–Дону : Академцентр, 2014. – 152 с.
5. Зинченко, В.П. Живое Знание: психологическая педагогика : материалы к курсу лекций : Часть 1 / В. П. Зинченко. – Самара : Самарский ГПУ, 1998. – 216 с.

DOI 10.34660/INF.2022.39.99.105

УДК: 491.7:378:193

О ВЛИЯНИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА НА УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И МЫШЛЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ УЧАЩИХСЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Олешко Тамара Васильевна

преподаватель

Саямова Валентина Ивановна

старший преподаватель

Ростовский государственный медицинский университет

г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. Цель работы— рассмотрение некоторых вопросов влияния информатизации общества и потока информации на учебно-познавательную деятельность и мышление, в том числе, на возникновение «клипового» мышления иностранных учащихся подготовительного факультета. Решение задачи повышения эффективности обучения в условиях цифровизации общества предполагается возможным при активном внедрении в учебный процесс современных методов обучения и цифровых технологий с использованием не утративших своей значимости методологических подходов: системно-деятельностного, коммуникативно-когнитивного, компетентностного и других.

Ключевые слова: информация, информатизация общества, иностранные учащиеся, мышление, учебно-познавательная деятельность, подготовительный факультет.

ON THE IMPACT OF SOCIETY NFORMATIZATION ON THE EDUCATIONAL AND COGNITIVE ACTIVITY AND THINKING OF FOREIGN STUDENTS AT THE PREPARATORY FACULTY

The purpose of the work is to consider some issues of the influence of society informatization and the flow of information on educational and cognitive activity and thinking, including the emergence of "clip" thinking in the foreign students training at the preparatory faculty. The solution of problems increasing learning effectiveness in the conditions of society digitalization is supposed to be possible with the active introduction of modern teaching methods and digital technologies into the educational process using methodological approaches that have not lost

their significance: system-activity, communicative - cognitive activity, competence and others.

Keywords: *information, informatization of society, foreign students, thinking, educational and cognitive activity, preparatory faculty.*

Как известно, происходящий в мире процесс глобализации проявляется в либерализации мировой экономики, в глобальной информатизации, которая инициирует формирование информационно-коммуникативной среды, делая доступной информацию любого вида для каждого гражданина планеты, что обуславливает актуальность темы. Благодаря новейшим средствам информационных технологий современный человек получил свободный доступ к информации, а также способность приобретать и сохранять ее, работать с любой информацией, творчески применять в жизни и обучении, участвовать в процессах поиска и создания новых знаний, построения нового общества высококвалифицированных специалистов, общества XXI века.

Актуализация и развитие социальной природы человека

Происходящее становление открытого общества связано с процессами массовой социальной и межкультурной коммуникации, открытости новому знанию, новым взглядам и новым культурам, новым условиям жизни и деятельности. Современные условия жизни, неопределенность информационного общества стимулируют молодого человека к принятию самостоятельных решений, к выбору линии поведения в обществе, образа жизни и смысла всего происходящего в мире, в том числе, учебной стратегии. Понимание молодыми людьми своих возможностей и способов реализации себя, стремление и желание повышать свой уровень образования и самообразования, приводит к выводу о необходимости брать ответственность на себя, объединяя личностные ресурсы с отношением к себе как субъекту учебно-познавательной деятельности, что способствует формированию человека высокого уровня собственного достоинства. По словам Л.С. Гребнева, «такое самообразование сейчас – это потребность глобальной инновационной экономики» [Гребнев, 2003:217]. Так, в 2021-2022 учебном году на подготовительный факультет РостГМУ принято 134 обучающихся из 38 стран мира: Азии и Юго-Восточной Азии, Латинской Америки, Африки, Арабского Востока, некоторых стран Европы и др. К настоящему времени (середина февраля 2022 года) отчислено по разным причинам 6,7% иностранных учащихся, остальные продолжают обучение, стремятся к получению высшего медицинского образования, несмотря на сложности периода пандемии. Россия выполняет, как и прежде, социальный заказ, который обусловлен вхождением страны в международное образовательное пространство и продвижением российских образовательных услуг на международный рынок. Государственная задача подготовки конкурентоспособных иностранных специалистов требует эффек-

тивной организации процесса обучения и воспитания, начиная с начального, предвузовского этапа, в том числе, с установления корректных, доброжелательных, толерантных взаимоотношений между всеми участниками образовательной среды, поскольку это среда формирования передовой молодежи.

Работа иностранных учащихся с учебной информацией в структуре учебно-познавательной деятельности и в процессе мышления

В педагогике проблеме познавательного интереса и повышения эффективности учебно-познавательной деятельности уделяли большое внимание в своих работах основоположники педагогики: Я.А.Коменский, К.Д.Ушинский, А. Дистерверг, В.Г.Ананьев, Л.И.Божович, С.Л.Рубинштейн, В.Н.Мясищев, В.Г. Иванов, Г.И.Щукина, А.Г.Ковалев и др. [Олешко, Саямова, 2019:112]. Происходящие изменения в учебно-познавательной деятельности и в процессе мышления обучающихся являются важнейшими направлениями психолого-педагогических исследований в сфере образования и в настоящее время, проводимых учеными и педагогами-практиками, например, Л.Л. Вохминой [1], Л.С. Гребневым [2], Е.С. Полат [8], Н.В.Кутузовой [3], М.В.Сергеевой [11], С.И.Розум [10] и др.

По мнению Г.И. Щукиной, учебно-познавательный процесс-это «процесс, направленный на усиленную учебно-познавательную деятельность учителя и учащихся, на побуждение к ее энергичному, целенаправленному осуществлению, на преодоление инерции, пассивных и стереотипных форм преподавания и учения» [Щукина, 1986:135].

Решение задачи повышения эффективности обучения в условиях информатизации общества становится возможным при активном внедрении в учебный процесс современных педагогических методов обучения и цифровых технологий. Методологической базой обучения иностранных учащихся являются, например, коммуникативно-когнитивный, системно-деятельностный, личностно-ориентированный, компетентностный и другие подходы. При компетентностном подходе коммуникативная компетенция рассматривается в качестве цели обучения языку предмета, а также как часть коммуникативно-когнитивного развития студентов в учебно-профессиональной сфере. Когнитивные установки направлены на развитие эффективного восприятия, запоминания информации, осознания мотива и цели деятельности, мыслительных способностей иностранных учащихся. Системно-деятельностный подход - это процесс деятельности человека, направленный на становление его сознания и его личности в целом. Личностно-ориентированный подход к обучению позволяет раскрыть всю многогранность и неповторимость индивидуальных особенностей каждого учащегося; при этом личность педагога и личность обучаемого выступают в качестве его активных и основных субъектов, находящихся в отношениях сотрудничества, духовно-морального единства и творчества [Олешко, Саямова, 2019:112].

Известно, что из окружающего мира человек воспринимает информацию непосредственно с помощью органов чувств. Символьная (знаковая) информация, воспринимаемая человеком в речевой или письменной форме, представляется по правилам какого-либо языка - знакового способа передачи информации [Вохмина, 2020:258]. Общение и есть процесс передачи информации в знаковой форме [Леонтьев, 2008]. По заключению М.С. Кагана, «в любой человеческой деятельности присутствует познавательная деятельность; подчеркивается необходимость изменения целевой установки всей педагогической деятельности - от воспитания специалиста к воспитанию интеллигента» [7, 2013:292].

В структуре учебно-познавательной деятельности работа с учебной литературой, с текстом является одной из составляющих познавательной человеческой деятельности, признаки которой: мотивация, осознанность, целенаправленность, наличие сведений о конечном результате и внесение корректив по ходу выполнения работы. Понимание и взаимопонимание возникает при работе учащегося с текстом, например, при чтении во время диалога с автором текста. Так, пониманию учебно-научного текста способствует системный подход в последовательности учебных действий; четкое, логически стройное объяснение текста преподавателем с использованием научного стиля речи, соответствующего подязыку предмета, и научной терминологии облегчает процесс восприятия учебного материала. Внимательное слушание студентами объяснения педагогом, а также чтение данного текста, активное участие студентов в послетекстовой работе, в том числе, при систематическом выполнении упражнений, при ответах на контрольные вопросы к тексту, и решении практических, графических, вычислительных, качественных и других задач – все это способствует пониманию и закреплению учебного материала. В результате выполнения данных заданий студенты учатся: систематизировать и представлять материал аналитически и графически; приобретать навыки работы со справочной литературой; сравнивать изучаемые явления, устанавливать логическую связь и зависимость между ними; делать обобщения и выводы; приобретать опыт выполнения письменной работы.

Существующий на факультете функциональный подход к отбору и организации учебной информации, согласно нормативным документам, по каждой изучаемой дисциплине определяет тематику текстов, представленных в бумажном и электронном виде, направленных на введение, понимание, активизацию языкового материала и развитие речевых навыков учащихся. Практика показывает, что одна и та же учебная информация может быть понята разными учащимися группы не только с разной мерой глубины, но и с разной мерой адекватности, поэтому нужно обратиться к вопросу о факторах, влияющих на процесс восприятия и понимания информации. На наш взгляд, восприятию и пониманию информации способствуют также чтение

текста или его фрагментов и работа с ними. Целью иностранных учащихся, работающих с учебной литературой, с текстом, является понимание смысла текста, усвоение и закрепление его содержания.

При этом учебная и научная информация в учебно-познавательной деятельности должна характеризоваться актуальностью и значимостью, ясностью, полнотой, корректностью, достоверностью, объективностью, точностью, доступностью, ценностью и другими свойствами. Она предоставляет человеку необходимые сведения об окружающем мире. Каждому педагогу и обучающемуся, которые осуществляют информационные процессы, важно уметь работать с информацией, владеть определенным уровнем информационной культуры [Полат,2001].

Как пишет С.И. Розум, любую деятельность человека инициирует и направляет мотив [Розум,2010,гл.3.2:135]. Следовательно, от интенсивности и адекватности мотива, лежащего в основе осуществляемой деятельности, зависит эффективность учебно-познавательной деятельности иностранного учащегося. Познавательный мотив побуждает студента к учебно-познавательной, творческой деятельности, заставляя, например, прочитанный текст сопоставлять с услышанной на лекции информацией, анализировать, сравнивать различные фрагменты текста, обращаться к словарю, составлять понятный студенту конспект. Опыт показывает, что составление на подготовительном факультете конспекта изучаемого материала, например, по общетеоретическим дисциплинам, является необходимым видом работы иностранных учащихся с учебным текстом, с учебной информацией особенно при дистанционной форме обучения. Целесообразно при рассмотрении текста достаточно большого объема производить дробление его на некоторые смысловые единицы, состоящие из лаконичных, емких, понятных фрагментов, имеющих смысловые связи в данной теме и воспроизводящих логику изложения и доказательства. При этом достигается главная цель работы с текстом – *понимание*.

Педагогическая задача обучения на подготовительном факультете раскрывается в четкой формулировке цели и задачи каждого конкретного занятия, в разъяснении практической значимости изучаемого материала, в недостаточности имеющихся знаний учащихся для ответов на поставленные вопросы и необходимости получения и применения новых знаний. Программы вузов, в том числе, медицинских, требуют восприятия и переработки сложнейшей информации гораздо большего объема, требуют способности обучающихся к выстраиванию логической цепочки из последовательности действий от начального положения до достижения поставленной цели. Это решение, в свою очередь, требует не сиюминутного, а продолжительного мышления, умения удерживать состояние концентрации внимания в течение длительного времени [Сергеева,2016:209].

На начальном этапе обучения иностранный учащийся на занятии читает, пишет, говорит на русском, а думает на своем родном языке, что приводит к утомляемости, неумению удерживать внимание на одном предмете, сосредотачивать его, что также способствует уменьшению продолжительности активной фазы мыслительной деятельности. Задача педагога – на занятии в процессе диалога добиваться постоянства и устойчивости внимания учащихся, познавательной активности, интереса к обсуждаемому предмету, что также приводит к повышению эффективности учебной и мыслительной деятельности иностранных учащихся.

Необходимым условием, средством и орудием познания окружающего мира является развитое мышление. Так, мыслительная деятельность, раскрывая существенные связи и отношения между физическими процессами и явлениями природы, приводит к открытию новых знаний, которые становятся основой и средством для дальнейшей мыслительной деятельности. Таким образом, в сознании человека постоянно идет творческий процесс решения поставленной задачи, формирования нового знания или нового продукта, построения модели окружающего мира: происходит процесс мышления. Мышление человека – это процесс опосредованного и обобщенного познания (отражения) окружающего мира. Посредством мозговой активности человек осознает окружающий мир и может действовать в нем [Лурия, 2012: 320].

В работе рассматриваются некоторые причины возникновения «клипового мышления» иностранных учащихся, молодых людей, недавно окончивших школу (государственную, частную, школу «научного», философского, «общего» направления) на родном или государственном языке в своей стране. В настоящее время они являются учащимися подготовительного факультета, обучающимися на русском языке как иностранном с целью получения в дальнейшем высшего образования в медицинских вузах России.

Количество информации, потребляемой во всех странах мира молодыми людьми со страниц СМИ и рекламных агентств, широкоформатных и телевизионных экранов, постоянно растёт. Это неизбежно влияет на когнитивное развитие учащихся, их умение добывать необходимую информацию, анализировать, систематизировать, структурировать и получать знания из созданного обществом информационного пространства, что приводит к появлению проблем, связанных с «клиповым» мышлением. Появились целые серии книг, написанные в стиле общения в чатах; снимаются фильмы, построенные на принципах «клиповой» техники, ярким примером которого является фильм «Матрица». Сама система, информационное общество, начинает воспроизводить саму себя и собственных потребителей. Но от стиля мышления во многом зависит успешность человека в жизни.

«Клиповое» мышление — это восприятие мира через короткие яркие образы, практически не связанные между собой. Данный термин – «клиповое

мышление» - означает тип мышления, при котором «человек воспринимает окружающий мир, как набор фрагментарных, разрозненных, мало связанных между собой образов, клипов»[9]. «Clip» в переводе с английского обозначает фрагмент текста или отрывок из фильма, видео, вырезка из газет. По аналогии, при «клиповом» мышлении окружающий мир превращается в мозаику разрозненных, мало связанных между собой фактов, явлений, процессов. Человек, обладающий «клиповым» мышлением, может эффективно работать только с короткими отрывками информации и ему трудно воспринимать большие и сложные объемы. По утверждению Н.В. Кутузовой, «мышление современного обучаемого отличается образностью, и, как упоминается в ряде публикаций, «клиповостью». «Клиповое» мышление — это преобладание большого объема информации отрывистого характера; оно представляет собой массовое поверхностное восприятие информации» [Кутузова, 2018: 6-8]. Человек привыкает к тому, что отрывки информации постоянно, как в калейдоскопе, сменяют друг друга и постоянно требуют новых фактов. Молодой человек не может длительное время сосредотачиваться на какой-либо информации, у него снижена способность к общему восприятию и анализу информации. «Клиповое» мышление вырабатывается, например, при длительном потреблении большого объема информации в мозаичном виде через музыкальные каналы и СМИ, фильтруя интенсивный поток информации, создавая не логическое, а эмоциональное отношение к происходящему, разбивая его на отдельные фрагменты и защищая мозг от перегрузки.

С другой стороны, возникают трудности в усвоении научно-учебной информации: поверхностное восприятие, которое приводит к тому, что молодые люди не способны анализировать полученную информацию, воспринимать ее критически и делать из нее глубокие выводы. Таким образом, «клиповое» мышление не способствует повышению эффективности происходящего учебно-познавательного процесса.

Наш мозг очень пластичен, он быстро реагирует на меняющиеся условия и вырабатывает новые свойства. Поэтому нужно просто научиться пользоваться новыми свойствами мозга, научиться использовать положительные стороны клипового мышления.

Психологические исследования подтверждают, что современные молодые люди запоминают 10 % того, что они слышат, 20 % того, что они читают, и 80 % того, что видят или делают. Таким образом, образование становится все более визуальным и практико-ориентированным. Задача преподавателя, работающего с иностранными учащимися подготовительного факультета и осуществляющего учебный процесс как всякий мыслительный процесс, - добиться усвоения ими системы знаний, умений и навыков на предвузовском этапе обучения для последующего применения на практике

при обучении в общем потоке с русскоговорящими студентами медицинского университета.

Список литературы

1. Вохмина Л.Л., Куваева А. С., Хавронина С. А. Система упражнений по обучению устной иноязычной речи: теория и практика. СПб.: Златоуст, 2020. — 258 с.
2. Гребнев Л.С. Образование и будущее России в многоконфессиональном мире/Федеральный справочник «Образование в России». М., 2003. С. 217-220.
3. Кутузова Н. В. «Клипное мышление» как массовое поверхностное восприятие информации / Н. В. Кутузова. — Текст: непосредственный // Инновационные педагогические технологии: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2018 г.). — Казань: Молодой ученый, 2018. — С. 6-8. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/278/14175/> (дата обращения: 30.12.2021).
4. Леонтьев А.А. Психология общения. М.: Академия, 2008.
5. Лурья А. Р. Лекции по общей психологии. — СПб.: Питер, 2012. — 320с
6. Олешко Т.В., Саямова В.И., Дорофеев В.А. Активизация учебно-познавательной деятельности иностранных учащихся на начальном этапе обучения в медицинском Вузе: опыт и пути реализации // Электронный рецензируемый журнал (ВАК) «Проблемы современного образования», №3 МГПУ, 2019.- С. 112-123.
7. Педагогика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения/ Под ред. А.П. Тряпицыной. — СПб.: Питер, 2013. -304с.: ил.
8. Полат Е.С., Бухаркина М.К., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. Пособие для студ. пед. Вузов и системы повышения квалиф. Пед. Кадров / под ред. Е.С. Полат. М.: Академия, 2001.
9. Почему в современном мире начинает преобладать клипное мышление // New Goal.ru. URL: <http://newgoal.ru/klipovoe-myshlenie/> (дата обращения: 18.04.2018).
10. Розум С.И. Современные образовательные технологии: учебное пособие/кол. авторов; под ред Н.В. Бордовской. — М.: КНОРУС, 2010, гл. 3.2. С.135-155.
11. Сергеева М. В. Исследование когнитивных особенностей старших школьников// Молодой ученый. — 2016. — № 7.6. — С. 209–213 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/111/28136>
12. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе: Кн. для учителя.- М.: Просвещение, 1986.- 144с.

ЗНАЧЕНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ГОТОВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Куликов Виктор Николаевич

старший преподаватель

Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя

Аннотация. В статье анализируются вопросы иноязычной подготовки будущих специалистов в сфере кибербезопасности. Рассматриваются проблемы междисциплинарного подхода в изучении комплекса задач, направленных на развитие языковых компетенций специалистов в борьбе с компьютерными преступлениями. Рассмотрены роль и значение иностранного языка в процессе развития отечественной системы подготовки специалистов в области кибербезопасности в Московском университете МВД России имени В.Я.Кикотя

Ключевые слова: роль иностранного языка, методика преподавания, мотивация иноязычной подготовки, информационная безопасность, специалист по защите информации, компьютерная преступность, кибертерроризм.

Abstract. The article analyzes the issues of foreign language training of future specialists in the field of cybersecurity. The article deals with the problems of an interdisciplinary approach in the study of a set of tasks aimed at the formation of linguistic competencies of specialists in the fight against computer crimes. The role and importance of a foreign language in the development of the national system of training specialists in the field of cybersecurity at the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot are considered.

Keywords: the role of a foreign language, teaching methods, motivation for foreign language training, information security, information protection specialist, computer crime, cyber terrorism.

Стремительное развитие информационно коммуникационных технологий (ИКТ) в мире, рост компьютерных преступлений и кибертерроризма требует еще большего количества специалистов в области информационной безопасности со знанием иностранного языка. Повышаются также и требования к уровню владения иностранным языком будущими сотрудниками

правоохранительных органов. Для данной категории специалистов уровень владения иностранным языком и практического его применения в своей профессиональной деятельности становится образовательной ценностью. Согласно ФГОС [1] подготовка специалистов нового поколения требует более серьезного отношения самих обучающихся к процессу обучения, при этом время на определение приоритетов уменьшается.

Сегодня понятие квалифицированный специалист означает, во-первых, что он осведомлен о состоянии развития мировой науки и техники в области своей профессии и не тратит напрасно силы и средства на создание того, что уже существует в других странах, и, во-вторых, способен использовать в развитии экономики своей страны все новое, ценное и передовое разработанное ранее, в том числе и за рубежом. А чтобы быть в курсе передового мирового опыта, важно уметь находить, извлекать и трактовать информацию, публикуемую в иноязычных аутентичных источниках [2].

Чтобы иноязычная подготовка специалистов в области информационной безопасности была более эффективной и успешной, необходимо вовлекать обучающихся в научно-исследовательскую деятельность, в которой наряду с другими немаловажными подходами основным является междисциплинарный подход. Современная педагогическая мысль фундаментально обосновала целесообразность взаимодействия межпредметных связей между специальными и общенаучными дисциплинами, определяя критерии учебных, познавательных и профессиональных мотивов, обучающихся [3].

Для реализации современной концепции высшего образования в процессе иноязычной подготовки преподаватель должен быть в курсе инновационных стратегий и современных технологий обучения иностранному языку, необходимых для креативного процесса межличностного взаимодействия в системе: преподаватель – обучающийся – обучающийся.

Активное применение ИКТ в иноязычном образовательном процессе имеет целью формирование у обучающихся межкультурной коммуникативной компетентности, развитие личности, способной овладеть иностранным языком для дальнейшего применения в профессиональной деятельности [4].

В процессе иноязычной подготовки использование ИКТ позволяет оптимизировать образовательный процесс, сделать его интересным, познавательным и творческим.

Если в учебном процессе иноязычной подготовки применяются различные мультимедийные обучающе-контролирующие программы, то это стимулирует у обучающихся сразу несколько путей восприятия, влияющих на такие виды памяти: зрительную, слуховую, моторную, эмоциональную. Внимание обучающихся фокусируется на учебном материале, генерируя наглядные образы будущей профессиональной деятельности в виде различных иллюстраций, аудио и видео композиций, графических схем и диаграмм.

Таким образом ход обучения иностранным языкам приобретает творческий характер, развивая познавательную активность обучающихся. Отдельные обучающиеся могут привлекаться к созданию собственных учебных презентаций.

Следует подчеркнуть, что новейшие исследования по педагогике и психологии ставят эффективность обучения будущих специалистов в области информационной безопасности в прямую зависимость от мотивации обучения иностранному языку. Основное внимание акцентируется на широком использовании современных мобильных средств связи, оказывающих положительное воздействие на формирование внутренней мотивации изучения иностранного языка и активизацию иноязычных профессиональных умений и навыков [5].

В Московском университете МВД России имени В.Я.Кикотя на факультете подготовки специалистов в области информационной безопасности при проведении практических занятий по иностранному языку используется широкий спектр мультимедийных технических средств обучения с применением информационных коммуникационных технологий и обучающее-контролирующих программ.

Так на протяжении ряда лет преподавателями кафедры иностранных языков ведется регулярно обновляющийся учебный вебсайт, содержащий методические материалы, научные статьи по лингвистике и страноведению, новейшие электронные учебники и учебные тексты по изучаемым темам на преподаваемых языках, видео уроки и курсы, ссылки на интернет сайты для изучения иностранных языков и др.

Также в ходе практических занятий используются и интерактивные учебные программы, позволяющие преподавателю быстро создавать учебные тесты по изучаемым темам, проводить тестирование и контролировать усвоение материала, проверять выполнение домашнего задания и оценивать его выполнение. Применение этих программ дает возможность преподавателю вести статистику успеваемости, что особенно продуктивно в условиях дистанционного обучения в онлайн режиме.

В настоящий период, при дистанционной работе широко используются интерактивные мультимедийные программы www.videouroki.net и www.quizlet. При помощи этих программ преподаватель может создать тест, установить режим изучения лексики или контроля усвоения учебного материала в удаленном режиме онлайн, дистанционно отправить ссылку обучающимся для прохождения теста, а также проверить усвоение конкретного учебного материала в автоматическом режиме с выставлением оценки. Применение этих мультимедийных учебно-контролирующих обучающих программ показало свою эффективность и актуальность в условиях перехода на дистанционное обучение. В качестве дополнительного обучающего ресурса

для специалистов в области информационной безопасности преподаватели кафедры используют дистанционный онлайн курс “Introduction to Cyber Security”, «Введение в кибербезопасность», предлагающийся в свободном доступе на платформе Futurelearn.

Комплексная готовность к профессиональной деятельности будущих специалистов в области информационной безопасности, уверенное владение иноязычными знаниями в сфере будущей профессии - залог успешного исполнения ими служебно-должностных обязанностей.

В заключение хотелось бы отметить, что изучение иностранного языка будущими специалистами в области информационной безопасности – это не просто дань моде, а жизненно важная необходимость для достойного развития современного российского общества.

Библиографический список

1. *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 10.05.05. Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере (уровень специалитета).*
2. *Абдуллаева Л.С., Самадова С.А., Махмурова М. Современные методы преподавания иностранных языков. коммуникативный метод // Наука. Мысль. 2014. № 6. С. 34-37.*
3. *Горишневая И.А., Куликов В.Н. Актуальные вопросы содержания профессионально ориентированного обучения иностранному языку в неязыковом вузе. Вестник Московского университета МВД России. № 6, Москва, 2018г.*
4. *Джураева З.Р., Салихова Д.С. Современные методы преподавания иностранных языков. коммуникативный системно-деятельностный метод // Наука. Мысль. 2014. № 6. С. 48-51*
5. *Зимняя И.А. Психологические аспекты обучения говорению на иностранном языке. М., 1978.*

АНГЛИЙСКИЕ НЕОЛОГИЗМЫ ЭПОХИ ПАНДЕМИИ В СФЕРАХ ОБРАЗОВАНИЯ И ЗАНЯТОСТИ

Баринова Ирина Васильевна

*кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой
Московский государственный лингвистический университет*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности семантики и словообразования неологизмов, возникших в период коронавирусной пандемии и отражающих явления и тенденции в области образования и занятости. Выделены две группы слов - существовавшие раньше слова для обозначения новых реалий, собственно неологизмы для обозначения новых явлений или понятий.

Ключевые слова: неологизм, семантика, словообразование, реалья.

Статья представляет собой результаты рассмотрения неологизмов английского языка, возникших с начала распространения коронавирусной инфекции. Бесспорно, всемирная эпидемия затронула все без исключения области человеческой деятельности, в том числе и сферу работы и образования. В целях нашего исследования мы отобрали ряд неологизмов, связанных именно с указанными сторонами жизни, и проанализировали их семантические и словообразовательные особенности.

Материал для исследования был взят с сайта wordspy.com и разделов, посвященных новым словам, нескольких авторитетных англоязычных словарей: Merriam-Webster Dictionary, Oxford English Dictionary, Oxford Learner's Dictionary, The Collins Dictionary и The Macmillan Dictionary. Использовались также материалы англоязычной прессы.

Несмотря на то, что по статистике в целом человек тратит на работу и образование не очень много времени (чуть больше 20 процентов), именно они в значительной мере определяют качество жизни и поэтому являются чрезвычайно важными; этим и объясняется выбор наш выбор группы единиц для исследования.

В словаре литературоведческих терминов неологизм определяется как «новообразованное слово или словосочетание» [1]. Изменения в процессе номинации при этом могут носить разный характер: старые слова часто используются для обозначения новой реалии, новые знаки могут вводиться для

называния старой реалии, или неологизм появляется для обозначения нового явления или понятия.

Наше исследование показало, что слова, возникшие или получившие более широкое употребление во время распространения эпидемии коронавируса, фактически относятся к первой и третьей группам.

Прежде всего, в группе неологизмов нам встретились старые слова для обозначения новой реалии. Рассмотрим их более подробно.

Существительное «webinar» уже можно отнести к «старым» словам, т.к. бленд слов «web» и «seminar» впервые зарегистрирован в словарях в 1998 году. Бесспорно, оно занимает в группе первое место: слово является сейчас одним из наиболее часто употребляемых в связи с востребованностью этой формы проведения занятий и совещаний.

В связи с тем, что все большее количество людей для работы и учебы используют всемирную сеть, для них придумано название «netizens» или, для обозначения более узкой группы, «screenagers» (бленд screen+teenager, впервые зафиксирован в 1994 году). Последние принадлежат к так называемому «поколению D» (Generation D), т.к. поколению, с детства пользующимся электронными (digital) ресурсами. Людей, обучающих учащихся и сотрудников в онлайн-формате называют «e-mentor» (термин впервые отмечен более двадцати лет назад). В последнее время стихийно возник набор неких правил, которым рекомендуется следовать при общении в сети; они получили название «Netiquette» (от слов «net» и «etiquette»). Интересно, что и вариант английского языка, используемый онлайн, имеет свое название – «Weblish» (от «Web» и «English»).

Необходимо отметить, что все указанные слова образованы путем слияния основ двух существительных с усечением отдельных слогов.

В допандемическое время возникло слово «glowface», обозначающее в качестве существительного лицо, освещаемое экраном электронного устройства и имеющего поэтому синеватый оттенок, в качестве глагола – общаться с собеседником, уткнувшись в свой телефон или другое устройство. Психологи видели угрозу качественному личному общению в этом явлении, т.к. оно приводило к недостатку человеческого внимания и интереса, проявляемого в общении. Так как во время пандемии личное общение во многих случаях исчезло, то и «glowfacing» встречался реже; однако можно предположить, что с улучшением эпидемической ситуации это слово, к сожалению, будет встречаться чаще.

На протяжении последних 10-12 лет появилось множество МООС - разнообразных онлайн курсов, рассчитанных на массовую аудиторию. Существительное возникло как акроним сочетания massive open online course. Когда такие курсы только появились, было не вполне понятно, окажутся ли они качественными, поэтому одна из статей, в которых рассматривались их до-

стоинства и недостатки, называлась «MOOCs: a massive opportunity for higher education, or digital hype?» [2]

В 2013 году впервые зарегистрировано употребление сочетания «binge learning», обозначающее интенсивный просмотр онлайн лекций или участие в онлайн курсах, при этом действие носит характер навязчивой привычки, похожей на «binge eating», «binge shopping» и т.д. Ряд исследователей отрицательно относятся к такому подходу к образованию, отмечая, что «binge learning» не является продуктивным, т.к. получение знаний требует, в том числе, последовательности и постоянства, а по статистике большое количество пользователей Сети начинают проходить онлайн курсы, но не заканчивают их. Фактически они не перерабатывают предлагаемые материалы, а просто просматривают их, поэтому выражение binge learning в определенных контекстах заменяется на «binge watching», т.е. простой просмотр материалов [3].

Требование к сотрудникам приобретать новые знания и навыки является в настоящее время весьма распространенным явлением во многих компаниях. По аналогии с выражением «earn a living» возникло даже сочетание «learn a living», относящиеся к описанию профессий и должностей, требующих постоянного самообразования. Выражение не является новым (впервые отмечено в прессе в 1969 году), но если раньше, в 1990-е годы, оно употреблялось для обозначения занятий в аудитории (лекций, мастер-классов, тренингов), то сейчас практически всегда оно относится к дистанционным формам получения образования; таким образом, в этом случае можно констатировать процесс сужения лексического значения единицы. Интересно отметить причины, по которым сотрудникам компаний в конце шестидесятых годов рекомендовалось начать готовиться к активной профессиональной переподготовке – «the age of electricity and automation» [4]. Вероятно, имелось в виду не собственно использование электричества как явления, а скорее приборов, работающих на нем, и в этом плане такая предпосылка актуальна до сих пор: любое дистанционное обучение и работа невозможны без обращения со всевозможными устройствами. Что касается автоматизации, то применительно к сфере образования и работы это не собственно «the use of machines and computers to do work that was previously done by people» (как объясняет слово «automation» Oxford Learner's Dictionary), а скорее набор приемов и техник работы с «умными» устройствами, помогающими получать знания или выполнять работу.

В условиях дистанционного обучения и работы психологи и педагоги в последнее время особенно отмечают нарастание синдрома, называемого «summer slide». Термин появился достаточно давно, в 1992 году, для обозначения трудностей, с которыми обычно сталкиваются дети после долгих летних каникул: они объективно забывают большую часть материала, а также

у многих учеников неизбежно появляются проблемы в плане концентрации внимания, скорости запоминания текстов и т.д. Если раньше речь шла только о начале учебного года, то с увеличением доли дистанционных занятий жалобы на плохую успеваемость детей из-за трудностей восприятия и усвоения материала фиксируются на протяжении многих месяцев.

Несмотря на проблемы, связанные с переводом учащихся и сотрудников компаний в дистант, у онлайн учебы и работы существуют определенные достоинства, о которых активно напоминают сторонники движения «Edupunk» (термин впервые отмечен в 2008 году). Суть требований – как можно больший объем учебного и рабочего материала должен быть переведен в дистанционную форму с одновременным сокращением традиционных форм и методов образования. Слово «Edupunk» – еще один бленд – образовано от существительных «education» и «punk», объединяющих сферу образования и новаторское отношение к нему, по аналогии с тем, как в 1970-80-х годах звучала панк-музыка: новаторски, агрессивно, вызывающе. Синонимом термина «edupunk» является выражение «DIY education», т.е. образование, полученное, «сделанное» своими руками, что оказывается частым явлением, когда знания получаются только в дистанционном формате: участие педагога бывает минимальным, в то время как основная нагрузка ложится на учащегося.

Среди достоинств электронного формата обучения называют навык «transliteracy», т.е. умения читать и писать, используя сочетание традиционных источников информации и онлайн-ресурсов. Навык одинаково важен для получения образования и дальнейшей работы, т.к. обе эти сферы жизни требуют от человека способности последовательно или одновременно пользоваться бумажными книгами/документами и электронными устройствами. Уже описаны случаи, когда весьма уважаемые ученые не могли успешно общаться со студентами или молодыми коллегами, потому что не владели техническими средствами в той мере, в которой было необходимо для установления контакта с аудиторией [5].

В то же время следует обратить внимание на термин «Wikipedia kid», который по форме констатирует способность ребёнка находить информацию в онлайн-энциклопедии, но имеет отрицательную коннотацию: он обозначает учащегося, который работает с источниками информации формально, не умеет их анализировать, делать выводы и т.д. Таким образом характеризуются дети, неспособные творчески перерабатывать получаемые из интернета данные.

Пандемия повлияла на многие современные социальные тенденции. В частности, положительной стороной возможностей дистанционного образования называют нивелирование «school sprawl» – расползания школ далеко от мест проживания учеников. До пандемии утверждалось, что если учаще-

муся приходится тратить много времени на дорогу до учебного заведения, это зачастую приводит к его изоляции от местного общества, т.к. такие ученики имеют меньше возможностей проводить свободное время со сверстниками. Тенденция «school sprawl» вызывает увеличение расстояния между домом и школой/колледжем, т.е. увеличивает «life radius», что также в целом негативно оценивается социологами и психологами. В условиях пандемии расположение учебного заведения или места работы перестало играть роль: люди практически всё время проводили дома, не сталкиваясь с необходимостью ходить или ездить куда-либо.

В связи с тем, что в сферах образования и работы всё больше деятельности осуществляется в дистанционном формате, это не может не сказываться на здоровье людей. Появился, в частности, термин «screen sightedness» – близорукость, вызванная долгим пребыванием перед экраном компьютера, телефона или другого электронного устройства. Есть исследования, согласно которым с начала 2000-х годов количество пользователей, страдающих от такого рода близорукости, выросло на треть, и по прогнозам, эта доля пациентов офтальмологов будет только увеличиваться [6].

Единицы, проанализированные нами выше, относятся к группе неологизмов, которые не являются собственно новыми, но оказались более часто употребляемыми в связи с новыми социальными условиями. Появились, однако, и новые слова, вызванные к жизни именно реалиями пандемического мира. Возник отдельный лексикон под названием «Coronaspeak» – выражения, связанные непосредственно с реалиями изоляции и дистанционной работы и учебы.

Несколько выражений связаны с использованием сервиса Zoom для проведения видеоконференций. Одним из таких выражений является «Zoom fatigue» – физическая и эмоциональная усталость от постоянного использования онлайн платформы Zoom для проведения учебных и рабочих встреч. Людей, пострадавших от онлайн-общения, стали называть «Zoombie», хотя последний термин употреблялся также для обозначения злоумышленника, мешающего проведению сессий в формате Zoom. С необходимостью использования платформы Zoom связаны также выражения «Zoom goom» и «Uppergwear»: часть комнаты, в которой наведен порядок и которую можно показывать в качестве фона во время видеоконференций, и одежда, которую видят собеседники во время сеанса связи, соответственно.

Выше мы рассматривали термин «screen sightedness», обозначающий ухудшение зрения из-за многочасового нахождения перед экраном компьютера или другого устройства. Во время пандемии появилось более специфическое выражение, привязанное именно к условиям эпидемии, – «coronavision», т.е. ухудшение зрения вследствие онлайн-работы или занятий из-за распространения коронавирусной инфекции. Обновленная версия

появилась и у выражения «Zoom room» – «videofurbishing», т.е. облагораживание пространства, видимого за спиной участника видеоконференции.

Таким образом, при исследовании неологизмов, возникших в период коронавирусной пандемии, можно выделить две группы: 1) существовавшие раньше слова начали использоваться для обозначения новых реалий, 2) неологизмы появились для обозначения нового явления или понятия. Количественно первая группа слов значительно превышает вторую, что свидетельствует о некоторой универсальности старых понятий; в настоящее время произошло лишь несущественное расширение их значений.

Литература

1. *Словарь литературоведческих терминов. Под ред. Л.И.Тимофеева и С.В.Тураева. М.: Провещение, 1974. – 509 с. - С. 238.*
2. Mike Boxall, "MOOCs: a massive opportunity for higher education, or digital hype?," *The Guardian*, August 8, 2012.
3. Samantha Whitehorne, "Will Binge Learning Become the New Binge Watching?," *Associations Now*, January 24, 2014
4. Marshall McLuhan, *Counterblast*, McClelland & Stewart, 1969. 142 с.
5. Hannah Fearn, "Grappling with the digital divide," *The Times Higher Education Supplement*, August 14, 2008
6. Emma Innes, "Have you got 'screen sightedness'? Smartphones are causing sight problems to soar, warns eye surgeon," *Daily Mail*, August 15, 2013

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЭТИКИ ВАРВАРЫ ПОТАПОВОЙ**Чэгиэн Айыына Егоровна**

магистрант

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова

Аннотация. Поэтическое творчество первой якутской поэтессы Варвары Николаевны Потаповой (1946 - 1979 гг.) и сегодня не теряет актуальности.

Первым поэтом, полагаем, вправе считаться тот, кто впервые сотворил истинную поэзию. Ведь только она, истинная поэзия, способна во все времена будоражить умы и волновать сердца, каковым является творчество якутской поэтессы Варвары Потаповой. Всякому, кто более или менее причастен к литературе, интересна её поэзия, поскольку при каждом прочтении стихи В. Н. Потаповой раскрывают новую, ранее незамеченную грань живого слова. В данной статье автор пытается выявить некоторые особенности мастерства Варвары Потаповой, поскольку каждый исследователь рассматривает произведение с доступной для него точки зрения.

Ключевые слова: первая якутская поэтесса, исповедь, грань живого слова, нюансы переживаний.

Abstract. The poetic work of the first Yakut poetess Varvara Nikolaevna Potapova (1946 - 1979) does not lose its relevance today.

The first poet, we believe, is not the one who was the first to compose literate poems, but the one who first created poetry. After all, only she, true poetry, is able at all times to excite minds and worry hearts, which is the work of the Yakut poetess Varvara Potapova. Anyone who is more or less involved in literature is interested in her poetry, since at every reading V.N. Potapova's poems reveal a new, previously unnoticed facet of a living word. In this article, the author tries to identify some features of the skill of Varvara Potapova, since each researcher considers the work from an accessible point of view.

Keywords: the first Yakut poetess, confession, facet of the living word, nuances of experiences.

Секрет неубывающей востребованности поэзии Варвары Потаповой, вероятно, в том, что она не писала стихи умом, а рожала измученным сердцем.

Её стихи - это её чувства, бережно запеленатые в слова, будто желанный ребёнок, и каждое стихотворение было для неё первенцем. Её стихи - это исповедь, а исповедь невозможно повторить. Интригующая правдивость, неожиданная свежесть старых как мир чувств, неповторимые нюансы извечных переживаний, ощущение единения с природой в её творчестве полны тайн.

Варвара Потапова предугадала свою посмертную востребованность. В своих произведениях она выразила уверенность, что её стихи разбудят дремлющие в людях высокие чувства и томилась ожиданием того времени. Поэтесса любила людей, она беспрестанно вела с ними долгие разговоры, даже без них, даже не получая ответа. Она доверяла людям всю себя, и многие стихи сотворены Варварой Потаповой в манере интимного разговора. Попробуемся разобраться в том, как же достигается поэтессой «разговорность» стиха?

Подразумевается, что для разговора необходим собеседник. Стихи о любви В. Потаповой, хоть некоторые и не содержат прямого обращения, обращены непосредственно к любимому человеку. Во всех стихах поэтессы за местоимением «ты» скрывается конкретное лицо. Наша цель – не выяснение его личности, а выявление особенностей мастерства поэтессы.

Со своим неназванным читателем В.Потапова беседует как с конкретным лицом. Ему, своему условному собеседнику, который в определённый момент становится её читателем, она доверяет свои душевные переживания словно близкому другу. Таким образом, создаётся образ говорящего и в значительной мере слушающего, что усиливает интонационную выразительность стиха. Поэтесса в каждом произведении обращается к определённой аудитории. Совсем по-разному звучат интимное послание (к примеру, «Я тебя ещё не видала...»), душевная исповедь («Госкую...»), гневное изобличение («Сержусь я...»), обращение к будущему ребёнку («Не родившийся ещё мой малыш...»), патетическое заклинание («Любите меня!...»).

Разговорная форма стихотворения достигается В. Потаповой использованием иногда бытовой, просторечной лексики, передающей интонацию непринуждённой живой речи («Я глупой была...», "Дурное сердце моё"), также употреблением оборотов речи и синтаксических конструкций, характерных для разговорной речи. В данных стихах мелодический строй не упорядочен, свободен, длинные и короткие предложения разного строения сменяют друг друга без заданной заранее системы, интонация отличается особенной экспрессивностью. Часто встречаются неполные предложения, иногда некоторые члены предложения не произносятся, заменяясь в разговоре, можно сказать, интонационным жестом, что придаёт стиху большую выразительность («Всё в стихах отражено...», «Не знаешь, вроде, меня...», «Люблю тебя, люблю!»).

К примеру, в стихотворении «Сержусь...», прежде всего, в глаза (и на

слух) бросается неравенство предложений – от коротких, в одно слово (Сержусь. Огорчилась. И тому подобных) до обнимающих 4 стиха. При этом, как и в живом разговоре, нет упорядоченности в чередовании длинных и коротких предложений. Стихи нерифмованы, нестрофичны, их можно делить только на смысловые, синтаксически неравные группы. Не упорядочены паузы не только между стихами, внутри стиха нередко без определённой системы тоже появляются паузы. Паузы, делящие стих на неравные части, разрушают его симметричность и целостность, но обогащают его содержание, идею, выдвигая на первый план позицию автора (Закрыла дверь / бесшумно. ... Когда, / вытолкаешь меня, не услышав даже...). Если после коротких предложений пауза обусловлена чисто синтаксическими условиями, разграничивая два отдельных предложения, то в указанных примерах пауза усилена переносом, выражая эмоционально-психологическое состояние поэтессы.

В некоторых случаях «разговорность» стиха достигается вопросительными и восклицательными предложениями. В стихотворении «Почему тебя...» это усиливается анафорой и синтаксическим параллелизмом, который не только раскрывает сомнение автора, но и упорядочивает ритмику стиха и придаёт ему мелодичность:

Почему о тебе,
Дите свободной судьбы,
Всегда думаю я?
Почему тебя,
Равного орлу,
Пытаюсь удержать?
Оо, нет, прошу:
Не попадайся ты в жизни силки,
Не давайся ты в руки мои –
Беги, прошу, от меня,
От жизни моей теченья сомнительного!.. [1, с. 167]
(здесь и далее перевод автора статьи)

Таким образом, «разговорность» стиха Потаповой достигается совокупностью ряда факторов, из которых в каждом отдельном произведении одни могут проявляться сильнее, другие слабее. Нами выявлены следующие факторы:

- 1) - Особенности размера;
- 2) - Соотношение синтаксического членения речи;
- 3) - Паузы и мелодика;
- 4) - Синтаксическая структура речи: симметричность предложений, наличие или отсутствие риторических и синтаксических фигур (параллелизм, анафора и т.п.);

5) - Стилистические особенности словаря и фразеологии.

- Сочетание данных факторов позволяет автору выразить свои мысли в форме беседы, также даёт возможность разнообразить звучание стиха.

Одним из достоинств языка её творчества является сжатость, умение многое сказать немногими словами. Например, в стихотворении «Я глупой девчонкой была...» вся история её взаимоотношений с людьми уместилась в 12-и небольших строчках. Необычные в данном контексте сравнения, используемые поэтессой в заключительных строках, расширяют образное восприятие и идею произведения.

А стихотворение «Никогда и не думала я, как долга дорога к тебе...» – это поэтическая дневниковая запись. Реалистичность здесь выразилась в психологической мотивированности поступков и переживаний, в полной объективности анализа любовного чувства.

Как известно, в стихах кроме внешней стихотворной правильности, должна присутствовать напевность, мелодичность. Великий Блок считал, что на бездонных глубинах духа, где человек перестаёт быть человеком, на глубинах, недоступных для государства и общества... катятся звуковые волны, подобные волнам эфира, объемлющим вселенную; там идут ритмические колебания, подобные процессам, образующим горы, ветры, морские течения. А в произведениях В. Потаповой, каждая буква имеет своё звуковое значение, дополняя общую мелодию ритма. Буква – это символ, обладающий сакральным смыслом. За каждой буквой стоит свой смысл, свой образ, у каждой буквы своя вибрация, своя энергия. И поэтическое воображение может расширить границы значений не только слов, но и звуков. Варвара Потапова умеет находить напевность в самом сочетании звуков. Почти всегда стихи её музыкальны. Кроме всего этого, умелое звуковое строение слов помогает поэтессе в выражении нюансов своих ощущений, чувствований, ведь бывает, что она стесняется, иногда и пугается обнажённой откровенности, а иногда она ей кажется не совсем к месту. Тогда необходимость высказаться заставляет её прикрываться тонкой звуковой вуалью. К примеру, в произведении «Я тебя ещё не видала...» певучесть стиха достигается искусным подбором звуков слов. Тонкий вкус поэтессы не позволяет никаких излишеств, умелое сочетание гласных и согласных звуков выражает больше, чем могут сказать только слова. Чуткий читатель улавливает нотку интимности с самого начала повествования, что достигается игрой гласных «и», «э» и согласных «й», «м», «л», «н»:

Мин эйигин көрө иликпин,

Ол эрэн өрүү күүтэбин.

Мин эйигин көрө иликпин,

Ол эрэн эмиэ көрбүт курдукпун... -

Я тебя ещё не видала,

Но живу ожитанием встреч.

Я тебя пока не видала,

Но, кажется мне, что встречала... [1, с. 179]

А стихотворение «Беспокойное глупое сердце моё...» – это внутренний монолог поэтессы. В нём слова из звуков «а», «ы», расположенных рядом с согласными «х», «р», «һ», «т», образуют тревожный звуковой узор, отражающий сложный душевный мир, внутреннюю борьбу автора:

Айманар айылгылаах мин ааргы сүрэбим,

... Хаһан, ханнык хабыр хапсыһыларга

Хатыһа барарбын, дьэ, төлкөлөөтүөң?..-

Беспокойное, глупое сердце моё,

... Когда же, в какую гущу борьбы

Предвосхищаешь, что попаду?.. [1, с. 183]

вроде бы всё бесхитростно, но всё с подтекстом, адресованным вдумчивому читателю.

Очарование стихов Варвары Потаповой также в гармонии между замыслом произведения, его стилем и отдельными образами. Во многих её стихотворениях едва ли не все слова употребляются ею в особом, условном значении. Надо освоиться с этим языком иносказаний, чтобы верно понимать смысл стихов, раскрывающих её мирозерцание. Поэтесса умеет находить вполне обычные эпитеты, неброские метафоры, которые в употреблении ею придают каждому слову свежесть и неожиданность. К примеру, она мастерски «обновляет» смысл такого избитого слова, как «печаль», соединив его с «лиственной», вдыхает новую жизнь в такое «истасканное» писателями слово, как «рок», прибавив к нему эпитет «свободный» («Почему тебя, дитё свободной судьбы...»).

Так же свободно поэтесса относится и к рифме. Рифмы в стихотворениях В. Потаповой разнообразны, хотя (как и их размеры) кажутся на первый взгляд обычными. Они всегда естественны и необходимы. Чтобы показать, какой музыкальности достигают её стихи, можно привести одну строфу из произведения «Кажется, влюблена я была...»:

Оо, мин да олус эдэрим,

Уонна өрүү этэрим:

«Бу үйэлэргэ салҕаныа», -

Билбэтим өтөр сайҕаныан...

Оо, и я очень юной была

И говорила всегда:

"Продолжится это в веках", -

Не зная, что скоро исчезнет... [1, с. 187]

Часто поэтесса заменяет рифму аллитерацией (*мин даҕаны-буурҕаны, ситэригэр - Сир үрдүгэр*), или созвучием неравносложных окончаний

(*кэпсиирэ-иһиллиирэ, тулабар-алгыыллар*). Нередко она рифмует слова, которые как бы не могут считаться рифмами (*сардаңалара - тыыналлара, күүрбүттэрэ - тииспиттэрэ, тэбэнэттэрэ - өйдөппүттэрэ*).

Врождённое языковое чутьё и чувство меры позволяют поэтессе допускать такие вольности, которые не рассчитаны на внешний эффект, а видны только внимательному читателю. Вроде бы всё просто, но в этой - то простоте и всё очарование.

Варвара Потапова не заимствовала чужих тем. Её богатый внутренний мир рвался наружу. И безоглядная искренность переживаний подсказывала содержание стихов, рождающихся в глубинах её необыкновенной души. Она творила не стихи, а свою жизнь. Поэтесса доверила нам свою душу, и потому навсегда останется в истории якутской литературы. Ведь истинная поэзия – это пересказ души. Она так же бессмертна, как сама душа...

Поэтесса, вероятней всего, и не раздумывала, каким же образом грамотно написать то или иное стихотворение, какие тропы, фигуры, художественные средства применить, чтоб завладеть интересом читателя. Это мы, читатели, пытаемся разобраться, из чего же состоит настоящая поэзия. Поэзия и Правда были для неё неотделимы друг от друга: она творила Поэзию, а подразумевала Правду, воспевала Правду, а рождалась – Поэзия. Поэзия Потаповой – это подлинное благородство чувств. Поэтесса, не стыдясь своей слабости, не страшась кривотолков, поведала нам о сугубо личном. А оно из личного переросло в общее. В её стихах читатель узнаёт себя. Такое мастерство доступно только истинному поэту.

Следует подчеркнуть, что В. Потапова доверяет каждому читателю свои самые сокровенные мысли, душевные переживания, что в жизни происходит лишь в разговоре между близкими людьми. Особенная интимность в её стихах предполагает доверительную беседу, что тоже приводит к разговорной форме стиха.

На взгляд автора статьи, отличительной особенностью поэзии В. Потаповой, прежде всего, является неподдельная искренность, обезоруживающая правдивость девушки – поэта. Её душа в своей беспомощности обрела необычайную силу выражения. Ведь поэт не может не говорить о том, что его мучает. И сказанное им слово обладает невиданной силой воздействия. Только тогда обнажённая правда становится достоянием читателя, причастного отныне к живому Слову, к некой стороне космической энергии. Поэтесса безоглядно верила своему читателю, бескорыстно его любила... И благодарный читатель с чуткой душой верит в чистоту бессмертных мыслей, безгрешных желаний Варвары Потаповой. Полагаем, в любви и доверии к читателю скрывается особенность её поэтического мастерства.

Литература

1. Потапова В. Н. "Мин сырдык санныыарым". Якутск, "Бичик" 2006, 248 с.
2. Венцлова Томас. Собеседники на пиру. М., "Новое литературное обозрение", 2012, 603 с.
3. Гедройц С. Полное собрание рецензий, Санкт-Петербург, "Симпозиум", 2019, 724с
4. Лихачёв Д.С. От мысли к слову. М., АСТ, 2020, 316 с.
5. Сидоров Е.С. На вечерней зорьке. М., "Издательские технологии", 2020, 148 с.
6. Скидан Александр. Сумма поэтики. М., "Новое литературное обозрение", 2014, 198 с.
7. Томская Г.Е. Всё доверяю стихам. О творчестве Варвары Потаповой. Якутск, "Бичик", 2009, 108 с.
8. Томская Г.Е. Радость, Якутск, "Ситим - Медиа", 2019, 174 с.
9. Томская Г.Е. Время любить, Якутск, "Профото", 2019, 148 с.
10. Эсалнек А.Я. Теория литературы, М., "Флинта", 2021, 208 с.

ИСТОЧНИКИ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Игумнов Олег Александрович

кандидат педагогических наук, доцент

Московский педагогический государственный университет

Аннотация. Большая часть исследований по проблемам социальному капиталу нечётко представляет отличия его источников от его форм и последствий. Дифференциация различий затруднена, поскольку многие социальные явления связаны сложными взаимосвязями циклической и причинно-следственной природы. В статье рассматривается широкий спектр источников социального капитала, некоторые из которых могут представлять форму или последствия определённых факторов его формирования, рассмотренных с позиций различных отраслей знания.

Ключевые слова: социальный капитал, социальные отношения, социальное взаимодействие, источники социального капитала, неравномерность распределения социального капитала

В исследовательской литературе часто упоминаются источники социального капитала, относящиеся практически ко всем аспектам существования человека. Это обстоятельство, вероятно, обусловлено широким определением социального капитала, предполагающим, что любой фактор, который может быть отнесён к «социальным факторам», может читаться источником социального капитала.

В общем смысле, если общение приводит к каким-либо потенциальным выгодам или издержкам, имело бы смысл рассматривать подобное общение как источник социального капитала, поскольку оно включает факторы, способствующие социальному взаимодействию и обмену, разработке норм для подобного рода взаимодействий, а также факторы, формирующие убеждения и ценности, которые являются частью культуры общества. Совокупность факторов, указываемых в различных исследованиях в качестве источников социального капитала, приведена в таблице.

Каждый из источников, перечисленных в таблице, имеет сложные взаимосвязи с социальным капиталом. Например, мобильность по месту жи-

тельства влияет на то, развивают ли люди тесные отношения со своими соседями. В районах с высокой мобильностью люди, как правило, неохотно вкладывают средства в налаживание отношений с соседями из-за вероятности того, что они переедут в другой район [10]. Отсутствие повторяющихся взаимодействий с течением времени, как правило, снижает уровень доверия и норм взаимности.

Таблица.

Источники социального капитала, указываемые в научных исследованиях

Источники социального капитала	
История и культура	Сила и характеристики гражданского общества
Экономическое неравенство и классовая структура	Масштаб социальных организаций
Этническая и социальная неоднородность	Искусственная среда, включая транспорт и городской дизайн
Социальные структуры и иерархия	Мобильность по месту жительства
Правовая и правоохранительная системы	Телевидение и цифровые технологии
Экономические и политические системы, (включая формализованные институциональные отношения и структуры)	Семья
Тенденции на рынке труда	Образование
Размер и характер государства всеобщего благосостояния	Индивидуальные ценности и убеждения
	Религия и религиозные организации

Многие теоретики социального капитала рассматривают поведение как логичное и рациональное, но в незначительной степени учитывают биологические или психологические факторы, а также мораль как мотив поведения.

Как показывает анализ исследований, разные факторы имеют значение на разных уровнях анализа. Так, в работах Д. Халперна содержится следующее объяснение источников социального капитала на разных уровнях: «На микроуровне на социальный капитал влияют тип личности, возраст, семья, класс, образование, работа, религия и привычки потребления. На мезоуровне на социальный капитал влияют гражданское общество, школа, сообщество, этническая и социальная неоднородность, мобильность, транспортные привычки инфраструктура и городской дизайн. Наконец, на макроуровне на социальный капитал напрямую влияют история и культура, социальная структура и иерархия, тенденции на рынке труда, а также размер и характер государства всеобщего благосостояния» [11].

Многообразие источников социального капитала на разных уровнях анализа не исключает, тем не менее, их взаимосвязанности. Например, на индивидов влияют факторы группового и социального уровня, а группы и общества состоят из индивидов, каждый из которых обладает неповторимыми,

уникальными свойствами.

Источники социального капитала исследуются в широком спектре социальных наук: социология, психология, политология, экономика, теология, антропология и другие. Указанные отрасли социального знания внесли свой вклад в теорию социального капитала, формируя научное представление о социальном капитале как о конструкте, содержание и сущность которого в обобщённом виде может быть интерпретированы с позиций полипарадигмального подхода, свойственного, прежде всего, социологии. Наиболее полное представление о социальном капитале, по нашему мнению сформировано именно в социологической науке в силу специфики её предмета изучения.

Количество и сложность источников социального капитала, с одной стороны, осложняют их систематизацию и обобщение, но, с другой стороны, позволяют оценить сущностную черту его природы: люди, объединённые в социальные сообщества по поводу определённой деятельности для достижения целей, взаимодействуя друг с другом, реализуют преимущества социального бытия.

Вопрос о том, что заставляет людей сотрудничать, является одним из ключевых вопросов социальных наук, поскольку связан с ключевой антиномией взаимодействия личного интереса и коллективного блага.

Указанное несоответствие представляет научный интерес, по крайней мере, с XVIII века. В трудах А. Смита, в частности, отмечалось: «Каким бы эгоистичным ни был человек, в его природе, очевидно, есть некоторые принципы, которые его интересуют, он участвует в судьбе других и делает их счастье необходимым для него, хотя он ничего не получает от этого, кроме удовольствия видеть это».

Основа социального капитала заложена в отношениях и взаимодействиях отдельных субъектов с другими субъектами [14]. Действия и взаимодействия социальных групп и организаций, в известной степени, являются результатом действий отдельных лиц, принимающих решения. Это действия отдельных лиц, которые имеют позитивные и негативные результаты и формируют основу социального капитала. Следовательно, источниками социального капитала являются любые факторы, влияющие на ценности, убеждения и поведение индивидов по отношению друг к другу. Иными словами, обуславливающие возможности для взаимодействия, и мотивирующие взаимодействия, а также обуславливающие их характер.

Указанное обстоятельство позволило П. Адлеру и С. Квону [13] разработать схему формирования социального капитала, логика которой заключается в том, что люди должны иметь возможность для социального обмена, быть мотивированным к такому обмену и иметь возможности (ресурсы) для обмена подобного обмена. Возможность обеспечивается наличием социальных отношений, мотивация обуславливается нормами и ценностями.

Источники социального капитала могут рассматриваться в краткосрочном и долгосрочном аспектах, поскольку формирование общества – длящийся процесс, и каждое действие или взаимодействие может влиять на социальный капитал.

Многие авторы предполагают, что источники социального капитала уходят корнями в историю и традиции, в частности П. Адлер и С. Квон [1], но, по нашему мнению, социальный капитал обусловлен самим процессом развития человечества.

История развития человечества показывает, что люди эволюционировали в направлении к социальности. Данные эволюционной биологии свидетельствуют о том, что сотрудничество заложено в человеке на генетическом уровне. Предки людей жили в условиях, в которых сотрудничество в приобретении и совместном использовании благ приносило существенные выгоды. Археологические данные свидетельствуют о том, что они сотрудничали в охоте на крупных млекопитающих, воспитании детей и защите от внешних опасностей.

Формирование человеческого сообщества, как биологического и социального феноменов, требует значительных инвестиций для достижения зрелости, поэтому необходимость заставляет людей жить группами и сотрудничать для удовлетворения наших коллективных потребностей. Сотрудничество имело значительные преимущества перед членами некооперированных групп [9], что означает, что «гены» кооперативного поведения были последовательно отобраны в эволюционном процессе человека как социального субъекта, способствуя социальному и биологическому воспроизводству. Социальность, по мнению С. Канадзавы и Дж. Сэвидж, во многом определяет то, как наши предки выживали достаточно долго, чтобы размножаться и воспитывать своё потомство [12].

Данные психологии свидетельствуют о том, что мозг современного человека, обрабатывая информацию, обуславливает поведенческие реакции сотрудничества [5]. Обычно человек чувствует себя позитивно, когда он просоциален. Кроме того, эмоции играют важную роль в определении линии поведения, хотя и могут быть несовместимы с логикой и рациональностью. Человеческий мозг обладает соответствующими психологическими механизмами, которые порождают предпочтения, желания, интересы познания и эмоции, которые и мотивируют адаптивное поведение, склонное к общительности и сотрудничеству.

Социальная коммуникация, по мнению [6] неразрывно связана с пониманием того, что значит быть человеком. Люди развиваются в сосуществовании с другими людьми – в контексте социальных отношений, социальных правил и социальных последствий, обуславливающие системы ценностей, основанные на опыте конкретного социальной среды. Способность участвовать в общественной жизни является определяющим качеством человека. В

определённом смысле, человек не рождается человеком – социальным субъектом, а становимся им в результате действия сил процесса социализации.

Обладая предрасположенностью к сотрудничеству, человек в то же время является индивидуальным и относительно независимым субъектом, который также действует и в собственных интересах. Сотрудничество, безусловно, имеет много преимуществ, но также сопряжено с издержками, поскольку оно редко бывает абсолютным даже среди наиболее склонных к сотрудничеству членов, а многие люди временами отказываются от сотрудничества или даже прибегают к использованию других в собственных интересах на основе механизмов манипулирования.

Человек может быть просоциальным, асоциальным и антисоциальным в разной степени в разные периоды (а иногда и одновременно) по отношению к различным субъектам и объектам. Человек способен действовать не только во благо общества. Способность к независимому, логическому мышлению позволяет подавить как инстинкты к сотрудничеству, так и инстинкты действовать в собственных интересах. В этом заключается сущностное противоречие между способностью к сотрудничеству и личным интересом, которое иногда приобретает характер парадоксального.

По мере расширения состава и усложнения структуры социальных групп актуализируется проблема установления правил, а некоторые лица берут на себя роль исполнителей, либо официально назначаются для наказания за нарушение правил. Так складывается простая форма социальной организации, предшествующая, в определённом смысле, современным институциональным структурам.

Позитивные и эффективные социальные структуры поощряют просоциальное поведение, и в то же время снижают стоимость социальных санкций. Как таковые, они являются важным источником социального капитала, который накапливается в долгосрочной перспективе. Существование и характер правил, их соблюдение, а также эффективность этих правил и их применения – все это может оказывать положительное влияние на индивидуальное поведение, поэтому является источником социального капитала. Социальные структуры могут включать, по мнению Т. ван Бастелаера, формализованные институциональные отношения и структуры, такие как правительство, политический режим, верховенство закона, судебная система и гражданские и политические свободы, а также различные формы неформальной социальной организации [2].

Эти социальные структуры создают у людей понимание «правил игры» – осваиваемых посредством процессов социализации и инкультурации. Всё, что способствует этим процессам, является источником социального капитала, поскольку приводит к осознанному пониманию указанных «правил» и помогает снизить барьеры на пути сотрудничества и формирует больше

уверенности в том, что другие знают правила и будут их соблюдать. Последовательность применения правил и их понимание индивидом важны, поскольку непонимание снижает уверенность в том, что подобные правила существуют и, следовательно, повышает неопределённость в отношении того, как другой субъект будет действовать в той или иной ситуации.

Социальный капитал неравномерно распределяется между всеми членами группы или общества. Некоторые индивиды обладают большим объёмом социального капитала, и это, как правило, обусловлено социальным статусом и предписанными социокультурной средой преимуществами и возможностями. В силу положения в социальной структуре, как отмечают М. Шульман и С. Андерсон, индивиды не равны во властных возможностях и влиянии [16]. Люди с более высоким социальным статусом, по мнению Н. Лина и Х. Бонни, систематически пользуются эффектами, им образованными, чтобы обогатить свои сетевые возможности, и, следовательно, свой социальный капитал [14].

Неравный доступ к социальному капиталу обеспечивается с рождения. Семья также может обеспечить богатство и власть, а также репутацию и социальное влияние, обладая многими важными характеристиками, имеющими отношение к социальному капиталу. Поэтому семья часто упоминается в исследованиях как важный источник социального капитала. Семья играет жизненно важную роль в процессе социализации и инкультурации, особенно в раннем детстве. Ценности, убеждения и модели поведения, выработанные в детстве, могут влиять на социальный капитал индивида на протяжении всей его жизни, в значительной степени, как отмечает Д. Столле, «влияя на мировоззрение индивида в отношении других и его взаимодействие с другими и для других» [19].

С практической точки зрения семья является важным источником социального капитала, поскольку внутри семьи существуют отношения, предполагающие высокий уровень доверия и обязательств, а также отношения любви и заботы, которые потенциально могут способствовать развитию поведения.

Процесс инкультурации, начинаясь в семье, продолжается посредством взаимодействия с другими группами и институтами. Школа играет очень важную роль в процессе социализации, поскольку является первым социальным институтом, с которым встречается ребенок, и в рамках которого он осваивает «правила игры», которые создают общее понимание и нормы, которые будут определять его отношения к другим индивидам на протяжении всей своей жизни. Школа – это ещё и место знакомства с системой социального контроля, практикой формирования неформальных групп, конфликтов и способов их разрешения. В силу указанных обстоятельств школу как социальный институт можно отнести к группе источников социального капитала, поскольку она относительно рано включается в процесс развития

ребенка, определяя успешность его социализации на долгие годы.

Социальный капитал возникает из человеческой способности учитывать интересы и позиции других людей, мыслить и действовать исходя из просоциальной позиции в кооперации. Помогать или отдавать кому-то другому может быть рационально (с точки зрения соблюдения правил или норм и для избежания санкций) и логично с позиций ожиданий взаимности. Это также может быть и «правильным» («хорошим») поступком с точки зрения руководства моральными убеждениями и ценностями.

Многие из моральных ценностей и убеждений формируются в детстве в процессе социализации и динамически изменяются или подкрепляются в жизненном опыте. Как ключевая часть процесса социализации, нравственное развитие снижает склонность действовать в соответствии с неконтролируемыми побуждениями, вместо этого побуждая индивида думать о том, что «правильно» для общества и «хорошо» для других. Поскольку мораль – это общепринятые нормы поведения, она формирует социальный нормативный контекст. Нравственность связана с честными действиями индивидов и недопущением причинения вреда другим, поэтому создает благоприятные условия для широкого спектра факторов, связанных с социальным капиталом, таких как доверие, взаимность, нормы обмена и помощи.

С другой стороны, безнравственные поступки имеют волновой эффект в обществе, который может иметь негативные последствия для различных аспектов социального капитала. Безнравственность как норма жизни в обществе порождает недоверие и нежелание сотрудничать, ослабляя «правила игры», поскольку действия, противоречащие установленным кодексам поведения, формируют неуверенность в том, действительно ли необходимо соблюдать правила. Некоторые люди могут видеть безнравственность в действиях других и полагать, что они могут делать то же самое, особенно если отклонение от моральных принципов не санкционировано.

В исследованиях социального капитала просматривается тенденция к сосредоточению на отдельных акторах, их точке зрения, восприятии, мнениях, убеждениях и опыте, погруженные в социальный контекст для понимания сущности социального капитала. Частично понимание индивидом своего социального контекста является осознанным, но большая его часть имеет подсознательную природу, своеобразный фоновый контекст для знания и действия [18].

В теории социального капитала П. Бурдьё это выражено в понятии «габитус агентов», понимаемый как набор допущений, привычек, само собой разумеющихся идей и способов бытия, которые жизненно важны для человека, чтобы взаимодействовать с ним, понимать и двигаться по миру [4]. Габитус человека характеризуется тем, что он попадает в более широкие отношения и структуры социальных различий, такие, как класс, пол, этническая принад-

лежность и т. д. [3].

Поскольку субъекты обладают разным опытом и убеждениями, они по-разному реагируют на разные обстоятельства, конструируя собственное представление о социальной реальности на основе стимулов внешней среды и их интерпретации на основе предшествующего опыта и представлений о будущих результатах. Это означает, что у индивидов есть собственная «реальность», которая может соответствовать или не соответствовать «реальностям» других субъектов в социальной группе. «Реальность» конкретного субъекта поддерживается социальными взаимодействиями, легитимность которых основана на его собственных исходных предположениях и проверена опытом.

В работах Ю. Хабермаса высказано предположение, что всякая мысль опирается на исходные предположения или «предварительное понимание», которые мы никогда не сможем полностью осознать – это неизбежный контекст знания и действия [18]. Эти исходные допущения развиваются в процессе социализации и инкультурации на протяжении всей жизни и динамически зависят от природы каждого события, действия и взаимодействия [17].

Там, где люди в группе относительно не связаны друг с другом, могут быть совершенно разные точки зрения, ценности и опыт. Отсутствие общего понимания может привести к недопониманию или конфликту, а также создать препятствия для социального взаимодействия и обмена. В работах Т. Клариджа отмечается, что «это разъединение полезно рассматривать с точки зрения когнитивной дистанции – разрыва или различия между познаниями людей. Это подчёркивает важность не только социальной связи, но и когнитивной связи через общее понимание» [7].

Когнитивная дистанция сокращается, когда люди коммуницируют в поисках взаимопонимания, особенно когда они ищут согласованные интерпретации ситуации или события. Однако когнитивная дистанция сокращается благодаря совместному опыту, даже если между людьми нет взаимодействия. Общий опыт порождает аналогичные исходные предположения, поэтому они образуют «нити», объединяющие людей в социальные группы. Общее понимание связывает разрозненные «реальности» субъектов и создаёт фоновый контекст для познания и действий. Без общего понимания есть неуверенность в том, как будут действовать другие, и как следует действовать самому субъекту. Человеческое поведение определяется взаимодействием правил и убеждений, социальных норм, ценностей, когнитивных средств обработки информации, психологических рамок и других факторов [15].

Там, где между людьми не сложилось понимание, появляется больше возможностей для самых разных интерпретаций действий или событий. Чем больше общения и взаимодействия внутри рабочих групп, тем больше вероятность того, что люди достигнут общего понимания, и тем более вероятно,

что они будут интерпретировать действия и события, используя единый тезаурус.

Как отмечает С.Р. Санштайн [20], действия выразительны; они несут значения. Однако действия могут не иметь предполагаемого значения, и разные люди могут по-разному интерпретировать значения одних и тех же действий. Когнитивные процессы человека сложны и пронизаны множеством когнитивных предубеждений, которые могут активироваться в разных обстоятельствах. Даже память может исказить смысл и значение прошлых событий. Все эти факторы влияют на фоновый контекст знаний и действий. Любой фактор, который помогает объединить группу и уменьшить когнитивную дистанцию или создать или согласовать общие представления, по нашему мнению, может являться источником социального капитала.

В работах Х. Коффе показано, что неоднородность сообщества связана с более низким уровнем социального капитала [8]. Причина этого в том, что разнородное сообщество имеет разные источники происхождения, что приводит к увеличению когнитивной дистанции и отсутствию общего понимания. Компенсироваться данный процесс может увеличением объёма социальных взаимодействий, самоидентификации и уровня принадлежности, а также увеличением опыта взаимодействия.

К рассмотренным в статье источникам социального капитала отнесены основные категории социальных явлений, так или иначе влияющие на формирование социального капитала. Представленный обзор не претендует на исчерпывающую полноту в силу многообразия социальной жизни и социальных «реальностей» субъектов как акторов. Источниками социального капитала выступают любые факторы, способствующие социальному взаимодействию и обмену, разработке норм для этих взаимодействий, а также формирующие индивидуальные убеждения и ценности. В различных социальных контекстах указанные источники могут способствовать его формированию, либо выступать в качестве его следствия (эффекта), что отражает специфику социальной реальности, в которой социальные явления образуют сложные циклические, реляционные и причинно-следственные взаимосвязи.

Литература

1. Adler P.S., Kwon S.-W. *Social Capital: Prospects for a New Concept* // *Academy of Management. The Academy of Management Review*. – 2002. – 27(1). – p. 17-40.
2. Bastelaer van T. *Imperfect Information, Social Capital and the Poor's Access to Credit* // *IRIS Center Working Paper*. – 2001. – No. 234.

3. Bebbington A. *Social Capital and Development Studies II* // *Progress in Development Studies*. – 2007. – № 7(2). – p. 155-62.
4. Bourdieu P. *Outline of a Theory of Practice*. – Cambridge University Press, 1977.
5. Bowles S., Gintis H. *A Cooperative Species : Human Reciprocity and Its Evolution*. – Princeton University Press, 2011.
6. Bruni L., Sugden R. *Moral Canals: Trust and Social Capital in the Work of Hume, Smith and Genovesi* // *Economics and Philosophy*. – 2000. – 16(1). – p. 21-45.
7. Claridge T. *Sources of social capital* // *Social capital research*. – 2019. – 27 September. – p. 1-9. URL: <https://www.socialcapitalresearch.com/sources-of-social-capital/#notee6d17079fe1a19fef8a163dedeaeefed> (дата обращения: 13.03.2022)
8. Coffé H. *Social Capital and Community Heterogeneity* // *Social Indicators Research*. – 2009. – 91(2). – p. 155-70
9. Gintis H., Bowles S., Boyd R., Fehr E. *Explaining Altruistic Behavior in Humans* // *Evolution and Human Behavior*. – 2003. – № 24. – p. 53-72.
10. Glaeser E., Laibson D., Sacerdote B. *An Economic Approach to Social Capital* // *The Economic Journal*. – 2002. – 112(483). – p. 437-58.
11. Halpern D. *Social Capital. Polity*. – 2005.
12. Kanazawa S., Savage J. *An Evolutionary Psychological Perspective on Social Capital* // *Journal of Economic Psychology*. – 2009. – № 30(6). – p. – 873-83.
13. Kwon S.W., Adler P.S. *Social Capital: Maturation of a Field of Research* // *Academy of Management Review*. – 2014. – 39(4). – p. 412-22.
14. Lin N., Bonnie H.E. *Theory, Measurement, and the Research Enterprise on Social Capital*. In: *Social capital: An international research program*. Oxford University Press Oxford – 2010. – p. 1-24.
15. Pildes, R.H. *The Destruction of Social Capital through Law* // *University of Pennsylvania Law Review*. – 1996. – 144(5).
16. Schulman M.D., Anderson C. *The Dark Side of the Force: A Case Study of Restructuring and Social Capital* // *Rural Sociology*. – 2009. – № 64(3). – p. 351-72.
17. Siisiäinen M. *Two Concepts of Social Capital: Bourdieu Vs Putnam* In: *ISTR Fourth International Conference “The Third Sector: For What and for Whom?”* – Dublin, Ireland, 2000.
18. Sitton J. *Habermas and Contemporary Society*. – New York: Palgrave MacMillan, 2003.
19. Stolle D. *The Sources of Social Capital in Generating social capital*. – Springer, 2003. – p. 19-42.
20. Sunstein C.R. *On the Expressive Function of Law* // *University of Pennsylvania Law Review*. – 1996. – p. 144(5).

СОЗДАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО КОРПУСА ПОГРАНИЧНОЙ СТРАЖИ В РОССИИ

Deák József

Адъюнкт

Национальный университет общественной службы в Венгрии

ORCID ID: 0000-0002-7661-4485

Аннотация. 5 августа 1827 года император Николай I утвердил Положение об образовании в России пограничной таможенной стражи, основанной на воинских началах. 15 октября 1893 г. по указу императора Александра III был создан Отдельный корпус пограничной стражи с непосредственным его подчинением министру финансов. Со второй половины XIX в. в связи с ростом революционного движения, проникновением с Запада идей марксизма и анархизма, постепенным перемещением центра революционного движения из Европы в Россию на границе дополнительно был организован политический контроль жандармских органов.[1]

Ключевые слова: пограничная таможенная стража, Российская империя, Отдельный корпус пограничной стражи, жандармские пропускные пункты.

5 августа 1827 года император Николай I утвердил Положение об образовании в России пограничной таможенной стражи, основанной на воинских началах. Поэтому, несколько десятилетий XIX века пограничники России ежегодно 5 августа отмечали как день образования пограничной стражи Российской империи. [1]

Централизованная отлаженная система специальной охраны границы

Поражение в Крымской войне 1853–1856 годов показало отсталость России и подорвало авторитет страны на мировой арене. Государство нуждалось в переменах. Император Александр II во время своего правления провел ряд важных реформ: в 1861-м отменил крепостное право, создал органы местного самоуправления – земства, расширил полномочия городских властей, ввел суд присяжных, реформировал систему образования и военное дело. Однако крестьяне по-прежнему платили подать и несли рекрутскую повинность. В обществе росло недовольство, усилились революционные настроения. Александр II был убит 1 марта 1881 г. [2]

Следующий период истории пограничной службы России приходится на конец XIX – начало XX в., когда фактически завершилось формирование территории Российской империи, был осуществлён переход к золотому денежному обращению (Российский рубль с 1897 г. стал стабильным и свободно конвертируемым. В 1858 бумажный Р. стал основой денежного обращения, золотые монеты были ограничены сферой внешней торговли, а серебряный Р. стал использоваться только для учётных целей. Последующее увеличение мировой добычи серебра и его удешевление по отношению к золоту вынудило мн. страны, в т. ч. Россию, перейти на стандарт золотого монометаллизма. В результате реформы С. Ю. Витте в 1897 в обращение был введён золотой Р., на который без ограничений могли размениваться кредитные билеты. Параллельное денежное обращение и сбалансированность золотого запаса и объёма кредитных билетов создавали предпосылки финансовой устойчивости и привлекательности рос. экономики. [3]), была создана централизованная отлаженная система специальной охраны границы. При этом главной, стержневой задачей этой охраны являлась борьба с незаконным пересечением границы различными товарами вне таможенных пунктов. Таможенные учреждения играли на границе ведущую роль, а пограничная стража являлась обеспечивающим элементом. Вместе с тем последняя окончательно оформилась как относительно самостоятельная организация войскового типа со специальными функциями. 15 октября 1893 г. по указу императора Александра III был создан Отдельный корпус пограничной стражи с непосредственным его подчинением министру финансов. [1]

Отдельный корпус пограничной стражи: специальное войсковое соединение Рос. империи, предназначенное для предотвращения провоза контрабандных товаров и грузов и тайного пересечения сухопутной, речной и морской границ Европ. России и Закавказья, а также границы с Вел. кн-вом Финляндским, в Закаспийской обл. по рекам Пяндж и Амударья, осуществления карантинного надзора на границе, ряда полицейских функций и охраны КВЖД. 1(13).2.1899, имп. Николай II утвердил постановление об образовании округов пограничной стражи с соответствующими штабами. Округа состояли из бригад и особых отделов, бригады – из отделов, отделы – из отрядов, отряды – из постов. В янв. 1901 на базе Охранной стражи КВЖД образован особый Заамурский округ пограничной стражи (штаб – в Харбине), который к 1910 имел в своём составе 6 конных и 6 пеших полков, 6 конных батарей и 6 ж.-д. батальонов для охраны дороги, станций, перегонов, разъездов и защиты лесорубов от бандитских нападений. В 1901 ОКПС состоял из 7 округов, 31 бригады, 2 особых отделов, 116 отделов, 565 отрядов, 1901 поста. По штату в ОКПС числилось: 21 генерал, 1058 офицеров, 77 мед. и 31 ветеринарный врач, 26 фельдшеров и 36 348 нижних чинов. Они охраняли 13677 вёрст (14497 км) гос. границы Рос. империи. Служба

на границе подразделялась на сторожевую (наблюдение и контроль на линии границы) и разведывательную (агентурную и войсковую). Оsn. видами нарядов были: часовой на границе, конный разъезд (патруль), летучий и ж.-д. отряды, часовой у таможенной рогатки, дежурный у поста. Охрана границы строилась в 2 линии, и плотность её была различной: от 1,1 чел. на версту на побережье Белого м. до 8,1 чел. на версту на границе с Пруссией. Личный состав ОКПС нёс службу во взаимодействии с чинами таможенной, корчемной стражи, Отдельного корпуса жандармов и Деп-та полиции МВД, а на ряде участков – с частями и подразделениями Военного министерства. С 1861 пограничная стража комплектовалась рекрутами на общем основании с регулярными войсками, на основе воинской повинности; пополнение офицерами шло из военного и мор. ведомств и казачьих войск (см. Казачество), а с 1912 – выпускниками воен. училищ. В 1909 бригады получили общую нумерацию и стали называться «пограничными бригадами». В 1909 на службе состояли следующие части пограничной стражи: в 1-м округе (С.-Петербург) – особый Беломорский отдел и 1-я С.-Петербургская имп. Александра III, 2-я Ревельская и 3-я Аренбургская пограничные бригады; во 2-м округе (Вильна, ныне Вильнюс) – 4-я Рижская, 5-я Горждинская, 6-я Таурогенская, 7-я Вержболовская и 8-я Граевская пограничные бригады; в 3-м округе (Варшава) – 9-я Ломжинская, 10-я Рыпинская, 11-я Александровская, 12-я Калишская, 13-я Велюнская, 14-я Ченстоховская и 15-я Новобржеская пограничные бригады; в 4-м округе (Киев) – 16-я Сандомирская, 17-я Томашовская, 18-я Волынская, 19-я Волочискская и 20-я Хотинская пограничные бригады; в 5-м округе (Одесса) – 21-я Скулянская, 22-я Измаильская, 23-я Одесская, 24-я Крымская пограничные бригады и Керченский особый отдел; в 6-м округе (Батум, ныне Батуми) – 25-я Черноморская, 26-я Карсская, 27-я Эриванская, 28-я Елизаветпольская и 29-я Бакинская пограничные бригады; в 7-м округе (Ташкент) – 30-я Закаспийская и 31-я Амударьинская пограничные бригады. Мор. пограничный надзор на Белом, Балтийском, Чёрном и Каспийском морях осуществляли флотилии ОКПС в составе 10 крейсеров и др. судов. Создание нормативно-правовой базы службы чинов ОКПС было завершено с принятием «Правил об Отдельном корпусе пограничной стражи» (1910) и «Инструкции службы чинов ОКПС» (1912), в которые были сведены воедино все правовые акты по пограничному надзору. Только в 1911–13 чинами ОКПС было произведено 18 969 выемок контрабанды на сумму 792471 руб., задержано при тайном переходе границы 17 967 нарушителей. С 1893 по 1914 стражники участвовали в 3595 боевых столкновениях с контрабандистами, в которых погибли 177 чинов стражи, 369 были ранены, убиты 1302 и ранены 1702 контрабандиста. Таможенный доход от службы стражников и объездчиков составил (млн. руб.): 218 в 1900, 239 в 1907, 306 в 1912, 370 в 1913, в то время как расходы на содержание корпуса

в 1913 составили 14 млн. руб. Обществом чинов ОКПС в 1905–14 издавался ж. «Пограничник», для нижних чинов ж. «Страж», в Заамурском окр. пограничной стражи – ж. «Досуги заамурца». В 1882 было утверждено Положение об употреблении пограничной стражи на случай войны, согласно которому с началом войны все подразделения пограничной стражи, находившиеся на ТВД, передавались в состав действующей армии. В рус.-япон. войне 1904–05 в боевых действиях участвовали части и подразделения Заамурского окр. пограничной стражи, а 1-й Заамурский пограничный полк за отличие во Вафангоуском бою 1904 награждён Георгиевским штандартом. За героизм и мужество св. 1,6 тыс. нижних чинов округа награждены Георгиевскими знаками отличия, а 3 офицера удостоены Св. Георгия ордена 4-й степени. В янв. 1914 указом имп. Николая II ОКПС реорганизован в Отд. пограничный корпус (ОПК), стражники и объездчики стали именоваться пограничниками. В 1-й мировой войне все пограничные бригады, кроме дислоцированных в Закавказье и Ср. Азии, были переподчинены Воен. мин-ву; из бригад сформированы пограничные роты, сотни, дивизионы, полки, сводные батальоны и дивизии, которые участвовали в боевых действиях на Европ. и Кавк. ТВД, а на территории Вел. кн-ва Финляндского несла службу Финл. пограничная стража для предупреждения высадки десантов противника. [4]

Вновь разработанная и утвержденная на высшем государственном уровне нормативная база в области регулирования деятельности ОКПС значительно усилила место и роль Корпуса в системе государственного устройства империи, придав ему характер целостной самостоятельной Пограничной службы. При этом число задач, возлагавшихся на ОКПС, значительно возросло. Они стали подразделяться на задачи мирного и задачи военного времени. Отдельный корпус пограничной стражи стал составной частью вооруженных сил Российской империи. Его силам и средствам было отведено заметное место в мобилизационных планах страны. При этом задача борьбы с контрабандным промыслом на границе являлась первостепенной. В силу этого руководство деятельностью пограничной стражи было возложено на Министерство финансов Российской империи. [1]

Жандармские пропускные пункты

Отдельный корпус жандармов (ОКЖ), специализированный гос. правоохранительный орган в 1836–1917, устроенный по военному образцу, важная часть репрессивной системы в Рос. империи. В 1827 все жандармские подразделения (см. Жандармерия) были сведены в Корпус жандармов (с 1836 ОКЖ), подчинённый Третьему отделению (с 1880 Деп-ту полиции Министерства внутренних дел). Осуществлял политич. сыск и следствие по делам о гос. преступлениях, боролся с массовым крестьянским и рабочим движением, препровождал особо опасных преступников и арестантов, руководил (до отмены крепостного права) поимкой беглых крестьян, а также

дезертиров (см. Дезертирство), уголовных преступников, следил за настроениями в разл. слоях населения, наблюдал за порядком на железных дорогах и визировал паспорта на границе; надзирал за заключёнными в политич. тюрьмах. Кроме того, офицеры и чиновники ОКЖ вели внешнюю разведку и контрразведку (до рус.-япон. войны 1904–05 единственное учреждение, выполнявшее эти функции). [5]

Со второй половины XIX в. в связи с ростом революционного движения, проникновением с Запада идей марксизма и анархизма, постепенным перемещением центра революционного движения из Европы в Россию на границе дополнительно был организован политический контроль жандармских органов. Положение об этом впервые было зафиксировано в Таможенном уставе 1857 г. В последующем, в 1871 г., в четырнадцати таможенных учреждениях западной границы были учреждены жандармские пропускные пункты, призванные защищать устои монархии, не допускать в Россию крамолу и ее носителей. Число этих пунктов быстро росло. В 1914 г. они действовали уже в 56 таможенных учреждениях. Ни одно транспортное средство не могло проследовать через границу без ведома жандармов. Объяснялось это тем, что пограничная стража в основном боролась с контрабандой и не нацеливалась на борьбу с политическим противником. Так, кроме войсковой и таможенной, параллельно рождалась на границе еще одна, третья система - жандармская. Усиление политического контроля было адекватно реальной опасности, возникшей со стороны революционных партий царскому самодержавию. Пограничная стража России стала решать задачи и в интересах ведомства жандармов. [1]

Выводы

Пограничная стража в основном боролась с контрабандой и не нацеливалась на борьбу с политическим противником. Так, кроме войсковой и таможенной, параллельно рождалась на границе еще одна, третья система - жандармская. [1]

Список использованных источников

1. Древняя Русь и Русское централизованное государство: становление рубежей, организация их охраны. - URL: <http://ps.fsb.ru/fps/history/general/text.htm%2lid%3D10320625%40fsbArticle.html>
2. История России. - URL: <https://shm.ru/articles/istoriya-rossii/#3>
3. Большая российская энциклопедия: - URL: <https://bigenc.ru/economics/text/3517863>
4. Большая российская энциклопедия: - URL: <https://bigenc.ru/military-science/text/2697445>
5. Большая российская энциклопедия: - URL: <https://bigenc.ru/military-science/text/2697423>

ОПТИМИЗМ И ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ КАК ГЛАВНЫЕ РЕСУРСЫ В СИТУАЦИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Гребенникова Ольга Владимировна

кандидат психологических наук, доцент, старший научный сотрудник

Психологический институт РАО, Москва, Россия

Институт Психологии им. Л.С. Выготского РГГУ Москва, Россия

В ситуации неопределенности, ресурсный подход предполагает возможность адаптации к возникшим жизненным обстоятельствам, за счет процесса «распределения ресурсов» [7]. К ресурсам могут относиться как средовые - возможность моральной, эмоциональной помощи, исходящей от социальной среды, так и личностные способности и навыки индивида (интеллект, творческие способности, эмоциональная устойчивость, жизнестойкость, волевой контроль, осознанность и цели). В качестве главного ресурса при стрессовой ситуации М. Селигман рассматривает оптимизм [11], а С. Мадди - «жизнестойкость» [10].

Н.Е. Водопьянова подчеркивает, что ресурсы, являясь внутренними и внешними переменными, способствуют формированию психологической устойчивости в возникших стрессогенных ситуациях. К этим конструктам относятся как эмоциональные и мотивационно-волевые, так и когнитивные и поведенческие конструкты. Человек актуализирует их для адаптации к сложным жизненным ситуациям [3].

Обратимся к концепции, выработанной С. Хобфоллом. Он утверждает, что в качестве ресурсов человек выбирает то, что для него является крайне значимым и, соответственно, помогает ему адаптироваться в сложных жизненных обстоятельствах, рассматривая при этом различные виды как средовых, так и личностных ресурсов. В качестве ресурсов он использует материальные объекты. К ним могут относиться личные доходы, дом, приобретенный транспорт, одежда и др. К нематериальным - желания и цели, социальная поддержка, семья, друзья, работа, профессиональные умения, оптимизм, самоконтроль [8].

Принцип «консервации ресурсов» предполагает возможность человека к восстановлению, приумножению и перераспределению ресурсов. Это происходит в соответствии с ценностями самого человека.

По мнению Л.И. Анциферовой, в борьба с жизненными трудностями че-

людей активизирует свои усилия, направляя их как на внешние обстоятельства, так и на самого себя. В этом случае начинают работать как механизмы психической саморегуляции, так и механизмы психической адаптации. К ним относятся копинг-механизмы и механизмы психологической защиты. От личностных резервов и ресурсов зависит то, каким путем личность будет преодолевать возникшие трудности, иными словами совладать со сложными жизненными условиями. Лица, обладающие оптимизмом и положительной самооценкой, имеющие мотивацию, предпочитают конструктивные стратегии. С низкой самооценкой и окрашенным пессимизмом мировоззрением, воспринимающие мир как опасный прибегают к неконструктивным копингам [2].

В некоторых исследованиях А. Бандура акцентирует внимание на том, что отсутствие веры в эффективность собственных действий является причиной нарушения поведения. Так называемая «теория самоэффективности» Бандуры показывает то, что человек в сложных жизненных условиях сможет продемонстрировать удачное поведение. Оценка собственной поведенческой компетенции происходит за счет веры в эффективность. Конструкт самоэффективности рассматривается как важный ресурс, который влияет на преодолевающее поведение [5].

Самоэффективность является важной личной характеристикой и, в сочетании с поставленными целями и пониманием смысла действий, может влиять на будущее поведение человека.

Э. Фрайденберг связывает познавательные процессы человека, его внутренние убеждения со способностью к центральной организации личности и способностью за счет внутренних убеждений мобилизоваться и найти в себе силы совладать со стрессовой или иной жизненной ситуацией. Он показывает связь между познавательными процессами и самоэффективностью [7].

Мы видим, что в ресурсном подходе прослеживаются взаимоотношения между управлением ресурсами и применяемыми копинг-стратегиями. Например, если в раннем детстве были ограничены ресурсы, то это обстоятельство оказывало влияние на выбор копинг-стратегий в будущем.

Оптимизм является важной личностной детерминантой совладания со сложными жизненными обстоятельствами. Исследователи опираются на два подхода к определению оптимизма. Его рассматривают с позиции объяснения как позитивных, так и негативных причин, возникших жизненных событий. Данный подход описан в работах М. Селигмана [11].

Ч. Карвер и М. Шейер изучают диспозиционный оптимизм, как систему ожиданий относительно будущих событий. Это обобщенное ожидание того, что в будущем, вероятнее всего, будут происходить не плохие, а хорошие события.

В ряде работ диспозиционный оптимизм положительно коррелирует с

проблемно-ориентированным копингом, направленным на улучшение отношений между человеком и средой за счет изменения когнитивной оценки в сложившейся жизненной ситуации. Оптимист направлен на поиск социальной поддержки в стрессовой ситуации, акцентирует внимание на позитивных аспектах в определенных сложных ситуациях [6].

В противоположность оптимизму, пессимистичные люди пользуются следующими стратегиями: отрицанием, дистанцированием, негативизмом, отстраненностью.

М. Селигман осуществляет подход к исследованиям оптимизма и пессимизма с точки зрения концепции выученной беспомощности (объясняет пассивное поведение человека исходя из его опыта нахождения в безысходных ситуациях) и теории казуальной атрибуции. Данная теория трактует гипотетические причины различных жизненных событий и поведения других людей в человеческой интерпретации, исходя из ограниченной информации. Происходит научение, в результате которого складывается определенный атрибутивный стиль, отражающий человеческие представления о причинах событий и способе их контроля со стороны индивидуума. По мнению М. Селигмана, именно стиль атрибуции становится основой оптимизма и пессимизма, являющихся свойствами личности. Он считает, что в особенностях атрибутивного стиля необходимо искать причины человеческих ожиданий.

В концепции С. Мадди жизнестойкость - система убеждений, позволяющая человеку воспринимать даже негативные события как опыт и успешно справляться с ними. Она включает три компонента: вовлеченность (убеждение в том, что только благодаря своей активности человек находит в мире интересное), контроль (убежденность в контролируемости мира и своей способности добиться результата) и принятие риска (готовность действовать вопреки неопределенности ситуации и угрозе и извлекать опыт из любых ситуаций). Вовлеченность поддерживает активность, деятельность человека. Контроль и принятие риска связаны с готовностью человека к деятельности вопреки трудностям. Готовность извлекать опыт из сложившихся ситуаций, действовать в ситуации неопределенности призвана активировать сознание, справиться со сложностью внутреннего мира. Жизнестойкость - ресурс, направленный в большей мере на поддержание витальности и деятельности, в меньшей - на поддержание активности сознания [4].

Так, жизнестойкость как ключевой ресурс преодоления, можно определить как способность и готовность субъекта заинтересованно (вовлеченность) участвовать в ситуациях повышенной для него сложности, контролировать данные ситуации, управлять ими (контроль), не бояться всего нового, неизвестного, возникающих трудностей на пути к достижению целей, уметь рисковать.

Жизнестойкость позволяет преодолевать стресс. Психологические фак-

торы влияют на оценку ситуации (с точки зрения угрозы или возможности справиться с ней). Они оказывают воздействие на психические, физиологические и поведенческие реакции, на способность преодолевать трудности. Важно учитывать физиологические особенности организма, сформированные убеждения, умение правильно отреагировать на стрессовую ситуацию [9]. Не все подвластно контролю, поэтому важно выработать и развить копингстратегии и сформировать жизнестойкость для смягчения собственного стресса. С помощью сформированных жизнестойких убеждений можно уверенно влиять на оценку сложившейся ситуации, быть готовым активно действовать. В этом случае ситуация будет воспринята как наименее травматичная. С помощью жизнестойкости можно простимулировать свой организм на заботу о собственном здоровье и благополучии, укрепляя его и не давая стрессу перерасти в хроническое состояние, то есть уйти от психосоматизации.

В отечественной психологии рассматривается и анализируется образ жизнестойкой личности, которая трактуется как зрелая и жизнеспособная личность. Степень зрелости личности, по Б.Г. Ананьеву, выражается в способности принимать собственные решения и сознательно осуществлять выбор в сложных ситуациях, быть целостным, автономным, творческим [1].

В процессе совладания со сложными жизненными обстоятельствами, со стрессогенными факторами крайне важно выработать активную жизненную позицию, социальный оптимизм, адаптивность, уверенность в себе. Ресурсный подход предполагает возможность выбора конструктивных копингстратегий за счет правильного распределения ресурсов. Жизнестойкость и оптимизм являются личностными детерминантами совладающего со стрессом поведения человека.

Литература

1. Ананьев Б.Г. *Человек как предмет познания* / Б.Г. Ананьев. СПб: Питер, 2001.
2. Анцыферова Л.И. *Личность в трудных жизненных условиях: переосмысливание, преобразование ситуаций и психологическая защита* // Психологический журнал Т. 15. №1. 1994. С. 3-19.
3. Водопьянова Н. Е. *Психодиагностика стресса*. СПб.: Питер, 2009.
4. Рассказова Е.И. *Психологические ресурсы саморегуляции и реабилитации личности в экстремальных условиях* // *Личность в экстремальных условиях. Материалы международной научно-практической конференции. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ, 2005. Ч.1. С. 100-103.*

5. Bandura A. *Self-efficacy* // *Encyclopedia of human behavior* / Ed. by V.S. Ramachaudran. Vol. 4. New York: Academic Press, 1994. P. 71-81.
6. Carver CS, Scheier MF, Miller CJ, Fulford D. 2009. .CR Snyder, SJ Lopez, pp. New York: Oxford Univ.
7. Frydenberg, Lewis, 2002, p. 176.
8. Hobfoll S. *Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress* // *American psychologist*. 1988 V.44. P. 513-524
9. Maddi S., Khoshaba D. *Resilience at Work*. New York: American Management Association, 2005.
10. Maddi S, 2002; Solcova, Tomanek, 1994; Williams et al., 1992.
11. Seligman M. E. P. *Learned Optimism*. N. Y., 1991.

МАНИПУЛЯТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Мельникова Елена Викторовна

кандидат экономических наук, доцент

*Оренбургский институт (филиала) Университета имени О.Е. Кутафина
(МГЮА)*

Сазонова Виктория Олеговна

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Европейский лицей»*

Аннотация. *Подросткам часто приходится сталкиваться с манипуляциями: в отношениях с родителями, в школе с учителями и сверстниками. Страх потерять друзей, стать не таким как все приводит к тому, что они вынуждены делать что то против своего желания. Эта проблема особенно актуальна, так как уметь распознать манипуляцию, противостоять ей и сказать «нет» хотел бы каждый подросток.*

Ключевые слова: *Манипуляция, границы дозволенного, управление сознанием человека, подростковый кризис, дисгармония в психике личности, самооценка в подростковом возрасте.*

Манипуляция вызывает интерес у исследователей и основная причина этого интереса - существование системы, в которой эффективное управление во всех сферах строится с использованием манипуляций. В этих условиях психологическая наука выступает стимулятором интереса, именно в ней можно увидеть подсказки раскрывающие тайны влияния на человека и его поведение. В последнее время понятие «манипуляция» стало распространенным, и немаловажную роль в этом сыграла популяризация психологии как науки и осознание того, что знание психологических приемов помогает управлять людьми. Задачей подросткового возраста является необходимость научиться принимать самостоятельные решения и нести за них ответственность. Подросток должен стать взрослым, и ему необходимо стать самостоятельным. Иногда решение этой задачи воспринимается подростком как желание делать что хочется: не ходить в школу, играть в компьютер без меры и т.д. Почему подростки манипулируют?

- Еще не умеют сотрудничать на равных со взрослыми.

- Пытаются быть взрослее и значимее
- Пытаются привлечь внимание.
- Чтобы скрыть свои проступки.

Самостоятельность и ответственность – два важнейших компонента для развития подрастающего ребенка и поэтому определенная степень свободы должна присутствовать. Необходимо наличие зон ответственности, которые полностью можно доверить подростку, но не забывать, границы дозволенного – главное условие для развития. Эти границы необходимо обозначать и отстаивать, это нужно как для самого подростка, так и для членов его семьи. Обозначить границы могут только родители которые занимаются воспитанием. Важно обозначить и договориться о последствиях в связи с их нарушением. Правила должны быть разумны и соответствовать возрасту. Подросткам не всегда хочется соблюдать границы, для этого возраста характерны нарушения норм и правил. Для того чтобы достигать своих целей, они прибегают к разным способам. Один из них это манипуляции в диалоге. [5].

В основе силы манипулятора лежит игра на возможных слабостях объекта, который не подозревает об этом и считает что сам управляет ситуацией, при этом выгода от ситуации достается манипулятору, который искажает подачу информации, находит удобный момент и выгодным ему способом доносит сведения до адресата. Все эти составляющие помогают ему воспользоваться ситуацией в своих целях.

Манипуляции в общении (виды, приемы, способы) – это фактически управление сознанием человека.

Основные виды воздействия делятся на:

1. Осознанные – человек понимает суть своего воздействия и видит конечный результат, к которому стремится (такой вид чаще встречается в деловом общении);
2. Неосознанные – человек мало понимает конечную цель и смысл своего воздействия (такой вид чаще встречается).

Второстепенные виды делятся на:

1. Лингвистические (иначе их называют коммуникационными) – это психологическое воздействие на человека с помощью речи (во время диалога, дискуссии);
2. Поведенческие – это управление сознанием с помощью ситуаций и поступков (в этом случае речь служит лишь дополнением).

Существует множество видов манипуляций. А.А. Леонтьев – советский и российский лингвист, психолог, доктор психологических наук и доктор филологических наук. В своей книге «Психология общения» Леонтьев выделяет следующие виды манипуляций:

1. Невербальная манипуляция. Осуществляется с помощью различных невербальных знаков: мимика, жесты, позы, взгляды и т.д.

2. Вербальная манипуляция. Производится психологическое воздействие на оппонента с помощью речи

В.В. Знаков - российский психолог, специалист по психологии понимания, психологии субъекта и психологии человеческого бытия. Знаков выделяет осознаваемую и неосознаваемую самим манипулятором манипуляции. [13, с. 58].

Американский психолог и психотерапевт Э. Шостром в своей книге «Анти-Карнеги» говорит, что «Подросток, как и все мы, изначально манипулятор».

Подростковый возраст называют «возрастом кризиса», затрагивающего физиологическое и психическое здоровье. Этот кризис связан с периодом полового созревания, так как именно в этом возрасте происходит коренная перестройка ранее сложившихся психологических структур, возникают новые навыки и закладываются основы сознательного поведения. Для этого этапа свойственны негативные проявления, нестабильность в строении личности, протестующий характер по отношению к взрослым, а также повышенная тревожность. В подростковом возрасте в силу сложности и противоречивости растущих людей возникают ситуации, нарушающие нормальный ход личностного становления, создавая предпосылки для возникновения и проявления агрессивности и конфликтности. [10, с. 42].

Невозможны отношения в обществе без манипулирования. Манипулирование в данном случае будет стремлением одного человека подчинить другого, рассматривается психика отдельной личности или группы является в данном случае второстепенным, поэтому психика в массах особым образом изменяется, принимая формы, описанные в трудах Фрейда и других исследователей воздействия манипулятивных методик в массах [15, с. 108].

Необходимо сказать, что психический аппарат человека устроен таким образом, что один индивид может управлять другим, вследствие того, что один из них предрасположен к внушению извне. Извне - значит, приказ поступает не от подсознания. Поскольку у каждого индивида любая команда изначально образуется в бессознательном, подсознании, а позже передается сознанию, и уже оттуда «доводится до сведения» психике. Психика практически каждого индивида устроена так, что вынуждена все время балансировать на грани между неврозом и нормальным состоянием. Такой дисбаланс с собственной психикой индивида использует манипулятор и специально создает дисгармонию в психике личности, после чего предлагает определенный способ избавления от вызванной им же симптоматики. Существуют различные способы для совершения такого приема, все они находятся в плоскости воздействия на психику индивида.

Конфликт, как социально-психологическое явление, имеет место практически в любых системах социальных и коммуникативных взаимоотноше-

ний и является важнейшей категорией в психологии. Переход общественной жизни человечества на новый уровень повышает уровень конфликтности, более того, возникновение новых форм конфликта в различных сферах жизнедеятельности обуславливает новые формы поведения личности, одной из которых является манипулирование, что делает актуальным рассмотрение таких феноменов, как манипулятивное и конфликтное поведение в подростковом возрасте. [1,2] В связи с чем мы предложили ученикам 10 классов ответить на вопросы, связанные с определением этих понятий:

1. Вы болезненно отнесетесь к критике в ваш адрес?
2. Считаете ли вы себя вспыльчивым человеком?
3. Считаете ли вы себя спокойным человеком?
4. Свойственна ли вам агрессия?
5. Трудно ли вас вывести из себя?
6. Стараетесь ли вы избегать споров?
7. Считаете ли вы, что компромисс – это лучший способ разрешения спора.

По результатам опроса мы получили вывод, среди учеников 10 классов средний уровень конфликтности, каждый ученик объяснял подробно свою точку зрения и не проявлял агрессии (в связи с недостатком времени, желания, настроения и т. д.), и тем не менее допускал что в другой ситуации способен вспылить, и как правило респондент объяснял в связи с какой темой это может произойти

Многим людям, и особенно подросткам часто приходится сталкиваться с манипуляциями: в отношениях с родителями, в школе учителями и сверстниками. Страх потерять друзей, быть не таким, как остальные, приводит к тому, что многие делают поступки против своего желания. Эта проблема актуальна, так как уметь распознать манипуляцию, противостоять ей и не потерять друзей хотел бы каждый подросток. Для того, чтобы знать в какой области социальных отношений пытаются навязать чужую волю, нужно научиться понимать манипуляцию и противостоять ей. Когда ребенок переходит в стадию подростка, повышается степень внушаемости. В этот момент манипулятору легче навязать подростку тип мышления и жизненные принципы. Обычно в общении с подростком манипулятором движут вредящие подростку цели: нарушение закона, отдаление от близких людей. Часто подростки не замечают манипуляции и поддаются ей, что впоследствии приводит к нарушению психологического и физического здоровья, а также может не наилучшим образом отразиться на окружающих их людях. [8, 10].

Для того чтобы подросток лучше адаптироваться и преодолевал трудности, ему нужно сохранять позитивное представление о себе. Кроме того, они не только сами очень низко оценивают результаты своей деятельности, но и крайне озабочены мнением других, если получают негативную оценку

своих действий. Авторы отмечают снижение самооценки в подростковом возрасте, с появлением ориентации на общение, на сверстников поэтому, очевидна особенная уязвимость подростков перед манипулятивным воздействием и давлением группы.

Была рассмотрена проблема манипуляции в подростковой среде и с другой стороны. Кроме того, что подросток сам может стать жертвой манипуляции, он может стать и манипулятором, что приводит к потере доверия окружающих его людей. Основная причина манипулирования родителями – стремление подростка к самостоятельности и независимости. И это нормально для растущего ребенка, тем более что мы сами с раннего детства приучали его к этому. Под влиянием гормонов в психике подростка происходят изменения, влияющие на его поведение. Обостряются чувства и эмоции, стирается грань между самостоятельностью и вседозволенностью. Поэтому ранее установленные семейные договоренности (например, не гулять допоздна, не прогуливать уроки и т. д.) воспринимаются подростком как унижительная опека со стороны родителей и ограничение его свободы. Подросток уверен: он- взрослый, значит, имеет право вести себя как ему нужно. Поэтому в подростковом возрасте дети, стремясь во что бы то ни стало показать свою взрослость, узнают, что такое пагубные привычки. Способов эмоционального воздействия подростка на взрослых немало, зачастую родители идут на поводу у взрослеющего ребенка. Необходимо научиться распознавать эти манипуляции и прекратить их в самом начале, не доводя ситуацию до конфликта. [5,7]

Так как цель манипуляций – вызвать определенные чувства, то именно на них следует концентрировать внимание. Как правило, пытаясь обозначить свою независимость, подростки стремятся вызвать у родителей страх, стыд, гнев, вину или беспомощность, направляя на них поток негативных эмоций. Рассмотрим основные типы подросткового манипулирования:

Стимулирование родительского чувства вины. Сначала вы чувствуете себя виноватым (виноватой) за что-то например за то что вы любите младшего ребёнка больше, чем его (старшего) и вам будут предоставлены "убедительные" аргументы, затем у вас попросят, например, новый телефон, ... и вы не сможете отказать.

Сталкивание одного родителя с другим. Подростки замечают несоответствия в поведении родителей и различают в строгости родительского подхода. Они знают, кто из родителей может ослабить контроль и выполнить их просьбы, если отец более строгий, можно сначала заручаться поддержкой более уступчивой матери, а уже затем используют её разрешение, как инструмент (манипулирования) в давлении на отца и, наоборот. Даже, если в семье оба родителя придерживаются общих принципов, подростка это не смутит. Он будет сравнивать вас с родителями других детей, которые

всегда будут более добрее и сговорчивее.

Бунт и пассивно-агрессивное поведение. Подросток может ответить на попытки родителей контролировать его поведение с помощью пассивной агрессии. Он откажется говорить с вами и перестанет выполнять работу по дому. Такой ответ – «мстить» за то, что он не добился своего.

Гнев и импульсивность. Истерика – способ, с помощью которого подросток пытается манипулировать родителями, заставляя выполнять свои желания. Не получив желаемого, подросток начинает спорить с родителями или бросает им вызов и делает "на зло". [5,8,9]

Поскольку манипуляция – скрытое и косвенное воздействие, необходимо отметить, что не каждый взрослый может защитить себя и не испытывать негативных эмоций. Как не дать подростку манипулировать вами, Рассмотрим 4 правила, которых следует придерживаться если вы имеете дело с подростком-манипулятором.

- В первую очередь нужно понимать механизм возникновения манипуляций и отличать их от обычного эмоционального всплеска. Одно дело, когда ребенок в сердцах говорит родителям обидные слова, но через некоторое время, остыв, извиняется за свою грубость. Совсем другое – когда подросток сознательно грубит, преследуя определенную цель.

- Необходимо контролировать свои эмоции и не идти на поводу у манипулятора. Спокойно объясните ребенку, что идеальных людей не бывает, но это не повод для хамства и безответственного поведения. Подросток, видя ваше спокойствие и невозмутимость в ответ на его грубость и обвинения, поймет, что манипулировать вами бесполезно.

- Если вы не хотите, чтобы ребенок вами манипулировал, не используйте аналогичные методы в семейном общении. Помните, что дети копируют стиль и манеры поведения родителей.

- Учите ребенка ответственности за свои слова и свое поведение на личном примере. Если вы сами не нарушаете взятые на себя обязательства и договоренности, то вправе требовать того же и от подростка. Принимая семейные правила, договоритесь, что игнорировать их нельзя, но можно обсудить и при необходимости скорректировать. Раздвигая границы личной свободы подростка, не забывайте напоминать ему об ответственности. Поведение взрослых людей не должно создавать проблем близким людям.

У подростка есть интересы и желания и их необходимо попытаться понять прежде чем блокировать или поощрять. Воспитание не стоит сводить только к разрешительной или запретительной функции, не менее важным является выработка правильного способа удовлетворения подростковых потребностей. Они должны научиться получать то, чего хотят честно, напрямую и более эффективным способом, чем игнорирование, манипуляция или агрессия. [3,9]

Верьте в своего ребёнка и в себя. Принципы и ценности подростка ещё не сформированы, но это не означает, что их нет и быть не может. Если ребёнок решит задержаться, верьте, что он будет нести за это ответственность. Каким бы манипулятивным ни был ребёнок, он не хочет намеренно сделать родителям больно. Будьте добры, но последовательны в принципиальных вопросах. На основании этого было принято решение продолжить работу над проблемой манипуляции подростков.

Список использованной литературы

1. Бодалев А. А. - *Личность и общение*. - М. 1996.
2. Бодалев А. А., Ковалев Г. А. - *Психологические трудности общения и их преодоление*. - Педагогика, №5-6, 1992.
3. *Большой психологический словарь*/Под ред. Мещерякова Б. Г., Зинченко В. П. - М.; Прайм-Евразия, 2003.
4. Василюк Ф. Е. - *Психология переживания (анализ преодоления критических ситуаций)*.
5. Вердербер Р., Вердербер К. - *Психология общения*. - СПб.; М.; Прайм - ЕВРОЗНАК; ОЛМА - ПРЕСС, 2003.
6. Вишнякова Н. Ф. - *Конфликтология*. - Минск, 2002.
7. *Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности*./ Ред. Леонтьев В. М.
8. Головин С.Ю. - *Словарь практического психолога*. - Минск, 1997.
9. Дмитриев А. В. - *Конфликтология*. - М., 2001.
10. Доценко Е. Л. - *Психология манипуляции: феномены, механизмы и защита*. - СПб.: Речь, 2004.
11. Запрудский Ю.Г. - *Социальный конфликт*. - Ростов 1992.
12. Здравомыслов А.Г. *Социология конфликтов*-М., 1996.
13. *Конфликтология. учебное пособие* / Сост. Буртовая Е. В. - М. 2002.
14. Уткин Э.А. *Конфликтология*. - М.: Экмос. 1998.
15. Фрейд З. - *Введение в психоанализ*. - М. 1991.
16. Хорни, К. - *Наши внутренние конфликты. Конструктивная теория невроза*. пер. с англ. В. Светлова. -- М.: Академический Проект, 2007

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОБИОМА КОЖИ НА РАЗВИТИЕ АКНЕ

Хайтович Александр Борисович

доктор медицинских наук, профессор

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского

Бушуева Диана Антоновна

студент

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского

Аннотация. Проведен анализ публикаций о современных концепциях взаимосвязи состояния микробиома кожи и одного из распространенных дерматозов - акне. Кожа представляет собой сложную среду обитания для огромного количества микроорганизмов (около 1 млн на 1 см²) - бактерий, вирусов, грибов и клещей. Это второй по численности микробиом, после микробиома пищеварительного тракта, но менее изученный. Микробиом кожи формируется в течение всего онтогенеза человека и зависит от физиологических особенностей человека, адаптации к разным типам кожи и к различным участкам тела. Обсуждается этиология акне, которая определяет тактику и способы лечения, а также профилактику акне.

Ключевые слова: акне, микробиом, микрофлора.

Исследователи относят акне к хроническим воспалительным заболеваниям кожи. В настоящее время доля пациентов (преимущественно женского пола) с акне превышает 50%. Заболевание имеет мультифакторную природу, при этом в патогенезе, в зависимости от пола, возраста пациента и множества других индивидуальных особенностей, в большей или меньшей степени играет роль избыточная колонизация кожи условно-патогенной микрофлорой [1].

Микробиом пациентов с акне уже длительное время изучается. Одним из основных возбудителей заболевания считается *Cutibacterium acnes* (*C. acnes*), которая ранее относилась к семейству *Propionibacterium*, виду *Propionibacterium acnes* поэтому большинство способов лечения были направлены на их элиминацию [2, 3].

Однако с развитием технологии секвенирования ДНК выяснилось, что *C. acnes* являются естественными обитателями человеческой кожи и основ-

ными пилосебацейными единицами (совокупность микроорганизмов, обитающих в зоне волосяного фолликула) как у здоровых людей, так и у людей с акне, которые перерабатывая себум (секрет, вырабатываемый сальными железами, смесь липидов) способствуют высвобождению жирных кислот и формируют защитную кислотную мантию кожи. Проблема в оценке причины заболевания состояла не в абсолютных количествах микроорганизмов на коже конкретного человека, а в том, какие подвиды преобладают в пилосебацейных единицах [4].

Цель исследования – проанализировать связь состояния кожной микрофлоры и ее роль в развитии акне.

Задачами исследования - являлось обсуждение проблемы акне и изучение связи заболевания с микробиомом кожи; описание патологических процессов, происходящих в коже под влиянием микрофлоры, и ее влияние на развитие патогенеза акне; выявление факторов, оказывающих негативное влияние на микрофлору кожи и способствующие развитию акне.

Материалы и методы: проведен анализ отечественной и иностранной научной литературы по проблеме микробиом кожи и факторам, способствующие развитию акне.

Акне (*acne - vulgaris*) – угревая болезнь, широко распространенное хроническое рецидивирующее полиэтиологическое заболевание кожи, проявляющееся открытыми или закрытыми комедонами (вид кисты, образующийся при закупорке устья волосяного фолликула роговыми массами) и воспалительными поражениями кожи в виде папул, пустул, узлов. Акне относится к мультифакториальным дерматозам, в патогенезе которого большую роль играют генетически обусловленная гиперандрогения и генетически детерминированный тип секреции сальных желез, оказывающие выраженное влияние на психоэмоциональную сферу и социальную адаптацию пациентов [5].

Согласно современной концепции патогенеза, акне характеризуется гиперплазией сальных желез, гиперкератозом и образованием комедонов — сально-роговых пробок в протоках сальных желез с частичной или полной их закупоркой, а также повышенной продукцией измененного по составу кожного сала. Сально-волосяные фолликулы активно реагируют не только на изменения гормонального и иммунологического потенциала, но и на факторы внешней среды [6].

Акне выявляется у 85% лиц в возрасте от 12 до 24 лет, 8% - от 25 до 34 лет и 3% - от 35 до 44 лет. Распространенность дерматоза среди подростков составляет более 50%, при этом от 30% больных страдают среднетяжелыми и тяжелыми клиническими формами акне. В последние годы возрастает количество больных как с пиком заболевания до 12 лет, так и с поздними клиническими проявлениями акне, впервые возникшими или персистирующими, в

возрасте 30 - 40 лет [6]. В подростковом возрасте мальчики и девочки болеют акне примерно в равных соотношениях, в то время как при проявлениях акне в старших возрастных группах существенно преобладают женщины [7].

Этиологически акне связывают с нарушением микробиома кожи. Микробиом здоровой кожи включает в себя более 1000 видов микроорганизмов. Установлено, что в норме с помощью бактериологического метода только из 12% фолликулов выделяются кутибактерии; около 4% - стафилококки, в основном *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*); около 13 % - грибы рода *Malassezia*; при этом не менее трети фолликулов оказались стерильными [8]. По данным другого исследования при обследовании пациентов с акне бактериологическим методом выявлено, что кутибактерии и стафилококки выделяются из 17% и 10% фолликулов, соответственно [2]. По результатам исследований, проведенных на основе культуральной диагностики, доминирующими видами считались *S. epidermidis* и *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Следует отметить, что бактериологический метод недостаточно эффективный для изучения содержимого фолликул независимо от метода взятия материала, поскольку питательные среды, используемые для выделения чистых культур, требуют достаточно высокой концентрации бактерий в 1 мл содержимого: от 10^3 микробных клеток (м.к.) на простых средах, от 10^5 м.к. – на элективных, которые чаще используются для выделения бактерий. Поэтому бактерии не могли быть выделены из материала не потому, что они не присутствовали в исследуемом материале, а потому что методически работы выполнены неправильно, так как должны быть использованы вначале среды накопления (для накопления концентрации возбудителя в жидкой среде), а в последующем уже их высев на агаровые питательные среды.

Оценка количества видов, присутствующих на кожных покровах, была существенно изменена благодаря использованию молекулярно-генетического метода при изучении рибосомной РНК 16S для идентификации видов бактерий, присутствующих в образцах кожи. Вместе с тем исследования рибосомной РНК 16S показывают, что, хотя эти виды (*S. epidermidis* и *S. aureus*) являются обычными, они составляют только 5% кожных бактерий [9]. Использование молекулярно-генетического метода показало, что разнообразие условий на поверхности кожных покровов обеспечивает богатую и разнообразную среду обитания и большое биоразнообразие бактериальной микрофлоры бактерий. В результате проведенных исследований в последние годы выявлены крупные таксоны Actinobacteria (51,8% биоты), Firmicutes (24,4%), Proteobacteria (16,5%), Bacteroidetes (6,3%). Среди выявленных родов бактерий, более 62% составили: *Corynebacterium* (22,8%; Actinobacteria), *Cutibacterium* (23,0%; Actinobacteria), *Staphylococcus* (16,8%; Firmicutes). Установлены различия в микрофлоре кожи взрослого человека, на которой также выявляются бактерии родов *Micrococcus*, *Brevibacterium*,

Acinetobacter, *Dermaabacter* и др. Количество микроорганизмов на коже у здорового человека непостоянно и зависит от сезона, достигая максимальных значений зимой и минимальных – летом [2].

Выявлены различия в микрофлоре различных типов участков кожных покровов: влажные, жирные (сальные) и сухие. В сальных зонах основными видами были пропионибактерии и стафилококки. Микробиомы жирных участков кожи имели большее видовое разнообразие, чем влажные и сухие. Области с наименьшим видовым сходством у разных людей – это промежутки между пальцами рук, промежутки между пальцами ног, подмышечные впадины и околопупочная область. Наибольшая схожесть микрофлоры у людей обнаружена на крыльях носа, ноздрях (внутри ноздри) и на верхней трети спины [10].

До последнего времени было принято считать, что *C. acnes* колонизирует протоки сально-волосяных фолликулов, активирует врожденный иммунный ответ и вызывает переход не воспалительных элементов – комедонов (скоплений кератиноцитов и кератина в структуре кожи) – в воспалительные – папулы, пустулы и узлы, некоторые из которых имеют гнойное содержимое [2].

Оценка микробиома из очагов акне показывает различные данные по микробиому, которые достаточно сложно интерпретировать. Посевы из комедонов показывают равную или сходную частоту выделения кутибактерий и стафилококков – 51-96%, что в очередной раз подтверждает полиэтиологичность акне. Сложные методы оценки микробиома: цианоакрилатный метод и микросрезы при биопсиях кожи не показали значительных различий между содержанием *C. acnes* на неповрежденной коже и в элементах акне, кроме того, часть комедонов оказалась стерильной. Из папулезных элементов акне при посеве в большей степени выделяются кутибактерии, чаще из зрелых элементов сыпи. При этом стерильными оказываются 20–54% папул. Незначительная часть пустул при акне также оказывается стерильной, однако в большинстве акнеформных элементов выделяются кутибактерии (около 70%) и стафилококки (около 60%) [2].

В настоящее время в зависимости от последовательности генов и липазной активности выделяют три генотипа *C. acnes*: I, II, и III, а среди I генотипа подразделяются на IA (также делиться на IA1 и IA2), среди IB (также делиться IB-1, IB-2, IB-3) и IC. Группы *C. acnes* различаются между собой по вирулентности, биохимическим и иммунологическим характеристикам, что позволяет оценить их участие в патогенезе различных заболеваний. Многочисленные исследования показали, что у пациентов с акне преобладает IA1 генотип, но при различных формах заболевания могут присоединяться IB и III генотипы, которые чаще выявляется у тяжелых больных, в то время как у здоровых людей наиболее распространен II генотип [4].

Для акне-ассоциированных генотипов *C. acnes* характерны определенные различия: стимулируют выработку провоспалительных цитокинов ИФ- γ и IL-17, запуская как CD4 Th1, так и Th17 иммунный ответ; другие генотипы (свойственные здоровой коже) индуцируют выработку IL-10, обладающего противовоспалительной активностью. Кроме того, для акне-ассоциированных генотипов свойственны более высокие уровни экспрессии адгезионного протеина, в то время как генотипы, обнаруженные на здоровой коже, отличаются более высокой экспрессией гидролазы. Вероятно, *C. acnes* экспрессируют на своей поверхности различные антигены, что объясняет повышение уровня IL-17 у пациентов с акне под влиянием акне-ассоциированных штаммов *C. acnes*. Кроме того, у пациентов с акне, *C. acnes* чаще формируют биопленки в сально-волосяных фолликулах, что объясняет резистентность микроорганизмов к химиотерапевтическим препаратам местного действия [4].

Клинически угревая болезнь проявляется первичными и(или) вторичными элементами (образованные из первичных). К первичным элементам относят комедоны, папулы, пустулы и узлы. Комедоны бывают двух типов – открытые и закрытые. Открытые комедоны выглядят как белые точки или узелки. Закрытые комедоны выглядят как черные точки («черные угри»). Комедоны чаще располагаются на лбу и подбородке. Папулы – это подкожные бугорки, представленные плотными образованиями красного цвета, диаметром не более 5 мм, могут нагнаиваться, долго клинически проявляться. Пустулы – плотные образования, возвышающиеся над окружающей тканью, в полости которых содержится гной, после вскрытия могут формироваться рубцы. Иногда бывает сложно отнести образование к папуле или пустуле, поэтому используется термин – папулопустула. Узлы – более крупные (больше 5 мм) и глубокие плотные элементы, наполнены содержимым из кожного сала и гноя, часто болезненны. Некротизация узлов приводит к образованию кист, на месте которых также могут оставаться рубцы [11]. Вторичные элементы при угревой сыпи – корки и чешуйки, формирование которых, как правило, вызвано вмешательством пациента в целостность кожных покровов (попытки выдавить «прыщ» или подсушить воспаление спиртосодержащими средствами) [11].

Следует указать, что ранее считалось – воспалительная реакция развивается на поздних стадиях угревой болезни и при ее тяжелом течении. В настоящее время приводятся доказательства того, что воспаление при угревой болезни развивается на всех стадиях дерматоза и возможно на субклинической стадии до образования комедонов [12]. Проведенные сравнительные исследования эффективности медикаментозного лечения препаратами с противовоспалительным действием подтверждают раннее развитие воспалительной реакции при акне [12].

Проведенные исследования показали, что *C. asnes* активирует воспалительную реакцию при акне, которая дополнительно поддерживает размножение микробных клеток [12]. В основе развития патогенеза акне лежат четыре фактора: микробная колонизация, воспалительная реакция, гипертрофия сальных желез, фолликулярный гиперкератоз. Фоном для развития акне является себорея – особое состояние, связанное с гиперпродукцией себума сальными железами и изменением его химического состава [13]. Важное значение при акне играет нарушение барьерных свойств кожи, ассоциированное с изменением состава жирных кислот кожного сала, которое индуцирует воспалительный процесс. В большинстве исследований указывается на ведущую роль дефицита линолевой кислоты (в составе кожного сала резко снижается количество линолевой жирной кислоты за счет эффекта разбавления) в патогенезе акне, что является причиной кератинизации фолликула и нарушения десквамации, лежащих в основе формирования микрокомедона, усиления проницаемости стенки комедона для провоспалительных факторов и развития фолликулярного гиперкератоза [13]. В то же время этот дефицит связан и с продукцией провоспалительного цитокина IL-1 α - значимого фактора в развитии воспаления при акне, что влияет на формирование субклинической воспалительной реакции в виде образования комедонов. Выработку липидов себума регулируют рецепторы пероксисом, которые активируются пролиферацией, и действуют совместно с рецепторами ретиноида X, регулируя рост, дифференцировку кератиноцитов, а также метаболизм липидов. Белки, связывающие элементы стеролового ответа, обеспечивают усиление синтеза липидов, вызванное инсулиноподобным фактором роста-1, субстанцией P, нейропептидазами, α -меланоцитстимулирующими гормонами и кортикотропин-рилизинг-гормоном-R1, которые кроме того участвуют в регуляции активности себоцитов, эктопептидазы и аминопептидазы N. Сальная железа реагирует аналогично эндокринным органам в ответ на действие андрогенов и других гормонов, активирующихся в период полового созревания. Дигидротестостерон является наиболее мощным гормоном, стимулирующим себоциты. Критическим ферментом в метаболическом пути является 5- α -редуктаза изофермент 1. Адренал-дегидроэпиандростерон-сульфат является гормонально-активным, но также может быть стимулятором Т-клеток, активность которых регулируется IL-2, и, следовательно, стимулировать воспалительный процесс. Окисленный на воздухе сквален может стимулировать гиперпролиферацию кератиноцитов, а липопероксиды продуцируют лейкотриен B₄, мощный хемоаттрактант [13].

Значительную роль в развитии акне играют бактерии, в частности *C. asnes*, которые несут на своей поверхности лиганды toll-подобных рецепторов (TLR) и вызывают активацию врожденного иммунитета [12]. Интенсивная репродукция бактерий, синтез и выделение ими ферментов липаз, про-

теаз, хемотаксических факторов, присутствие свободных жирных кислот и радикалов свободного кислорода способствует поддержанию воспаления в сально-волосяном фолликуле, а после его разрыва – распространению воспалительного процесса внутри дермы [14].

Обтурация комедоном протока сально-волосяного фолликула обеспечивает формирование благоприятных условий для активного размножения факультативных анаэробов *C. acnes* и *Propionibacterium nylosum* (*P. nylosum*), а также липофильных грибов *Pitirosporum ovale* и *S. epidermidis*. В некоторых случаях возбудителями могут выступать разнообразные грамотрицательные микроорганизмы, которые обычно провоцируют образование пустул и узелков с локализацией вокруг рта и в области носа [15].

В результате проведенных исследований установлено, что *C. acnes* инициирует врожденный иммунитет через TLR2 на любой стадии течения дерматоза. Активация TLR ведет к экспрессии генов иммунного ответа, в том числе кодирующих синтез цитокинов и хемокинов, обеспечивающих хемотаксис клеток иммунной системы. Первыми на запуск воспалительной реакции внутри комедона и выход его содержимого в дерму реагируют CD4+ лимфоциты, затем нейтрофилы и макрофаги. Следствием активации иммунокомпетентных клеток является инициирование запуска каскада иммунных реакций с повышенной секрецией провоспалительных цитокинов IL - 1, IL - 8, IL - 12 и фактора некроза опухоли - α . Помимо этого, повышенная выработка этих цитокинов стимулируется взаимодействием *C. acnes* с toll-подобными рецепторами на моноцитах и полиморфно ядерных клетках, расположенных вокруг сально-волосяных фолликулов [14].

В настоящее время на основании клинических, иммунологических, гистологических и иммуногистохимических данных накоплены сведения, подтверждающие значение воспаления как патофизиологического базиса развития акне. При этом патофизиологические механизмы активации воспалительной реакции при акне являются сложными и не до конца изученными, что подтверждает необходимость проведения дальнейших исследований.

Еще одно заболевание кожи подобное акне – малассезия-фолликулит, представляет воспаление сально-волосяных фолликулов, вызванное дрожжеподобным грибом. В зарубежной литературе малассезия-фолликулит выделяют как разновидность акне, грибковое акне (*funga acne*) [16].

Род *Malassezia* – липофильные грибы, которые являются частью микробиоты нормальной кожи, которые могут стать причиной возникновения фолликулита у лиц, предрасположенных к этим заболеваниям, а также при иммунодефицитных состояниях, декомпенсации эндокринных заболеваний и т.д. К эндогенным факторам, способствующим гиперколонизации малассезии на поверхности кожи, относят гипергидроз, вегетососудистые нарушения, эндокринные заболевания, метаболический синдром, иммунодефицит-

ные состояния. Экзогенными факторами, способствующими обсеменению кожи и развитию малассезия-ассоциированных заболеваний, являются климатические условия, такие как высокая температура окружающей среды и повышенная влажность. Для малассезия-фолликулита характерно появление сильно зудящих фолликулярных папулезно-пустулезных высыпаний.

Малассезия-ассоциированное акне характеризуется обострениями в летний период времени, при этом в микрофлоре доминирует *Malassezia restricta*, реже - *Malassezia globosa* [16].

У малассезии очень маленький размер генома, всего несколько тысяч генов, поэтому она легко адаптируется путем изменения экспрессии ферментов (липазы, фосфолипазы), вырабатывает биоактивные индолы, которые действуют через арил-гидрокарбоновые рецепторы (АГР), имеющиеся почти на всех клетках в эпидермисе, при изменении химических или иммунологических факторов на коже. Побочные продукты метаболизма и высокоактивные производные индола, выделяемые малассезией вызывают раздражение нервных окончаний в дерме и приводят к возникновению зуда. В роговом слое под влиянием ферментов малассезии происходит гидролиз триглицеридов с образованием арахидоновой и олеиновой кислот, обладающих раздражающим действием, уменьшающих связь между кератиноцитами (спонгиоз) и вызывающих нарушение эпидермального барьера. Поврежденный эпидермальный барьер создает условия для проницаемости рогового слоя малассезией, что делает возможным попадание грибов в ростковую зону эпидермиса. Там проферменты оболочки гриба (эстераза, липаза, кислая фосфатаза, липоксигеназа, протеаза, фосфолипазы) повреждают кератиноциты. В ответ на инвазию эпидермиса малассезией кератиноциты вырабатывают цитокины, хемокины и антимикробные пептиды, что ведет к развитию спонгиоза, воспаления, появлению зуда. Не остаются интактными и другие клетки эпидермиса. В меланоцитах активируется процесс апоптоза, наблюдается изменение УФ-индуцированного меланогенеза. Индолы малассезии снижают иммунный ответ клеток Лангерганса, продукцию ими воспалительных медиаторов, лиганды арил-гидрокарбонового рецептора стимулируют врожденный и приобретенный иммунитет. Зимозан (биополимер оболочки гриба), выделяемый малассезией, попадает в дерму, где активирует тучные клетки через TLR2 и связь с высокоаффинным IgE рецептором (FcεRI) на тучных клетках, что ведет к высвобождению воспалительных медиаторов (гистамина, протеаз, хемотаксических факторов, цитокинов, метаболитов арахидоновой кислоты) и развитию аллергического воспаления. *Malassezia pachydermatis* синтезирует протеиназу, сульфатазу, гиалуронидазу, которые играют роль в проникновении малассезии в роговой слой с его разрушением, однако проникновение самих дрожжевых клеток, по данным авторов, ограничивается лишь верхней частью эпидермиса. Возможно, этим объясняется

разнообразие клинических проявлений малассезиозов [16].

На развитие патологических процессов оказывает влияние состояние микробиома кожи - экзогенные и эндогенные причины, где существенная роль принадлежит физическим, химическим и биологическим факторам.

Большое влияние на дисбиотические процессы на коже оказывают физические факторы – излучения разной длины волн. Короткая длина волны видимого света, излучаемого от смартфонов и планшетов (синий спектр света), увеличивает распространение *S. aureus* и изменяет микрофлору кожи. Ультрафиолет также оказывает выраженное качественное и количественное влияние на состав микробиома кожи. УФ-зависимая эритема также обеспечивает более благоприятные условия для активного размножения микроорганизмов и способствует их гиперколонизации. Изменение в составе микробиома происходит после каждого светового воздействия и сохраняется как минимум 24 часа после действия ультрафиолета [17]. Установлено, что разные микроорганизмы под воздействием УФ-лучей по-разному влияют на состояние кожи. Бактерии семейства *Cyanobacteria* продуцируют соединения, способные раздражать кожу и вызывать появление сыпи, а бактерии семейства *Lactobacillaceae*, напротив, поддерживают нормальный микробиом кожи и проявляют противовоспалительную активность. Кроме того, они способны снизить негативное влияние на кожу ультрафиолетового излучения и предотвратить появление эритемы, связанной с воздействием УФ-лучей [17].

Существенное влияние на микробиом кожи оказывают химические факторы, в частности окислительно-восстановительный потенциал (pH). Если значение pH кожи находится в диапазоне pH 4,0 - 6,0 (кислая среда), то во внутренней среде организма поддерживается в пределах 7,0 - 9,0 (нейтральная и щелочная). Это создает резкий градиент в две-три единицы между значениями pH эпидермиса и дермы. Более высокие значения pH ассоциируются с колонизацией пропионобактериями и стафилококками. Возрастание численности нормальной флоры кожи происходит в кислой среде (4,0 - 6,0), патогенных бактерий – в нейтральной (7,0 - 9,0) [18]. Проницаемость рогового слоя зависит от его гидрофобной способности, распределения липидов и их организации в пластинчатые бислои. Два ключевых фермента, задействованных в обработке липидов: β -глюкоцереброзидаза и кислая сфингомиелиназа, которые участвуют в синтезе керамидов – важнейших компонентов для регуляции барьерной проницаемости. Поддержание кислой среды в роговом слое предотвращает развитие индуцированного гаптенom атопического дерматита. Снижение значения pH предотвращает эпидермальную гиперплазию тканей, уменьшает эозинофилию и нормализует состояние структур эпидермиса. Существующие «физиологические пробелы» при чрезмерно кислом барьере зависят от зоны кожного покрова. Особенно это касается межпальцевых пространств и крупных складок – подмышечных, паховых, подгруд-

ных, где значения рН на 1,0-1,5 единицы выше, чем на других участках кожи [19].

Определенная роль в поддержании естественного микробиома кожи в адекватном состоянии принадлежит биологическим факторам – выделениям потовых желез, антибактериальному мылу, антибиотических препаратов и т.д. Дермицидин, антимикробный пептид, выявленный в поте, обладает антимикробной активностью в отношении многих патогенных микроорганизмов. При инкубации *S. aureus* в седьмой фракции пота, содержащей дермицидин, в буфере с рН 5,5 бактерицидный эффект превышает 90%, в буфере с рН 6,5 – снижается до 60%, что в очередной раз подтверждает важность поддержания кислых значений рН на поверхности кожи для сохранения нормальной микрофлоры [20]. Антибактериальное мыло, топические или пероральные антибиотики, воздействуя отрицательно на микробиом кожи, способны усилить колонизацию патогенных микроорганизмов, которые менее чувствительны и более устойчивы к воздействию различных факторов, и способствуют формированию биопленки. При этом *S. aureus* активно колонизирует каналы экзокринных желез кожи и влияет на секрецию цитокинов кератиноцитами, вызывая дифференциацию и апоптоз последних. Индукция высвобождения кератиноцитами IL-1 и IL-36, синтеза IL-17 при дефекте снижения уровня IL-1 α и IL-36 приводит к снижению активности локальной воспалительной реакции и препятствует развитию стафилококк-индуцированного воспаления. К факторам патогенности *S. aureus*, способствующих развитию патологического процесса, также относят адгезию с кожным покровом, инвазивность в ткани, препятствование фагоцитозу и выживанию внутри фагоцитов, выделение гемолизина, липазы, дезоксирибонуклеазы, стафилокиназы, коагулазы, образование суперантигенов [20].

Таким образом, изучение микрофлоры кожных покровов показало, что состояние микробиома кожи напрямую связано с развитием патологических процессов на ней. Патогенез акне является сложным процессом, в котором участвуют множество факторов, при этом деятельность микроорганизмов является одним из доминирующих. На современном этапе врожденному иммунитету и микробиому отводят одно из центральных звеньев среди патогенетических факторов, которые принимают участие в развитии воспалительной реакции кожи. В настоящее время изменения бактериальной и грибковой колонизации кожи является один из важнейших патогенетических механизмов акне. Бактерии, вирусы и эукариоты, такие как грибы и членистоногие, являются обитателями кожи. Однако биоразнообразие микроорганизмов на коже человека сложнее, чем общепринято считалось. Определение состава микробного сообщества кожи — значительный шаг вперед по сравнению со старыми классификациями микробиома, основанными на делении микроорганизмов на патогенные и условно патогенные, появившимися благодаря

развитию методов, основанных на технологиях визуализации, не зависящих от необходимости культивировать микроорганизмы [11], где основная роль в изучении принадлежит молекулярно-генетическим технологиям.

Заключение

В результате анализа проведенных исследований следует отметить, что микробиом кожи – это большие и динамичные популяции микроорганизмов, которые живут на кожных покровах организма человека с первых дней жизни. Более точное установление спектра микробного состава микробиома, особенно кожи, очень важно для выявления основных аспектов этиологии; понимания патофизиологии иммуноопосредованных кожных заболеваний; разработки новых эффективных методов лечения. Результаты исследований нормального физиологического микробиома на поверхности кожи человека подтвердили мнение о его важной роли в формировании естественного защитного барьера кожи. Изменение состава микроорганизмов на поверхности кожи способствует изменению барьерной функции, активному развитию неблагоприятной (патогенной и условно-патогенной) флоры, и, как следствие, приводит к развитию такого кожного воспалительного заболевания, как акне.

Литература

1. Dreno B, Layton A, Zouboulis CC, López-Estebarez JL, Zalewska-Janowska A, Bagatin E, et al. Adult female acne: a new paradigm. *JEADV*. 2013; 27(9):1063-70 doi: 10.1111/jdv.12061
2. Рахманова С.Н., Шаркова В.А., Юцковский А.Д. Структура и иерархия таксономических групп микрофлоры кожи больных угревой болезнью в Приморском крае. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2011;(3):34-35 [Rakhmanova S.N., Sharkova V.A., Yutkovsky A.D. Structure and hierarchy of taxonomic groups of skin microflora in patients with acne in Primorsky Krai. *Pacific Medical Journal*. 2011;(3):34-35 (in Russ.)]
3. Dreno B, Araviitskaia E, Berardesca E, Gontijo G, Sanchez Viera M, Xiang LF, et al. Microbiome in healthy skin, update for dermatologists. *JEADV*. 2016; 30(12):2038-2047 doi: 10.1111/jdv.13965
4. Loss M, Thompson KG, Agostinho-Hunt A, James GA, Mongodin EF, Rosenthal I, et al. Noninflammatory comedones have greater diversity in microbiome and are more prone to biofilm formation than inflammatory lesions of acne vulgaris. *Int J Dermatol*. 2020; 60(5):589-596 doi: 10.1111/ijd.15308
5. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных акне: утверждены Российским обществом дерматовенерологов и косметологов. https://medi.ru/info/akne_13824/ (26.02.2022)

6. Hay RJ, Johns NE, Williams HC, Bolliger IW, Dellavalle RP, Margolis DJ, et al. The global burden of skin disease in 2010: an analysis of the prevalence and impact of skin conditions. *J Invest Dermatol.* 2014; 134(6):1527-1534 doi: 10.1038/jid.2013.446
7. Nast A, Dreno B, Bettoli V, Degitz K, Erdmann R, Finlay AY, et al. European Evidence-based (S3) Guidelines for the Treatment of Acne. *JEADV.* 2012; 1:1-29 doi: 10.1111/j.1468-3083.2011.04374.x
8. Самцов А.В. Акне и акнеформные дерматозы: монография. М.: ИУТКОМ; 2009. с. 208. [Samtsov AV. Acne and acneform dermatoses: monography. Moscow: YUTKOM; 2009. P. 208 (in Russ.)]. ISBN 978-5-88149-388-2
9. Hannigan GD, Meisel JS, Tyldsley AS, Zheng Q, Hodgkinson BP, SanMiguel AJ, et al. The human skin double-stranded DNA virome: topographical and temporal diversity, genetic enrichment, and dynamic associations with the host microbiome. *mBio.* 2015; 6(5):e01578-15 doi:10.1128/mBio.01578-15
10. Grice EA, Kong HH, Conlan S, Deming CB, Davis J, Young AC, et al. Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome. *Science.* 2009; 324(5931):1190-1192 doi: 10.1126/science.1171700
11. Дэнби Ф.У. Акне. Под ред. В.И. Альбановой. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2020; с. 23-29. [Danby FW. Acne. Ed. by VI Albanova. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. P. 23-29 (in Russ.)]. ISBN 978-5-9704-4358-3, 978-5-9704-5531-9
12. Румянцев А.Г., Демина О.М., Райкина Е.В. Патогенетический механизм воспаления при акне. Российский иммунологический журнал. 2020;23(1):19-26 [Rumyantsev AG, Demina OM, Raikina EV. Pathogenetic mechanism of acne-coupled inflammation. Russian Journal of Immunology. 2020;23(1):19-26 (in Russ.)]. doi: 10.46235/1028-7221-002-РМО
13. Круглова Л. С., Стенько А. Г., Грязева Н. В. и др. Акне и розацеа. Клинические проявления, диагностика и лечение. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021. с. 5-8. [Kruglova LS, Stenko AG, Gryazeva NV, et al. Acne and rosacea. Clinical manifestations, diagnosis and treatment. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. P. 5-8 (in Russ.)]. ISBN 978-5-9704-6063-4, 978-5-9704-6748-0
14. Кубанов А.А., Прошутинская Д.В. , Сысоева Т.А. Акне: учебно-методическое пособие. М.: ГБОУ ДПО РМАПО; 2015. с. 6-8. [Kubanov AA, Proshutinskaya DV, Sysoeva TA. Acne: an educational and methodical manual. Moscow: GBOU DPO RMAPO; 2015. P. 6-8 (in Russ.)]. ISBN 978-5-7249-24-63-4
15. Абдухаликова М.Л., Малова И.О. Acne vulgaris: этиопатогенез, клиника, диагностика, лечение: учебное пособие. Иркутск: ГБОУ ВПО ИГМУ МЗ РФ; 2016. с. 6-10. [Abdukhalikova ML, Malova IO. Acne vulgaris: etiopathogenesis, clinic, diagnosis, treatment: textbook. Irkutsk: GBOU VPO IGMU of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2016. P. 6-10 (in

Russ.)].

16. Gaitanis GA, Magiatis PB, Hantschke MC, Bassukas IDA, Velegraki AD. The *Malassezia* genus in skin and systemic diseases. *Clinical Microbiology Reviews*. 2012; 25:106-141 doi: 10.1128/CMR.00021-11

17. Patra V, Byrne SN, Wolf P. The skin microbiome: is it affected by UV-induced immune suppression? *Front Microbiol*. 2016; 7:1235 doi: 10.3389/fmicb.2016.01235

18. Gonzalez T, Biagini Myers JM, Herr AB, Khurana Hershey GK. Staphylococcal Biofilms in Atopic Dermatitis. *Curr. Allergy Asthma Rep*. 2017; 17:81 doi: 10.1007/s11882-017-0750-x

19. Ali S, Yosipovitch G. Skin pH: from basic science to basic skin care. *Acta Derm Venerol*. 2013; 93(3):261-267 doi: 10.2340/00015555-1531

20. Williams MR, Gallo RL. Evidence That Human Skin Microbiome Dysbiosis Promotes Atopic Dermatitis. *J Invest Dermatol*. 2017; 137:2460–2461 doi: 10.1016/j.jid.2017.09.010

БИОМАРКЕРЫ ОПУХОЛЕВЫХ ПРОЦЕССОВ РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Хайтович Александр Борисович

доктор медицинских наук, профессор

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского

Ибрагимов Ильяс Исметович

студент

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского

Аннотация. В обзоре обсуждаются описанные в отечественных и зарубежных литературных источниках различные онкологические маркеры опухолевых процессов различной локализации. Использование различных маркеров в качестве основы для постановки диагноза на ранних стадиях развития опухолевых процессов может стать перспективным направлением в профилактике и терапии в современной онкологии.

Ключевые слова: онкомаркеры, опухолевые процессы, диагностика, профилактика

Биомаркеры – это параметры, которые можно объективно измерить; они в полной мере являются индикаторами физиологических и патологических процессов, а также ответов на терапевтическое вмешательство [1]. Индикация биомаркеров позволяет: провести оценку текущих физиологических процессов в организме; осуществлять прогноз индивидуальных рисков и выявить заболевание; оценить влияние отрицательных факторов внешней среды на течение и исход паталогического процесса; провести оценку эффективности лечения и его исхода; разработать новые лекарственные препараты.

Биомаркеры для оценки состояния здоровья человека стали известными давно. Классическими, рутинными биомаркерами являются простые характеристики, такие как: величина артериального давления, частота пульса, объем легких, концентрация глюкозы в плазме/сыворотке крови, объем мочи, клеточные метаболиты, белки и другие физические и биохимические измеряемые величины.

За последнее время представления о биомаркерах расширились, учитывая широкий спектр их применения не только для оценки состояния здоро-

вья, но и для современной диагностики патологических процессов в организме человека, лечения и профилактики. На данный момент биомаркерами являются различные количественно измеряемые параметры: молекулы, свойства клеток, тканей, органов, а также их комбинации. Наиболее частыми биомаркерами являются белки, особенно предпочтительно использование белков сыворотки крови из-за их доступности, наличия разработанных методов исследования и диагностического потенциала [2]. Как биомаркеры часто используют фрагменты ДНК и РНК, которые отвечают за экспрессию определенных признаков; вариации числа копий гена, паттерны метилирования ДНК, длинные некодирующие РНК, микро-РНК или модифицированные гистоны [3].

Рабочая группа по биомаркерам и суррогатным конечным точкам Национального института здравоохранения США провела классификацию маркеров на 3 типа: тип 0 - отражает естественный ход заболевания и коррелирует с известными клиническими показателями в течение всего заболевания (например, концентрация глюкозы в крови натощак); тип I - является критерием эффективности терапии с учетом механизма действия лекарственного средства (как маркеры противовоспалительной активации); тип II - прогнозируют клиническую эффективность или её отсутствие при использовании лекарственного средства [4].

В зависимости от направления использования биомаркеры могут подразделяться на несколько групп [4]:

клинические биомаркеры — отражают самочувствие и качество жизни пациента в результате лечения, протекания, исхода патологического и физиологического процессов, и связанных с ними реакций на фармакологическое вмешательство; суррогатные биомаркеры — используют для оценки эффективности фармакологического вмешательства на основании изменения биологических маркеров; диагностические маркеры — указывают наличие патологического процесса у индивидуума, при этом такие маркеры могут быть использованы для определения этапа болезни и в ряде случаев могут являться прогностическими биомаркерами; прогностические биомаркеры — используют для прогноза развития заболевания или возможности его лечения у пациентов; предиктивные биомаркеры — используются для оценки эффективности используемого лечения химиотерапевтических препаратов.

Статистические данные определяет высокую смертность от опухолевых процессов, происходящих в разных органах и системах организма человека, как результат несвоевременной диагностики патологических процессов и установлением диагноза на поздних стадиях, что не позволяет эффективно оказать медицинскую помощь. Это, в свою очередь, является подтверждением того, что проблема онкомаркеров является весьма сложной, но актуальной в современной онкологии, особенно в лабораторной диагностике

онкопроцессов на ранних стадиях их развития. Биологическим маркером для определения прогрессирования опухолевых процессов может быть вещество, секретируемое опухолью или вещество, которое является специфическим ответом организма на наличие рака. Генетические, эпигенетические, протеомические и гликемические биомаркеры могут использоваться для диагностики, прогноза опухолевых процессов. Проявление опухолевых процессов в разных органах и тканях организма не позволяет даже предполагать в настоящее время наличие универсального маркера для выявления всех онкопроцессов, поэтому исследования должны быть направлены на выявление биомаркеров опухолевых процессов при различной этиологии и локализации.

Цель работы – анализ научных публикаций по вопросам индикации биомаркеров опухолевых процессов различной этиологии и локализации.

Задачи работы – анализ современной информации по выявлению онкомаркеров для опухолей разной локализации, что позволит определить теоретическую базу для диагностики онкологических процессов на ранних стадиях развития.

Проблема онкологических заболеваний является одной из приоритетных в современной медицине. К числу наиболее актуальных и важных проблем современности относятся исследования в области онкологии. Статистика заболеваемости и смертности от онкологии показывает, что главными методами снижения смертности является скрининг, ранняя диагностика, своевременное лечение.

Рак молочной железы (PMЖ). В настоящее время выделяют значительное количество биомаркеров патологического процесса при PMЖ: гены - супрессоры BRCA1 и BRCA2; гены PALB2, ATM, BRIP1 и CHEK2; ген TP53, гены CDH1 и STK11; гены прогестероновых рецепторов и FOXA1; гены MKI67 и AURKA; ген HER2, ген GRB7; гены Ki-67, циклина D и E, p27 и p21; ген COX-2; белки - теплового шока бета-1, Cbx3 (chromobox protein homolog 3), катепсин D; ферментный комплекс FASN, кодируемый геном FASN; протеин STAT1, кодируемый геном STAT1; протеин TRAP1, который кодируется геном TRAP1, принадлежащий к семейству Hsp90; белок cPGES кодируется геном PGES3; инсулиноподобный фактор роста I (IGF-I) и IGF, связывающий белок IGFBP-3; белки супероксиддисмутазы (SOD); протеин DJ-1/PARK7; протеин MIF; белки-цитокератины KRT8/KRT18.

В 1990 году был выявлены 2 основных гена-супрессора наследственного PMЖ: BRCA1 и BRCA2 (breast Related Cancer Antigen – связанный с молочной железой раковый антиген-1, 2). Дисфункция генов в гетерозиготных герминативных мутациях сопряжена с высоким риском развития PMЖ, так как BRCA1 и BRCA2 участвуют в репарации ДНК путем гомологической рекомбинации. Дефекты генов являются причиной нарушения механизма

гомологической рекомбинации, в результате чего появляются негомологические ошибочные стыки в двойной цепочке ДНК, что приводит к генетической дестабилизации и мутациям [5].

Исследования биологических механизмов, связанных с генами BRCA1 и BRCA2, обнаружили гены с низкой пенетрацией, такие как PALB2, ATM, BRIP1 и CHEK2. PALB2 (partner and localizer of BRCA2 – партнер и локализатор BRCA2). PALB2 – ген, который отвечает за локализацию и стабильность BRCA2, следовательно его дисфункция влияет на восстановление цепей ДНК. ATM (checkpoint - киназа) - восстанавливает разрывы в ДНК. BRIP1 (BRCA interacting Protein - партнер BRCA1), тогда как CHEK2 (checkpoint Kinase2 - контрольно-пропускной пункт Kinase2) может фосфорилировать p53 и BRCA1, что регулирует их активность. В сравнении с мутациями в BRCA1/BRCA2, мутации в вышеуказанных генах повышают риск развития РМЖ в 2–3 раза [5].

Мутации в генах TP53 (transcription Protein 53 - транскрипционный белок 53) также оказывает влияние на развитие рака молочной железы. Герминативные мутации TP53 у пациенток тесно связаны с таким заболеванием, как синдром Ли–Фраумени (мультираковый синдром) - это редкий наследственный синдром с предрасположенностью к раннему развитию рака с аутосомно-доминантным типом наследования (для развития необходимо наличие мутации в гене TP53 у одного из родителей) [6].

Были выявлены другие мутации в генах-супрессорах, таких как CDH1 (cadherin 1 - кадгерин 1), PTEN (phosphatase and Tensin Homolog – гомолог фосфатазы и тензина) и STK11 (serine/Threonine Kinase 11 - серин/треонинкиназа 11), которые повышают риск развития рака молочной железы [5].

Поскольку биомаркеры, в основном, связаны с характеристиками опухолевых клеток, то по ним возможно классифицировать РМЖ на молекулярные подтипы: люминальные подтипы А и В, подтип с гиперэкспрессией HER2, базальный и нормальный, подтип с низким содержанием клаудина и молекулярно-апокринный тип. Гены молекулярных подтипов РМЖ могут служить в качестве биомаркеров, что необходимо при составлении алгоритма лечения и прогнозировании паталогического процесса. Опухоли люминального А подтипа характеризуются высокой экспрессией генов, которые отвечают за гормональную регуляцию: гены прогестероновых рецепторов и FOXA1 (forkhead Box Protein A1 - коробочный белок Forkhead A1); опухоли В подтипа имеют способность к обратной регуляции генов MKI67 (marker of Proliferation Ki-67 - маркер распространения Ki-67), FGFR1 (fibroblast Growth Factor Receptor 1 - рецептор фактора роста фибробластов 1) и AURKA (aurora Kinase A) [3]. Подтип с гиперэкспрессией HER2 (human Epidermal Growth Factor Receptor 2 - рецептор человеческого эпидермального фактора роста 2) характеризуется высокой экспрессией и положительной регуляцией генов,

ответственных за пролиферацию, а именно GRB7 (growth Factor Receptor Bound Protein 7 – белок, связанный с фактором роста 7). При базальном подтипе РМЖ отмечается высокая экспрессией кератинов – маркеров, которые часто проявляются в базальном слое кожи, а также генов, связанных с клеточной пролиферацией [5].

Высокая экспрессия пролиферативных генов: Ki-67, циклина D и E, p27 и p21, измеренная при помощи иммуногистохимического анализа или количественного анализа ДНК в S-фазе путем проточной цитометрии, обладает прогностической ценностью, потому что избыточная пролиферация является одним из признаков процесса канцерогенеза [5].

В качестве потенциальных биомаркеров РМЖ можно использовать определение уровней экспрессии COX-2 в опухолевой ткани, так как их высокая экспрессия связана с негативным прогнозом и метастазированием клеток РМЖ. Сигнальный каскад COX-2 – ферменты-ингибиторы представляют собой тип нестероидных противовоспалительных препаратов, которые воздействуют на циклооксигеназу-2, ответственной за воспаление и боль, а селективное воздействие – снижает риск пептической язвы и является основной особенностью целекоксиба, рофекоксиба и других представителей этого класса препаратов), регулирует ангиогенез в опухолевой ткани [7]. К этой группе маркеров также следует отнести белок теплового шока (БТШ) бета-1, который принимает участие в механизмах стрессоустойчивости. Cbx3 (chromobox protein homolog – гомолог белка хромобокса), который является регулятором транскрипции и катепсин D, как участник протеолиза. Особый интерес представляет ферментный комплекс FASN (fatty acid synthase – синтаза жирных кислот), который кодируется геном FASN. Рост уровня экспрессии этого гена в сочетании с высоким значением пролиферативного индекса ($> 17\%$) в опухолевых свидетельствует о неблагоприятном прогнозе для больных РМЖ. Отмечается также, что при гиперэкспрессии HER-2 увеличивается экспрессия FASN, а сверхэкспрессия FASN повышает HER-2-сигнализацию, что неизбежно ведёт к росту опухолевых клеток. Важна роль протеина STAT1 (signal transducer and activator of transcription 1 – преобразователь сигнала и активатор транскрипции 1), кодируемый геном STAT1, которая связана с регуляцией каскада COX-2 и поэтому является маркером активности метастазов опухолевых клеток РМЖ. Протеин TRAP1 (tumor necrosis factor receptor associated protein 1 – белок 1, ассоциированный с рецептором фактора некроза опухоли), из семейства Hsp90, кодируется геном TRAP1, и является регулятором процессов клеточной дифференцировки и активации апоптоза, контролируя синтез рецепторов к ФНО- α (фактор некроза опухоли- α), а также связан с регуляцией экспрессии COX-2 [8].

Белок cPGES (cytosolic prostaglandin E-synthase – цитозольная простагландин E-синтаза) кодируется геном PGES3. Белок p23 является ко-шапероном

Hsp90 и частью рецепторного комплекса прогестерона; p23 регулирует деятельность рецепторов стероидных гормонов, активирует каталитическую активность киназ и принимает участие в канцерогенезе.

БТШ из семейства шаперонов кодируются генами HSP90, HSP90AA1, HSP90AB1, HSP90B1, они функционально связаны с сигнальным механизмом cPGES/p23. Доказано, что p23 специфично регулирует гены-мишени PMP22, ABCC3, AGR2, Sox3, TM4SF1 и p8 (NUPR1), которые контролируют метастазирование и резистентность к химиотерапии клеток опухоли. Поздняя стадия опухолевого процесса в сочетании с повышенной экспрессией цитоплазматического p23 является неблагоприятным прогностическим фактором. Сигнальный путь cPGES/p23 связан с COX-1, индукцией COX-2 и направлен на повышение синтеза в клетке PGE2 из экзогенной и эндогенной арахидоновой кислоты, что свидетельствует о функциональной связи между COX-1 и cPGES/p23, направленной на производство PGE2, который участвует в поддержании гомеостаза онкогенных клеток [9].

STIP1(stress induced phosphoprotein 1 - стресс-индуцируемый фосфопротеин1), относится БТШ, имеет молекулярную массу 62,6 кДа. Протеин STIP1 работает как адаптер, модулируя деятельность БТШ, направляющие Hsp90 к мишеням белковых комплексов в цитоплазме Hsp70. Геном HSPB1 кодируется у человека БТШ-β1 – HspB1 (Hsp27). Он поддерживает выживаемость клеток в условиях стресса. Протеин Hsp27 регулирует апоптоз и дифференцировку клеток путём активации протеосом и NF-κB-пути, который контролирует многие процессы: рост клеток, воспалительные и ответные реакции на стресс. Повышение концентрации белка Hsp27 отмечается в плазме крови у больных PMЖ [10].

Белок S100A (calcium binding protein - кальций-связывающий белок) определяет несколько различных процессов в опухолевом росте. Белок S100A7 функционирует как фактор хемотаксиса опухолевых клеток, тем самым повышая способность клеток PMЖ к метастазированию. Белки S100A8 и S100A9 являются провоспалительными медиаторами, взаимодействуют с интерлейкином-1, ФНО-α, стимулируют метаболизм арахидоновой кислоты и простагландинов. Протеины S100A10 и S100A11 связаны с канцерогенозом, метастазированием и инвазией PMЖ.

SOD (superoxide dismutase - белки супероксиддисмутазы) – ферменты, регулирующие баланс активных форм кислорода и перекисей в клетке; их гиперсекреция отмечается в высокометастатических линиях PMЖ. В организме существует 3 типа SOD: протеин SOD1 находится в цитоплазме, SOD2 – в митохондриях, а SOD3 – это внеклеточная форма. Супероксид это один из основных прооксидантов в клетке, который имеет ключевую роль в антиоксидантной защите организма. IGF-I и IGF (инсулиноподобные факторы роста) связывают белок IGFBP-3, коррелируют с риском развития PMЖ у

женщин в молодом возрасте [11].

Белок DJ-1/PARK7 (protein deglycase *DJ-1*, also known as Parkinson disease protein 7 - протеин дегликаза DJ-1, также известная как белок 7 болезни Паркинсона) белок, который у человека кодируется геном PARK7 связан с адаптацией клеток к стрессу, вызванного гипоксией. DJ- 1/PARK7 активизирует функции HIF-1 в раковых клетках. Белок MIF – фактор, ингибирующий миграцию макрофагов, его гиперэкспрессия наблюдается при РМЖ, но причинная роль не доказана. Ген ANX7 (аннексин A7), расположенный в хромосоме человека 10q21 кодирует белок семейства кальций и фосфолипидсвязывающих белков, имеет разнообразные функции: регуляция деления и роста клеток, апоптоза, кальциевой сигнализации. Как потенциальные мишени для точечной терапии принадлежит KRT8/KRT18 (luminal-specific cytokeratins 8/18 - светящиеся цитокератины 8/18), являющиеся белками, которые дифференциально экспрессированы в опухолевой ткани молочной железы человека. Реализация гена KRT18 запускает редифференцировку злокачественных опухолевых клеток, возвращая их в функциональное исходное состояние эпителия, что ведёт к снижению их метастатической активности [12].

Рак поджелудочной железы (РПЖ). В настоящее время известны биомаркеры патологического процесса при РПЖ: рецептор EGFR; эндопептидаза MMPs; белок GTP; белок Rel/NF-kB; белки PIM; фактор PAF; рецептор CD109; гены-супрессоры опухоли p53, p16 и SMAD4; гены miR-21, miR-155, miR-221, miR-130b, miR-155, miR-145, miR-16-1.

PDAC (pancreatic ductal adenocarcinoma - аденокарцинома протоков поджелудочной железы) составляет 90% случаев рака поджелудочной железы. Анализ микрочипов экспрессии генов выявил следующие три основных подтипа PDAC: классический, квазимезенхимальный, экзокринный. Классические клетки PDAC (BxPC3 и CaPan-2) имеют характерные эпителиоподобные гены, в то время как квазимезенхимальные клетки (Panc-1 и MiaPaCa-2) выражают мезенхимальные особенности. Первичные экзокринные опухолевые клетки чрезмерно экспрессируют пищеварительные ферменты [13].

EGFR (the EGFR gene provides instructions for making a receptor protein called the epidermal growth factor receptor - ген EGFR кодирует создания рецепторного белка, называемого рецептором эпидермального фактора роста). Это трансмембранный гликопротеин семейства EGFR гиперэкспрессируется в 40-70% образцов пациентов с РПЖ [14].

KRAS (kirsten rat sarcoma virus - вирус крысиной саркомы кирстен) - это белок, принадлежащий к семейству генов RAS, является вирусным онкогеном крысиной саркомы Кирстена. Точечная мутация протоонкогена KRAS встречается в 75-95% PDAC. Опухоли с высокой зависимостью от KRAS могут иметь плохой прогноз [13].

MMPs (matrix metalloproteinases - матриксные металлопротеиназы) – это цинк-зависимые эндопептидазы суперсемейства метцинцинов, которые разрушают внеклеточный матрикс и участвуют в ремоделировании тканей и прогрессировании опухоли: сверхэкспрессия ММП-1 (коллагеназы), ММП-2 (желатиназы-А), ММП-7 (матрилизин), ММП-9 (желатиназа-В), ММП-10, ММП-11 (стромелизин) и ММП-13 (коллагеназа) наблюдается при РПЖ [13].

каппа В (NF- κ B, ancient protein transcription factor - ядерный фактор транскрипции), относится к белку Rel/NF- κ B и выполняет значительную роль в генах, кодирующих цитокины, рост клеток, адгезию клеточных молекул, апоптоз и воспалительные реакции. Гиперактивация пути NF- κ B наблюдается в 70% линий клеток РПЖ.

Белки PIM (apoptosis signaling protein – сигнальный белок апоптоза) принадлежат к семейству серин/треонинкиназ и являются протоонкогенами; они активируются в нескольких опухолях - саркоме, гепатоцеллюлярном раке, раке предстательной железы и PDAC. При РПЖ белки PIM1 и PIM3 сверхэкспрессируются [14].

Белок онкогена вируса миелоцитоматоза птиц V-MYC (MYC) (*v-myc* - the viral homolog of *c-myc* transduced - *v-myc* является вирусным гомологом *c-myc*), транслируемым несколькими острыми трансформирующими ретровирусами, многие из которых кодируют этот ген в виде слитого белка Gag-Мyc. Этот фактор транскрипции играет важную роль в генетических и эпигенетических регуляциях PDAC. Чрезмерная экспрессия MYC наблюдалась в 32% первичных и 29% метастатических РПЖ, при этом ускоряется метаболизм, пролиферация опухолевых клеток и ангиогенез [15].

PAF- фактор (platelet-activating *factor* - фактор активации тромбоцитов), участвует в сигнальном пути MAPK, регулирующем фосфолипиды. Чрезмерная экспрессия фактора активации тромбоцитов при РПЖ приводит к пролиферации клеток и онкогенезу [16].

CD109 (cluster of differentiation 109 – кластер дифференциации 109) – поверхностный антиген, гликопротеин, закрепленный гликофосфатидилинозитом, распознан в качестве антигена клеточной поверхности на некоторых нормальных кроветворных и метастатических опухолевых клетках. Гликопротеин CD109 клеточной поверхности был идентифицирован в клетках VxPC3 при первичном РПЖ [17].

CSCs (cancer stem cells - раковые стволовые клетки) по своей природе бессмертны, могут самообновляться, асимметрично делиться и дифференцироваться в стволовые клетки, которые способствуют прогрессированию опухоли, метастазированию и устойчивости к стандартной химиотерапии и играют определенную роль в РПЖ [18].

Микро-РНК (miR-РНК) избирательно экспрессируются в опухолевых тканях и инактивируют гены-супрессоры опухоли p53, p16 и SMAD4 при

РПЖ. Количество miR-21 регулируется в клеточных линиях поджелудочной железы и значительно снижает выживаемость, а чрезмерная экспрессия является инициатором поражения, вызывая прогрессирование развития опухоли в модели мыши KRAS (G12D)92. miR-155 также регулируется при РПЖ и способствует прогрессированию опухоли; повышенная регуляция miR-221 приводит к отдаленным метастазам и неоперабельным опухолям. Точечная мутация p53 присутствует в 50-70% случаев РПЖ у человека, наличие такой мутации облегчает транскрипцию большого количества микро-РНК. Экспрессируемые микро-РНК модулируют апоптоз и ингибируют гипоксию в PDAC. Мутация p53 опосредует транскрипцию miR-130b и miR-155, изменяет экспрессию соответствующих генов-мишеней (ZEB1 и ZNF652) и приводит к пролиферации клеток и инвазии в нескольких видах рака. Также отмечается, что мутация p53 нарушает созревание miR-145 и miR-16-1, вызывая пролиферацию, инвазию и миграцию клеток в PDAC [13].

Плоскоклеточный рак полости рта (РППР). В настоящее время известны такие биомаркеры патологического процесса при РППР как: рецептор EGFR; белок циклин D1; ядерный антиген PCNA; ген TP53; ингибитор апоптоза сурвивин; фермент ERCC1; белок HIF-1 α ; гормон - эритропоэтин (EPOR); факторы роста эндотелия сосудов (VEGF), эндоглин (CD105), Ephs-рецепторы; белки MMP.

Злокачественный потенциал эпителиальных клеток повышается путём активации EGFR (*epidermal growth factor receptor* - рецептор эпидермального фактора роста) [19]. Белок семейства циклинов (циклин D1), специфически регулирует фазовый переход G1/S-фаза в клеточном цикле. Мутации и избыточная экспрессия гена циклина D1 ускоряют клеточный цикл и деление клеток, что часто наблюдают при РППР [20].

PCNA (proliferating cell nuclear antigen - ядерный антиген пролиферирующих клеток) - это белковый маркер клеточного цикла, выполняющий важную функцию в метаболизме нуклеиновых кислот, а также принимает участие в процессе репликации и репарации [21].

Установлено, что β -тубулин III (известный как β III-тубулин - β 3-тубулин или β -тубулин III, представляет собой микротрубочковый элемент семейства тубулинов, обнаруживаемый в нейронах и клетках

яичка) в организме человека кодируется геном TUBB3 и участвует в формировании резистентности опухоли к препаратам таксанового ряда [22].

EPOR (erythropoietin receptor – рецептор эритропоэтина), является членом семейства цитокиновых рецепторов, который при связывании с эритропоэтином этот рецептор активирует тирозинкиназу Jak2, активирующая различные внутриклеточные пути, включая киназу Ras/MAP, фосфатидилинозитол-3-киназу и факторы транскрипции STAT. Стимулированный рецептор эритропоэтина, по-видимому, играет роль в выживании эритроидных клеток,

а дефекты рецептора эритропоэтина могут вызывать эритролейкемию и семейный эритроцитоз. Нарушение регуляции этого гена может повлиять на рост некоторых опухолей. Доказано, что EPOR экспрессируются клетками опухолей ПРПР [23].

Прогностическими биомаркерами ангиогенеза являются: фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) и эндоглин (CD105), Ephs-рецепторы. VEGF – сигнальный протеин, вырабатываемый клетками для стимуляции ангиогенеза обладает свойством ингибировать апоптоз эндотелиоцитов. Злокачественные опухоли не могут вырасти крупнее определенного размера, не получив адекватного кровоснабжения; опухоли же, способные экспрессировать VEGF, получают способность к росту и метастазам [24].

Металлопротеиназы (MMP) обычно экспрессируются инвазивными опухолями и стромой вокруг них. Метастазами ПРПР в лимфатических узлах коррелируют с экспрессией MMP-7, MMP-13 и MMP-14, соответственно и снижением выживаемости пациентов [25].

Ген TP53 является антионкогеном, поэтому гиперэкспрессия p53 ассоциируется с неблагоприятным прогнозом при ПРПР. Мутации гена TP53 была обнаружена в клетках около 50% злокачественных опухолей. Сурвивин – ингибитор апоптоза опухолевых и эмбриональных клеток, который практически отсутствует во всех дифференцированных клетках взрослого организма активно экспрессируется при большинстве опухолей головы и шеи. Гиперэкспрессия сурвивина является прогностическим маркером агрессивного течения и инвазивного характера роста ПРПР [26].

ERCC1 (excision repair 1, endonuclease non-catalytic subunit – эксцизионный репарация 1, некаталитическая субъединица эндонуклеазы), у человека кодируется геном ERCC1 - участвует в репарации ДНК путем удаления нуклеотидов NER (nucleotide excision repair – эксцизионная репарация нуклеотидов). Гиперэкспрессия гена ERCC1 связана с пониженной чувствительностью опухоли к препаратам платины и плохим прогнозом [27].

HIF-1 α – (hypoxia inducible factor-1 α - индуцируемый гипоксией фактор-1 α) - это фактор адаптивной реакции опухоли на гипоксию, который накапливается в клетке и в комплексе с HIF-1 β воздействует на гипоксия-реакционные элементы, расположенные в генах, продукты которых опосредуют ангиогенез, метаболизм глюкозы, пролиферацию, выживаемость, миграцию и инвазию клеток [28].

Рак желудка (РЖ). В настоящее время известны биомаркеры патологического процесса: S-CEA, CA19-9, CA12-5, E-кадгерин, ME, CTCS, Гастрокин 1 (GKN1).

S-CEA (carcinoembryonic antigen - карциноэмбриональный антиген), является фактором риска для прогнозирования рецидива метастазирования в печень. Повышенные уровни обнаруживаются на поздних стадиях РЖ у

части пациентов [29].

CA19-9 (carbohydrate (carbohydrate) antigen 19-9 - карбогидратный (углеводный) антиген 19-9) является гликолипидным антигеном, который является лигандом для Е-селектина, который экспрессируется на поверхности эндотелиальных клеток. CA19-9, ранее широко используемый маркер при раке желудочно-кишечного тракта; тем не менее, он присутствует в ряде видов рака, в частности поджелудочной железы и связан с возникновением перитонеальной диссеминации метастазов при РЖ [29]. У пациентов, которым была проведена лечебная хирургия, позитивность CA125 может служить предиктором перитонеальных [30].

Е-кадгерин является полипептидом и локализуется на поверхности эпителиальных клеток, кодируется геном CDH1, участвует в образовании адгезионных контактов, являющихся характерной особенностью эпителиальных тканей, тесно связан с адгезией и дифференцировкой эпителиальных клеток желудка [31]. CDH1 является одним из важнейших генов-супрессоров опухоли желудка, и было доказано, что нарушение его активности тесно связано с инвазивной и метастатической способностью [32].

MET - это трансмембранный рецептор тирозинкиназы, определяемый как рецептор HGF/SF (hepatocyte growth factor/scatter factor - фактор роста гепатоцитов/фактор рассеяния). Активация MET фосфорилирует несколько каскадов сигнальной трансдукции, приводя к росту опухоли, ангиогенезу, миграции и метастазам [33]. Амплификация MET и/или сверхэкспрессия его секретируемого белка участвуют в канцерогенезе РЖ [34].

CTCS (continuous tone-controlled selective signaling - непрерывная избирательная сигнализация с селективным управлением) - представляет собой диссеминированные опухолевые клетки, полученные либо из первичных опухолей, либо из метастазов, циркулирующих в кровотоке [35]. CTCS могут быть обнаружены на ранней стадии до того, как произойдет метастазирование [36].

Ген GKN1 (gastrokine-1 - гастрокин 1), кодирует тканеспецифичный белок (18 кДа) у человека, который значительно экспрессируется и секретируется в желудке, но отсутствует при раке желудка. Его биологическая функция неясна, но предполагается его необходимость для пролиферации поверхностного слоя эпителиальных клеток просвета, поддерживая целостность слизистой оболочки. GKN1 действует как супрессор опухоли и модулятор апоптотических сигналов при РЖ. Эпигенетические механизмы, приводящие к инактивации GKN1, играют ключевую роль в многоступенчатом процессе развития РЖ [37].

Рак печени (РП). В настоящее время известны биомаркеры патологического процесса при РП: белки альфа-фетопротеин (AFP), альфа-фетопротеин L3, глипикан-3, дезгаммакарбоксипротромбин, диккопфподобный протеин;

гепарин-связывающий фактор роста, глипикан-3 и остеопонтин.

Наилучшими показателями специфичности характеризуются альфа-фетопротейн, альфа-фетопротейн L3, глипикан-3, дезгаммакарбокситротромбин, диккопфподобный протеин [38].

Наиболее перспективными являются гепарин-связывающий фактор роста, глипикан-3 и остеопонтин. Уровень этих онкомаркеров в крови больных гепатоцеллюлярным раком не коррелирует с альфа-фетопотеином, они применимы для диагностики РП у АФР-негативных больных [38].

Рак легкого (РЛ). В настоящее время известны биомаркеры патологического процесса при РЛ: фибробласты, ассоциированные с раком; sirtuin 1; нейрон-специфическая энлаза (NSE); CD56 (NCAM, Leu19) и CD57 (Leu7, бета-1,3-глюкоронилтрансфераза, HNK-1); хромогранин А; синаптофизин.

CAFs (cancer-associated fibroblasts - ассоциированные с раком фибробласты) - это общее название гетерогенной группы неэпителиальных неиммунных клеток с мезенхимными свойствами, расположенными в строме опухоли или по ее краю. В крупных опухолях CAFs стимулируют пролиферацию раковых клеток, ангиогенез, инвазию, метастазирование и лекарственную устойчивость [39]. Фибробласты, выделенные из тканей рака легких человека, секретируют интерлейкин-6 (IL-6), который стимулирует JAK2 (janus kinase 2) - STAT3 (signal transducer and activator of transcription 3 - сигнальный белок и активатор транскрипции из семейства белков STAT), который у человека кодируется геном STAT3. STAT3 является одним из белков-посредников, обеспечивающих ответ клетки на сигналы, поступающие через рецепторы интерлейкинов и фактор роста, который сигнализирует в клетках рака легких человека об увеличении метастазирования *in vivo* [40]. CAFs также экспрессируют IGF2 (insulin-like growth factor 2 - инсулиноподобный фактор роста 2), который путём связывания рецептора IGF1 (IGF1R) на раковых стволовых клетках (CSC) индуцирует экспрессию транскрипционного маркера стволовых клеток (NANOG), что приводит к их обогащению [41]. CAFs также стимулируют экспрессию интегрина $\alpha 1 \beta 1$ - основного рецептора коллагена на фибробластных клетках, что способствует увеличению роста и метастазированию ксенотрансплантатов пациента [42,43].

Показано, что Sirtuin1 известная как НАД-зависимая белковая диацетилаза, которая кодируется у человека геном SIRT1 является ключевым регулятором ангиогенеза, увеличивает плотность сосудов и способствует росту ксенотрансплантатов карциномы легких Льюиса [44].

Опухоли нейроэндокринной системы (ОНЭС). В настоящее время известны биомаркеры патологического процесса при ОИС: ИГХ, NSE, NCAM 1, антиген Leu-19, антиген CD57, хромогранин А.

Для иммуногистохимического определения нейроэндокринной дифференцировки опухолей применяются специфические протеины нейроэндо-

кринных клеток [45].

NSE (neuron-specific enolase - нейрон-специфическая энлаза), присутствует в нейронах, нейроэндокринных и паранейрональных клетках. Экспрессия NSE в клетках нейроэндокринных опухолей выявлялась в большинстве опухолевых клеток (70–100%).

NCAM 1 (neural cell adhesion molecule 1, CD56 - невральная молекула межклеточной адгезии 1, CD56) - мембранный белок из группы молекул клеточной адгезии суперсемейства иммуноглобулинов, продукт гена человека NCAM1. Гомофильный белок, экспрессирован на поверхности нейронов, глии и клеток скелетных мышц. Кроме этого, экспрессирован на некоторых клетках гематopoэтической системы, включая естественные киллеры и $\gamma\delta$ -Т-лимфоциты. NCAM1 играет роль в нейрон-нейрональной адгезии, росте нейритов, синаптической пластичности, а также вовлечена в процессы обучения и памяти. CD56 регулирует межнейрональные и мышечно-нейрональные связи. Маркер CD 56 был экспрессирован в 96% случаев мелкоклеточного рака (54 из 56) [47,68].

Антиген Leu-19 (Leu19-Ag), поверхностный гликопротеин с молекулярной массой от 200 до 220 кДа, был первоначально идентифицирован на подмножестве периферических лимфоцитов человека, проявляющих цитотоксичность, не ограниченную главным комплексом гистосовместимости (МНС). Преимущественно экспрессируется на NK-клетках и Т-лимфоцитах, которые опосредуют цитотоксичность, не ограниченную МНС, но также присутствует на некоторых клеточных линиях миелоидного лейкоза. На NK-клетках, Т-клетках, линии гемопоэтических клеток KG1a.5 и линии клеток нейробластомы Leu-19 представляет собой полипептид приблизительно 140 кДа с N-связанными углеводами и обильными остатками сиаловой кислоты. Последовательная иммунопреципитация и картирование пептидов показали, что молекулы Leu-19 и N-CAM, экспрессируемые на клеточных линиях лейкоцитов и нейробластомы, имеют сходные структуры [69].

Антиген CD57 (альтернативно HNK-1, LEU-7, бета-1,3-глюкоронилтрансфераза или L2) используется для идентификации терминально дифференцированных «стареющих» клеток со сниженной пролиферативной способностью и измененными функциональными свойствами. гликопротеины мембран, выполняющие функцию клеточной адгезии [58]. CD57 – миелин-ассоциированный белок, выполняющий интегративные функции в аксональных и аксонально-глиальных взаимодействиях. Они экспрессируются на лимфоцитах периферической крови и NK-клетках, а также используются для выявления нейроэндокринных клеток и опухолей из них. Маркер CD57 экспрессировался в 23% (13 из 56) случаев мелкоклеточного рака, 50% (12 из 24) – атипичного и 61% (36 из 59) – типичного карциноида [47].

Хромогранин А выявляется в секреторных везикулах нейронов и эндокринных клеток при электронно-микроскопическом исследовании. Маркер показывает значительную корреляцию с ультраструктурными признаками нейроэндокринной дифференцировки, причём в карциноидах отмечается большее количество хромогранин А-позитивных гранул, чем в мелкоклеточном раке [48].

Рак кожи (РК). В настоящее время известны биомаркеры патологического процесса при РК: белки CDC42 и CMTM6; корецептор хемокина CXCR6; HLA-C локус; TNFSF13; CCR10 и CXCR3 хемокины; р63.

CDC42- белок 42 цикла деления клеток, входящий в состав Rho GTPases (семейство сигнальных G-белков), регулирует актиновый цитоскелет [49]. Кроме того, CDC42 облегчает инвазию и миграцию клеток меланомы [50].

CMTM6 (CKLF like MARVEL transmembrane domain containing 6 - CKLF, как трансмембранный домен MARVEL, содержащий 6) представляет собой белок, который кодируется двумя кластерами генов, расположенными на 16-й и 3-й хромосоме, который усиливает экспрессию PD-L1 и противоопухолевый иммунитет [51]. Среди антигенов класса I HLA локус HLA-C распознает ингибирующие клетки-киллеры и подавляет функции NK-клеток у пациентов с меланомой [52].

Корецептор хемокина CXCR6 (C-X-C motif chemokine receptor 6 – хемокиновый рецептор 6 с мотивом CXC) был идентифицирован как новый биомаркер, связанный с асимметричным самообновлением тканеспецифичных стволовых клеток. CXCR6 + - клетки вызывают быстрое увеличение массы опухоли по сравнению с CXCR6 - клетками [53].

Отмечено, что TNFSF13 - 13 член суперсемейства TNF (tumor necrosis factor - фактор некроза опухоли), представляет собой ген, кодирующий белок с которым связаны заболевания, включающие мультиформную глиобластому головного мозга, синдром опсклонуса-миоклонуса и указывает на пролиферативное состояние или состояние выживания в опухолевых клетках [54].

Было показано, что некоторые хемокины, такие как CCR10 и CXCR3, играют важную роль в пролиферации и метастазировании клеток меланомы [55,56].

Опухолевый белок р63 принадлежит к семейству факторов транскрипции р63. Ген TP63 дает начало нескольким изоформам белка: р63а, р63β и р63γ, как для изоформ TP63, так и для ΔNp63.

Белок р63 взаимодействует с другими белками, включая и выключая множество различных генов в разное время. Действие р63 помогает регулировать многочисленные клеточные активности, включая рост и деление клеток (пролиферацию), поддержание клеток, процесс созревания клеток для выполнения определенных функций (дифференциация), способность клеток прилипать друг к другу (адгезия клеток). и упорядоченное саморазрушение

клеток (апоптоз). p63 как препятствует, так и запускает дифференцировку кератиноцитов в зависимости от эпителиального компартмента, пролиферативного состояния и сети взаимодействующих белков [57]. В экспериментах *in vivo* было показано, что сверхэкспрессия Δ Np63 усиливает мутантный Ras-управляемый опухолевый генез (онкогены Ras (HRAS, KRAS NRAS) были обнаружены из вирусов, и установлено, что они обладают трансформирующими свойствами) недифференцированного плоскоклеточного рака кожи (ППК) [58]. Поэтому p63 способствует развитию рака, предотвращая онкоген-индуцированное старение кератиноцитов путем активации экспрессии фактора ремоделирования хроматина [59]. Ингибитор p53, iASPP (способствует жесткости клеточной коры, округлению митотических клеток и расположению веретена) регулирует экспрессию p63 посредством подавления miR-574 и miR-720 в нормальном эпидермисе, однако этот путь эпигенетически нарушен в плоскоклеточном РК, что приводит к высоким уровням экспрессии p63 и индукции перехода эпителия в мезенхиму [60]. Кроме того, p63 может ослаблять функции других членов семейства p53, например, p63 подавляет p73-опосредованный апоптоз в плоскоклеточном РК [61].

Опухоли нервной системы (ОНС). В настоящее время известны биомаркеры патологического процесса при ОНС: нейролипин-1 (NRP); лиганд TNFSF13.

Нейролипин-1 (NRP) - это трансмембранный гликопротеин, специфичный для позвоночных. NRP1 является многофункциональным ко-рецептором семейства VEGF и их рецепторов (VEGFRs), усиливающие сигнальный путь и, исходя из этого, способствующие ангиогенезу. NRP1 первоначально был идентифицирован как специфический рецептор для изоформы VEGF-A 165, а совсем недавно-для других изоформ, таких как VEGF-A 121 [62]. Способность NRP1 связываться с различными лигандами и рецепторами, участвующими в различных сигнальных путях, таких как SEMA 3 или VEGF, предполагает, что NRP участвуют во многих патофизиологических процессах, таких как рак. Сверхэкспрессия NRP1 описывается как неблагоприятный прогностический фактор при различных видах рака, одними из представителей которых стали глиома и медуллобластома [63,64]. NRP1 экспрессировался в различных опухолях головного мозга на относительно высоком уровне, что указывает на плохой прогноз, так как, по-видимому, он влияет на пролиферацию и миграцию опухолевых клеток, взаимодействуя с различными белками и сигнальными путями [65].

TNFSF13 (также известный как APRIL), лиганд, индуцирующий пролиферацию суперсемейства фактора некроза опухоли (TNF). Доказано, что TNFSF13 взаимодействует с двумя рецепторами: антигеном созревания В-клеток (BCMA), который в сочетании с TNFSF13 вызывает инвазию опухолевых клеток и иммуносупрессию [66]. Анализы показывают, что уровень

экспрессии TNFSF13 был значительно повышен в глиомах высокой степени злокачественности, особенно в статусе GBM с IDH-диким типом. Кроме того, TNFSF13 был заметно повышен в подтипах CL и ME по сравнению с другими подтипами среди глиом, ингибиторы иммунных контрольных точек и иммуносупрессивные цитокины, которых были обогащены подтипом ME для облегчения иммуносупрессии и инвазии опухоли [67]. Кроме того, TNFSF13 может способствовать ингибированию противоопухолевых иммунных процессов на основе Т-клеток, и исследование реакции воспаления показало, что экспрессия TNFSF13 была повышена при активации макрофагов, передаче сигналов, связанных с Т-клетками, и антигенпрезентирующими клетками. Эти результаты подтвердили влияние TNFSF13 на подавление иммунного ответа в микроокружении глиомы [67].

Заклучение. Несмотря на обилие существующих биомаркеров для диагностики онкологической патологии, постоянно существует потребность в разработке и обнаружении их новых видов, которые могли бы применяться в диагностике и контроле лечения. Следует констатировать, что огромное количество потенциальных биомаркеров остаются только на страницах научных журналов. Из 150 тыс. известных опубликованных данных биомаркеров-кандидатов меньше ста находят реальное применение в клинической практике. Основными проблемами являются отсутствие стандарта для оценки патологического процесса в разных органах и тканях; воспроизводимости из-за неправильно спланированного и проведенного исследования; неправильной оценки результатов; не всегда специфического характера действия биомаркера; не достаточно хорошо оснащенных лабораторий, проводящих исследования биомаркеров. При раке биомаркеры являются показателями, которые указывают на наличие опухолевого процесса в организме. Возможность безошибочно предсказывать развитие опухоли и вовремя начать лечение, выбирать адекватную, персональную терапию в зависимости от индивидуальных особенностей пациента, ранняя диагностика заболевания и определение стадии процесса за короткий промежуток времени - ключ к решению этих и многих других задач современной медицины, которыми могут стать биомаркеры онкологических процессов. В настоящее время немногие биомаркеры опухолей обладают высокой чувствительностью и специфичностью, что требует проведение дальнейших исследований. Проведенный анализ показал, что большинство биомаркеров еще не готовы к рутинному использованию из-за проблем, связанных с их клинической оценкой, диагностикой и мониторингом для оценки выживаемости пациентов.

Список литературы

1. Downing G.J. *Biomarkers Definitions Working Group. Biomarkers and surrogate endpoints: preferred definitions and conceptual framework. Clinical Pharmacology and therapeutics.* 2001; 69(3): 89—95. doi:10.1067/mcp.2001.113989.
2. Павлюшкина Л.В., Черневская Е.А., Дмитриева И.Б., Белобородова Н.В. *Биомаркеры в клинической практике. Поликлиника.* 2013; (4-1): 10—14(In Russian).
3. Pal M.K., Jaiswar S.P., Dwivedi V.N., Tripathi A.K., Dwivedi A., Sankhwar P. *MicroRNA: a new and promising potential biomarker for diagnosis and prognosis of ovarian cancer. Cancer Biologie & Medicine.* 2015;12(4):328—341. doi: 10.7497/j.issn.2095-3941.2015.0024.
4. Рубанович А. В., Сальникова Л. Е. Классификация биомаркеров: маркеры-диагностики и маркеры-классификаторы. // *Современные проблемы науки и образования* — 2012. — № 6. (приложение «Биологические науки»). — С. 24
5. Исмагилов А.Х., Хузина Д.Р., Ванесян А.С., Зайцева В.В. *Роль биомаркеров в ранней диагностике рака молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы* 2020;16(4):35—40. doi:10.17650/1994-4098-2020-16-4-35-40.
6. Bougeard, G., Renaux-Petel, M., Flaman, J. M., Charbonnier, C., Fermey, P., Belotti M. (2015). Revisiting Li-Fraumeni syndrome from TP53 mutation carriers. *Journal of Clinical Oncology.* 2015;33(21):2345-52. doi:10.1200/JCO.2014.59.5728.
7. Sui W., Zhang Y., Wang Z. *Antitumor effect of a selective COX-2 inhibitor, celecoxib, may be attributed to angiogenesis inhibition through modulating the PTEN/PI3K/Akt/ HIF-1 pathway in an H22 murine hepatocarcinoma model. Oncology Reports* 2014;31(5):2252-60. doi:10.3892/or.2014.3093.
8. Amoroso M.R., Matassa D.S., Laudiero G. *TRAP1 and the proteasome regulatory particle TBP7/Rpt3 interact in the endoplasmic reticulum and control cellular ubiquitination of specific mitochondrial proteins. Cell Death and Differentiation* 2012;19(4):592-604. doi: 10.1038/cdd.2011.128.
9. Simpson N.E., Lambert W.M., Watkins R. *High levels of Hsp90 cochaperone p23 promote tumor progression and poor prognosis in breast cancer by increasing lymph node metastases and drug resistance. Cancer Research* 2010;70(21):8446-56. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-10-1590.
10. Sims J.T., Ganguly S.S., Bennett H. *Imatinib reverses doxorubicin resistance by affecting activation of STAT3-dependent NF- κB and HSP27/p38/AKT pathways and by inhibiting ABCB1. PLoS One* 2013;8(1):e55509. doi: 10.1371/journal.pone.0055509.
11. Rinaldi S., Peeters P.H., Berrino F. *IGF-I, IGFBP-3 and breast cancer risk in women: The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*

- (EPIC). *Endocrine-related Cancer* 2006;13(2):593-605. doi:10.1677/erc.1.01150.
12. Bane A.L., Dushanthi P., Anita L.B. CK8/18 expression, the basal phenotype, and family history in identifying BRCA1-associated breast cancer in the Ontario site of the breast cancer family registry. *Cancer* 2011;117(7):1350-9. doi:10.1002/cncr.25642.
13. Fataneh K., Sanku M. Biomarkers and Targeted Therapy in Pancreatic Cancer. *Biomarkers in Cancer*.2016;8(Suppl 1):27-35. doi:10.4137/BiC.s34414.
14. Yamanaka Y., Friess H., Kobrin M., Buchler M., Beger H., Korc M. Coexpression of epidermal growth factor receptor and ligands in human pancreatic cancer is associated with enhanced tumor aggressiveness. *Anticancer Research*. May-Jun 1993;13(3):565-9. PMID: 8317885.
15. E.Hessmann, G.Schneider, V.Ellenrieder, J.T.Siveke. MYC in pancreatic cancer: novel mechanistic insights and their translation into therapeutic strategies. *Oncogene*. 2016;35(13):1609-18. doi:10.1038/onc.2015.216.
16. Jun S., Lee S., Kim H-C. PAF-mediated MAPK signaling hyperactivation via LAMTOR3 induces pancreatic tumorigenesis. *Cell Reports*. 2013;5(2):314-22. doi: 10.1016/j.celrep.2013.09.026.
17. Haun R.S., Fan C-Y., Mackintosh S.G., Zhao H., Tackett A.J. CD109 overexpression in pancreatic cancer identified by cell-surface glycoprotein capture. *Journal of Proteomics & Bioinformatics*. 2014; Suppl 10:S10003. doi:10.4172/jpb.S10-003.
18. Zhan H-X., Xu J-W., Wu D., Zhang T-P., Hu S-Y. Pancreatic cancer stem cells: new insight into a stubborn disease. *Cancer Letters*. 2015;357(2):429-37. doi: 10.1016/j.canlet.2014.12.004.
19. LaCasse E.C., Mahoney D.J.,Cheung H.H. LAP-targeted therapies for cancer. *Oncogene*. 2008;27(48):6252-75. doi:10.1038/onc.2008.302.
20. Oliveira L.R., Ribeiro-Silva A. Prognostic significance of immunohistochemical biomarkers in oral squamous cell carcinoma. *International Journal of Oral Maxillofacial Surgery*. 2011;40(3):298-307. doi:10.1016/j.ijom.2010.12.003.
21. Naryzhny S.N. Proliferating cell nuclear antigen: a proteomics view. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 2008;65(23):3789-808. doi:10.1007/s00018-008-8305-x.
22. Koh Y., Kim T.M., Jeon Y.K. Class III β -tubulin, but not ERCC1, is a strong predictive and prognostic marker in locally advanced head and neck squamous cell carcinoma. *Annals of Oncology* 2009;20(8):1414-9. doi:10.1093/annonc/mdp002.
23. Arcasoy M.O., Amin K., Chou S.C. Erythropoietin and erythropoietin receptor expression in head and neck cancer: relationship to tumor hypoxia. *Clinical Cancer Research*. 2005;11(1):20-7. PMID: 15671524.
24. Chuang H.C., Su C.Y., Huang H.Y. High expression of CD105 as a prognostic predictor of early tongue cancer. *The Laryngoscope*. 2006;116(7):1175-

9. doi: 10.1097/01.mlg.0000224338.56902.28.

25. de Vicente J.C., Fresno M.F., Villalain L. Expression and clinical significance of matrix metalloproteinase-2 and matrix metalloproteinase-9 in oral squamous cell carcinoma. *Oral Oncology*. 2005;41(3):283-93. doi:10.1016/j.oraloncology.2004.08.013.

26. Lo Muzio L., Farina A., Rubini C. Survivin as prognostic factor in squamous cell carcinoma of the oral cavity. *Cancer Letters*. 2005;225(1):27-33. doi: 10.1016/j.canlet.2004.11.024.

27. Chiu T.J., Chen C.H., Chien C.Y. High ERCC1 expression predicts cisplatin - based chemotherapy resistance and poor outcome in unresectable squamous cell carcinoma of head and neck in a betel- chewing area. *J. Transl. Med*. 2011;9:31. doi:10.1186/1479-5876-9-31.

28. van de Pol S.M., Doornaert P.A., de Bree R. The significance of anemia in squamous cell head and neck cancer treated with surgery and postoperative radiotherapy. *Oral Oncology*. 2006;42(2):131-8. doi:10.1016/j.oraloncology.2005.06.021.

29. Shimada H., Noie T., Ohashi M., Oba K., Takahashi Y. Clinical significance of serum tumor markers for gastric cancer: a systematic review of literature by the Task Force of the Japanese Gastric Cancer Association. *Gastric Cancer*. 2014;17(1):26-33. doi: 10.1007/s10120-013-0259-5.

30. Namikawa T., Kawanishi Y., Fujisawa K., Munekage E., Iwabu J., Munekage M., Maeda H., Kitagawa H., Kobayashi M., Hanazaki K. Serum carbohydrate antigen 125 is a significant prognostic marker in patients with unresectable advanced or recurrent gastric cancer. *Surgery Today*. 2018;48(4):388-394. doi:10.1007/s00595-017-1598-3.

31. Carneiro P., Fernandes MS., Figueiredo J., Caldeira J., Carvalho J., Pinheiro H., Leite M., Melo S., Oliveira P., Simões-Correia J. E-cadherin dysfunction in gastric cancer--cellular consequences, clinical applications and open questions. *FEBS Letters*. 2012;586(18):2981-9. doi: 10.1016/j.febslet.2012.07.045.

32. Chan A.O. E-cadherin in gastric cancer. *World Journal of Gastroenterology*. 2006;12(2):199-203. doi:10.3748/wjg.v12.i2.199.

33. Matsumoto K., Umitsu M., De Silva D.M., Roy A., Bottaro D.P. Hepatocyte growth factor/MET in cancer progression and biomarker discovery. *Cancer Science*. 2017;108(3):296-307. doi:10.1111/cas.13156.

34. Lee H.E., Kim M.A., Lee H.S., Jung E.J., Yang H.K., Lee B.L., Bang Y.J., Kim W.H. MET in gastric carcinomas: comparison between protein expression and gene copy number and impact on clinical outcome. *British Journal of Cancer*. 2012;107(2):325-33. doi: 10.1038/bjc.2012.237.

35. Allard W.J., Matera J., Miller M.C., Repollet M., Connelly M.C., Rao C., Tibbe A.G., Uhr J.W., Terstappen L.W. Tumor cells circulate in the peripheral blood of all major carcinomas but not in healthy subjects or patients with nonmalignant

diseases. *Clinical Cancer Research*. 2004;10(20):6897-904. doi:10.1158/1078-0432.CCR-04-0378.

36. Glaves D. Correlation between circulating cancer cells and incidence of metastases. *British Journal of Cancer*. 1983;48(5):665-73. doi:10.1038/bjc.1983.248.

37. Altieri F, Di Stadio C.S., Federico A., Miselli G., De Palma M., Rippa E., Arcari P. Epigenetic alterations of gastrokine 1 gene expression in gastric cancer. *Oncotarget*. 2017;8(10):16899-16911. doi:10.18632/oncotarget.14817.

38. Малов С.И., Малов И.В., Кувишинов А.Г., Marche P.N., Decaens T., Macek-Jilkova Z., Ющук Н.Д. Поиск эффективных сывороточных онкомаркеров для ранней диагностики гепатоцеллюлярной карциномы, ассоциированной с гепатитом С. *Современные технологии в медицине* 2021;13(1):27-33. doi:10.17691/stm2021.13.1.03.

39. Kalluri R. The biology and function of fibroblasts in cancer. *Nat. Rev. Cancer*.

2016;16(9):582-98. doi:10.1038/nrc.2016.73.

40. Limin W, Limin C., Huimin W., Boning L., Qicheng Z., Zhaowei M., Xiang W., Qinghua Z., Ke Xu. Cancer-associated fibroblasts enhance metastatic potential of lung cancer cells through IL-6/STAT3 signaling pathway. *Oncotarget*. 2017;8(44):76116-76128. doi: 10.18632/oncotarget.18814.

41. Wan-Jiun Chen, Chao-Chi Ho, Yih-Leong Chang. Cancer-associated fibroblasts regulate the plasticity of lung cancer stemness via paracrine signaling. *Nature Communications*. 2014;5:3472. doi:10.1038/ncomms4472.

42. R.Navab, D.Strumpf, E. Pasko, K. S. Kim. Integrin $\alpha 11\beta 1$ regulates cancer stromal stiffness and promotes tumorigenicity and metastasis in non-small cell lung cancer. *Oncogene*. 2016;35(15):1899-908. doi:10.1038/onc.2015.254.

43. Chang-Qi Zhu, Svetlana Popova, Ewan R.S. Brown, Dalia Barsyte-Lovejoy, Roya Navab. Integrin alpha 11 regulates IGF2 expression in fibroblasts to enhance tumorigenicity of human non-small-cell lung cancer cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2007;104(28):11754-9. doi:10.1073/pnas.0703040104.

44. Mian Xie, Ming Liu, Chao-Sheng He. SIRT1 regulates endothelial Notch signaling in lung cancer. *PLoS One*. 2012;7(9):e45331. doi:10.1371/journal.pone.0045331.

45. Erickson L. A., Lloyd R. V. Practical markers used in the diagnosis of endocrine tumors. *Advances in Anatomy Pathology*. 2004;11(4):175-89. doi:10.1097/01.pap.0000131824.77317.a7

46. Leong A. S.-Y., Cooper K., Leong F. J. W.-M. Manual of diagnostic antibodies for immunohistology. 1999. – P. 101–106.

47. Kontogianni K., Nicholson A. G., Butcher D., M N Sheppard. CD56: a useful tool for the diagnosis of small cell lung carcinomas on biopsies with extensive

crush artefact. *Journal of Clinical Pathology*. 2005;58(9):978-80. doi: 10.1136/jcp.2004.023044.

48. Dardick I., Christensen H., Stratis M. Immunoelectron microscopy for chromogranin A in small cell neuroendocrine carcinoma of lung. *Ultrastructural Pathology*. Jul-Aug 1996;20(4):361-8. doi:10.3109/01913129609016338.

49. Hall A. Rho family GTPases. *Biochemical Society Transactions*. 2012; 40:1378–1382. doi:10.1042/BST20120103.

50. Vaysse A., Fang S., Brossard M., Wei Q., Chen W.V., Mohamdi H., Vincent-Fetita L., Margaritte-Jeannin P., Lavielle N., Maubec E., Lathrop M., Avril M.F., Amos C.I. A comprehensive genome-wide analysis of melanoma Breslow thickness identifies interaction between CDC42 and SCIN genetic variants. *Int. J. Cancer*. 2016; 139:2012–20. doi:10.1002/ijc.30245.

51. Han W., Ding P., Xu M., Wang L., Rui M., Shi S., Liu Y., Zheng Y., Chen Y., Yang T. Identification of eight genes encoding chemokine-like factor superfamily members 1-8 (CKLFSF1-8) by in silico cloning and experimental validation. *Genomics*. 2003; 81:609–617. doi:10.1016/S0888-7543(03)00095-8.

52. Kandilarova S.M., Paschen A., Mihaylova A., Ivanova M., Schadendorf D., Naumova E. The Influence of HLA and KIR Genes on Malignant Melanoma Development and Progression. *Arch. Immunol. Ther. Exp. (Warsz)*. 2016;64:73–81. doi:10.1007/s00005-016-0437-3.

53. Taghizadeh R., Noh M., Huh Y.H., Ciusani E., Sigalotti L., Maio M., Arosio B., Nicotra M.R., Natali P., Sherley J.L., La Porta C.A. CXCR6, a newly defined biomarker of tissue-specific stem cell asymmetric self-renewal, identifies more aggressive human melanoma cancer stem cells. *PLoS One*. 2010; 5:e15183. doi:10.1371/journal.pone.0015183.

54. Mhawech-Fauceglia P., Kaya G., Sauter G., McKee T., Donze O., Schwaller J., Huard B. The source of APRIL up-regulation in human solid tumor lesions. *J Leukoc Biol*. 2006; 80:697–704. doi:10.1189/jlb.1105655

55. Murakami T., Cardones A.R., Finkelstein S.E., Restifo N.P., Klaunberg B.A., Nestle F.O., Castillo S.S., Dennis P.A., Hwang S.T. Immune evasion by murine melanoma mediated through CC chemokine receptor-10. *J. Exp. Med*. 2003;198:1337–47. doi:10.1084/jem.20030593

56. Jenkins M.H., Brinckerhoff C.E., Mullins D.W. CXCR3 signaling in BRAFWT melanoma increases IL-8 expression and tumorigenicity. *PLoS One*. 2015;10(3):e0121140. doi: 10.1371/journal.pone.0121140.

57. Yang A., McKeon F. P53 Mimics, Menaces and More. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2000;1(3):199-207. P63,73. doi:10.1038/35043127.

58. Ha L., Ponnampertuma R.M., Jay S., Ricci M.S., Weinberg W.C. Dysregulated Δ Np63a inhibits expression of Ink4a/arf, blocks senescence, and promotes malignant conversion of keratinocytes. *PLoS ONE*. 2011. doi:10.1371/journal.pone.0021877

59. Keyes W.M., Pecoraro M., Aranda V., Vernersson-Lindahl E., Li W., Vogel H., Guo X., Garcia E.L., Michurina T.V., Enikolopov G. et al. *Anp63a Is an Oncogene That Targets Chromatin Remodeler Lsh to Drive Skin Stem Cell Proliferation and Tumorigenesis*. *Cell Stem Cell*. 2011;8:164–176. doi:10.1016/j.stem.2010.12.009.
60. Robinson D.J., Patel A., Purdie K.J., Wang J., Rizvi H., Hufbauer M., Ostano P., Akgül B., Chiorino G., Harwood C.A. *Epigenetic Regulation of IASPP-P63 Feedback Loop in Cutaneous Squamous Cell Carcinoma*. *J. Investig. Dermatol*. 2019;139:1658–1671. doi: 10.1016/j.jid.2019.01.020.
61. DeYoung M.P., Johannessen C.M., Leong C.O., Faquin W., Rocco J.W., Ellisen L.W. *Tumor-Specific P73 up-Regulation Mediates P63 Dependence in Squamous Cell Carcinoma*. *Cancer Res*. 2006;66:9362–9368. doi:10.1158/0008-5472.CAN-06-1619.
62. Pan Q., Chathery Y., Wu Y., Rathore N., Tong R.K., Peale F. et al. *Neuropilin-1 Binds to VEGF121 and Regulates Endothelial Cell Migration and Sprouting*. *J. Biol. Chem*. 2007. 282(33):24049–24056. doi:10.1074/jbc.M703554200
63. Osada H., Tokunaga T., Nishi M., Hatanaka H., Abe Y., Tsugu A. *Overexpression of the Neuropilin 1 (NRP1) Gene Correlated With Poor Prognosis in Human Glioma*. *Anticancer Res*. 2004. 24(2B):547–552. PMID: 15160992
64. Snuderl M., Batista A., Kirkpatrick N.D., de Almodovar C.R., Riedemann L., Walsh E.C. *Targeting Placental Growth Factor/Neuropilin 1 Pathway Inhibits Growth and Spread of Medulloblastoma*. *Cell*. 2013. 152(5):1065–1076. doi:10.1016/j.cell.2013.01.036.
65. Zhao H., Hou C., Hou A., Zhu D. *Concurrent Expression of VEGF-C and Neuropilin-2 Is Correlated With Poor Prognosis in Glioblastoma*. *Tohoku. J. Exp. Med.* (2016) 238(2):85–91. doi:10.1620/tjem.238.85.
66. Tai Y.T., Acharya C., An G., Moschetta M., Zhong M.Y., Feng X. *APRIL and BCMA Promote Human Multiple Myeloma Growth and Immunosuppression in the Bone Marrow Microenvironment*. *Blood*. 2016. 127:3225–3236. doi:10.1182/blood-2016-01-691162.
67. Doucette T., Rao G., Rao A., Shen L., Aldape K., Wei J. et al. *Immune Heterogeneity of Glioblastoma Subtypes: Extrapolation From the Cancer Genome Atlas*. *Cancer Immunol. Res*. 2013. 1:112–122. doi:10.1158/2326-6066.CIR-13-0028.
68. Воронкова И.А., Еремкина А.К., Крупинова Ю.А., Гуревич Л.Е., Мокришева Н.Г. *Нейроэндокринные маркеры в опухолях околощитовидных желез*. *Архив патологии*. 2020;82(6):70–78. doi: 10.17116/patol20208206170.
69. Schubert W., Zimmermann K., Cramer M., Starzinski-Powitz A. *Lymphocyte antigen Leu-19 as a molecular marker of regeneration in human skeletal muscle* *PNAS January 1, 1989* 86 (1) 307–311. doi: 10.1073/pnas.86.1.307.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ ЛЕЧЕНИЯ ОЖОГОВОЙ ТОКСЕМИИ У ВЗРОСЛЫХ ДО 40 ЛЕТ

Мухитдинова Хура Нуритдиновна

доктор медицинских наук, профессор

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

Аннотация. В первой декаде ожоговой токсемии при ожогах кожной поверхности площадью 2-3Аст, $43,8 \pm 12,5\%$, 3Б ст. $13,1 \pm 6,4\%$, ИФ $101,3 \pm 15,3$ ед у больных в возрасте $26,8 \pm 5,2$ лет в первые сутки мезор циркадного ритма соответствовал норме $36,7^\circ\text{C}$. В последующие дни отмечена тенденция к повышению среднесуточного показателя до $37,4^\circ\text{C}$ на 10е сутки. Ограничение сосудорасширяющей, противовоспалительной, обезболивающей терапии после седьмых суток, возможно, явилось одним из возможных факторов обусловивших усиление воспалительной реакции на 9-10 сутки. Целесообразна более продолжительная комплексная интенсивная терапия противовоспалительной направленности, нейровегетативная защита с расширением спектра антибактериальной терапии на фоне неизбежного вторичного инфицирования (в условиях вторичного иммунодефицитного состояния) больных к концу первой декады ожоговой токсемии.

Ключевые слова: интенсивная терапия, ожоговая токсемия взрослых.

Актуальность

Одной из причин уменьшения МОК в период ожоговой токсемии является олигемия с последующим уменьшением величины венозного возврата крови к правому сердцу. Однако он происходит еще до выраженного снижения ОЦК, являясь в этом случае результатом первичного ослабления миокарда. В период токсемии прекращается плазмопотеря, при нормализации ОЦК гемоконцентрация на 3—5-е сутки после травмы сменяется анемией, падает гематокрит, снижается объем циркулирующей плазмы [1-4]. При большом количестве результатов исследований ожогового шока, токсемии, септикотоксемии ожоговой болезни в литературе недостаточно информации о динамике комплексной интенсивной терапии при тяжелых ожогах, что послужило причиной изучения результатов мониторингирования инфузионной терапии и этиопатогенетически обоснованной медикаментозной коррекции.

Цель работы

Изучить, дать оценку адекватности комплексной интенсивной терапии ожоговой токсемии у взрослых до 40 лет.

Материал и методы исследования

Изучены данные мониторингирования инфузионной, обезболивающей терапии, медикаментозной коррекции, восполнения гипо-диспротеинемии, энерго-дефицитного состояния у 8 больных с тяжелыми термическими ожогами, поступивших в Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи в возрасте от 19 до 40 лет продолжительностью интенсивной терапии в условиях ОРИТ до 20 суток. Оценка тяжести ожога проводилась подсчетом площади поверхности поврежденной кожи и применением индекса Франка. Тяжесть повреждения кожной поверхности оценивалась по площади ожога 2-3А степени, 3Б степени, ИФ (табл.1). Проводились ежедневное мониторингирование объема внутривенного суточного введения жидкости, килокалорий (глюкоза), кратность введения обезболивающих (включая седативные), противовоспалительных, сосдорасширяющих, антибиотиков, гепарина, вазопрессора (допамина), витамина С, количество введенного цитофлавина в мл/сут, аминокислот в мл/сут, белков в мл/сут. Исследования проводились при обеспечении 100% физиологической потребности энтеральным введением на протяжении всего периода исследования ожоговой токсемии.

Результаты и их обсуждение

Таблица 1.
Характеристика больных до 40 лет

Продолжительность лечения в ОРИТ, сутки	11,6±2,4
Количество дней в стационаре	47,9±24,4
Площадь ожога 2-3Аст, %	43,8±12,5
Площадь ожога 3Б ст, %	13,1±6,4
ИФ, ед.	101,3±15,3
Пол, мужской в %	87%
Возраст, лет	26,8±5,2
Рост, см	175±5,7
Вес, кг	68,3±3,9

Средняя продолжительность лечения в ОРИТ пациентов в возрасте $26,8 \pm 5,2$ лет, составила $11,6 \pm 2,4$ суток, общая длительность лечения в стационаре $47,9 \pm 24,4$ суток. Диагностирован термический ожог кожной поверхности площадью $43,8 \pm 12,5\%$ 2-3А степени, $13,1 \pm 6,4\%$ 3 Б степени, ИФ $101,3 \pm 15,3$ ед (табл.1).

Динамика мезора циркадного ритма температуры тела в период токсемии

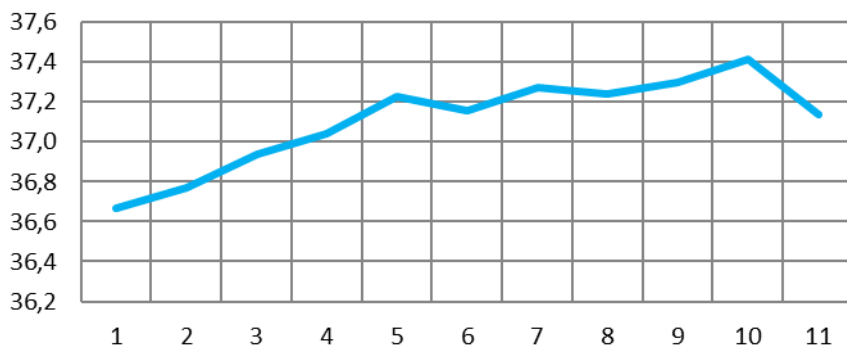


Рисунок 1. Динамика мезора циркадного ритма температуры тела в возрасте до 40 лет

В первой декаде ожоговой токсемии при ожогах кожной поверхности площадью ожога 2-3Аст, $43,8 \pm 12,5\%$, 3Б ст. $13,1 \pm 6,4\%$, ИФ $101,3 \pm 15,3$ ед у больных в возрасте $26,8 \pm 5,2$ лет в первые сутки мезор циркадного ритма соответствовал норме $36,7^{\circ}\text{C}$. В последующие дни отмечена тенденция к повышению среднесуточного показателя до $37,4^{\circ}\text{C}$ на 10е сутки (рис.1). Прогрессирование системной воспалительной реакции подтверждается наклонностью к увеличению амплитуды суточных колебаний до максимального значения ($0,5^{\circ}\text{C}$) на 10е сутки (рис.2).

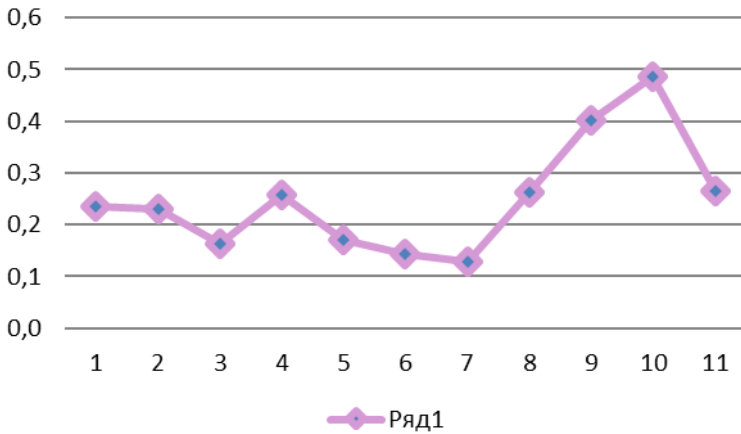


Рисунок 2. Изменение амплитуды суточных колебаний температуры тела до 40 лет в градусах C

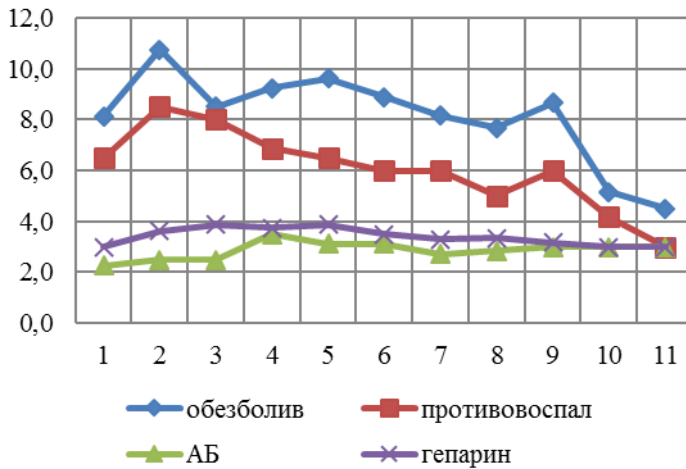


Рисунок 3. Медикаментозная терапия до 40 лет

Как представлено на рис.3 кратность введения антибактериальных медикаментов, гепарина была стабильной на протяжении первых 11 суток ожоговой токсемии. Обращает внимание некоторое несоответствие объема обезболивания, кратности противовоспалительных препаратов при тенденции к росту системной воспалительной реакции на 7-10 сутки.

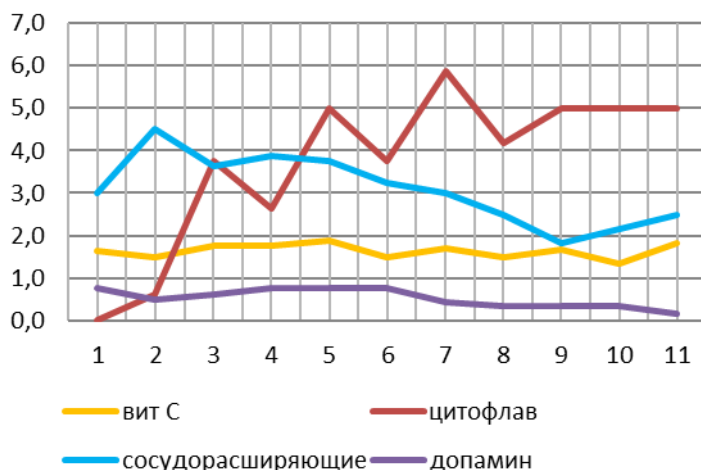


Рисунок 4. Метаболитная и вазоактивная терапия до 40 лет

В динамике отмечалась тенденция к ограничению введения сосудорасширяющих к 9м суткам, некоторое увеличение цитофлавина в среднем до 6 мл/сутки на 7 сутки. Поддержание гемодинамики допамином и кратность введения витамина С были неизменными (рис.4).

Таблица 2.
Инфузионная терапия в 1 группе

Дни	Внутривенно	ккалории	аминокислоты в мл	Белки, мл	количество видов рров
1	3731,3±385,9	320,0±10,0	50,0±87,5	0,0	4,6±0,5
2	3725,0±615,0	390,0±70,0	243,8±182,8	201,4±173,5	5,9±1,4
3	3514,4±491,7	320,0±40,0	437,5±78,1	157,5±96,9	6,0±0,8
4	3292,5±481,9	350,0±62,5	493,8±131,3	288,8±138,8	6,4±0,7
5	3159,4±509,4	350,0±62,5	412,5±87,5	189,4±115,6	6,1±0,9
6	2713,8±537,8	295,0±101,3	318,8±176,6	140,6±116,9	5,3±1,0
7	2535,7±544,9	221,4±79,2	364,3±136,7	78,6±12,2	4,9±0,8
8	2465,8±400,8	273,3±75,6	441,7±77,8	16,7±7,8	5,0±0,7
9	2297,7±361,0	294,7±89,8	441,7±77,8	15,8±6,4	4,8±0,6
10	1948,3±675,0	273,3±113,3	250,0±166,7	40,0±6,7	4,2±0,9
11	2400,0±666,7	306,7±71,1	391,7±111,1	16,7±7,8	4,3±0,7

Объем вводимой парентерально жидкости колебался от максимальных значений в 1,2 сутки (3514,4±491,7 мл/сутки) с постепенным уменьшением до 10 суток (1948,3±675,0 мл/сутки) (табл.2).

Таблица 3.
Медикаментозная коррекция

Дни	Обезбо- лив	Противо Воспали- тельный	А/Б	гепа- рин	Витамин С	цитопло- авин	сосу- дорас- шир	допа- мин
1	8,1±1,4	6,5±1,5	2,3±0,4	3,0±0,5	1,6±0,6	0,0	3,0±1,0	0,8±0,2
2	10,8±1,3	8,5±1,1	2,5±0,8	3,6±0,5	1,5±0,9	0,6±0,1	4,5±1,6	0,5±0,2
3	8,5±1,8	8,0±1,5	2,5±0,9	3,9±0,2	1,8±0,8	3,8±1,6	3,6±0,8	0,6±0,5
4	9,3±2,4	6,9±1,6	3,5±0,6	3,8±0,4	1,8±0,6	2,6±1,7	3,9±0,9	0,8±0,4
5	9,6±2,4	6,5±2,1	3,1±1,1	3,9±0,4	1,9±0,9	5,0±1,3	3,8±1,1	0,8±0,6
6	8,9±2,4	6,0±1,8	3,1±1,1	3,5±0,5	1,5±0,8	3,8±1,7	3,3±1,3	0,8±0,4
7	8,1±2,8	6,0±2,9	2,7±1,2	3,3±0,8	1,7±0,5	5,9±1,4	3,0±1,4	0,4±0,1
8	7,7±2,6	5,0±2,3	2,8±0,8	3,3±0,9	1,5±1,2	4,2±1,2	2,5±1,0	0,3±0,1
9	8,7±2,2	6,0±1,7	3,0±1,0	3,2±1,1	1,7±1,1	5,0±1,0	1,8±1,2	0,3±0,1
10	5,2±2,2	4,2±2,2	3,0±0,7	3,0±1,3	1,3±1,0	5,0±1,0	2,2±1,2	0,3±0,1
11	4,5±3,5	3,0±2,7	3,0±1,0	3,0±1,0	1,8±1,2	5,0±1,0	2,5±1,5	0,2±0,1

Объем внутривенной инфузии в период ожоговой токсемии имел определяющее значение в первые трое суток, при увеличении вызывая необходимость адекватного изменения противовоспалительной терапии (0,64) в 1 сутки, увеличения различных видов вводимых парентерально растворов (0,84), гепарина (0,71), белковых препаратов (0,82) на 2 сутки, цитоплавина (0,84), белковых препаратов (0,65) на 3 сутки.

Обезболивание. День поступления в клинику отличался от последующих прямой связью кратности обезболивания и противовоспалительной терапии (0,65) и с введением вазопрессора (0,56), прямая связь обезболивания и противовоспалительных вновь появилось на 6 сутки (0,65). Прямая корреляционная связь введения обезболивающих (включая седативные) с объемом внутривенной инфузии (0,73), и количеством видов растворов (0,72) характеризуют целесообразность коррекции обезболивания в связи с особенностями инфузионной терапии. То есть при увеличении объема и количества видов растворов появляется целесообразность усиления нейровегетативной защиты на 7 сутки ожоговой токсемии. На 7 сутки отмечена прямая связь кратности обезболивания и противовоспалительных (0,92), обезболивания и антибактериальной терапии (0,78). В этот день прямая связь обезболи-

вания с гепарином составила (0,76), необходимость увеличения кратности обезболивания была напрямую связана с объемом вводимых аминокислот (0,67), сосудорасширяющих (0,86). На 8 сутки сохранялась прямая сильная связь кратности обезболивания с количеством растворов (0,79), с противовоспалительными (0,84), количеством вводимых белков (0,94). На 9 сутки выявлена прямая корреляционная связь кратности обезболивания с антибиотиками (0,79), с количеством введенных белковых препаратов (0,76). На 10 сутки появилась прямая корреляционная связь кратности введения обезболивающих с противовоспалительными (0,89), с аминокислотами (0,88), и сосудорасширяющими препаратами (0,84). На 11 сутки на фоне созранения сильной прямой корреляции кратности обезболивающей терапии с противовоспалительными (0,99), и сосудорасгиряющими (0,94), появилась прямая корреляционная связь интенсивности обезболивания с количеством введенного цитофлавина (0,9), белковых препаратов (0,75), и допамина (0,75).

Противовоспалительная терапия. В 1 сутки ожоговой токсемии отмечена сильная прямая корреляционная связь пкратности введения противовоспалительных препаратов и допамин (0,79), которая вновь стала достоверно значимой на 11 сутки (0,76). На 2 сутки отмечено появление тенденции обратной связи введения противовоспалительных и количества видов растворов (-0,65). То есть уменьшение видов инфузионных сред появлялась тенденция к обострению воспалительной реакции. На 3 сутки на высоте воспалительной реакции отмечена тенденция обратной корреляции кратности введения противовоспалительных и гепарина (-0,68), и сосудорасширяющих (0,76). Что, по-видимому, характеризует ситуацию, когда уменьшение противовоспалительной терапии обуславливает целесообразность увеличения введения антикоагулянтов, и сосудорасширяющих. Возможно, последнее свидетельствует о появлении рика развития 1 стадии ДВС (стадию гиперкоагуляции). На 5 сутки значимая тенденция обратной корреляционной связи кратности введения противовоспалительных и сосдорасширяющих (-0,69), стала достоверно положительной на 6 сутки (0,79), что, по-видимому, обусловлено обострением коагуляции на 6 сутки в связи с обострением механизмов воспалительной реакции, свойственной на 6 день токсемии. Подтверждением является усиление прямой связи количества вводимой гипертонической глюкозы (0,72) и количества парентеральной вводимой жидкости (0,72) на 6 сутки. На 7 сутки сохранялась тенденция прямой корреляционной связи гепарина с противовоспалительными (0,66), и сосудорасширяющими (0,86). На 8 сутки на фоне сохраняющейся тенденции прямой корреляции противовоспалительных и количества вводимой глюкозы (0,61), появилась прямая достоверная корреляционная связь введения белковых сред и противовоспалительной терапии (0,91). На 9 сутки укрепились прямые корреляционные связи противовоспалительных с количеством глюкозы (0,82), с количеством

видов растворов (0,7), с введением белков (0,86), появилась прямая связь с кратностью введения АБ (0,83). На 10 сутки тенденция корреляции сохранялась между противовоспалительной терапией и инфузией глюкозы (0,66), с аминокислотами (0,7), проявилась тенденция прямой связи противовоспалительных с витамином С (0,61), и прямая связь с кратностью спосдорасширяющих (0,78). На 11 сутки стала достоверно значимой прямая корреляционная связь противовоспалительной терапии с введением цитофлавина (0,9), сосудорасширяющих (0,92), кардиотонической дозы допамина (0,76), количеством белков (0,76).

Антикоагулянтная терапия. При неизменной кратности введения антикоагулянта в динамике отменно изменение корреляционных связей с другими составляющими интенсивной терапии. В 1 сутки отмечена наклонность к прямой корреляционной связи кратности введения гепарина с антибактериальной терапией (0,67), и обратная с кратностью введения витамина С (-0,82). На 2 сутки возникла прямая связь количества видов растворов и гепарина (0,71). На 4 сутки появилась прямая связь кратности введения гепарина и глюкозы (0,8). То есть возникла целесообразность увеличения антикоагулянтной терапии с целью улучшения перфузии капилляров в связи с тенденцией к повышению среднесуточной температуры, амплитуды суточных колебаний на 4 сутки.

На 5 сутки появилась появилась прямая корреляция кратности введения гепарина и АБ при стабильной АБ терапии (0,73).

На 7 сутки выявлена прямая корреляционная связь гепарина и витамина С (0,9) при тенденции к уменьшению введения гепарина и витамина С (таб.3). Прямая сильная корреляция гепарина и глюкозы сохранялась на 8 сутки (0,84), но при этом зеркально изменилась корреляционная связь гепарина и витамина С (-0,9) в условиях стойко сформировавшего субфебрилитета (37,25°C) и амплитуды суточных колебаний, свидетельствующих о тенденции к росту воспалительной реакции на 8-9, 11 сутки.

Допамин. В 1 сутки выявлена прямая сильная корреляционная связь противовоспалительной терапии и поддержанием гемодинамики кардиотонической дозой допамина (0,79), что было связано с объемной инфузионной терапией при проведении противошоковых мероприятий на фоне чрезвычайного стрессовой реакции организма на ожоговую травму. На 2 день прямая корреляция введения допамина и витамина С (0,75) обусловлена необходимостью защитного воздействия на проницаемость сосудов, общим защитным эффектом витамина С и допамина. В последующие дни острой ожоговой токсемии на 6 сутки стала достоверно значимой прямая корреляционная связь допамина и глюкозы (0,72), а также с объемом внутривенной инфузии (0,7). На 7 сутки замечена прямая сильная корреляция количества введенного цитофлавина и кратности введения допамин (0,9), что можно

объяснить отрицательной динамикой в общем состоянии больного в связи с обострением признаков системной воспалительной реакции о чем свидетельствует тенденция к гипертермической реакции (рис.1) на 7 сутки. На 10-11 сутки сильная прямая корреляция допамина с витамином С (0,75), и цитофлавином (0,7), а также на 11 сутки появление сильной прямой корреляции допамина и кратности введения обезболивающих (0,75), противовоспалительных (0,76), обусловлены существенным обострением системной воспалительного ответа, подтверждением является наклонность повышения среднесуточного уровня температуры тела на 10 сутки (рис.1). По-видимому, ограничение сосудорасширяющей, противовоспалительной, обезболивающей терапии после седьмых суток явилось одним из возможных факторов обусловивших усиление воспалительной реакции на 9-10 сутки. В этой связи, логично представить целесообразной более продолжительной комплексной интенсивной терапии противовоспалительного характера, нейровегетативной защиты, обезболивающей, возможно с расширением спектра антибактериальной терапии на фоне неизбежного вторичного инфицирования (в условиях вторичного иммунодефицитного состояния) больных к концу первой декады (после 7х суток) ожоговой токсемии.

Вывод

В первой декаде ожоговой токсемии при ожогах кожной поверхности площадью ожога 2-3Аст, $43,8 \pm 12,5\%$, ЗБ ст. $13,1 \pm 6,4\%$, ИФ $101,3 \pm 15,3$ ед у больных в возрасте $26,8 \pm 5,2$ лет в первые сутки мезор циркадного ритма соответствовал норме $36,7^\circ\text{C}$. В последующие дни отмечена тенденция к повышению среднесуточного показателя до $37,4^\circ\text{C}$ на 10е сутки. Ограничение сосудорасширяющей, противовоспалительной, обезболивающей терапии после седьмых суток, возможно, явилось одним из возможных факторов, обусловивших усиление воспалительной реакции на 9-10 сутки. Целесообразна более продолжительная комплексная интенсивная терапия противовоспалительной направленности, нейровегетативная защита с расширением спектра антибактериальной терапии на фоне неизбежного вторичного инфицирования (в условиях вторичного иммунодефицитного состояния) больных к концу первой декады ожоговой токсемии.

Источники

1. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/emergency/1818/>
2. <https://poisk-ru.ru/s50076t9.html>
3. <https://helpiks.org/9-27822.html>
4. <https://medlec.org/lek2-22389.html>

DOI 10.34660/INF.2022.70.88.119

УДК 616.43.441-008.64

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПОВЫШЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ АНТИТЕЛ К ТИРЕОИДНОЙ ПЕРОКСИДАЗЕ У ЖЕНЩИН ФЕРТИЛЬНОГО ВОЗРАСТА В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Абдуразакова Дилбар Содиковна
PhD, ассистент

Юлдашева Нодира Эргашевна
кандидат медицинских наук, доцент

Юлдашева Гуё Тажиidinовна
ассистент

Андижанский государственный медицинский институт

Резюме

Уровень антител к тиреопероксидазе (АТ-ТПО) у каждой третьей женщины в фертильном возрасте и каждой второй старше 50 лет проживающих в Андижанской области выше нормативных значений. В группе обследованных женщин с повышенным уровнем ТТГ достоверно выше концентрация антител к ТПО. Содержание fT4 достоверно ниже в группе высокими значениями антител к ТПО. Среди женщин с повышенным уровнем антител к ТПО достоверно чаще выявлялись женщины с увеличением щитовидной железы.

Ключевые слова: *антитела, свободный тироксин, распространенность, субклинический гипотиреоз, тиреопероксидаза, тиреотропный гормон, тиреоидные гормоны*

Фертильный возраст - период в жизни женщины, в течение которого она способна к вынашиванию и рождению ребенка. В демографии фертильный возраст принимается от 15 до 44 лет. Острой медико- социальной проблемой остается ухудшение репродуктивного здоровья женщин фертильного возраста.

В настоящее время особое внимание уделяется репродуктивному здоровью женщин. На здоровье женщин влияют следующие факторы : биологические, гендерные, социальные. Важным является комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления репродуктивного здоровья населения. [Каюмова Х.Н, Рустамова Х.Е. 2020.]

Среди заболеваний нарушающих репродуктивную функцию, ведущее место занимают заболевания щитовидной железы. Ключевым ферментом в биосинтезе тиреоидных гормонов является тиреоидная пероксидаза (ТПО), рассматривается как ведущий аутоантиген в формировании аутоантител и развитии аутоиммунной патологии щитовидной железы [Чуркина Т.С., 2012; Шашкова О.А., 2011; Иванова Е.В., 2009; Парахонский А.П., 2008]. По мнению авторов, высокие титры антител к ТПО свидетельствуют о процессе иммуногенного разрушения ткани ЩЖ, ингибирование пероксидазной активности специфическими аутоантителами приводит к гипотиреозу.

ТПО, участвуя в формировании антигенных свойств тиреоглобулина, уступает последнему по степени выраженности иммуногенного потенциала и масштабам присутствия в кровотоке [Андреева А.В., 2010].

Высокая концентрация антител к ТПО наблюдается при АИТ (чувствительность 90-100%). Уровень антител к ТПО повышается на 40-60% при болезни Грейвса, но в меньшем титре, чем при активной стадии АИТ. Антител к ТПО присутствуют в крови 5% здоровых мужчин и 10% здоровых женщин в возрасте до 50 лет [Андреева А.В., 2010;].

Прежде, чем поступающий в ЩЖ йод будет использован для синтеза тиреоидных гормонов, он должен быть окислен до активной формы при помощи тиреопероксидазы и перекиси водорода. ТПО является микросомальным антигеном, локализуется в основном на щеточной кайме внутреннего полюса тиреоцитов, т.е. в той их части, которая обращена к коллоиду. При поражении митохондрий клеток ЩЖ образуются антитела к ТПО [Михнина Е.А., 2009].

Частота регистрации повышенных концентраций антител к тиреоидной пероксидазе среди лиц без нарушения функции ЩЖ достигает 2-10 % [Рымар О.Д., 2011;].

Многоцентровое, эпидемиологическое исследование, проведенное в 8 крупных городах Индии, показало, что повышенный уровень антител к тиреоидной пероксидазе (анти-ТПО) был выявлен в 21,85% случаев [Unnikrishnan A., 2013].

Данные 20-летнего Викгемского (Whickham) исследования риск развития гипотиреоза у женщин при условии обнаружения у них повышенного уровня ТТГ ежегодно составляет 2,6%, при изолированном повышении уровня антител к щитовидной железе – 2,1%. Этот показатель увеличивается до 4,3% при сочетании двух факторов риска (повышение ТТГ и повышение уровня антител) [Vierhappes H., 1997].

Цель: оценить частоту встречаемости повышенных концентраций антител к ТПО у женщин фертильного возраста, проживающих в Андижанской области

Материалы и методы исследования

Обследовано 315 женщин в возрасте от 18 до 65 лет, средний возраст составил $35,1 \pm 0,68$ лет (Me 33,0; IQR 33,0–44,0). Все женщины были разделены на 4 возрастные группы. Анализ распределения женщин в зависимости от возраста показал, что большинство из них 121 (38,4%) – до 30 лет, в возрастную категорию от 30 до 40 лет вошли 83(26,4%), от 40 до 50 лет – 60(19,0%) и старше 50 лет – 51(16,2%) обследованных (Рис1.).

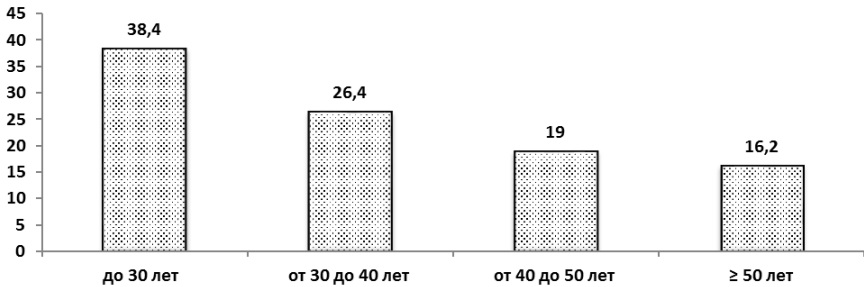
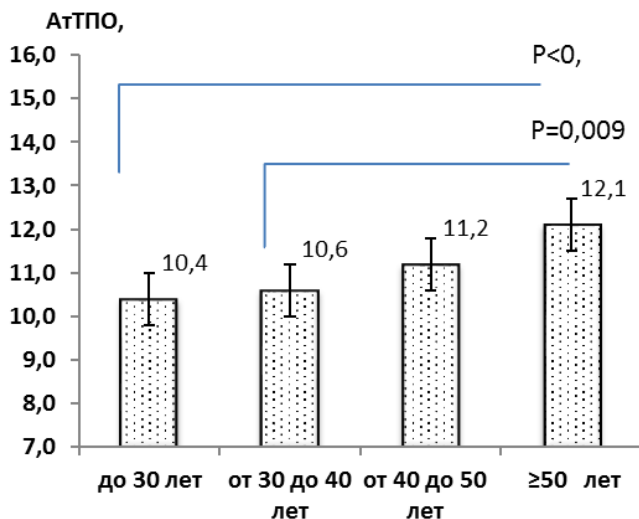


Рисунок 1. Распределение обследованных женщин в зависимости от возраста, %

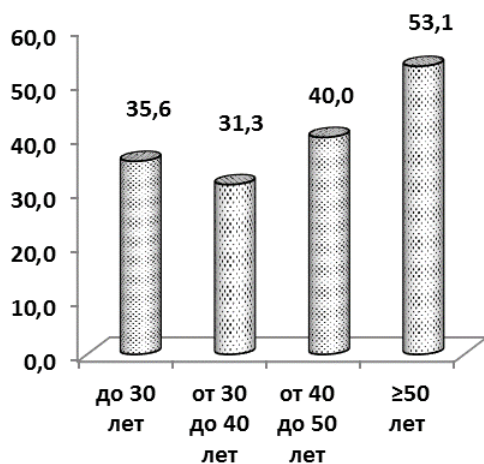
Уровень антиТПО(норма <12МЕ/мл), ТТГ (норма 0,17– 4,05 мМЕ/л) и fT4 (норма 11,5– 23,0 пмоль/л) определяли у 139 женщин, проживающих в Андижанской области (средний возраст $37,4 \pm 1,06$ лет; Me 37,0 лет; IQR 28,0–48,0). Исследования проводили в радиоиммунной лаборатории в РСНПЦ Эндокринологии МЗ РУз.

Результаты и обсуждение

Исследование показало, что содержание антител к ТПО увеличивалось с возрастом. Максимальная концентрация антител к ТПО зарегистрирована в группе ≥ 50 лет (Me 12,3; IQR 10,9–13,6 МЕ/мл). Мы наблюдали достоверное увеличение уровня антител к ТПО в этой группе по сравнению с показателями групп до 30 лет и от 30 до 40 лет (Рис.2а.).



а



б

Рисунок 2. Содержание антител к ТПО (МЕ/мл) у женщин в зависимости от возраста (а) и частота встречаемости повышенного уровня антител к ТПО в зависимости от возраста (б)

У трети женщин в возрасте до 40 лет уровень антител к ТПО был выше нормативных значений. Среди женщин ≥ 50 лет каждая вторая имела повышенный уровень антител к ТПО (Рис.26.).

По данным Андреевой А.В. [2010] распространенность носительства АТ-ТПО составляет 56 и 86% от совокупной численности больных АИТ и общего числа серопозитивных по анти тиреоидному АТ лиц соответственно. При этом их распространенность среди больных с манифестным гипотиреозом достигает 100%, а при субклинических формах не превышает 40%.

В Великобритании антитела к ТПО обнаруживаются у 30% взрослых женщин и у 10% здоровых мужчин. Антитела к ТПО встречаются у 13,3% белого населения США, не страдающих тиреоидной патологией [8]

Концентрация антител к ТПО в группе с уровнем ТТГ $< 2,5$ мМЕ/л составила $10,4 \pm 0,28$ мМЕ/мл. С повышением уровня ТТГ (от 2,5 до $4,05$ мМЕ/л) регистрировали статистически значимый рост концентрации антител к ТПО – $11,7 \pm 0,26$ мМЕ/л; $P=0,007$. В группе с ТТГ $> 4,05$ мМЕ/л концентрация антител ($12,4 \pm 0,31$ мМЕ/л; $P<0,0001$) также была достоверно выше, чем в группе низкими значениями ТТГ (Рис.3.).

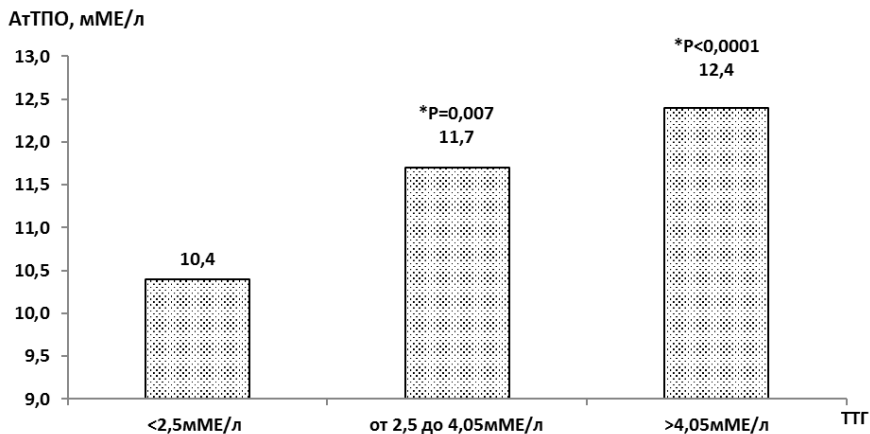


Рисунок 3. Зависимость содержания антител к ТПО от уровня ТТГ

На фоне повышенных концентраций антител к ТПО содержание fT4 достоверно ниже ($12,1 \pm 0,65$ пмоль/л), чем при референсных ($14,0 \pm 0,49$ пмоль/л) значениях аутоантител (Рис.4.).

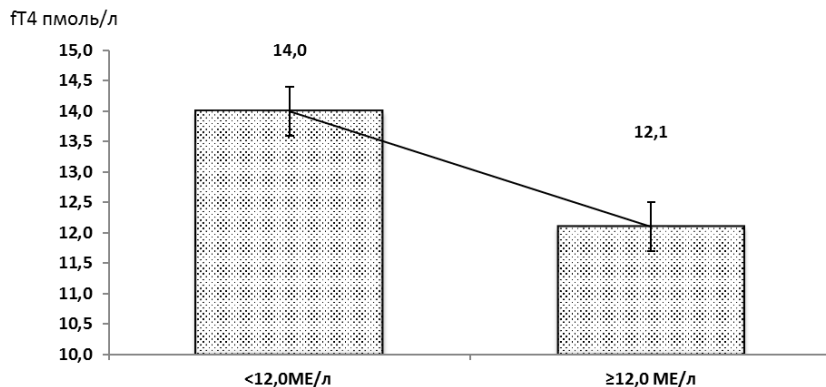


Рисунок 4. Взаимосвязь между уровнем антител к ТПО и fT4 (а) и

Средн обследованных с повышенным уровнем антител к ТПО достоверно чаще выявлялись женщины с увеличением щитовидной железы выше нормативных значений по ВОЗ (18 мл для женщин) (39,1% против 14,3%; ОШ 3,86; 95% ДИ 1,26-11,8; $P=0,03$)

Объем щитовидной железы у женщин с повышенным уровнем антител к ТПО достоверно выше, чем у обследованных с нормальным уровнем антител ($19,2\pm 2,31$ мл против $14,5\pm 1,95$ мл; $P<0,0001$).

Выводы

1. Уровень антител к ТПО достоверно выше в возрастной группе старше 50 лет.
2. У каждой третьей женщины фертильного возраста и каждой второй старше 50 лет уровень антител к ТПО был выше нормативных значений.
3. В группе обследованных с повышенным уровнем ТТГ достоверно выше концентрация антител к ТПО. Содержание fT4 достоверно ниже в группе высокими значениями антител к ТПО.
4. Среди женщин с повышенным уровнем антител к ТПО достоверно чаще выявлялись женщины с увеличением щитовидной железы.

Литература

1. Андреева А.В., Сучкова Е.Н., Гаджиева С.И. и др. Популяция анти тиреоидных аутоантител как источник антител различных уровней специфичности и функциональности: клиническая значимость феномена комбинаторики при мониторинге пациентов с аутоиммунными заболеваниями щитовидной железы//Клиническая и экспериментальная тиреология. – 2010. – Т.7, №2. – С.19-27.

2. Базарный В.В., Амон Е.П., Афонькина Н.С., Бердюгина О.В. и соавт. К вопросу о диагностическом значении детекции аутоантител // Медицинская иммунология. - 2004. - Т.6, №3-5. - С. 278-279.
3. Иванова Е.В., Богатырева З.И., Исаева М.А. и др. Антитиреоидные антитела различных уровней специфичности в патогенезе и диагностике аутоиммунных заболеваний щитовидной железы // Тер. архив. - 2009. - №10. - С.54–56.
4. Исмаилов С.И., Абдуразакова Д.С. Услубий қўлланма. “Субклиник гипотиреоз” “Ўзбекистон миллий энциклопедияси” Тошкент – 2016.
5. Исмаилов С.И. Абдуразакова Д.С. Липидный спектр и эндотелиальная дисфункция у женщин с субклиническим гипотиреозом // Инфекция, иммунитет и фармакология, 2015, № 1, 54–60-бетлар.
6. Каюмова Х.Н., Рустамова Х.Е., Султанова Л.Дж, Кодирова Ш.С. Репродуктивное здоровье женщин фертильного возраста // Проблемы биологии и медицины. - 2020 №5. Том.122- С 252- 255
7. Михнина Е.А. Морфофункциональное состояние эндометрия у женщин с бесплодием и невынашиванием беременности.: автореф. дис. ...д-ра. мед. наук. – СПб., 2009.- 44с.
8. Парахонский А.П. Радиоиммунологические методы определения антитиреоидных антител в диагностике аутоиммунных заболеваний щитовидной железы // Современные наукоемкие технологии. – 2008. - №2. – С.129-130.
9. Рымар О.Д., Микитинская А.К., Максимов В.Н., Мустафина С.В. Роль генетических факторов в этиологии аутоиммунных заболеваний щитовидной железы // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – Т.26, №4. – С.35-40.
10. Чуркина Т.С. Роль антител к тиреоидной пероксидазе в регуляции иммунных процессов и синтеза тиреоидных гормонов: автореф. дис.... канд. мед. наук, Архангельск. 2012.- 26с.
11. Шашкова О.А., Руденко И.Я., Пиневич А.А., Климович В.Б. Влияние моноклональных антител против тиреоглобулина на тиреоидный статус экспериментальных животных // Медицинская иммунология. - 2005. – Т.7, №2-3. - С.126.
12. Bulow Pedersen I., Laurberg P., Knudsen N. et al. A population study of the association between thyroid autoantibodies in serum and abnormalities in thyroid function and structure // Clin. Endocr. - 2005. - Vol.62(6). - P.713–720.
13. Chardes T., Chapal N., Bresson D. et al. The human anti-thyroid peroxidase autoantibody repertoire in Graves' and Hashimoto's autoimmune thyroid diseases // Immunogenetics. - 2002. - Vol.54(3). - P.141–157.

14. Chiovato L., Latrofa F., Braverman L.E. et al. Disappearance of humoral thyroid autoimmunity after complete removal of thyroid antigens//*Ann. Intern. Med.* - 2003. - Vol.139(5 Pt 1). - P.346–351.

15. Prummel M., Wiersinga W. Thyroid peroxidase autoantibodies in euthyroid subjects //*Best. Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* - 2005. - Vol.19 (1). - P.1-15.

16. Rose N., Burek C. Autoantibodies to thyroglobulin in health and disease//*Appl. Biochem. Biotechnol.* - 2000. - Vol.83 (Suppl.1–3). - P.245–251.

17. Unnikrishnan A., Kalra S., Sahay R., Bantwal G., John M., Tewari N. Prevalence of hypothyroidism in adults: An epidemiological study in eight cities of India//*Indian J Endocrinol Metab.* – 2013.- Vol.17(4).- P.647-652.

18. Vierhappes H. Assessment of thyroid gland function in unwanted infertility - indications for TRH test and clinical impact from the viewpoint of the endocrinologist//*Acta Med Austriaca.* - 1997. - Vol.24, N4. - P.133-135.

РАСЧЕТЫ ТЕЧЕНИЙ ГОРЕНИЯ ВОДОРОДА В ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ

Мартюшов Сергей Николаевич

*доктор физико-математических наук, профессор
Московский авиационный институт (национальный исследовательский
университет)*

Аннотация. Предложен алгоритм двухскоростного расчета с мелким шагом по времени для двух моделей уравнений кинетики и временным шагом для газодинамического расчета по явным TVD-схемам для течений горения смесей водород-воздух.

Проведены тестовые расчеты воспламенения смеси из теплового пятна и распространения фронта горения для замкнутого цилиндра и осесимметрического канала с сужениями.

Ключевые слова: применение нелинейных разностных TVD-схем для расчета течений реагирующих многокомпонентных газовых смесей, горение смесей водород-воздух, ветвящаяся цепная реакция.

Использование водорода как моторного топлива для замены убывающим запасам углеводородных ископаемых рассматривается в качестве магистрального направления в экономике будущего (так называемая водородная энергетика). Преимуществом водорода как топлива является детонационный топливный цикл, энергетически более выгодный, чем цикл горения топлива [1]. В связи с этим (кроме проблем производства и хранения больших объемов водорода) стоит задача конструирования детонационных двигателей, работающих на смеси водород-воздух. Перспективными результатами в этой области являются различные конструкции гипотетических двигателей, в частности импульсных [1] и ротационных [2,3]. В настоящее время исследования ведутся главным образом методами математического моделирования. Важной составной частью исследований является совершенствование численных методов для расчета процессов воспламенения газовой смеси и перехода первоначального горения в устойчивую детонацию.

С точки зрения кинетики процесс перехода к детонации можно рассматривать как переход от горения к ветвящейся цепной реакции в водородо-воздушной смеси, описанный первоначально в работах Н.Н.Семенова [4].

Кинетическая модель

Для моделирования реакций горения в смесях водород-воздух обычно используется система обыкновенных дифференциальных уравнений, основанная на гипотезе Аррениуса о скоростях химических реакций. Уравнения, описывающие химические реакции, можно представить в виде

$$\sum_{i=1}^n \alpha_{ij} A_i = \sum_{i=1}^n \beta_{ij} B_i, j = 1, \dots, M \quad (1)$$

где M, n – число реакций и компонент смеси, соответственно, A_i, B_i стехиометрические коэффициенты прямой и обратной реакций. Скорости изменения концентраций компонент смеси определяются в соответствии с гипотезой Аррениуса.

$$f_i = \frac{dc_i}{dt} = \sum_{j=1}^M (\beta_{ij} - \alpha_{ij}) w_j(\bar{c}, T), \quad (2)$$

$$w_j(\bar{c}, T) = k_f(T) \prod_{i=1}^n c_i^{\alpha_{ij}} - k_b(T) \prod_{i=1}^n c_i^{\beta_{ij}} \quad (3)$$

$$k_f = A_f T^l \exp(-E_f / RT) \quad (4)$$

Для обеспечения не убывания энтропии и корректного расчета тепловыделения коэффициенты обратных реакций рассчитывались с помощью константы равновесия:

$$k_b / k_f = K = \exp \left[\sum_{i=1}^n (\beta_{ij} - \alpha_{ij}) \left(\frac{G_i^0(T)}{RT} + \ln \frac{RT}{P_0} \right) \right] \quad (5)$$

Одной из задач настоящего исследования была проверка применимости различных наборов реакций и значений коэффициентов в модели (2)–(5).

В предлагаемом исследовании рассматривалась 9-компонентная газовая смесь: $H_2, O_2, H, O, H_2O, OH, HO_2, H_2O_2, N_2$. При этом пренебрегалось наличием компонент Ag (1% атмосферного воздуха, участие в виде катализатора в ряде промежуточных реакций) и O_3 (соответствующие реакции с участием озона, вообще говоря, могут давать определенный вклад в конечную выделяемую энергию).

В качестве базовых были приняты следующие реакции:

Таблица 1.

$-H_2 + O_2 = 2OH$	$-H_2 + OH = H + H_2O$	$-2HO_2 = H_2O_2 + O_2$
$-H + O_2 = O + OH$	$-H_2 + O = H + OH$	$-HO_2 + M = H + O_2 + M$
$-H_2 + M = 2H + M$	$H_2O_2 + M = 2OH + M$	$OH + H_2O = H + H_2O_2$

Характерным свойством горения смеси $H_2 - O_2$ является наряду с медленным горением появление режима моментального взрыва, который происходит после иногда длительного периода индукции. В период индукции происходит накопление в смеси радикалов H , O и OH . Механизм взрыва – ветвящиеся цепные реакции радикалов – предложен Н.Н. Семеновым [4]. Для построения модели ветвящейся цепной реакции в настоящей работе использовалась схема цепной реакции описанная в [5].

Расчеты течений реагирующих водорода - воздушных смесей

Использовалась система уравнений газовой динамики дополненная источниками членами, представляющими собой скорости изменения компонент газовой смеси (2). Газ предполагался невязким. Система уравнений для полной модели может быть представлена в следующей интегральной форме:

$$d/dt \int_V \vec{Q} dV + \oint_S \vec{n} F dS + \Phi = 0 \quad (5)$$

Где $\vec{Q} = (\rho, \vec{m}, \vec{p}, \vec{e})$, $i = 1, \dots, n$ вектор консервативных переменных, $c_i = \rho_i / \rho$ - массовая доля компонент смеси, $\Phi = (0, 0, 0, 0, \rho f_i)$ источник член, $F = (\vec{m}, \vec{m} \cdot \vec{m} / \rho + P, \vec{m}(e + p) / \rho, \vec{0})$ вектор потоков, $P = \rho R_B T \sum_i \frac{c_i}{\mu_i}$, $e = R_B T \sum_i \frac{c_i}{\mu_i} / (\gamma - 1) + \vec{V}^2 / 2 + \sum_i c_i h_i$ - давление и полная энергия единицы объема $\sum_i c_i h_i$ - сумма произведений энтальпий образования на массовые концентрации компонент смеси.

Ввиду того, что для уравнений газодинамики применяется обычная процедура обезразмеривания по времени так, что расчетная единица времени получается масштабированием секунды на скорость звука, шаг по времени становится приемлемо малым для расчета жестких систем ОДУ для кинетики без применения специальных алгоритмов расчета для жестких систем.

Общим элементом конструирования современных разностных схем является переход к характеристическим переменным. Такой переход для системы (5) в которой в качестве неизвестных кроме газодинамических величин входят массовые концентрации компонент газовой смеси имеет свои особенности и был проведен на основе модифицированного метода Roe – Pike'a [6].

В идеологии метода конечного объема для потоков переменных системы (5) записывается соотношение:

$$F_L + \sum_{\tilde{\lambda}_k \leq 0} \Delta_{i+1/2} W_k \tilde{\lambda}_k r_k = F_R + \sum_{\tilde{\lambda}_k \geq 0} \Delta_{i+1/2} W_k \tilde{\lambda}_k r_k, \quad \Delta F = \sum_{k=1}^m \Delta_{i+1/2} W_k \tilde{\lambda}_k r_k \quad (6)$$

где ΔW_k - интенсивность характеристической волны. Тогда для вычисления потоков неизвестных системы (5) имеем следующие соотношения:

$$F_{i+1/2} = \frac{1}{2} (F_L + F_R) - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m \Delta_{i+1/2} W_k |\tilde{\lambda}_k| r_k, \quad (7)$$

где $\vec{r}_k, \vec{L}_k$ правые и левые собственные вектора Якобиана $A(\vec{Q}) = \partial \vec{F} / \partial \vec{Q}$.
 $\Delta \vec{W}_k = \vec{L}_k \Delta \vec{Q}$. Для вычисления ΔW достаточно использовать $\Delta \vec{W} \vec{R} = \Delta \vec{Q}$ без

определения $A(\vec{Q})$, $\Delta \vec{Q} = (\Delta \rho, \Delta(\rho U), \Delta(\rho V), \Delta E, \Delta(\rho c_1), \dots, \Delta(\rho c_n))^T, i = 1, n$.

$$\vec{r}_1 = (0, 0, 1, V, 0, \dots, 0)^T, \vec{r}_2 = (1, U, V, \omega, 0, \dots, 0)^T, \vec{r}_3 = (1, U + a, V, H + Ua, c_1, \dots, c_n)^T \quad (8)$$

$$\vec{r}_4 = (1, U - a, V, H - Ua, c_1, \dots, c_n)^T, \vec{r}_5 = (0, 0, 0, h_1, 1, 0, \dots, 0)^T, \vec{r}_6 = (0, 0, 0, h_2, 0, 1, 0, \dots, 0)^T$$

$$\vec{r}_n = (0, 0, 0, h_n, 0, 0, \dots, 1)^T, \vec{\lambda} = (U, U, U + a, U - a, U, \dots, U)$$

Обозначая $\Delta W = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \dots, \alpha_n)$ находим $\Delta \vec{W} = \vec{L} \Delta \vec{Q}$ из решения системы уравнений $\Delta \vec{W} \vec{R} = \Delta \vec{Q}$:

$$\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = \Delta \rho$$

$$U\alpha_2 + (U + a)\alpha_3 + (U - a)\alpha_4 = \Delta(\rho U)$$

$$\alpha_1 + V\alpha_2 + V\alpha_3 + V\alpha_4 = \Delta(\rho V) \quad (9)$$

$$V\alpha_1 + \omega\alpha_2 + (H + Ua)\alpha_3 + (H - Ua)\alpha_4 + \sum_{i=1}^n \alpha_i h_i = \Delta(E)$$

$$c_i \alpha_3 + c_i \alpha_4 + \alpha_i = \Delta(\rho c_i), i = 1, n$$

Система (9) решается последовательным исключением компонент и имеет решение:

$$\alpha_2 = (\Delta \rho (H - U^2 - \sum_{i=1}^n c_i h_i) + \Delta(\rho U)U + \sum_{i=1}^n h_i \Delta(\rho c_i) - \bar{E}) / \omega \quad (10)$$

$$\alpha_4 = ((U + a)\Delta \rho - \Delta(\rho U) - a\alpha_2) / 2a$$

$$\alpha_3 = (-(U - a)\Delta \rho + \Delta(\rho U) - a\alpha_2) / 2a$$

$$\alpha_1 = \Delta(\rho V) - V\Delta \rho$$

$$\alpha_{i+4} = \Delta(\rho c_i) - c_i (\Delta \rho - \alpha_2), i = 1, n$$

$$\bar{E} = \Delta E - V(\Delta(\rho V) - V\Delta \rho), \omega = H - \rho u^2 / (\partial P / \partial i),$$

где i внутренняя энергия газовой смеси, для идеального газа принималось $\omega = a^2 / (\gamma - 1)$. Очевидно, что формулы (10) справедливы для любого числа компонент газовой смеси. Аналогичные формулы могут быть выписаны для трехмерного случая.

Расчеты течений горения многокомпонентных газовых смесей

Проведены двумерные тестовые расчеты течений горения многокомпонентных газовых смесей, а именно инициации горения и возникновения горения и детонации от теплового пятна в замкнутом цилиндре и осесимметрических каналах с сужениями для смесей метан-воздух и водород-воздух. Расчеты проводились на основе численного алгоритма [7], основанного на схемах Хартена [8], второго порядка точности по времени и пространству, и Чакраварти-Ошера [9], второго порядка точности по времени и третьего по

пространству. Целью численного моделирования являлось получение в расчетах начальной стадии горения реагирующих газовых смесей.

Модельный расчет горения метана

Для уточнения картины течения в указанной постановке задачи (возникновения горения от первоначального теплового пятна в замкнутом цилиндре) был проведен расчет горения метана в воздухе на основе модели одной химической реакции (начальная относительная мольная концентрация метана в воздухе составляла 0.4, в начальные моменты времени тепловое пятно занимало внешнюю часть цилиндра за исключением зон у его торцов и около оси симметрии):



Для модели реакции Аррениуса:

$k = A \cdot \exp(-E/RT)$ использовались значения $A = 1.35 \cdot 10^{20}$, $E = 3 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol} \cdot c$ из [10].

На Рис.1 А-С Изображены линии уровня CH_4 (в колонке справа значения относительной мольной концентрации метана, соответствующие линиям уровня в процентах) и векторы скорости в последовательные моменты времени:

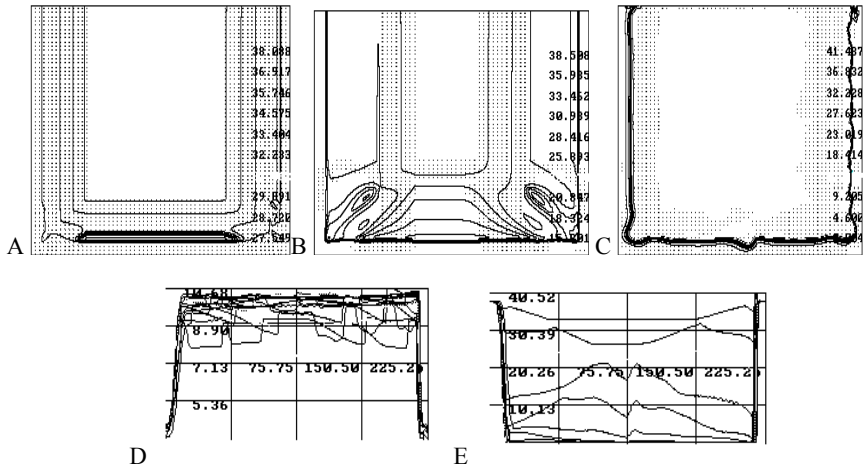


Рисунок 1. А-С – изолинии и соответствующие значения относительной мольной концентрации метана и векторы скорости в последовательные моменты времени в процентах; D, E – графики температуры и относительной мольной концентрации метана в среднем сечении цилиндра в последовательные моменты времени

Представленные картины течения демонстрируют быстрое выгорание метана и соответствующее повышение температуры в замкнутом цилиндре.

Расчеты горения водородо-воздушной смеси

В проведенных расчетах использовались 2 модели кинетики, описанные выше.

1. Модель на основе полных уравнений кинетики с 9 реакциями для инициации медленного горения

Рассчитывалось течение в замкнутом цилиндре с инициацией воспламенения тепловым пятном с $T = 550^\circ \text{C}$ – использовалась система кинетических уравнений с 9 реакциями (Таблица 1) со значениями констант из [11]. Результаты расчетов на ортогональной сетке 300×300 представлены на Рис. 2: А-С – изолинии температуры и соответствующие значения мольной концентрации водорода, D,E – графики температуры и концентрации водорода на координатной линии $i=20$ в последовательные моменты времени

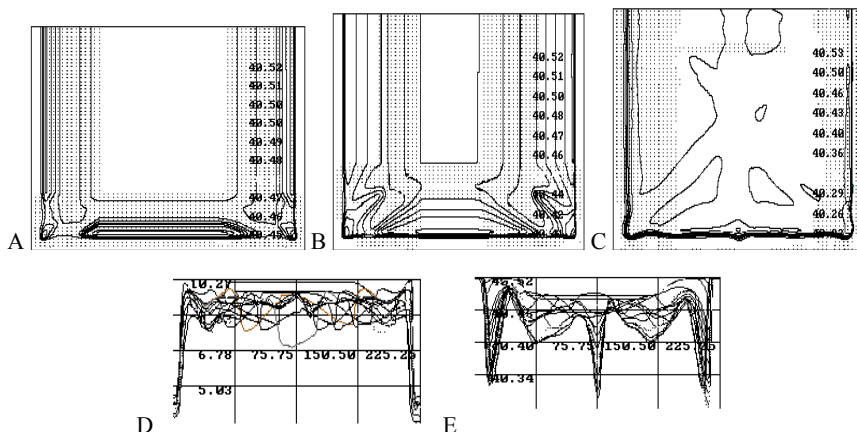


Рисунок 2. А-С – изолинии температуры и соответствующие значения относительной мольной концентрации H_2 (удвоенные значения в процентах) и векторы скорости в последовательные моменты времени; D, E – графики температуры и относительной мольной концентрации H_2 в сечении цилиндра, соответствующем максимальному изменению концентрации водорода, – координатная линия $i=20$ в последовательные моменты времени, расчеты по полной системе уравнений кинетики с 9 реакциями

2. Модель на основе уравнений ветвящейся цепной реакции для моделирования перехода горения в детонацию[5].

Рассчитывалось течение в замкнутом цилиндре с инициацией воспламенения тепловым пятном с $T = 650^\circ \text{C}$ – использовалась система кинетиче-

ских уравнений с 9 реакциями (Таблица 1) со значениями констант из [5] с использованием модели ветвящейся цепной реакции с отдельным решением одного обыкновенного дифференциального уравнения для молярной концентрации атомарного водорода $[H]$ (несколько шагов во времени на один шаг интегрирования системы газовой динамики) с дальнейшим определением по новой молярной концентрации $[H]$ и молярным концентрациям $[H_2]$, $[O_2]$ с n -ого слоя квазистационарных концентраций $[O]$ и $[OH]$ по алгебраическим соотношениям и окончательным вычислениям скоростей изменения молярных концентраций $[H_2]$, $[O_2]$, HO_2 , H_2O_2 для подстановки в правые части системы уравнений газодинамики. (5). Результаты расчетов на ортогональной сетке 300x300 представлены на Рис. 3: А-С – изолинии температуры и соответствующие значения мольной концентрации водорода, D,E – графики температуры и концентрации водорода на координатной линии $i=20$ в последовательные моменты времени

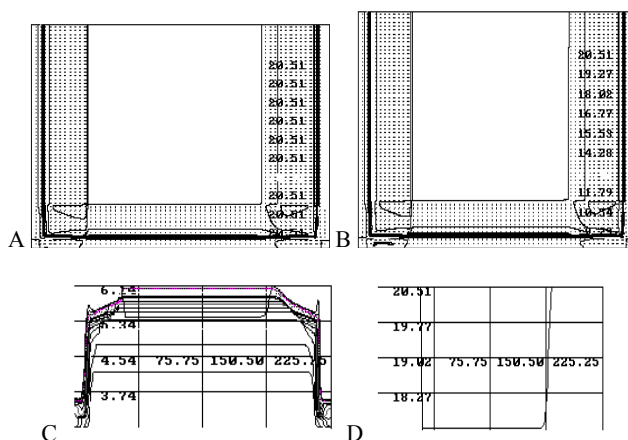


Рисунок 3. А-В – изолинии и соответствующие значения относительной мольной концентрации H_2 (значения в процентах) и векторы скорости в последовательные моменты времени; С, D – графики температуры и относительной мольной концентрации H_2 в сечении цилиндра, соответствующем максимальному изменению концентрации водорода, А – координатная линия $i=20$ в последовательные моменты времени, расчеты по модели ветвящейся цепной реакции

По описанной модели цепной реакции было рассчитано также течение в осесимметрическом канале с сужениями. Форма сужений аналогична использовавшимся в [12], хотя геометрия каналов существенно другая. Тепло-

вое пятно инициирует реакцию в левой камере канала с последующим выходом возникающего течения через правое сечение канала. Первоначально канал заполняется стехиометрической водородо-воздушной смесью, которая в процессе расчета подается через левое сечение с запиранием в случае обратного потока (упрощенные краевые условия соответствующие схеме соплу Лаваля). Криволинейные структурированные сетки для рассматриваемой формы каналов строились на основе алгоритма [13].

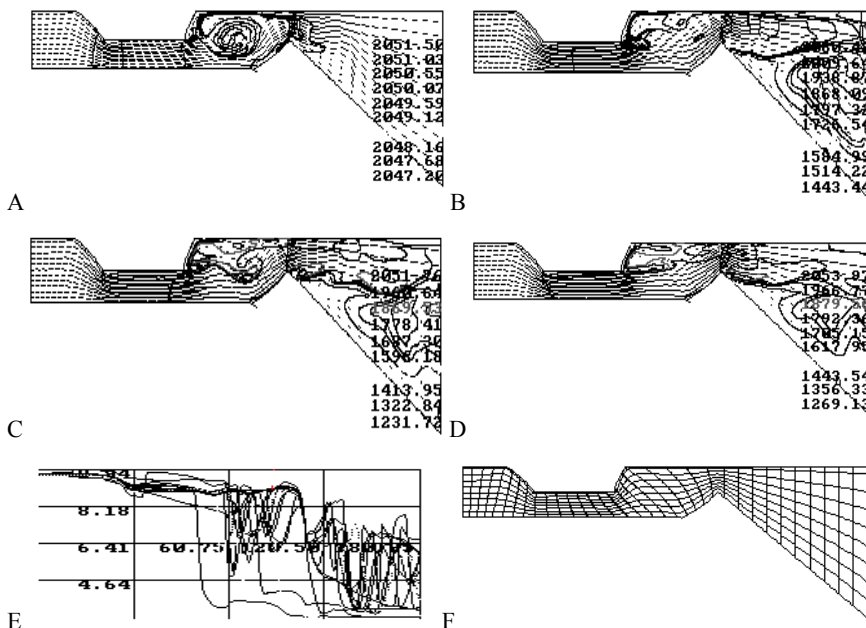


Рисунок 4. A-D – изолинии и соответствующие значения относительной мольной концентрации H_2 (значения в процентах, умноженных на 100) и векторы скорости в последовательные моменты времени для течения внутри осесимметричного канала; E – графики температуры в сечении канала, соответствующем средней координатной линии $i=50$ в последовательные моменты времени, F – приведена соответствующая криволинейная структурированная расчетная сетка (изображена каждая 10 координатная линия) расчеты по модели ветвящейся цепной реакции

Картина течения, приведенная на Рис. 4, A-D соответствует горению водородо-воздушной смеси в осесимметричном канале, фронтам горения соответствуют сгущения линий уровня H_2

Проведена апробация кинетической модели ветвящейся цепной реакции для расчета начальной стадии горения и детонации водородо-воздушной смеси.

Предложен алгоритм двухскоростного расчета с мелким шагом по времени для одного обыкновенного дифференциального уравнения, описывающего изменение концентрации атомарного водорода с последующим определением концентрации квазистационарных компонент O и OH из алгебраических соотношений и временным шагом для газодинамического расчета по явной TVD-схеме Хартена и расчета уравнений кинетики для «медленных» компонент водородо-воздушной смеси.

Проведены тестовые расчеты воспламенения смеси из теплового пятна и распространения фронта горения для замкнутого цилиндра и осесимметрического канала с сужениями.

Проведенные вычисления демонстрируют применимость рассматриваемого алгоритма для расчета начальной стадии горения водородо - воздушной смеси в некотором диапазоне газодинамических параметров.

Литература

1. Левин В.А., Марков В.В., Осинкин С.Ф. Инициирование детонации в водородовоздушной смеси взрывом сферического заряда ТНТ. Физика горения и взрыва. 1995, Т.31, № 2, С. 91-95
2. Levin V.A., Nechaev Y.N., Tarasov A.I., Control of detonation processes. Ed. G. Roy. Moscow, Elex-KM Publishers 197-201, 2000.
3. Zhdan S.A. Bykovskii F.A. Vedernikov F.F. Mathematical modeling of a rotating detonation wave in a hydrogen-oxygen mixture. Combustion. Explosion and Shock Waves. 2007, 43(4): 449-459.
4. Семенов Н.Н. Самовоспламенение и цепные реакции. Успехи химии Т. 36 № 1 с.3-22, 1967.
5. Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И. Химическая кинетика. М. Химия, 200, 568 с.
6. Toro E.F. Rieman Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics. Shpringer, New York, 1999,605 p.
7. Мартюшов С.Н. Расчет двух нестационарных задач дифракции на основе явной TVD схемы Хартена. Вычислительные технологии Том 1, № 2 Новосибирск, 1996, стр. 82-89.
8. Harten A A high resolution scheme for the computation of weak solutions of hyperbolic conservation laws. - J. of Comp. Phys., 1983, v.49, p.357-39.
9. Chakravarthy S.R., Osher S. Computing with High-resolution Upwind Schemes for Hyperbolic Equations. Lectures in Applied Mathematics. 1985 Vol.22 pt.1 pp. 57-86.

10. Козубкова М., Крутиль Я., Неврлий В. Экспериментальное исследование и численное моделирование горения метана в областях со сложной геометрией. *Физика горения и взрыва*, 2014. т. 50, № 4, с. 8-14.

11. Ibragimova L.B., Smechov G.D., Shatalov O.P. *Recommended Rate Constants of Chemical reactions in an H₂-O₂ Gas Mixture with Electronucally Excited Species O₂, O, OH Involved*. Institute of Mechanics of Lomonosov Moscow State University, Moscow, 2003.

12. Марков В.В. Инициирование и распространение волн детонации в каналах сложной формы. *Proceedings of 22-nd ICDERS Minsk.. Belarus*. 009

13. Martyushov S.N. *Construction of Calculation Grids on the Basis of Poisson Equation Decision*. 15th IMACS World Congress on Scientific Computation, Modelling and Appl.Maths. Proc. Berlin-1997, V.2,p.191-195.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И СВОЙСТВА КОМПЛЕКСНОГО ВОСПИТАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО РОБОТА

Анисимова Светлана Игоревна

старший преподаватель

Пермский государственный национальный исследовательский университет

Аннотация. В статье дается определение комплексного воспитания эмоционального робота (цифрового двойника человека), предлагается математическая модель интегрального значения комплексного воспитания эмоционального робота. В статье формулируются и доказываются теоремы о сходимости интегрального воспитания робота и свойствах простейшего комплексного воспитания, предлагается способ, основанный на методе наименьших квадратов, аппроксимации реального воспитания робота простейшим комплексным воспитанием, приводится пример этой аппроксимации.

Ключевые слова: робот, эмоции робота, воспитание робота, комплексные эмоции робота, свойства эмоций робота, теоремы о воспитании робота, математические модели

Математическая модель величины достижения поставленной воспитательной цели

В работе [1] приведена математическая модель, позволяющая определять величину δ достижения поставленной цели для роботов-цифровых двойников [2]. Если $A = (a_1, \dots, a_n)$ – цель, а $B = (b_1, \dots, b_n)$ – реальное состояние объекта, то δ удовлетворяет соотношению [1, 3]:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^n a_i b_i}{\sum_{i=1}^n a_i^2}. \quad (1)$$

Пусть в ответ на стимул-сюжет [4] у робота возникает вектор базовых эмоций $M = (M_1, \dots, M_n)$, где n – количество базовых эмоций.

Пусть в свою очередь вектор базовых эмоций влечет вектор воспитаний $R = (R_1, \dots, R_n)$, т.е. каждая базовая эмоция влечет только одно воспитание, имеющее порядковый номер в векторе воспитаний, равный порядковому номеру базовых эмоций в векторе эмоций.

В этом случае для воспитательной цели $A = (a_1, \dots, a_n)$ согласно формуле (1) величина ее достижения δ будет удовлетворять равенству:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^n a_i R_i}{\sum_{i=1}^n a_i^2}. \quad (2)$$

Будем считать, что величина δ , задаваемая соотношением (2), является численным значением комплексного воспитания $R=(R_1, \dots, R_n)$ эмоционального робота.

Будем считать, что робот при воздействии на него стимулом-сюжетом, не смотря на возникающую ответную комплексную эмоцию, психологически проявляет лишь одну из базовых эмоций согласно ниже приведенному правилу: тип I проявляемой эмоции M_I соответствует порядковому номеру I , обеспечивающему наибольшее абсолютное значение воспитания R_I в векторе R , т.е. $|R_I| = \max |R_j|$, $i = 1, n$. При этом численное значение проявляемого воспитания равно величине δ .

Если в векторе R существует несколько номеров, например I и J , таких, что $|R_I| = |R_J|$, то в этом случае будем считать проявляемую эмоцию M_I амбивалентной [5, 6].

Свойства комплексного воспитания робота

Сформулируем и докажем несколько теорем, посвященных описанию свойств комплексного воспитания эмоционального робота, основанных на анализе интегрального показателя δ .

Теорема 1. Если коэффициент памяти θ_i [2] каждого воспитания R_i , $i = 1, n$, порожденного базовыми эмоциями удовлетворяет соотношению

$$0 < \theta_i < 1 - \mu, \text{ где } 0 < \mu < 1, \quad (3)$$

то интегральный показатель δ при бесконечном увеличении количества воспитательных тактов [2], следующих один за другим, сходится.

Доказательство

В работе [3] доказана теорема, говорящая о том, что при выполнении условия (3) воспитание $R_i^{[k]}$ любого из роботов $i, i = 1, n$ сходится, т.е. справедливы соотношения:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} R_i^{[k]} = d_i, \text{ где } d_i = \text{const},$$

где k – порядковый номер воспитательного такта [2].

Согласно формуле (2) верна следующая цепочка равенств

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \delta^{[k]} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \lim_{k \rightarrow \infty} R_i^{[k]}}{\sum_{i=1}^n a_i^2} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i d_i}{\sum_{i=1}^n a_i^2} = \text{const}.$$

Теорема доказана.

Согласно определению для робота с простейшим воспитанием справедливости соотношения [7]:

$$r_i^{[k]} = q_i = \text{const}, \quad \theta_i^{[k]} = \theta_i = \text{const}.$$

Сформулируем и докажем теорему о простейшем комплексном воспитании роботов.

Теорема 2. Робот с комплексными эмоциями может не быть роботом с простейшим комплексным воспитанием при условии простейших воспитаний для каждой эмоции этого робота.

Доказательство

Так как по условию теоремы воспитания робота являются простейшими, то справедливы соотношения:

$$R_i^{[k]} = q_i + \theta_i R_i^{[k-1]} = q_i \frac{1 - \theta_i^k}{1 - \theta_i}. \quad (4)$$

С учетом равенства (4) формула (2) примет вид:

$$\delta^{[k]} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i R_i^{[k]}}{\sum_{i=1}^n a_i^2} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i q_i \frac{1 - \theta_i^k}{1 - \theta_i}}{\sum_{i=1}^n a_i^2}. \quad (5)$$

В работе [3] приведена формула простейшего воспитания робота для отдельной эмоции.

Аналогично этой формуле запишем соотношение, позволяющее описывать значение простейшего комплексного воспитания:

$$\delta^{[k]} = \Delta + \bar{\theta} \delta^{[k-1]}, \quad (6)$$

где $\Delta = \text{const}$, $\bar{\theta} = \text{const}$, $0 < \bar{\theta} < 1$

Аналогично равенству (6) можно записать соотношение для такта $k + 1$:

$$\delta^{[k+1]} = \Delta + \bar{\theta} \delta^{[k]} \quad (7)$$

Решая систему уравнений (6)-(7) относительно величин Δ и $\bar{\theta}$ с учетом равенства (5), получим

$$\bar{\theta} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{a_i q_i}{1 - \theta_i} \theta_i^k (\theta_i - 1)}{\sum_{i=1}^n \frac{a_i q_i}{1 - \theta_i} \theta_i^{k-1} (\theta_i - 1)}. \quad (8)$$

Пусть справедливы равенства $n = 2$, $a_1 = 1$, $a_2 = -1$, $q_1 = 1$, $q_2 = -1$, тогда в силу соотношения (8), например, получим, что при номере такта $k = 2$ коэффициент памяти $\bar{\theta} = 0.75$, а для $k = 2$ справедливо равенство $\bar{\theta} = 0.84$, то есть $\bar{\theta} \neq \text{const}$, поэтому комплексное воспитание не является простейшим.

Теорема доказана.

Докажем теорему об условиях комплексного простейшего воспитания.

Теорема 3. При простейших воспитаниях для каждой эмоции робота и равенстве друг другу коэффициентов памяти каждого простейшего воспитания комплексное воспитание робота является простейшим.

Доказательство

Легко видеть, что соотношение (6) влечет формулу

$$\Delta = \delta^{[k]} - \bar{\theta} \delta^{[k-1]}. \quad (9)$$

Согласно условию теоремы справедливы равенства:

$$\theta_i = \text{const} = \theta, i = \overline{1, n}. \quad (10)$$

Легко видеть, что согласно равенству (8) при условии (10) справедлива формула

$$\bar{\theta} = \theta. \quad (11)$$

В силу соотношений (8), (9) и (11) с учетом допущения (10) можем записать:

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^n a_i q_i}{\sum_{i=1}^n a_i^2}. \quad (12)$$

Таким образом, при выполнении условий теоремы $\bar{\theta} = \text{const}$, $\Delta = \text{const}$, т.е. комплексное воспитание робота является простейшим.

Теорема доказана.

Очевидно, что предельное [3] простейшее комплексное воспитание δ^∞ робота при справедливости условий теоремы 3 будет удовлетворять соотношению

$$\delta^\infty = \frac{\Delta}{1 - \bar{\theta}} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n a_i q_i}{\sum_{i=1}^n a_i^2}}{1 - \bar{\theta}}, \quad (13)$$

а текущее непрерывное комплексное воспитание описывается формулой:

$$\delta^{[k]} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i q_i}{\sum_{i=1}^n a_i^2} \frac{1 - \theta^k}{1 - \theta}.$$

Аппроксимация комплексного воспитания робота простейшим воспитанием

Для аппроксимации комплексного воспитания робота простейшим воспитанием применим метод наименьших квадратов.

Пусть известны численные значения комплексного воспитания робота $\delta^{[k]}$, $k = \overline{0, n}$.

Для построения требуемой аппроксимации необходимо решить следующую задачу:

найти значения $\bar{\theta}, \Delta$, такие, что

$$\min J(\bar{\theta}, \Delta) = \min \sum_{k=1}^n (\delta^{[k]} - \Delta - \bar{\theta} \delta^{[k-1]})^2. \quad (14)$$

Согласно теории нахождения минимума функции нескольких переменных [8] для решения задачи (14) необходимо решить систему уравнений:

$$\frac{\partial J(\bar{\theta}, \Delta)}{\partial \bar{\theta}} = 0, \frac{\partial J(\bar{\theta}, \Delta)}{\partial \Delta} = 0. \quad (15)$$

Несложные преобразования позволяют получить решения системы уравнений (15) в аналитическом виде:

$$\bar{\theta} = \frac{(n-1) \sum_{k=1}^n \delta^{[k]} \delta^{[k-1]} - \sum_{k=1}^n \delta^{[k]} \sum_{k=1}^n \delta^{[k-1]}}{(n-1) \sum_{k=1}^n (\delta^{[k-1]})^2 - (\sum_{k=1}^n \delta^{[k-1]})^2}, \quad (16)$$

$$\Delta = \frac{\sum_{k=1}^n \delta^{[k]} - \frac{(n-1) \sum_{k=1}^n \delta^{[k]} \delta^{[k-1]} - \sum_{k=1}^n \delta^{[k]} \sum_{k=1}^n \delta^{[k-1]}}{(n-1) \sum_{k=1}^n (\delta^{[k-1]})^2 - (\sum_{k=1}^n \delta^{[k-1]})^2} \sum_{k=1}^n \delta^{[k-1]}}{(n-1)}. \quad (17)$$

Отметим то, что формула (13) с учетом равенств (16) и (17) позволяет приближенно вычислить предельное комплексное воспитание любого робота, в том числе, не обладающего простейшим комплексным воспитанием.

Приведем пример использования аппроксимации комплексного воспитания простейшим воспитанием.

Пусть комплексное воспитание содержит три такта, при этом $\delta^{[0]}=0$, $\delta^{[1]}=1$, $\delta^{[2]}=3$, $\delta^{[3]}=4$. Используя соотношения (16) и (17), получаем $\bar{\theta} = 0.5$, $\Delta = 2.5$. Исходя из полученных значений, можно вычислить приближенное значение предельного комплексного воспитания δ^∞ , которое позволяет делать прогнозы для воспитательного процесса в целом. В нашем случае $\delta^\infty = 5$.

Заключение

Таким образом, в настоящей статье впервые предложены математические модели простейшего комплексного воспитания робота и способ аппроксимации комплексного воспитания простейшим воспитанием, позволяющим прогнозировать ход воспитательного процесса, направленного на эмоционального робота-цифрового двойника человека.

Библиографический список

1. Зонова П.О., Пенский О.Г. О математической оценке величины достижения поставленной цели// Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. – Пермь: Изд-во Перм. Ун-та, 2009. С. 25-30.
2. Пенский О.Г. Приложения математических моделей эмоциональных роботов. Пермь: Изд-во Перм. гос.ун-та, 2019. 156 с.
3. Пенский О.Г., Шарапов Ю.А., Ощепкова Н.В. Математические модели роботов с неабсолютной памятью и приложения моделей. Пермь: Изд-во ПермГУ. 2018. 310 с.
4. Черников К.В. Математические модели роботов с неабсолютной памятью. Дисс. канд. физ-мат. наук. Пермь. ПНИПУ. 2013. 156 с.
5. Шафер А.Е., Пенский О.Г. Математические модели злопамятных и незлопамятных роботов// Фундаментальные исследования. - 2016. № 10-2. С. 56 – 60.

6. Анисимова С.И. Математические модели вычисления параметров злопамятных и незлопамятных цифровых двойников// *Современные наукоемкие технологии*. № 1. 2020, стр. 17-20.

7. Пенский О.Г., Анисимова С.И. Математическая модель вычисления простейшего воспитания цифровых двойников// *Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика*. 2020. № 1 (48). С. 53-56.

8. Зорич В.А. Математический анализ. Часть I. 6-е изд, дополн. М.: МЦНМО, 2012. 702 с.

АНИЗОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И ГОРНЫХ ПОРОД

Родионова Зинаида Николаевна

кандидат технических наук, доцент

Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева

Айтказина Аяжан Калелхановна

магистр технических наук, преподаватель

Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева

Раимбекова Ардак

преподаватель

*Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева
Казахстан*

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос о анизотропных свойствах грунтов. Изучение свойств материала и природы этих свойств непосредственно связано с вопросами происхождения и строения исследуемого объекта. Практически во всех опытах, в которых исследовались деформационные, фильтрационные, прочностные и другие свойства грунтов по различным направлениям, отмечалось различие их показателей. Такие результаты свидетельствует об анизотропном проявлении этих свойств.

Ключевые слова: Анизотропные свойства, грунт, деформация, прочность, методы расчета

Анизотропные свойства грунтовых отложений и горных пород изучались многими исследователями. Своеобразие объекта предопределила изучение анизотропии целого ряда свойств горных пород и грунтов, в частности таких как деформируемость, прочность, набухание, проницаемость, теплопроводность и т.п.

Наиболее важным из них с точки зрения расчетов оснований, проектирования зданий и сооружений являются деформационная, прочностная и фильтрационная анизотропия, вносящие в большей или меньшей степени изменения в напряженно-деформированное состояние грунтовых массивов: оснований, насыпей и др. Оценке этих видов анизотропии посвящено наибольшее число исследований.

Изучение свойств материала (среды) и природы этих свойств непосред-

ственно связано с вопросами происхождения и строения исследуемого объекта.

Грунты (связные и несвязные) как продукты разрушения скальных и горных пород являются дисперсными средами. Весь набор физико-математических свойств грунтов определяется их структурой и текстурой, которые в свою очередь, формируются в зависимости от состава и генезиса грунтовых отложений, а также под влиянием сторонних факторов, приводящих к трансформации напряженного состояния массива грунта. Под структурой грунта понимают размер, форму, характер поверхности, количественное соотношение слагающих грунт элементов (частиц, агрегатов) и характер их взаимной связи, а под текстурой-пространственное расположение элементов независимо от их размера.

Практически во всех опытах, в которых исследовались деформационные, фильтрационные, прочностные и другие свойства грунтов по различным направлениям, отмечалось различие их показателей. Такие результаты свидетельствуют об анизотропном проявлении этих свойств.

При расчетах напряженно-деформированного состояния (НДС) грунтовых оснований и различного рода других массивов (насыпи, дамбы, плотины, борта карьеров и т.п.) в настоящее время в качестве основных используются модели линейно деформируемой среды (решения линейной теории упругости) и теории предельного равновесия (решения статики сыпучей среды). Решение линейной теории упругости используют исходные уравнения, включающие, как известно, дифференциальные уравнения равновесия, геометрические соотношения и физические (определяющие) уравнение (зависимости), общее число которых составляет 15 в пространственной и 8 в плоской задаче. Изотропный или анизотропный характер проявления упругих свойств среды отражается при этом только на физических уравнениях, линейно связывающих компоненты напряжений и в основу формирования физических уравнений (соотношения), обозначаемых обычно как зависимости обобщенного закона.

Разработать точные методы расчета грунтовых оснований на действие внешней нагрузки не представляется возможным из-за влияния различных факторов. Поэтому на практике заменяют реальные грунтовые основания, упрощенными, то есть моделями. Существующие модели основания показаны на рисунке 1.



Рисунок 1. Модели грунтовых оснований

Основными расчетными моделями грунтов являются: теория линейного деформирования-для расчетов конечных напряжений и стабилизированных осадок; теория фильтрационной консолидации-для расчетов развития осадок во времени; теория предельного напряженного состояния грунта - для расчетов несущей способности, прочности, устойчивости и давления грунта на ограждения.

Внедрение в проектную практику быстродействующих компьютеров позволяет использовать и более сложные расчетные модели, в первую очередь модели теории нелинейного деформирования.

Модель теории линейного деформирования (теории упругости грунтов) базируется на предположении, что при однократном нагружении (или разгрузке) зависимость между напряжениями и деформациями в грунтах линейна. При нагружении грунта рассматривается лишь его общая деформация без деления на упругую и пластическую.

Модель теории фильтрационной консолидации базируется на предпосылке о неразрывности среды, т.е. считается, что уменьшение пористости грунта (его уплотнение) пропорционально расходу воды (оттоку из пор грунта). Скорость деформации грунта, в соответствии с теорией фильтрационной консолидации, будет находиться в прямой зависимости от скорости фильтрации в нем поровой воды. Скелет грунта принимается линейно деформируемым. Также используются и более сложные модели теории консолидации, учитывающие трехкомпонентный состав грунта, сжимаемость поровой воды, ползучесть скелета и др.

Модель теории предельно напряженного состояния грунта (теории предельного равновесия грунта), в отличие от двух предыдущих моделей, относится только к предельному состоянию. Состояние предельного равновесия в некоторой точке массива грунта будет соответствовать такому соотношению между напряжениями и деформациями, когда малейшее нарушение этого соотношения может привести к неограниченному росту пластических деформаций грунта (течению грунта). Решения теории предельного равновесия используют при расчетах устойчивости сооружений и оснований, откосов и склонов, определения давления грунта на ограждения.

Дискретная модель. Винклер Э. предложил модель грунта в виде системы ничем не связанных между собой упругих пружин. При нагружении локальной нагрузкой будут сжиматься пружины, непосредственно расположенные под площадкой нагружения. После снятия нагрузки пружины полностью распрямляются. При такой модели упругая среда не обладает распределительной способностью. Её рассматривают как гидростатическое упругое основание.

Модель линейно-деформируемой среды. В этой модели используется уравнения линейной теории упругости. Вводятся допущения о сплошности (гипотеза сплошной среды); в однородности; изотропности, идеальной упругости, линейной деформируемости с малыми деформациями и перемещениями, подчиняющимися обобщенному закону Гука, объема, об отсутствии начальных напряжений, допустимости принципа Сен-Венана (в точках твердого тела, достаточно удаленных от мест приложения внешних нагрузок на малой поверхности тела, напряжения почти не зависят от их распределения по этой малой поверхности а, а зависят только от главного вектора и главного момента заданных сил). При вне зависимости от как линейно- основания рассматривают этом грунтовые деформированное, изотропное полупространство.

К настоящему времени имеется ряд решений по определению анизотропных оснований методами теории упругости - как математический строгими (с применением теории функций комплексного переменного и др.), так и приближенным (метод конечных разностей, метод конечных элементов). Рассмотрены случаи действия сосредоточения вертикальных сил и распределенных нагрузок с различными эпюрами и с различной конфигурацией нагруженных участков. Решена группа задач о действиях различных нагрузок на слоистое (в том числе многослойное) основание при горизонтальной или наклонной ориентации пластов.

Наряду с теоретическими, большое значение для совершенствования расчетных деформационной анизотропии грунтов. методов имеют экспериментальные исследования

Перед тем как приступить к строительству дома, первое, что нужно учесть – это качество грунта на вашем участке. Видов грунтов несколько, и не каждый из них оптимален для строительства. Однако существует несколько способов улучшить физические характеристики грунтов и сделать их пригодными для закладки фундамента. Можно также грунт купить с доставкой. О видах грунтов и их классификации вы сможете прочесть на этой странице.

Выбрать оптимальный тип фундамента невозможно, не имея данных о грунтах, расположенных на участке, и их свойствах. Безграмотно сделанный фундамент в конечном итоге может привести к разрушению всего строения. Связь здесь прямая: чем прочнее основание, тем долговечнее сооружение.

В зависимости от места расположения земельного участка основанием для вашего дома будет служить один из верхних слоев земли: скальная порода или грунт. Говоря о фундаменте и типе грунта, скальные породы, используемые в качестве основания, также можно считать грунтом.

Основание строения может быть как естественным, так и искусственным. Естественным основанием может служить грунт, залегающий под фундаментом дома, имеющий в своем природном состоянии достаточно хорошую несущую способность для обеспечения устойчивости здания и допустимую по величине и равномерности осадку. Такие характеристики физических свойств грунтов встречаются крайне редко, поэтому требуется дополнительное укрепление почвы, то есть создание искусственного основания.

Классификация основных видов грунтов для строительства фундамента.

Основные виды грунтов - это скальные, крупнообломочные, песчаные, глинистые и торфяники.

Скальные грунты являются наиболее надежным основанием для строения. Они представляют собой изверженные, метаморфические и осадочные породы с жесткими связями между зернами (спаянные и сцементированные), залегающие в виде сплошного или трещиноватого массива. Поэтому такие типы и виды прочны, не проседают, не размываются и не вспучиваются. Дом на таком грунте можно возводить непосредственно на поверхности, без какого-либо вскрытия или заглубления.

Крупнообломочные грунты не имеют цельной структуры и содержат прожилы гравия, обломки кристаллических и осадочных пород. В состав этих грунтов входит (по весу) более 50 % частиц с размерами более 2 мм. Основные свойства таких видов грунтов заключаются в слабом сжатии и низкой разламываемости.

Неблагоприятный тип грунта для фундамента. Глинистые грунты наиболее неблагоприятны для закладки фундамента: они могут сжиматься при высыхании, размываться при паводках, а при замерзании вспучиваться. Эти свойства обусловлены тем, что глинистые грунты состоят из мельчайших частиц, имеющих в основном чешуйчатую форму, и большого количества

тонких капилляров. Через них вода заполняет все поры глины и обволакивает частицы грунта. Созданное взаимное притяжение обеспечивает вязкость глинистого грунта. Поскольку поры глины в большинстве случаев заполнены водой, то при ее промерзании объем увеличивается и начинается процесс набухания (пучения). В зависимости от величины относительного набухания без нагрузки глинистые грунты подразделяются на: сильно-набухающие (коэффициент — более 1,2), средненабухающие (от 0,08 до 1,2) и слабонабухающие (менее 0,08).

Таким образом, несущая способность этой разновидности грунта во многом зависит от его влажности. В пластичном и разжиженном состоянии она очень мала, в то время как сухая глина способна выдерживать значительную нагрузку. Поэтому, если такая земля находится во влажном климате, то необходимо закладывать фундамент в расчете на глубину промерзания грунта.

К глинистым основам часто относят суглинки. По физическим свойствам эти грунты они занимают промежуточное положение между песчаными и глинистыми грунтами. В зависимости от содержания глины выделяют сами суглинки (содержание глины от 10 до 30 %) и супесь (содержание глины от 3 до 10 %).

Супеси, сильно разжиженные водой, становятся настолько подвижными, что текут подобно жидкости и поэтому носят название «пывуны». Вследствие своей подвижности и незначительной несущей способности пывуны малоприспособлены для использования в качестве оснований.

В состав торфяников входит большое количество растительных осадков. По их относительному содержанию различают: слаботорфякованные (относительное содержание растительных осадков — менее 0,25), среднеторфякованные (от 0,25 до 0,4), сильноторфякованные (от 0,4 до 0,6) и торфы (свыше 0,6). Торфяники, как правило, сильно увлажнены и отличаются значительной неравномерной сжимаемостью. Они практически не пригодны для создания надежной опоры. В ходе строительства они заменяются на более эффективные (например, на песчаные). [3]

Какие виды воды находятся в грунте.

Кроме неравномерной сжимаемости грунта у фундамента есть еще несколько «врагов» — вода и мороз. Основные виды вод в грунтах, какие находятся в грунте и представляют опасность для опоры вашего будущего дома, — это почвенные и грунтовые.

Почвенные воды — это влага, выпавшая в виде осадков, образовавшаяся в результате таяния снегов или являющаяся компонентой болотных и илистых почв. Грунтовые воды залегают в грунте постоянно. Именно они оказывают значительное влияние на структуру, физическое состояние и механические свойства грунта и снижают несущую способность основания.

Грунтовые воды существуют практически повсеместно, только в разных

местах на разной глубине. Если они находятся очень глубоко и даже в период таяния снегов не поднимаются на поверхность, то в доме, расположенном на таком участке, можно даже оборудовать подвал, не беспокоясь, что весной он будет затоплен. Но если этот вид вод в грунтах залегает близко к поверхности земли, то фундамент потребует обустройства надежной гидроизоляции, а от подвала лучше отказаться.

В холодный период года некоторые виды грунта начинают увеличиваться в объеме, вздвигаться, пучиться. Этот процесс обусловлен тем, что вода, которую грунт удерживает в своих порах, превращаясь в лед, занимает больший объем. Причем, вследствие капиллярного эффекта, из нижних слоев грунта она поднимается в зону промерзания.

Глубина промерзания грунта различна и зависит от географического места расположения вашего участка. Оптимальными для будущего фундамента считаются условия, когда глубина промерзания грунта меньше глубины грунтовых вод. И, наоборот, тяжелыми считаются условия, когда глубина промерзания больше глубины грунтовых вод. Ведь когда холод достигнет уровня подземных грунтовых вод, начнется их превращение в лед, а вместе с этим и вспучивание грунта. Впрочем, если бы этот процесс шел равномерно, то особой проблемы не возникало бы: зимой дом равномерно приподнялся, а весной равномерно опустился. Однако вспучивание практически никогда не бывает равномерным, что приводит к перекосу фундамента, перераспределению нагрузок в нем и во всем строении. В результате могут появиться трещины, как в самом фундаменте, так и в стенах дома. [3]

Как улучшить характеристики физических свойств разновидностей грунтов.

Не стоит расстраиваться, и тем более отказываться от строительства, в том случае, если в результате геологических изысканий обнаружилось, что грунт на вашем участке глинистый, или мелкозернистый и пылевидный песок, или даже торфянистый. Существует множество способов, как улучшить физические характеристики разновидностей грунтов, правда, они приводят к дополнительным финансовым затратам, размер которых лучше оценить заранее.

Если вам достался участок на торфянике, следует просто убрать весь торф и засыпать образовавшийся котлован песком, сделав песчаную подушку.

В том случае, если уровень грунтовых вод на вашем участке высок и их захватывает глубина промерзания, то необходимо провести работы, направленные на понижение этого уровня (осушение, прокладка глубоко расположенных дренажных канав и т. д.). Особое внимание следует уделить и отводу поверхностных, атмосферных и производственных вод путем организации вертикальной планировки, ливнепроводов, водоотводных канав или лотков. Необходимо предпринять меры, направленные на снижение сил морозного

пучения. Для этого следует возводить фундаменты простейших форм с минимальной площадью поперечного сечения, например столбчатые или свайные, и снижать глубину промерзания грунта около фундаментов теплоизоляционными материалами.

Исследования деформационных характеристик грунтов направлено на определение возможности удерживать без проседания и изменения целостности как части конструкции, так и всего строения. На стадии проекта изучение данных характеристик является основным, так как именно такие исследования определяют необходимый вид фундамента и его глубину. Также особенности устойчивости грунтов оказывают прямое влияние, насколько высоким может быть будущее строение.

Важность таких исследований очень велика. В случаях проведения некорректного исследования, полученные данные, могут привести к нарушению целостности здания или его полному разрушению. Устойчивость к деформациям грунта напрямую оказывает влияние на наклон, появление трещин, просадки фундамента и других негативных явлений.

Определение несущей способности грунта происходит через использование нагрузок и отслеживанием всех происходящих деформаций. Опытным путем устанавливается, какие будут получены результаты от нагрузок разной степени. Так определяется степень деформационных характеристик грунта при различных нагрузках. И определяется нагрузка, при которой никаких значительных деформаций не произошло.

В зависимости от вида грунта деформационные характеристики получаются различными. Так глина практически не имеет деформаций при различных нагрузках, в то время как, песок не выдерживает нагрузки и сдвигается. Такой сдвиг вызывает разрушение фундамента, стен, проседания одной или нескольких сторон.

Сама прочность грунта имеет сильную зависимость от того, в каком состоянии она находится (насыщенность влагой, температура и т.д.).

В проведении испытаний является значительным не только изучение степени переносимого напряжения от массы здания или конструкции. Значительными условиями для расчета являются силы, воздействующие на само здание. В период эксплуатации постоянно оказывают влияние такие дополнительные силы, как:

- давление атмосферы;
- дополнительная масса от осадков;
- ветер.

На уровне лабораторных испытаний устанавливается максимальная и безопасная степень воздействия горизонтальных и вертикальных нагрузок. Так определяется несущая способность грунтов и уровень опасности, который следует предусмотреть на случай чрезвычайных последствий. Во время

заклучения по таким испытаниям главным показателем является устойчивость к сдвигающим деформациям, что и приводит к изменениям целостности и разрушениям.

Деформация грунта определяется с помощью определенных значений:

- прочность – противостояние воздействию извне. Измеряется максимальным пределом. За предел принимается максимально переносимое напряжение без нарушения целостности;
- угол трения – каждый вид породы имеет свой угол трения;
- сцепление – сила связей между частичками грунта;
- модуль деформации – выражает через отношение деформации и напряжения.

Все характеристики имеют различные значения при определенных изменениях состояния грунта.

На деформации грунта влияет несколько определенных факторов:

- размер частиц грунта – чем меньше частицы, тем выше плотность;
- пористость – чем больше расстояние частиц друг от друга, тем ниже прочность грунта;
- влажность – повышенная влажность снижает предельное значение прочности;
- подземные воды – наличие большого водного фронта и его сезонные колебания влияют на прочность грунта;
- резкие погодные изменения – при цикличном и резком переходе от теплого состояния к более холодному (точнее 0 °C и ниже) может происходить сдвиг в определенных областях грунта.

Все факторы влияние обязаны быть приняты к сведению в процессе определения основных рекомендаций по строительству и закладке фундамента под здание.

Виды грунта, подлежащие обязательному исследованию

В целом для обеспечения полной безопасности строительства и эксплуатации здания проведение исследований на деформации рекомендовано для всех видов грунта. Так можно определить возможные сложности, которые повлияют на эксплуатацию и строительство объекта. Проведение обязательных испытаний на деформации согласно государственного стандарта определено для:

- крупнообломочных грунтов;
- песков;
- глинистых пород;
- органоминеральных грунтов;
- органических грунтов;
- засоленных грунтов.

Данные виды грунта являются особо подверженными для деформаций

своих несущих характеристик. Это связано с их особенностями проявления физических свойств при возникновении внешних факторов. Крупнообломочные и пески не имеют высокой прочности и для них характерен сдвиг под нагрузкой, а это мгновенно вызывает разрушение фундамента, проседание и перекося стен и как следствие полное разрушение. Также все перечисленные виды грунта особо подвержены изменению своих свойств при намокании. Все грунты имеют либо не высокую плотность, что при намокании приводит к провалам, либо в них присутствуют растворимые примеси. Именно поэтому точное определение деформационных характеристик грунтов данной категории является обязательным. После исследования разрабатывается список рекомендаций по устранению возможных проседаний и уплотнению грунта. Только основываясь на полноценное исследование, производится план мероприятий по предотвращению низких показателей прочности грунта.

Также обязательным является проведение данных испытаний для строительства высотных многоэтажных зданий, у которых повышенная нагрузка конструкции и увеличенная нагрузка горизонтального и вертикального воздействия. При неучтенных обстоятельствах с плотностью и несущей способностью грунта, фундамент может не соответствовать требуемой нагрузке. Такая ситуация может привести к обрушению или завалу здания на бок. Попытка сэкономить может привести не только к потере объекта, но и к потере человеческих жизней.

МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ И ГРАФОВЫЕ МОДЕЛИ

Соболева Ирина Юрьевна

старший преподаватель

Эргашева Василя Валижановна

старший преподаватель

Намозов Сохиб Вахидович

ассистент

Йулдошов Рустам Мадамин угли

ассистент

Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация. Основная цель организации мультимодальных перевозок — максимальное удовлетворение потребности населения в транспортных услугах при максимально эффективном использовании подвижного состава. Для определения эффективности транспортной системы предлагается рассматривать ее как совокупность различных локальных транспортных систем. Вопрос организации мультимодальных перевозок связан со многими аспектами обслуживания пассажиров и работы железнодорожного транспорта (прогнозирование пассажиропотоков, разработка совмещенных графиков движения поездов, особенности ТП и вокзальных комплексов и др.). В статье подробно рассматривается способ представления мультимодальных пассажирских цепочек в виде графических моделей. Определены цели использования построенных графов: решение задач визуализации и анализа мультимодальных транспортных цепей, а также решение комплексной задачи оптимизации расписания и планирования остановок транспортных средств в пунктах пересадки пассажиров. Показано, что основными требованиями к организации этого вида пассажирских перевозок являются минимизация общего времени в пути транспортных средств с целью снижения управленческих издержек операторов и максимизация количества перевозимых пассажиров с целью более полного удовлетворения пассажирского спроса.

Ключевые слова: транспорт, сети, мультимодальные перевозки, графовые модели, эффективность подвижного состава

Введение

Основная цель организации мультимодальных перевозок — максимальное удовлетворение потребности населения в транспортных услугах при максимально эффективном использовании подвижного состава. Это также верно для маршрутов дальнего следования, где модальное сотрудничество может не только увеличить использование транспортных средств, но и сократить время в пути пассажиров.

Для обеспечения ориентированных на пассажиров железнодорожных перевозок удовлетворение спроса пассажиров при одновременном снижении эксплуатационных и управленческих расходов является ключом к планированию движения поездов. Столь сложная задача требует комплексного учета структуры спроса на пассажирские перевозки и ресурсов железнодорожного транспорта [1].

Пассажирским перевозкам на железных дорогах придавалось большое значение как в период плановой экономики, так и в условиях рыночной экономики. Теоретические основы науки о пассажирском транспорте формировались десятилетиями и при сохранении принципов преемственности развиваются в современных условиях [2].

В 1970-х и 1980-х годах была определена методология установления безостановочных соединений в зависимости от пассажиропотока и пропускной способности поездов. В этих работах также сформулированы условия формирования групповых поездов и даны некоторые характерные схемы формирования групповых пассажирских поездов и взаимозаменяемости в них групп. В этих условиях вагоны одного назначения должны включаться в одну группу таким образом, чтобы эта операция могла быть произведена на станции сцепки в кратчайшие сроки. Минимальные простои сменяемых вагонных групп на узлах были достигнуты за счет построения согласованного расписания движения пассажирских поездов [1 - 3].

Авторы рецензируемых документов внесли значительный вклад в улучшение пассажирских железнодорожных перевозок. Однако ни в одной из этих работ подробно не рассматривался вопрос об основных критериях назначения мультимодальных железнодорожных перевозок.

Вопрос организации такого транспорта с каждым годом становится все более актуальным.

Долгосрочная программа развития Узбекских железных дорог предусматривает соответствие лучшим мировым практикам развития мультимодальности за счет:

- развитие совместного использования кодов с авиакомпаниями по выбранным направлениям, обеспечивающее синергию;
- развитие избирательных партнерских отношений с другими видами транспорта (автобусы, такси) с учетом выхода на автобусные перевозки;

- формирование хабов в местах пересечения скоростной железной дороги с примыканием к подъездным путям;
- развитие мультимодальных связей в пригородном транспорте с возможностью построения интегрированных маршрутов нескольких видов транспорта.

Вопрос организации данного вида транспорта связан со многими аспектами обслуживания пассажиров и эксплуатации железнодорожного транспорта (прогнозирование пассажиропотоков, разработка совмещенных графиков движения поездов, особенности ВПУ и вокзальных комплексов и т. д.). На сегодняшний день не существует единой методики, позволяющей установить целесообразность назначения мультимодальных перевозок по определенному критерию [3].

Глобальным требованием к организации этого вида пассажирских перевозок является минимизация общего времени в пути транспортных средств с целью снижения управленческих расходов для операторов и максимизация количества перевозимых пассажиров для более полного удовлетворения пассажирского спроса [4, 5]. В данной работе рассматривается комплексная проблема оптимизации расписания и планирования остановок транспортных средств в пунктах пересадки [6].

Методы исследования

Для решения этой задачи необходимо прежде всего формализовать процесс планирования пассажирских перевозок, в частности смешанных перевозок, заключающийся в определении будущих объемов перевозок и потребности в технических средствах их развития.

Основным критерием при выборе рационального варианта являются качественные показатели транспорта. Большую часть единой транспортной системы Узбекистана составляют региональные транспортные пути, образующие местные транспортные системы. Именно на местном уровне осуществляется основная часть пассажирских перевозок всеми видами транспорта, включая железную дорогу. Местные транспортные системы формируют региональные транспортные системы, которые, в свою очередь, интегрируются в национальную транспортную систему.

В данной работе под местной транспортной системой понимается сетка, обеспечивающая удовлетворение транспортных потребностей населения, соблюдение норм и требований к пассажирским перевозкам для каждого вида транспорта, задействованного в этих перевозках, соблюдение технических и технологических ограничений при организации перевозок, пассажирские перевозки, минимально необходимая норма загрузки автомобиля на маршруте.

На формирование ЛПС (локальной технологической станции) также существенное влияние оказывают технические и технологические ограни-

чения в части подвижного состава и использования транспортной инфраструктуры. На железнодорожном транспорте инфраструктура используется для пассажирских перевозок с учетом согласования расписания движения пассажирских поездов, пропускной способности транспортных узлов, графика предоставления технологических «окон», скоростного режима по техническому состоянию пути, развития пути, станции и др. На автомобильном транспорте с учетом категории дорог, пропускной способности участков дорог применение соответствующего подвижного состава, оборудованного для данного вида транспорта [7 - 9].

Задачи, связанные с планированием и оптимизацией расписаний и организацией интермодальных пассажирских перевозок, можно разделить на три класса:

- составление согласованного расписания для различных видов транспорта, задействованных в мультимодальной транспортной операции;
- планирование маршрута перевозки;
- комбинированные модели расписания и маршрута.

При моделировании и исследовании транспортных сетей (железнодорожных, автомобильных и др.) в качестве базовых моделей обычно используются графы и сетки [9, 10]. Пассажирские перевозки смешанными видами транспорта всегда сложнее, чем одиночным видом транспорта. В «Нормах расписания движения пассажирских поездов» указано, что в сетке или в разветвленной сетке между одними и теми же узлами допускаются разные пассажирские перевозки. В этом случае сначала выбирается заочный маршрут (чаще всего кратчайший), а затем определяется плотность пассажиропотока с помощью карт или таблиц пассажиропотоков. Однако практический опыт моделирования показал, что классические представления о графах и сетях при решении задач мультимодальных перевозок приходится значительно расширять и детализировать для отражения многих дополнительных свойств и параметров рассматриваемых объектов. Объективно существуют две проблемы, достаточно серьезно усложняющие задачу моделирования мультимодальных пассажирских перевозок: с одной стороны, оптимальный маршрут не всегда является кратчайшим; вместо этого необходимо учитывать дополнительные расходы в пунктах пересадки на новые транспортные средства (эти расходы могут быть выражены, например, в деньгах и/или времени). С другой стороны, необходимо учитывать новую группу ограничительных условий, которые зависят от каждого пересадочного узла: типы транспортных средств, расстояния между пунктами высадки и посадки пассажиров и т.д.

Для пассажира основным критерием выбора маршрута помимо стоимости билета является экономия времени на всем пути следования от отправления до прибытия с учетом удобных пересадочных узлов.

Время в пути является одним из наиболее важных и точно измеряемых

показателей качества транспортных услуг, оказывающих существенное влияние на спрос [7].

Результаты исследования

Задача формирования рациональной локальной транспортной сети является многофакторной. При этом каждый фактор влияет на конфигурацию системы маршрутов, ее пропускную способность и обеспечение минимальной рентабельности [11 - 13].

Основной особенностью мультимодальных пассажирских перевозок является использование двух и более видов транспорта с обязательным наличием пересадочных станций.

Путь пассажира можно неоднозначно представить как объединение смежных путей в одной вершине.

Пересадочные узлы являются неотъемлемой частью мультимодальной транспортной сети. Пересадочные узлы включают в себя несколько остановочных пунктов для разных видов транспорта: железнодорожный вокзал, автовокзал, аэропорт и другие [14].

Целью организации мультимодальных перевозок является не только увеличение использования транспортных средств, но и сокращение времени в пути пассажира. Важной составляющей общего времени в пути является время ожидания пересадки с одного вида транспорта на другой.

Для решения этой задачи предположим, что время в пути транспортных средств между станциями регламентировано и является постоянной величиной. Мы также предполагаем, что поток в каждом ребре не превышает пропускной способности этого ребра и любого узла. Сумма всех потоков, входящих в него, равна сумме всех потоков, выходящих из этого узла (рис. 1.).

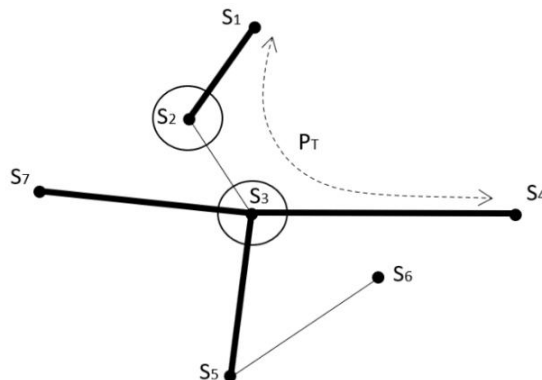


Рисунок 1. Пример мультимодального сетчатого графа с пассажирским маршрутом (штриховая линия)

Мы будем использовать два типа графовых узлов для построения графовой модели (рис. 2) пересадочного узла в составе мультимодального транспорта:

- вершина прибытия соответствует прибытию транспортного средства в пункт передачи;
- вершина выезда соответствует выезду ТС из пункта пересадки.

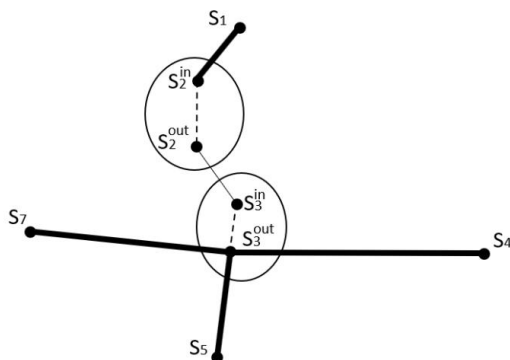


Рисунок 2. Пример мультимодального сетчатого графа с подробным описанием транспортных узлов

Также используются два типа ребер (рис. 3):

- ребра движения ТС: каждое ребро соответствует движению ТС по его маршруту от станции к станции, начиная с момента времени t ;
- транспортное средство может проходить через эту станцию транзитом или иметь на этой станции конечную или начальную остановку.

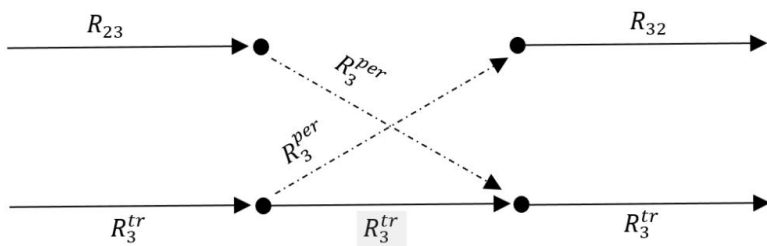


Рисунок 3. Пример части графа G в узле передачи

Целевая функция минимизирует время пересадки пассажиров на перекрестке. Эта постановка задачи достаточно удобна при разумной размер-

ности и ясной структуре. Если потоки заказов фиксированы, а пассажиры распределены по транспортным средствам, то мы знаем, на каких станциях пересекаются пассажиры.

Помимо минимизации времени пересадки пассажиров с одного вида транспорта на другой в пересадочных узлах, удобство расписания включает приемлемую частоту предлагаемых транспортных услуг, время отправления с начальной станции и время прибытия на конечную станцию всего мультимодального маршрута и, следовательно, общую время в пути.

Выводы

Пассажирский транспорт оказывает непосредственное влияние на полноту реализации хозяйственных связей внутри страны и за ее пределами, а также на возможность перемещения всех социальных слоев населения для удовлетворения производственных и личных нужд [15]. Организация мультимодальных пассажирских перевозок направлена на сокращение оттока пассажиров на другие виды транспорта, что позволяет значительно повысить качество и комфортность перевозок пассажиров.

Основным требованием к организации этого вида пассажирских перевозок является минимизация общего времени в пути транспортных средств с целью снижения управленческих издержек операторов и максимизация количества перевозимых пассажиров с целью более полного удовлетворения пассажирского спроса [16].

Перспективы развития мультимодальных пассажирских перевозок позволят железнодорожному транспорту успешно взаимодействовать с автомобильным и другими видами транспорта. Он является основным звеном в большинстве мультимодальных транспортных систем как наиболее надежный, безопасный, экологически чистый и высокопроизводительный. При этом вокзальные комплексы в современных условиях трансформируются в многофункциональные пересадочные узлы, обеспечивающие удобные и быстрые перевозки пассажиров.

Авторы благодарят коллегу, профессора Мансурова Ю.Н. за ценные замечания и рекомендации, позволившие улучшить качество публикации.

Литература

1. Журавлева Н А 2017 Транспортные системы и технологии 3 (2) 47-49. doi: 10.17816/transsyst20173247-49
2. Сотников Е А, Шенфельд К. П. Вестник НИИ железнодорожного транспорта, 2017 г. 76 (5) 255-265. doi.org/10.21780/2223-9731-2017-76-5-255-265.

3. Bulavsky P, Belozеров V, Groshev G, Vasilenko M, Yefimenko Y and Gordon M 2017 "Estimation of time parameters of electronic document management," 2017 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS), Novi Sad, pp.1-5.doi: 10.1109/EWDTS.2017.8110062
4. Мочалин С., Каснер М., Никифоров О., Левкин Г., Куршакова Н. Проблемы транспорта, 2019. 14 (1) 45-58. DOI: 10.21307/tp.2019.14.1.5
5. Bushuev N, Shulman D, Sagajdak K 2019 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 403 (1) 012226. DOI: 10.1088/1755-1315/403/1/012226
6. Kotenko A, Malakhova T, Shchmanev T 2019 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 698 (6) 066051 DOI: 10.1088/1757-899X/698/6/066051
7. Ланидус Б.М. Транспортные системы и технологии, 2018 г. 4 (3) 26-35. doi: 10.17816/transsyst20184326-35
8. Kotenko A, Malakhova T, Shchmanev T 2020 Lecture Notes in Civil Engineering 49 363-372. DOI: 10.1007/978-981-15-0450-1_37
9. P Phani Kumar, Manoranjan Parida, Mansha Swami 20103 Social and Behavioral Sciences 104 795-804
10. Zhuravleva N A, Poliak M "Architecture of managing big data of mixed transportation of passengers in agglomerations" 2020 Published under licence by IOP Publishing Ltd IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, VIII International Scientific Conference Transport of Siberia - 2020 (22-27 May 2020, Novosibirsk, Russia) 918. DOI: 10.1088/1757-899X/918/1/012055
11. Cordeau J F, Toth P, Vigo D 1998 Transportation science 32 (4) 380-404.
12. Baushev A N, Adadurov S E, Osminin A T and Osminin M A 2017 "On balanced cuts of graphs in metric spaces," 2017 XX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM) (St. Petersburg, 2017) pp. 177-178, doi: 10.1109/SCM.2017.7970531
13. Adjetey-Bahun K, Birregan B, Chatalet E, Planchet J L 2016 Reliability engineering and system safety 153 1-14.
14. Комиссаров А.В., Зубкова Е.А., Крохалева Е.Г., Евгеньева М.А., Караванова Н.Б., Веселова А.А., Захаров Р.Ю., Иоффе Ю.А., Скворцов М.А. Вестник НИИ путей сообщения, 2017. 76 (6), 323-328. doi.org/10.21780/2223-9731-2017-76-6-323-328
15. Малахова Т А, Кукушкина Ю В Транспортные системы и технологии, 2019. 5 (4) 16-24. DOI 10.17816/transsyst20195416-24.
16. Hao Weining, Meng Lingyun, Corman Francesco, Long Sihui, Jiang Xi 2019 "A train timetabling and stop planning optimization model with passenger demand" RailNorrköping 2019. 8th International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis (ICROMA), (Norrköping, Sweden, June 17th – 20th, 2019) 69 390 – 406, doi.org/10.3929/ethz-b-000368928

АСПЕКТЫ РАСШИРЕНИЯ СЕТИ МЕТРО И ТРАМВАЕВ В ТАШКЕНТЕ

Эргашева Василя Валижановна

старший преподаватель

Намозов Сохиб Вахидович

ассистент

Йулдошов Рустам Мадамин угли

ассистент

Соболева Ирина Юрьевна

старший преподаватель

Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация. Жилые районы Ташкента, состоящие из домов спальных районов, были построены в основном после землетрясения 1986 года. Это означает, что плотность населения в этих районах разная, и поэтому создание эффективной транспортной системы затруднено, поскольку, например, Чиланзарский район, старая часть города заселены плотно. В последнее время увеличилась плотность Сиргелийского района. Увеличение плотности населения Сиргелийского района способствовало строительству наземной линии метро, чтобы решить проблему перемещения населения. Для этого также в городе начинается строительство трамвайных веток (легкорельсовый транспорт). Линии функционируют как продолжение существующей железнодорожной сети (метро или трамвай). В данной статье представлен анализ транспортных линий, дается оценка определяющим факторам, которые позволяют их внедрить и успешно эксплуатировать. Рекомендации по внедрению системы ЛРТ, основанные на этом анализе, таковы: очереди не должны быть очень длинными; они должны иметь отдельное право проезда; качество обслуживания должно быть хорошим, и они должны быть согласованы с другими видами транспорта. В работе предложено, что помимо государственного финансирования, транспортные линии могут финансироваться за счет дополнительных средств, собираемых за счет налога на имущество и концессионной компании (частное финансирование). В консорциум концессионеров могут входить строительные компании, транспортные

операторы, финансовые учреждения, производители подвижного состава и консалтинговые компании. Наконец, концессия должна быть предоставлена на период от 30 до 40 лет, чтобы частные заинтересованные стороны могли вернуть свои инвестиции.

Ключевые слова: *столичная мобильность; легкорельсовый транспорт; операция; финансирование; Ташкент.*

Введение

Вероятно, главное различие между трамваем и легкорельсовым транспортом (ЛРТ) — это «разделенное право проезда». Эта новая концепция в логистике появилась, когда было признано, что традиционный трамвай достиг своего предела и что решение состоит не в том, чтобы заменить его, а в том, чтобы защитить и развить его, предоставив ему необходимое пространство. Система ЛРТ сложилась в ее нынешнем виде в конце 1960-х годов в средних городах Германии. В 1970-х годах это развитие медленно продолжалось в городах с крупной трамвайной сетью. В настоящее время города, которые полностью лишились своих трамваев, такие как Ташкент, решили ввести новые линии ЛРТ - решили снова ввести непересекающуюся по линиям трамвайную систему параллельно расширению наземного метро. Было обнаружено, что это ценный совокупный инструмент для решения проблем мобильности граждан, с которыми сталкивается система общественного транспорта.

Зарезервированное пространство на уровне земли отделяет ЛРТ от частных транспортных средств, но позволяет пересекать железнодорожный переезд с пешеходами и другими транспортными средствами. Таким образом, он легко вписывается в городской ландшафт, который обычно одновременно обновляется. Большинство новых разработок системы ЛРТ сопровождаются обновлением городских районов по пути следования, что усиливает потенциал городских преобразований. Это позволяет восстанавливать ветхие районы и оказывает большое влияние на городской ландшафт за счет преобразования старых железнодорожных линий и объектов, а также за счет расширения сети на исторические районы города [1].

Место для ЛРТ должно быть выделено исключительно на всей длине пути, чтобы увеличить его скорость и регулярность. Следует использовать часть существующих линий, тем самым ограничивая пропускную способность частных транспортных средств и увеличивая пропускную способность общественного транспорта, обеспечив его мобильность по всей системе. Ограничение использования частных транспортных средств в сочетании с преимуществами улучшенного общественного транспорта также служит для «обучения» граждан, чтобы они привыкли к устойчивому транспорту в устойчивом городе.

Новая концепция также включает использование новых транспортных средств (рис. 1) с современным дизайном и характеристиками (низкий пол для облегчения доступа) и использование новых технологий, обеспечивающих приоритет на перекрестках со светофорами, информацию в режиме реального времени и другие преимущества. В результате новые линии ЛРТ становятся новой инфраструктурой для города, а также ключевым аспектом политики устойчивой мобильности, которая продвигает экологически чистые виды транспорта, такие как общественный транспорт, велосипед и ходьба. Доступ к центру города на автомобиле должен быть ограничен, как, например, в Страсбурге (с 1994 г.), или даже полностью запрещен для частного транспорта.



Рисунок 1. Пример городской интеграции и автомобиля ЛРТ

Сегодня во всем мире эксплуатируется около 400 систем, еще около 60 строятся, а в планах еще более 200. Европа является самым густонаселенным континентом ЛРТ со 170 действующими системами и еще почти 100 строящимися или планируемыми (табл. 1). Северная Америка (30 в эксплуатации, 10 в строительстве) и Азия также очень активны в открытии новых систем [2].

Таблица 1.
Общие данные по Европе [2]

	Системы	Линии	Длина пути (км)
ЕС-15	107	448	4,793 (69%)
Новые страны-члены	30	349	2,240 (28%)
За пределами ЕС-25	33	144	1,027 (13%)
ИТОГО	170	941	8,060

Как и в других странах, Узбекистан начал развивать системы легкорельсового транспорта, где существуют системы общественного транспорта и планирует распространить их в будущем на отдаленные и малонаселенные районы областей, где полностью независимая инфраструктура общественного транспорта (метро в районе Куйлюк города Ташкента или пригородные железнодорожные линии, как, например, в Бостанлыкском районе Ташкентской области) нерентабельна из-за низкого спроса.

В предлагаемой работе представлен вариант внедрения новых линий ЛРТ для расширения системы общественного транспорта: дается краткое описание характеристик управления мобильностью общественного транспорта, описание двух новых линий ЛРТ, которые будут введены в эксплуатацию с 2022 года. Работа посвящена темам характеристик ЛРТ, связи между линиями, интермодальной связи с сетями метро и пригородных железных дорог, интеграции тарифов, организационной структуры, моделей операционных услуг и новых систем финансирования.

ЛРТ: РЕШЕНИЕ ДЛЯ МОБИЛЬНОСТИ. Население и мобильность в Ташкенте. Ташкент занимает площадь 334,8 кв. км. Население составляет 2,767 млн. человек при средней плотности населения 7535 человека на кв. км.

Важные различия в плотности населения между районами Ташкента и в высшей степени радиальный характер сети общественного транспорта являются основными причинами, оправдывающими распространение механизированной мобильности, показанное в табл. 2.

Таблица 2 показывает, что в целом мобильность делится 20/80 между общественным и личным транспортом за пределами города. В то время как в Ташкенте на общественный транспорт приходится 45% механизированной мобильности, этот же показатель уже в Ташкентской области составляет 20%, остальной части страны еще ниже. В среднем мобильность частного транспорта почти в 2 раза выше общественного, что неблагоприятно сказывается на мобильности основной части граждан.

Таблица 2.*Модальное разделение для механизированной мобильности [3]*

Показатели	Общественный транспорт (%)	Частный транспорт (%)
Внутренняя мобильность в г. Ташкенте	45%	55%
Радиальная мобильность между Ташкентом и областью	20%	80%
Внутренняя мобильность Ташкента	27%	73%
Общая механизированная мобильность	30,7%	69,3%

Опрос среди населения города Ташкента и области по спросу и предложению показал, что 70 % спроса на общественный транспорт приходится на сеть метро, включая наземную систему (43 %) и городские автобусы (27 %). В то время как сеть метро, включая его наземную часть и трамвайные линии демонстрируют самый высокий спрос/предложение, соотношение для автобусов очень низкое. Новые линии ЛРТ, подробно описанные ниже, демонстрируют высокое соотношение спроса и предложения, близкое к соотношению железных дорог и в четыре раза выше, чем у городских автобусов. Таким образом установлено, что спрос на использование железнодорожных видов транспорта (метро, трамвай) намного выше, чем использование автобусов.

Обеспечение эффективности ЛРТ. Эта новая концепция развития сети транспорта была предложена для Ташкента: в начальный период план предусматривает три линии ЛРТ (2 трамвайные линии и расширение линии наземной части метро).

Эффективность и загруженность новых линий может быть обеспечена тем, что все линии ЛРТ включены в структуру тарифов Ташкента, поэтому планируется использовать транспортные билеты на другие виды тарифов (например, ваучеры на 10 поездок, разовые билеты).

Новые легкие рельсовые линии будут соединять отдаленный Сергелийский район, через Чиланзарский с центром и далее старую часть города. На линиях планируется работа 10 комплектов подвижного состава со 100% низким полом, каждый вместимостью 186 пассажиров (54 сидячих места и 3,5 стоячих пассажира на кв. м). Расчетная коммерческая скорость трамваев будет составлять 25 - 30 км/ч, наземной части метро – 30 – 35 км/ч. В этом случае время передвижения по маршруту с одного конца города в другой составит 40 - 50 минут.

Основные аспекты, на которые стоит обратить внимание для обеспечения эффективности всей системы – это планирование и эксплуатация систем ЛРТ.

✓ Система обеспечивает транспортные потребности в городских районах средней и повышенной плотности и городах со средней потребностью в транспорте. Кроме того, компоновка системы должна пройти через ключевые требования повышенного спроса территории (больницы, торговые центры, деловые районы и новые или важные жилые комплексы) для обоснования затрат на строительство.

✓ Коммерческая скорость ЛРТ не очень высока (20-25 км в час) по сравнению с метро и пригородными железными дорогами, поэтому линии не должны быть слишком длинными (не более 15 км) [2, 5]. Это удерживает время в пути в пределах промежуточных значений (30 - 45 минут), что может конкурировать с личными автомобилями. Коммерческая скорость требует как можно более длинной обособленной полосы отчуждения и расстояния между остановками более 500 метров [6]. Это критический аспект для систем ЛРТ и требует максимального согласия и координации между всеми участвующими органами, создающими ЛРТ.

✓ Подвижной состав новых систем ЛРТ должен быть привлекательным, полностью доступным, например, с учетом безопасности и комфорта транспортных средств и уровня занятости дорог. При вместимости транспортного средства 250 пассажиров и частоте движения 20 транспортных средств/час максимальная пропускная способность ЛРТ при условии максимальной рекомендуемой пропускной способности составляет 5000 пассажиров в час и направление [6].

✓ Необходимо обеспечить хорошую связь ЛРТ (через транспортные развязки) и его координацию (на уровне расписания и тарифов) с другими сетями общественного транспорта (метро, пригородные железные дороги, городские автобусы, пригородные автобусы и т. д.). Следовательно, планирование ЛРТ должно быть выполнено таким образом, чтобы он обслуживал другие виды транспорта с более высокой пропускной способностью. Кроме того, управление ЛРТ должно быть интегрировано в региональное транспортное управление [9].

Выводы

Для лучшего планирования линий ж/д транспорта, эффективного оказания транспортных услуг населению необходимо:

✓ планировать не очень длинные линии легкорельсового транспорта, ограничив их 15-18 км;

✓ учитывать соображения вместимости транспорта, основанные на максимальной рекомендуемой занятости дорог;

✓ обеспечить согласование расписаний и тарифов с другими видами общественного транспорта

✓ создать государственно-частное партнерство в финансировании и управ-

лении для распределения рисков между несколькими заинтересованными сторонами.

✓ создать консорциумы, включающие строителей, операторов, финансистов, производителей подвижного состава и консультантов.

✓ обеспечить по возможности использование ЛРТ для реконструкции и восстановления нестандартных городских территорий.

Авторы благодарят коллегу, профессора Мансурова Ю.Н. за ценные замечания и рекомендации, позволившие улучшить качество публикации.

Литература

1. Priemus, H. and Konings, R. *Light rail in urban regions: What Dutch policymakers could learn from experiences in France, Germany and Japan. Journal of Transport Geography, Vol. 9 (3), 2001, pp. 187-198.*

2. ERRAC. *Light Rail and Metro systems in Europe: Current market, perspectives and research implication. European Rail Research Advisory Council, Brussels, 2004.*

3. CRTM. *Light Rails and Tramways in Madrid Region. 2nd Edition. Consorcio Regional de Transportes de Madrid, Madrid, 2009.*

4. De Marcos, F., Rodriguez, J. and Gonzalez, J.D. *Tranvía de Parla, un referente. Proceedings of the VIII Congreso de Ingeniería de los Transportes, A Coruña, 2-4 July 2008.*

5. Sastre, J. *New concessions of light rail transit: Public and private partnership, management and funding model comparison. PhD Thesis, Polytechnic University of Madrid, 2009. Available on line: <http://oa.upm.es/1660/>*

6. Cristobal, C. *Reflexiones sobre los modos de transporte público en las ciudades. Ingeniería y Territorio, Vol. 86, 2009, pp. 32-39.*

7. Fayard, A. and Bousquet, F. *Pragmatic Approach to Finance Infrastructure Analysis of French Experience with Highway Concessions. Transportation Research Record, Vol. 1649, 1998, pp. 9-16.*

8. Shen, L.Y., Li, H. and Li, Q.M. *Alternative Concession Model for Build Operate Transfer Contract Projects. Journal of Construction Engineering & Management, Vol. 128 (4), 2002, pp. 326-330.*

9. Thompson, G.L. and Brown, J.R. *Making a Successful LIPT-Based Regional Transit System: Lessons from Five New Start Cities. Transportation Research Record, 2009, in press.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ БЛОКА ДЕПРОПАНИЗАЦИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ

Минныразиев Разиль Ильясович

магистрант

Хоменко А.А.

доцент

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Аннотация. В статье описывается эксперимент по определению оптимального режима работы блока депропанализации с точки зрения снижения энергозатрат газофракционирующей установки ГФУ-300. По итогам опыта был определен режим работы, при которой наблюдался минимальное потребление энергии в колонне и испарителе.

Ключевые слова: газофракционирующая установка, моделирование пропановой колонны.

По литературным данным все методы энергосбережения можно разделить на два типа. 1-ый вид экономии тепла связан с изменением режима работы и управления аппаратами, а еще с увеличением производительности работы отдельных колонн. 2 метод связан с изменением схемы установок ректификации и требует определенных капиталовложений. Впрочем как правило, эффект от реализации как оказался позитивным.

В работе представлена постановка задачи оптимального проектирования газофракционной установки. Обсуждаются способы снижения общих сокращенных капитальных и эксплуатационных затрат. В работе исследован второй способ снижения энергозатрат, изменение количества тарелок и флегмового числа позволило добиться снижения цен на энергоносители и металлоконструкции.

Объектом изучения считается блок депропанализации который заходит в состав установки ГФУ-300, оказавшийся в г. Альметьевске Управления «Татнефтегазопереработка». Данный блок специализирован для извлечение пропановой фракции из суммарного струи ШФЛУ и жидкие углеводороды с УНТКР.

В предоставленной работе мы разглядим 1-ый метод уменьшения энер-

гозатрат на ректификацию, это определение подходящих характеристик процесса, не изменяя систему блока. Для заключения вопроса надо выбрать аспект оптимальности, который воспринимает экспериментальные смысла.

Описание расчетной схемы

Главными веществами блока, работающей под давлением (рис. 1), считается именно ректификационная колонна, конденсационный блок и испаритель с паровым пространством.

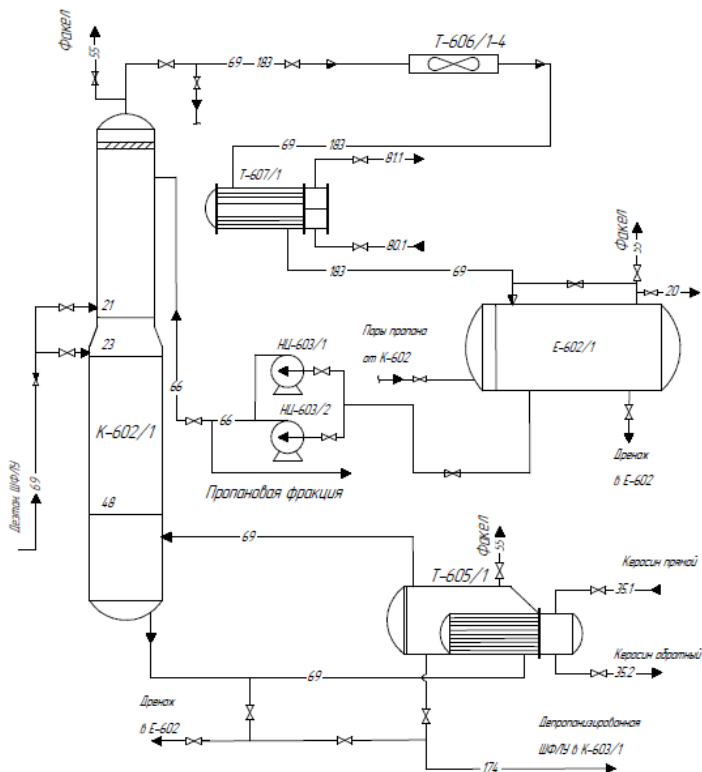


Рисунок 1. Принципиальная технологическая схема блока депренизации:

К-602 – ректификационная колонна (депренизатор); Е-602 – рефлюксная емкость;

НЦ-603 – насос орошения;

Т-605 – испаритель;

Т-606 – аппарат воздушного охлаждения); конденсационный блок (Т-607 – теплообменник);

Сырье – деэтанализованное ШФЛУ с испарителя Т-602 и УЖ поступают на загрузку колонны К-602.

Далее исходная смесь с питательной тарелки стекает на нижележащие тарелки, взаимодействуя на своем пути с, движущимся снизу вверх паром. В результате этого взаимодействия пар обогащается легколетучим компонентом, а стекающая вниз жидкость, обогащается труднолетучим.

Режим работы депропанизатора К-602:

- давление верха 1,5 - 1,8 МПа (15-18 кгс/см²);
- температура верха 47 - 54 °С;
- температура куба 108 - 135 °С;
- температура "контрольной" тарелки №48 95-116 °С
- расход орошения до 48000 кг/ч;
- расход питания из К-601 40000 - 48000 кг/ч.
- расход питания УЖ с НТКР 0 - 32000 кг/ч

Подвод тепла в куб депропанизатора К-602 осуществляется теплоносителем (керосином) с температурой 275 °С из печи П-601 через испаритель Т-605.

Пары углеводородов из К-602 с температурой 48 °С поступают в аппараты воздушного охлаждения Т-606, затем в концевой холодильник Т-607, частично конденсируются и охлаждаются. Далее смесь с температурой 35÷45 °С поступает в рефлюксную емкость Е-602 где разделяется на газовую и жидкую фазы. Газ из емкости Е-602 сбрасывается на склад пропановой фракции, а жидкость насосом НЦ-603 с температурой 35÷45 °С подается на орошение в колонну К-602.

Жидкость из колонны К-602 с температурой 130 °С и давлением 1,80 МПа поступает в испаритель Т-605, подогревается до температуры 135 °С, где из нее отпариваются легкие компоненты. Пары углеводородов с температурой 130 °С возвращаются в куб колонны под нижнюю тарелку, а депропанализованная жидкость из испарителя Т-605 самотеком поступает в колонну К-603.

Постановка и решение задачи

Блок депропанизации можно рассматривать как трудную химико-технологическую систему (СХТС) для моделирования и оптимизации которой применялся программный комплекс UniSim Design R451. Расчетная схема представлена на (рис. 2).

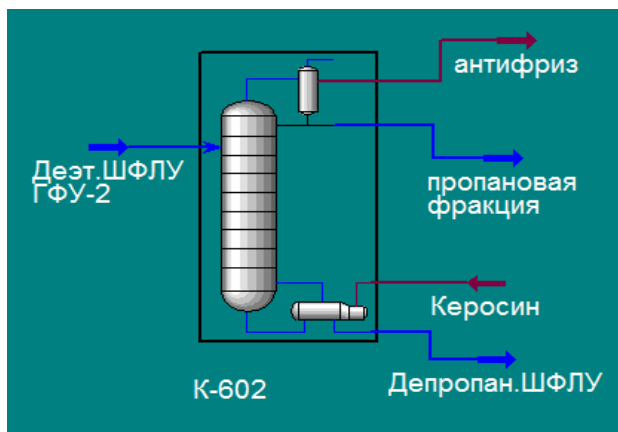


Рисунок 2. Расчетная схема блока депропанализации

Целью данной работы являлось определение оптимальных рабочих технологических параметров функционирования блока, при которых достигались наименьшие затраты энергоресурсов. При этом конструкционные параметры оборудования оставались постоянными.

В качестве целевой функции будет принята тепловая нагрузка на испаритель ҚИСП, при этом независимыми параметрами выступали: флегмовое число R , давление верха РВ, температура куба ТКУБ, давление питания РПИТ, температура питания ТПИТ.

При расчете были наложены следующие ограничения, взятые из технологического регламента процесса содержание пропана 99%, изобутана 1%.

Выполнив оптимизацию получаем отчет, где представлены оптимальные значения параметров. Отметим, что найденный оптимальный режим был получен за 23 итераций, при сходимости решений 10-8.

Результаты расчета представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1.

Технологические параметры

Независимые параметры	По регламенту	По результатам расчета
R	0,761	0,689
P_B , МПа	1,75	1,7
$T_{\text{КУБ}}$, °C	130	135
$P_{\text{ПИТ}}$, МПа	2,35	2,3
$T_{\text{ПИТ}}$, °C	85	83

Найденный оптимальный режим работы блока позволяет сэкономить подвод тепла с питанием на 1,4 %, в испаритель на 18%. Энергозатраты в конденсаторе изменилось незначительно. При этом обеспечивается выполнение регламентных ограничений и имеется некоторый запас по качеству пропановой фракции, отбираемой с дистиллята.

Таблица 2.
Тепловая нагрузка

Энергетические показатели	По регламенту	Оптимизация
$Q_{\text{пит}}$, кВт	31965	30367
$Q_{\text{исп}}$, кВт	2026,53	1925,77
$Q_{\text{кон}}$, кВт	-278,71	-291,63

По итогам работы можно предложить внести изменения в технологический регламент процесса: уменьшение расхода на орошения колонны на 8%, уменьшение температуры куба колонны с 135 до 128 °С, дает возможность получить пропановую фракцию чистой 99,0%.

Литература

1. Зельвенский Я.Д. Пути энергосбережения при разделении смесей ректификацией //Хим.пром., 2001, №5, с. 21-27.
2. Зиятдинов Н.Н. Оптимальное проектирование газодиффузионной установки. /Н.Н Зиятдинов, Т.В. Лаптева, Н. Ю. Богула, Д. А. Рыжов // Вестник Казанского технологического университета. №12; 2012. – С. 156-158.
3. Технологический регламент газодиффузионной установки ГФУ-300 /ПАО «Татнефть» Управления «Татнефтегазопереработка» //Альметьевск, 2016. – 334 с.
4. Математическое моделирование химико-технологических систем с использованием программы ChemCad: Учебно-методическое пособие /Казан. гос. технол. ун-т. Сост.: Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева, Д.А. Рыжов. –Казань, 2008. – 160 с.

ОЦЕНКА СКОРОСТИ СВЕТОВОГО ПОТОКА ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ПРИБОРОВ СО СВЕТОДИОДНЫМИ ЛАМПАМИ

Фефелов Антон Игоревич

магистр

Буторин Владимир Андреевич

доктор технических наук, профессор

Южно-Уральский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведены замеры светового потока осветительного прибора с светодиодными лампами

Ключевые слова: световой поток, деградация светодиодных ламп, изменение скорости светового потока, освещенность.

Энергоэффективность световых приборов выражается в световой отдаче – отношении светового потока к потребляемой устройством мощности (лм/вт) [1]. Параметр энергоэффективности есть как у светодиода, так и у всего светильника с установленной светодиодной лампой или модулем. На отношение цветовой температуры, измеряемой в Кельвинах, и энергоэффективности источника света указывает постановление Правительства РФ от 20 июля 2011 г. № 602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемых в цепях переменного тока в цепях освещения» [2]. Также эти параметры указаны в ГОСТ Р 54350–2011 [3].

Энергоэффективность светодиодов разных производителей различна, но всегда зависит от отдачи светового потока на единицу протекаемого через светодиод тока. Как правило, зависимость нелинейна, и при питании током в 350 мА большая часть светодиодов показывает свою наибольшую энергоэффективность. В качестве примера на рисунке 1 приведен график зависимости световой отдачи температуры р-п перехода светодиода Cree XP-G (R4).

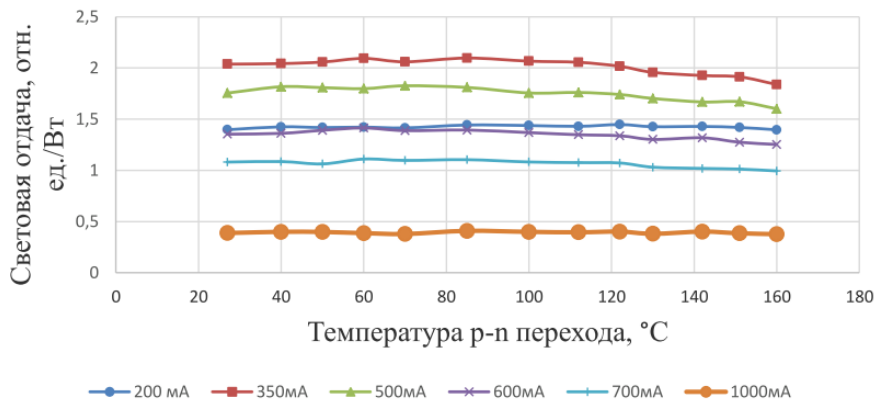


Рисунок 1. График зависимости световой отдачи от температуры p-n перехода светодиода Cree XP-G (R4)

Зависимость светового потока от силы питающего тока также нелинейна. Наибольший показатель световой отдачи большая часть светодиодов достигает при значении тока в 500 мА (рисунок 2) [4], за исключением мощных светодиодов, т.н. Power LED, рассчитанных на плотность тока до 100 А/см².

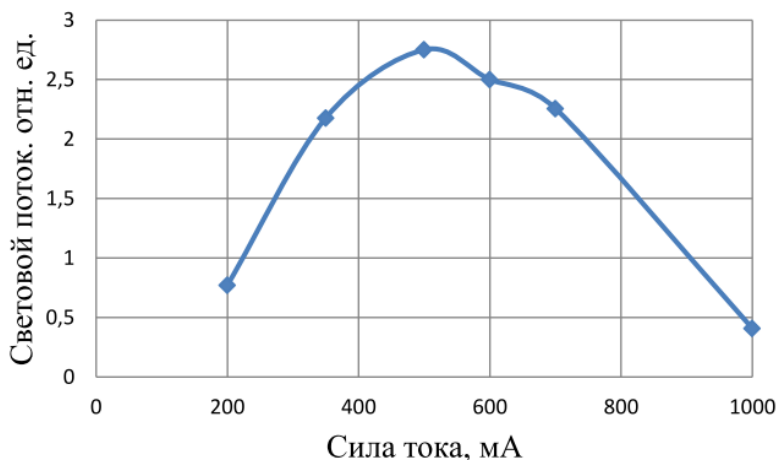


Рисунок 2. График зависимости светового потока от силы тока

Как видно из рисунка 3, при повышении силы питающего тока срок службы светодиода в зависимости от температуры p-n перехода сокращается.

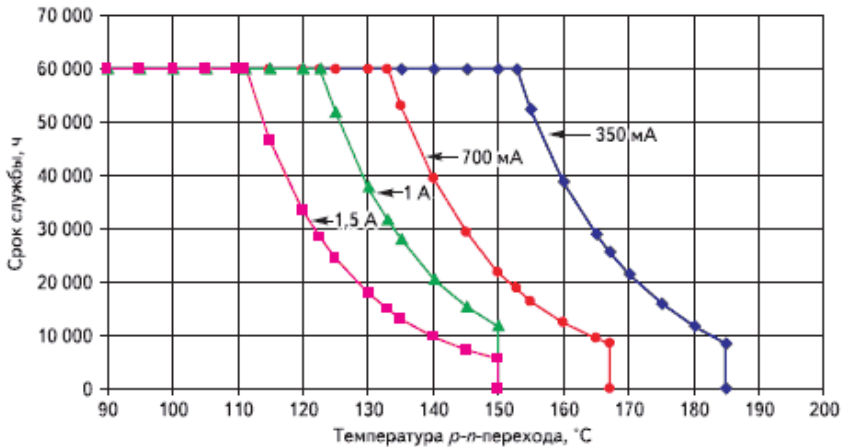


Рисунок 3. Срок службы светодиода в зависимости от температуры p-n перехода и силы тока

Представленная в обзоре информация позволяет сделать выводы, что срок службы светодиода зависит от температуры p-n перехода и силы питающего тока. Однако для установления потенциально возможного срока службы светодиодного светильника с целью расчета его энергоэффективности проверку условий эксплуатации необходимо проводить непосредственно на предприятии.

С целью замеров показателей светового потока светодиодный модуль вымонтировался из светильника для проведения дальнейших замеров в лаборатории светотехники на стенде с фотометром.

При проведении экспериментальных исследований фиксировались значения светового потока, замеряемые фотометром, на углах измерения от 0 до 165 градусов с разницей в 5 градусов. Эксперимент производился один раз фактически (до установки светильника на производстве) и один раз теоретически (брались теоретически возможные показатели светового потока светильника после отработки 1000 ч на предприятии на основании технических характеристик установленных светодиодов). Режим работы светильника на предприятии – 24 часа в сутки.

По итогам измерений нами были получены необходимые данные для построения КСС светодиодного модуля после различных сроков его отработки и получения показателей срока службы модуля.

Таблица 3.2.

Экспериментальные значения, полученные до установки светодиодного модуля на предприятия

День 1					
Угол	Измеренная освещенность Е, лк	Сила света J, кд	Телесный угол W, ср	Световой поток Ф, лм	L, м
0	276	466,44	0	0	1,3
5	212	358,28	0,08	27,33251	1,3
15	206	348,14	0,23	79,67684	1,3
25	198	334,62	0,38	127,6377	1,3
35	176	297,44	0,53	158,838	1,3
45	156	263,64	0,69	181,0134	1,3
55	148	250,12	0,84	209,893	1,3
65	110	185,9	0,99	184,3655	1,3
75	87	147,03	1,14	168,2496	1,3
85	65	109,85	1,30	142,4643	1,3
95	25	42,25	1,45	61,24029	1,3
105	12	20,28	1,60	32,48959	1,3
115	11	18,59	1,75	32,61851	1,3
125	11	18,59	1,91	35,45491	1,3
135	10	16,9	2,06	34,81027	1,3
145	9	15,21	2,21	33,64993	1,3
155	9	15,21	2,36	35,97061	1,3
165	9	15,21	2,52	38,2913	1,3
				1583,996	

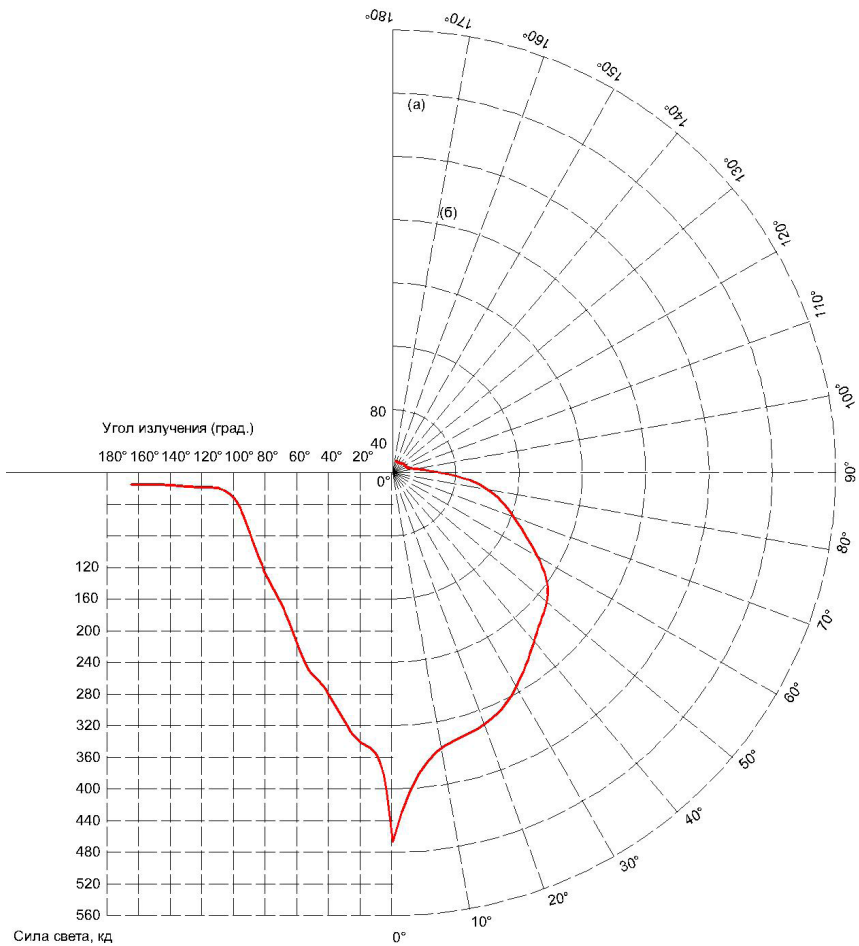


Рисунок 3.5. КСС светодиодного модуля до установки его на предприятие

Таблица 3.3.

*Экспериментальные значения, полученные после отработки 1000 ч
светодиодного модуля на предприятии*

День 42					
Угол	Измеренная освещенность Е, лк	Сила света J, кд	Телесный угол W, ср	Световой поток Ф, лм	L, м
0	267	451,423	0	0	1,3
5	205	346,7452	0,08	26,45254	1,3
15	199	336,9316	0,23	77,11165	1,3
25	192	323,8469	0,38	123,5284	1,3
35	170	287,8639	0,53	153,7242	1,3
45	151	255,1521	0,69	175,1857	1,3
55	143	242,0674	0,84	203,1355	1,3
65	106	179,9149	0,99	178,4299	1,3
75	84	142,2964	1,14	162,8328	1,3
85	63	106,3134	1,30	137,8776	1,3
95	24	40,88976	1,45	59,26866	1,3
105	12	19,62709	1,60	31,44358	1,3
115	11	17,99428	1,75	31,57324	1,3
125	11	17,99149	1,91	34,31344	1,3
135	10	16,3559	2,06	33,68955	1,3
145	9	14,72031	2,21	32,56657	1,3
155	9	14,65399	2,36	34,65569	1,3
165	9	14,69371	2,52	36,99152	1,3
				1532,781	

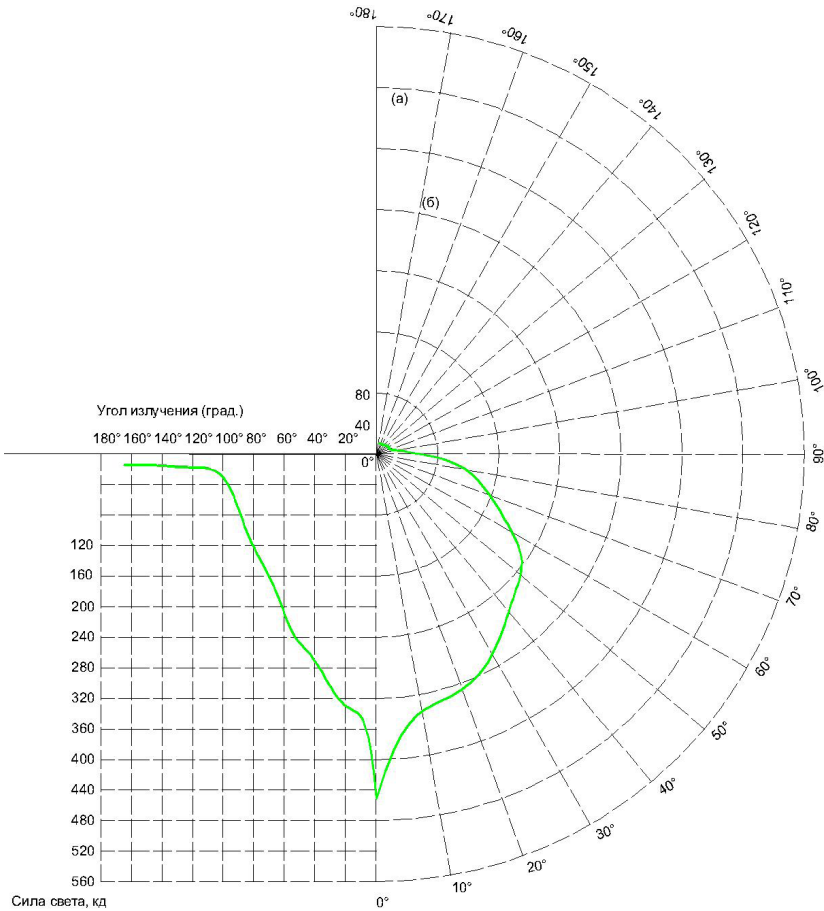


Рисунок 3.6. КСС светодиодного модуля после отработки 1000 ч на предприятии

На основе полученных экспериментальных данных потенциальный срок службы светодиодного модуля T , ч, оценивается по формуле:

$$T = \sqrt{\frac{(\Phi_{np} - \Phi_0) \cdot \alpha \cdot \tau}{y_{t=1}}}, \quad (1)$$

где α – постоянный показатель процесса деградации светового потока, зависящий от конструктивных особенностей; $\alpha = 0,95$ для светильников с пассивным охлаждением и светодиодами на керамической подложке [38];

$\Phi_{\text{пр}}$ – предельно допустимое значение светового потока в процессе деградации, лм; в соответствии с показателем L70:

$$\Phi_{\text{пр}} = 0,7 \cdot \Phi_0, \quad (2)$$

τ – единица наработки, ч; $\tau = 1$ ч;

$y_{t=1}$ – скорость деградации светового потока:

$$y_{t=1} = \frac{(\Phi - \Phi_0) \cdot a \cdot \tau}{t \cdot V}, \quad (3)$$

где Φ – измеренное значение светового потока после наработки, лм; приведено в экспериментальных данных;

t – время наработки, ч;

$$t = 24 \cdot d, \quad (4)$$

где d – количество дней;

V – постоянный показатель процесса деградации светового потока, зависящий от условий эксплуатации; $a = 0,95$ для животноводческих помещений с агрессивной химической средой

Рассчитаем потенциальный срок службы светодиодного модуля:

$$t = 24 \cdot 42 = 1008 \text{ ч}$$

$$y_{t=1} = \frac{(1532,781 - 1583,996) \cdot 0,95 \cdot 1}{1008 \cdot 0,95} = -0,05122$$

$$T = \sqrt[0,95]{\frac{(1108,8 - 1583,996) \cdot 0,95 \cdot 1}{-0,05122}} = 14243,08 \text{ ч}$$

Список литературы

1. ГОСТ Р 54350–2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Светотехнические требования и методы испытаний: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.07.2011 г. № 176-ст
2. Rosen R. Способы управления яркостью свечения светодиодов с помощью импульсных драйверов // Радиолоцман. – 2018. - № 11
3. Николаев Д. Светодиодные светильники: ваш первый опыт // Полупроводниковая светотехника. – 2019. – Т. 1. - № 1

4. Журнал *Compound Semiconductors* [Электронный ресурс] Историческая справка о росте световой эффективности светодиодов [сайт] URL <http://compoundsemiconductor.net/> (дата обращения 08.03.2022)
5. Вовденко К.П. Прогнозирование долговечности осветительных приборов со светодиодами для условий защищенного грунта: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02 / Вовденко Константин Петрович – Челябинск, 2013.

[illegible]

[illegible]

Научное издание

Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовского международного конгресса
(г. Москва, 17 марта 2022 г.)

Редактор А.А. Силиверстова
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 21.03.2022 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 40,8. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити

