

---

# ЕВРАЗИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№7 июль, 2025

Ежемесячное научное издание

«Редакция Евразийского научного журнала»  
Санкт-Петербург 2025

---

(ISSN) 2410-7255

Евразийский научный журнал  
№7 июль, 2025

Ежемесячное научное издание.

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ №ФС77-64058 от 25 декабря 2015 г.

Адрес редакции:  
192242, г. Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 11  
E-mail: [info@journalPro.ru](mailto:info@journalPro.ru)

Главный редактор Золотарева Софья Андреевна

Адрес страницы в сети Интернет: [journalPro.ru](http://journalPro.ru)

Публикуемые статьи рецензируются  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей  
Ответственность за достоверность изложенной в статьях информации  
несут авторы  
Работы публикуются в авторской редакции  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна

© Авторы статей, 2025  
© Редакция Евразийского научного журнала, 2025

---

## Содержание

|                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Содержание</b>                                                                                     | <b>3</b>  |
| <b>Исторические науки</b>                                                                             | <b>4</b>  |
| АФРИКАНСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ АНТАНТЫ                                                                         | 4         |
| <b>Психологические науки</b>                                                                          | <b>14</b> |
| АСПЕКТЫ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕРТВ ТОРГОВЛИ ЛЮДЬМИ                                           | 14        |
| <b>Педагогические науки</b>                                                                           | <b>18</b> |
| ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИК КОММУНИКАТИВНОГО ТРЕНИНГА НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА                               | 18        |
| <b>Технические науки</b>                                                                              | <b>22</b> |
| КОНЦЕПЦИЯ НА СИСТЕМА ЗА КАТАЛИТИЧНО ПРЕЧИСТВАНЕ НА ГАЗОВИ ЕМИСИИ ОТ АЗОТНИ ОКСИДИ НА ПЪТНИЧЕСКИ КОРАБ | 22        |
| ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ (VPN)                                                            | 35        |
| <b>Науки о земле</b>                                                                                  | <b>40</b> |
| Гравитация - это магнитные взаимодействия                                                             | 40        |

# АФРИКАНСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ АНТАНТЫ

Сенокосов Алексей Георгиевич,

кандидат исторических наук

E-mail: [senokosov@inbox.ru](mailto:senokosov@inbox.ru)

**Резюме:** В данной статье анализируется роль и значение Африки для военно-политического блока Антанты. Рассматривается влияние событий в Африканском регионе на вызревание противоречий между великими державами, приведших к Первой мировой войне. Показан ход военных действий на Африканских театрах в 1914 — 1918 гг. Исследуется вклад Африки в военные и экономические усилия стран Антанты на протяжении Первой мировой войны. Оцениваются итоги войны для Африканского континента и их значение для стран Согласия. В заключение, дается комплексная оценка африканского вектора политики Антанты.

**Ключевые слова:** Африка, Антанта, Великобритания, Франция, Германия, Первая мировая война.

## THE AFRICAN DIMENSION OF THE ENTENTE

Alexey G. SENOKOSOV Dr. Sc. (History) ([senokosov@inbox.ru](mailto:senokosov@inbox.ru))

**Abstract:** *This article analyzes the role and importance of Africa for the military-political bloc of the Entente. The diplomatic preparations for the First World War, the course of military operations in 1914-1918 and the results of the war in Africa are shown.*

**Keywords:** *Africa, Entente, Great Britain, France, Germany, the First World War.*

Африканский континент сыграл важную роль в создании и существовании военно — политического союза, вошедшего в историю под названием Антанты. Изначально возникнув в 1904 — 1907 гг. как Тройственное Соглашение Великобритании, Франции и России, во время Первой мировой войны это объединение расширилось, вобрав в себя (из числа европейских колониальных держав) Италию, Бельгию и Португалию. В результате почти вся Африка оказалась под прямым либо косвенным контролем Антанты. События в регионе оказали заметное влияние на ход и исход Первой мировой войны. Демографический и экономический потенциал Африки был использован странами Антанты для своей победы. Послевоенный период существования Антанты 1919 — 1923 гг. был связан с переосмыслением его участниками значения своих африканских колоний, что имело важное значение для будущего континента.

В данной статье автор попытается комплексно оценить роль и значение африканского вектора политики Антанты на разных этапах существования данного военно-политического союза.

## Африка в предвоенной политике Антанты.

В последней трети XIX в. Африка стала одним из главных направлений западноевропейской колониальной экспансии. Наибольшую активность при этом проявили Великобритания и Франция — две крупнейшие империалистические державы того времени. Конфликты и разногласия из-за обладания африканскими территориями длительное время препятствовали англо — французскому сближению.

Отдельные попытки закрепить в регионе предпринимала и Россия. В данной связи можно упомянуть активизацию ее контактов с Абиссинией (Эфиопией) в 1880-е — 1890-е гг., выразившуюся в отправке духовных, торговых и гуманитарных миссий. Несмотря на поддержку

околоправительственных кругов, данные инициативы не носили официального государственного статуса. Приоритет европейских и азиатских дел не позволил Российской империи создать анклав своего влияния в регионе [1]. Тем не менее, эта активность возымела определенный эффект. В частности, помощь российских военных советников во главе с Н. Леонтьевым помогла императору Менелику II одержать победу в итало — эфиопской войне 1895 — 96 гг. [2]. Ее косвенным итогом стал начавшийся дрейф Италии от Тройственного Союза в сторону сближения с Францией, вылившийся позднее в ее присоединение к Тройственной Антанте.

Активность России в районе Африканского Рога позволила Франции к 1898 г. создать региональный союз с Эфиопией и Бельгией (через Свободное Государство Конго), в попытке поставить под свой контроль Судан [3]. Данные усилия угрожали британским колониальным интересам в Египте и сделали столкновение Франции и Великобритании неизбежным. Фашодский кризис 1898 г. стал наиболее острым и опасным противостоянием, поставившим обе великие державы на грань вооруженного конфликта.

Деэскалация кризиса и последующее урегулирование англо-французских противоречий в Африке завершились подписанием соглашения 8 апреля 1904 г., вошедшего в историю под названием «Сердечного согласия» (*Entente Cordiale*). Ключевым пунктом данного соглашения было разграничение сфер влияния двух держав, в первую очередь относившееся к африканскому региону. Франция признавала британскую гегемонию в Египте, тогда как Англия отказывалась от своих притязаний на Марокко [4]. Основной причиной, побудившей обе державы к подписанию данного соглашения, стало стремительное усиление позиций Германии.

Еще в 1880-е гг. Берлин укрепился на Африканском континенте, а в дальнейшем стал расширять свою экспансию. В 1890-е гг. резко обострились англо — германские отношения в Южной Африке, в связи с британской агрессией против бурских республик. Германия оказывала содействие попыткам Трансвааля и Оранжевого государства отстоять свой суверенитет (это проявилось в ходе рейда Джемсона 1895 г. и последующей англо — бурской войны 1899 — 1902 гг.) [5]. В конечном счете эти усилия закончились ничем, однако побудили Лондон обратить пристальное внимание на нового опасного конкурента.

Потерпев неудачу в Южной Африке, с началом XX в. Германия переключила свою активность на Северную Африку. Сознывая потенциальную опасность англо — французской Антанты, она попыталась разбить этот союз, сосредоточив усилия на его слабом звене. Вмешавшись в события второй франко — марокканской войны, Берлин попытался не допустить превращения Марокко во французскую колонию. С его точки зрения, это должно было обесценить в глазах французов их соглашение 1904 г. с Англией [6]. Не получив Марокко, Франция могла утратить заинтересованность в поддержании Антанты и переориентироваться на более тесное сотрудничество с Германией. Действия Германии спровоцировали Марокканские кризисы 1905 и 1911 гг. В обоих случаях немецкие планы были сорваны энергичным британским дипломатическим вмешательством. В результате в 1912 г. Марокко стало французским протекторатом, а Германия получила компенсацию в виде 206 тыс. км<sup>2</sup> территории французского Конго [7].

В 1912 — 1914 гг. Берлин переключил свое внимание на португальские колонии, пытаясь договориться с Великобританией о разделе Анголы и Мозамбика. Германские дипломаты апеллировали к заключенной еще в 1898 г. англо — германской конвенции, намечавшей возможные контуры подобной сделки. В соответствии с ней, Великобритания должна была получить Южный Мозамбик и Центральную Анголу, а Германия — Северный Мозамбик, южную и северную Анголу, остров Тимор [8]. Новая редакция англо — германского соглашения от 13 августа 1913 г. предполагала передачу Германии территорий площадью 1,6 млн. кв. км. Германские политики и дипломаты продвигали идею создания «немецкой срединной Африки», в которую, помимо

португальских владений, намечалось включить и Бельгийское Конго [9].

Для Великобритании переговоры с Германией оставались лишь частью большой дипломатической игры в рамках «политики детанта» 1912 — 1914 гг., направленной на смягчение англо — германских противоречий. Следовало учитывать и секретное Виндзорское соглашение 1899 г., по которому Великобритания выступала гарантом неприкосновенности португальских колоний. В конечном счете, англичан в качестве соседа в Африке больше устраивала слабая и зависимая от них Португальская империя, чем сильная и непредсказуемая Германия. Поэтому многоопытная британская дипломатия не собиралась усиливать позиции своего главного конкурента и просто тянула время.

Еще одним важным событием стала итало — турецкая война 1911 — 1912 гг. Ее итогом стала аннексия Италией территории Ливии. Данный конфликт содействовал резкому обострению борьбы за наследство увядающей Османской империи, спровоцировав начало Балканских войн и, в конечном счете, началу Первой мировой войны. Кроме того, Ливийская война содействовала окончательному переходу Италии из Тройственного Союза в лагерь Антанты — процесс, завершившийся подписанием 26 апреля 1915 г. Лондонского пакта [10].

К началу Первой мировой войны колониальные интересы в Африке стали одной из важнейших причин формирования Тройственной Антанты и ее нарастающего противостояния с Германией. Великобритания и Франция стремились не только удержать свои владения, но и расширить их за счет германских колоний, сделав почти весь африканский регион сферой своего влияния.

#### **Африка в военной стратегии Антанты 1914 — 1918 гг.**

С началом Первой мировой войны вопросы дипломатии, игравшие первостепенную роль в африканской политике стран Антанты, отошли на задний план. В 1914 — 1918 гг. их основной задачей стала ликвидация германских позиций в Африке вооруженным путем. С точки зрения военной стратегии, данная задача выглядела несложной, однако ее практическая реализация столкнулась с большими трудностями.

К началу войны позиции Германии в Африке были весьма уязвимы. Ее владения не образовывали единого массива, разделяясь на четыре изолированных анклава: Германское Того, Камерун, Юго-Западная (Намибия) и Восточная (Танзания) Африка. Отрезанные от метрополии и не имевшие связи друг с другом, они должны были уступить подавляющему превосходству в силах со стороны их противников. Стратегически положение германских колоний выглядело безнадежным [11].

Доминировавшая в Берлине точка зрения заключалась в том, что судьба Африки будет решена на европейских полях сражений. Определенные надежды возлагались также на Конголезский акт 1885 г., провозглашавший нейтралитет африканских колоний на случай войны в Европе [12]. Поэтому Германская империя разместила в своих африканских колониях лишь незначительные военные контингенты. Еще в 1896 г. были созданы немецкие колониальные войска, выделенные из состава вооруженных сил в прямое подчинение рейхсканцлера. Офицерский состав комплектовался из немцев, сержантский и рядовой — из местных африканцев [13]. Такое решение способствовало моральной устойчивости и боевой эффективности колониальных войск. Дополнительными козырями выступали сложные природно — климатические условия, почти полное отсутствие транспортной инфраструктуры и периферийность данного театра в военных планах Антанты. Все вместе взятое это существенно затрудняло для Великобритании и Франции быстрый разгром вооруженных сил германских колоний и способствовало затягиванию боевых действий.

В отличие от Германии, страны Антанты не были заинтересованы в сохранении нейтралитета африканских колоний и сразу же после начала войны приступили к оккупации немецких

владений. 26 августа 1914 г. после небольших боестолкновений сдалось Германское Того. Более упорное сопротивление было оказано в Германском Камеруне. Его территория оборонялась до 10 марта 1916 г. Остатки колониальных германских частей отступили на территорию нейтральной испанской колонии Рио — Муни (Экваториальная Гвинея). 9 июля 1915 г. последовала капитуляция остатков немецких войск в Юго-Западной Африке. Ключевую роль здесь сыграли действия бурских частей, что имело важное политическое значение для Британской империи. Лояльность буров британской короне была достаточно условной, что показали события мятежа Марица в октябре 1914 г. [14]. С ликвидацией германского анклава он был оккупирован войсками Южно — Африканского союза.

Наиболее сложной в военном отношении задачей для Антанты стала оккупация Германской Восточной Африки. К началу Первой мировой войны она была наиболее крупной и развитой в хозяйственном отношении немецкой колонией. Вплоть до 1916 г. местные силы под руководством Леттов — Форбека отражали попытки британских войск занять территорию колонии [15]. Лишь собрав значительно превосходящие силы, Британская империя смогла добиться успеха, после чего Леттов — Форбек перешел к партизанским действиям и сумел продержаться до конца войны. Боевые действия охватили португальский Мозамбик и британскую Северную Родезию. В общей сложности Антанта использовала против 30-тыс. сил Леттов — Форбека более 300 тыс. военнослужащих, а с учетом вспомогательных сил снабжения (в основном из мобилизованного африканского населения) их число превышало миллион человек [16].

Таким образом, Германская Восточная Африка смогла притянуть к себе значительные силы Антанты и связать их до конца войны. Полковник фон Леттов — Форбек считается одним из наиболее успешных партизанских командиров в истории войн. Победы африканских солдат под его командованием над европейскими войсками оказали значительное влияние на менталитет местного населения [17].

Характерно, что его успехи постарались забыть в самой Германии, где в годы нацистского правления восточноафриканская кампания считалась «неправильной» с расовой точки зрения (туземные солдаты — аскари под руководством немногочисленных немецких офицеров громили «белые» войска англосаксов). Равным образом и державы Антанты не были заинтересованы в том, чтобы афишировать достижения своих противников.

Тем не менее, невзирая на отдельные затруднения и привлечение избыточных сил, Антанта (прежде всего Британская империя) успешно справилась с оккупацией германских владений в Африке. В основном эта задача была решена к концу 1916 г. В 1917 — 1918 гг. речь шла уже о подавлении последнего очага сопротивления войск Леттов — Форбека. Жертвы боевых действий с обеих сторон на Африканском континенте оцениваются в 100 тыс. человек. Косвенные потери были гораздо значительнее. В одной только Камерунской кампании 1914 — 1916 гг. погибло более 50 тыс. мобилизованных французами носильщиков — конголезцев [18]. Потери носильщиков из Британской Восточной Африки превысили 100 тыс., а на переноске грузов для войск Леттов-Форбека в Германской Восточной Африке погибло 350 тыс. местных жителей [19]. С учетом сопровождающих репрессий, голода и эпидемий, число погибших местных жителей превысило один миллион только для Восточной Африки. В 1918 — 1919 гг. по Африканскому континенту прокатились волны «испанского гриппа», оценочно унесшего 2,5 млн. человек [20].

По мере того, как Первая мировая война перешла в стадию борьбы на истощение, для стран Антанты актуализировались задачи, связанные с мобилизацией людских и материальных ресурсов Африканского континента. Тотальная война требовала новых контингентов для фронта.

Соответствующие расчеты делались во французском генеральном штабе задолго до начала войны. Франция использовала африканских солдат в Наполеоновских походах, в Крымской

и Мексиканской кампаниях. В 1910 г. был принят план создания 75-тыс. армии сенегальских стрелков, с перспективой последующей мобилизации 500 тыс. человек [21].

В ходе войны 1914 — 1918 гг. этот план был реализован. Франция смогла привлечь к войне на Западном фронте более 500 тыс. колониальных солдат. Еще 200 тыс. были отправлены в трудовую армию. К ноябрю 1918 г. во французских войсках числился 121 колониальный батальон. «Цветные» войска старались использовать на самых опасных участках, что обусловило их высокие потери (более 75 тыс. убитых) [22].

Характерным примером участия африканцев в войне является описание боев за город Реймс. Немецкое агентство печати в сообщении от 5 июня 1918 г. сообщало: «Чернокожие несут гигантские потери. Они опились городскими запасами водки и вин. Впереди — немцы, сзади — белые французы с пулеметами. Сенегальские, мадагаскарские и мартиниканские негры занимают траншеи вокруг Реймса и идут на верную смерть. Сражаются отчаянно... Беда немцам, попадись они им в руки» [23].

Основной контингент мобилизованных дала Французская Северная Африка. В одном только Алжире было призвано во французскую армию 173 тыс. местных жителей, а еще 119 тыс. алжирцев отбывали во Франции трудовую повинность [24]. 63 тыс. бойцов дал французской армии Тунис, 37 тыс. — Марокко. 25 тыс. алжирцев, 10 тыс. тунисцев и 12 тыс. марокканцев погибли на фронтах войны [25].

За 1915 — 1918 гг. было сформировано 93 батальона сенегальских стрелков из представителей населения Западной Африки (183 тыс. мобилизованных, 29 тыс. из которых погибло). Из Мадагаскара во французскую армию были призваны 30 тыс. мальгашей (3 тыс. погибших) [26].

Массовое перемещение арабского и африканского населения во Францию активизировало процессы трудовой миграции и формирования цветных диаспор. При этом начался процесс их политизации, активного вовлечения в рабочее и социалистическое движение.

Подход Великобритании был более осторожным. Британцы избегали массового призыва населения африканских колоний в армию, предпочитая использовать их для тыловых работ, а также принудительного труда на чайных, кофейных и другие плантациях. Наиболее активно мобилизовывалось арабское население Египта. При этом численность египетской армии за 1914 — 1918 гг. выросла лишь с 17 до 50 тыс. человек [27]. Зато сотни тысяч египтян были направлены в «трудовые корпуса». В основном они обслуживали потребности Месопотамского и Палестинского фронтов. 26 тыс. человек было призвано в армию в Британской Западной Африке. В Кении было мобилизовано 10 тыс. солдат и еще 195 тыс. для тыловых работ. 200 тыс. человек для фронта и тыла дала Уганда [28].

Всего за годы Первой мировой войны в качестве солдат и рабочих державами Антанты было мобилизовано около 2 млн. африканцев [29].

Мобилизационный прессинг спровоцировал многочисленные вооруженные выступления африканцев. Одними из наиболее известных примеров стали восстание 1915 г. в Ньясаленде (Малави) под руководством Джона Чилебве, выступление народа барве в португальском Мозамбике 1915 — 1917 гг. [30]. Восстания во Французском Марокко в районах Суса и Среднего Атласа удалось подавить только в 1920 г. [31].

Определенные затруднения для стран Антанты были связаны и с вступлением в войну против них Османской империи в октябре 1914 г. Турецкий султан провозгласил «священную войну» против неверных, что нашло поддержку определенной части панисламистов в Североафриканских владениях Франции и Италии. Германия с началом войны также развернула пропагандистскую

деятельность, обращаясь с призывами «освободить мусульман от рабства». В 1916 г. в Берлине был создан Комитет по борьбе за независимость Алжира и Туниса, деятельность которого поддерживали отдельные берберские племена и часть арабских традиционалистов [32]. В отдельных случаях прогерманская и панисламистская пропаганда имела успех — местные повстанцы пытались координировать свои действия с Германией и Турцией.

Так, на сторону Четверного Союза встало арабо-берберское население Триполитании и Киренаики, ведшее вооруженную борьбу против итальянской оккупации с 1911 г. Близость территории Ливии к Османской империи позволила немцам и туркам оказать эффективную помощь восставшим оружием и боеприпасами, вплоть до отправки военной миссии генерала Нури-Бея. В 1916 — 1917 гг. повстанцы контролировали большую часть страны [33]. Вновь овладеть территорией Ливии итальянцы смогли только после окончания Первой мировой войны.

Важная роль Африки в Первой мировой войне проявилась в использовании ее экономического потенциала. В 1914 — 1918 гг. колониальные власти стран Антанты (Великобритания, Франция, Италия, Бельгия, Португалия) в широких масштабах проводили конфискации продовольствия и скота у местного населения, экспроприировали земли для нужд плантационного хозяйства [34]. Особо важную роль в снабжении метрополии продовольствием играли французские колонии. Активно задействовались ресурсы полезных ископаемых, чтобы восполнить их нехватку у Антанты.

Начало войны сопровождалось распадом мирового рынка, разрывом логистических связей, нехваткой многих видов сырьевых ресурсов, необходимых для ведения боевых действий. По сравнению с государствами Четверного Союза, а также с попавшей в транспортную блокаду Россией, западные участники Антанты находились в более выигрышном положении. Однако и для них возникли значительные трудности.

Одной из них стала «марганцевая проблема». До войны основным поставщиком марганца на мировой рынок являлась Российская империя. В 1912 г. Чиатурское месторождение на Кавказе обеспечивало 58 % мировой добычи марганцевой руды. Более половины всей мировой металлургии было завязано на российский марганец. Со вступлением в войну Османской империи экспорт марганца из России прервался. Западноевропейским участникам Антанты пришлось срочно изыскивать замену. В 1916 г. было запущено небольшое марганцевое месторождение в Африке Нсут — Дагвен, расположенное на территории Золотого Берега (Гана). Важным отложенным последствием событий войны стало решение английских и американских металлургических компаний в 1920-е гг. отказаться от импорта российского (советского) марганца, заменив его африканским. В 1937 г. Африка давала уже 1/3 мировой добычи марганцевой руды [35].

Схожая ситуация наблюдалась в асбестовой промышленности. До начала Первой мировой войны мировой асбестовый рынок делили между собой Британская Канада и Российская империя. В годы войны уральский асбест оказался замещен продукцией Южной Родезии. В 1914 г. на Африку приходилось менее 1 % мировой добычи асбеста, в послевоенные годы ее доля выросла до 1/6 [36].

Осенью 1914 г. германская армия захватила северные департаменты Франции, в которых была сосредоточена почти вся довоенная добыча железной руды. В этих условиях для Франции важное значение приобрели железорудные месторождения Алжира и Туниса [37].

В сложившихся условиях Африканский регион стал для стран Антанты важным источником импортзамещения. Также он обслуживал резко выросший спрос военной экономики Антанты на редкие и цветные металлы, химическое сырье и топливо. Именно в ходе Первой мировой войны начался стремительный взлет горнодобывающей промышленности в провинции Катанга (Бельгийское Конго). Разрыв прежних логистических цепочек и острая потребность в цветных металлах обусловили интенсивное расширение местного производства. Ведущую роль при этом

играло освоение «медного пояса» Катанги. В качестве побочного продукта переработки медных руд Катанги добывался кобальт. Здесь же в 1915 г. было запущено урановое месторождение Шинколобве, с которого был налажен вывоз руды в Великобританию и США. Именно из этого месторождения впоследствии будет добыто урановое сырье для производства первых атомных бомб.

Французская Северная Африка стала важным источником свинца и цинка, британская Нигерия поставляла олово. Огромная потребность военной экономики Антанты в меди обусловила интенсивное освоение медных месторождений британской Северной Родезии.

Первая мировая война сопровождалась острым топливным кризисом. Важнейшим ресурсом топлива к 1914 г. являлся уголь. Характерной чертой колониальной экономики Африки была неразвитость местной топливной базы. В промышленных масштабах уголь добывался только в Южно — Африканском Союзе. Основным источником энергии для местной горнодобычи и морского транспорта являлся относительно дешевый и высококачественный британский уголь [38].

Война прервала эти поставки из-за дефицита морского транспорта и кризиса британской угледобычи. Поэтому, параллельно с усилиями по развитию местной горнодобывающей промышленности, страны Антанты вынуждены были обратиться к поиску местных источников топлива. Стратегическое значение для Центральной, Южной и Восточной Африки приобрела добыча угля в Южно-Африканском Союзе. Началась разработка угольных залежей в Нигерии, Алжире. Активизировались поиски африканской нефти, которая до 1914 г. добывалась в незначительных объемах только в Египте [39].

В целом Первая мировая война дала мощный толчок индустриализации Африки. Она носила односторонний сырьевой характер, обслуживая потребности военной экономики стран Антанты. Тем не менее, это стимулировало развитие местной горнодобычи, энергетики, плантационного хозяйства. Усилия по развитию добычи сырьевых ресурсов, носивших стратегическое значение для военной экономики (таких как медь, марганец, хром), носили в целом запоздалый характер. Большинство рудников и фабрик, заложенных в годы войны, вступили в строй уже после ее окончания.

#### **Африка в послевоенных планах Антанты.**

Результаты Первой мировой войны для Африки были зафиксированы в положениях Версальского мирного договора 28 июня 1919 г., лишившего побежденную Германию всех африканских колоний. Одновременно вводилась мандатная система для управления бывшими немецкими владениями. Часть территории Германской Восточной Африки (Руанда и Бурунди) была передана Бельгии, остальное вошло в состав британской колонии Танганьика. Германские Того и Камерун были разделены на французскую и британскую части. Германская Юго-Западная Африка вошла в состав британского Южно — Африканского Союза.

После присоединения колоний осуществлялась их зачистка от остаточного германского влияния. Так, в начале 1920 г. британское правительство издало указы о выселении граждан «враждебных» государств с территории вновь присоединенных владений [40]. Высланные в Германию бывшие переселенцы объединялись в колониальные союзы и становились питательной средой для реваншистской пропаганды.

На подмандатных территориях державами Антанты вводились запреты на работорговлю, продажу оружия и алкоголя. Запрещалось строительство военных баз и создание вооруженных формирований местного населения.

В начале 1920-х гг. Антанта распадается под влиянием разногласий ее ведущих участников.

Однако опыт взаимодействия колониальных держав в Африке, полученный в годы Первой мировой войны, получил дальнейшее развитие. Территориальный *status quo*, зафиксированный Версальским мирным договором, оказался достаточно устойчивым. Спорные вопросы, возникавшие между метрополиями, решались кулуарно или выносились на обсуждение Лиги Наций.

Опыт войны заставил колониальные державы обратить пристальное внимание на развитие своих африканских колоний. Их природные и человеческие ресурсы стали рассматриваться как резерв на случай новой мировой войны. В послевоенный период Великобритания, Франция, а также Бельгия и Италия приступили к реализации комплексных планов освоения сырьевых ресурсов Африки. Отныне континент стал рассматриваться не только как источник текущей прибыли от колониальной эксплуатации, но и как стратегический резерв на случай новой большой европейской войны. Резко активизировалась геологоразведка, в 1920 — 30-е гг. началось освоение новых крупных месторождений полезных ископаемых.

Первая мировая война способствовала стремительному возвышению США в качестве ведущей мировой экономической державы. Однако позиции Великобритании и Франции в Африке (в отличие от Латинской Америки) оказались почти не поколеблены. В 1920 — 1930-е гг. Африканский регион занял важное место в планах западноевропейских держав по сохранению своих доминирующих позиций в мире. Барьеры для проникновения американских корпораций в африканскую экономику окажутся сломанными только в годы Второй мировой войны [41].

### Выводы

Подводя итоги проведенного в данной статье исследования, следует отметить, что борьба за колониальный раздел и передел Африки стала одним из ведущих мотивов в складывании блока Антанты и его противостоянии с Германией в период до 1914 г. Неразрешимые противоречия по колониальным вопросам между Англией и Францией с одной стороны и Германией с другой стали одним из ключевых факторов, подтолкнувших мир к началу Первой мировой войны.

В ходе военных действий 1914 — 1918 гг. Африка имела периферийное значение для противостоящих коалиций. Однако в боевые действия на территории германских колоний оказались вовлечены достаточно крупные силы стран Антанты. Общее количество жертв, с учетом сопутствующих потерь, составило несколько миллионов человек. В годы войны Африка стала важным источником людских ресурсов для стран Антанты, позволив им мобилизовать в свои вооруженные силы и трудовые армии более 2 млн. человек. Война активизировала процессы трудовой миграции, формирования африканских диаспор в Европе. Природные ресурсы Африканского континента интенсивно использовались для нужд военной экономики Антанты.

По итогам войны сложились устойчивые границы между колониальными владениями европейских государств в Африке. Основной вектор их усилий был переключен с раздела и передела территорий на их внутреннее освоение. Активизировались индустриализация Африки, процессы ее охвата европейским культурным влиянием, складывания ядра будущего национально — освободительного движения.

Опыт кооперации усилий стран Антанты в Африке был в дальнейшем успешно использован антигитлеровской коалицией в ходе Второй мировой войны.

### Список литературы / References:

1. Яковлева Е.В. Колониальный раздел Африки и позиция России (вторая половина XIX в. — 1914 г.) Дисс. к. и. н. Иркутск, 2004, с. 40. (Yakovleva E.V. 2004. The colonial partition of Africa and the position of Russia (the second half of the XIX century — 1914) Diss. Candidate of H. S., Irkutsk) (In Russ.)

2. Брилев С.Б. Забытые союзники во Второй мировой войне. М., 2012, с. 506. (Brilev S.B. 2012. *Forgotten Allies in the Second World War*. M.) (In Russ.)
3. Морозов Е.В. Англо-французское колониальное соперничество в конце XIX в. и его влияние на перегруппировку европейских держав. *Успехи естествознания*. 2014. № 9-1, с. 112-113. (Morozov E.V. 2014. Anglo-French colonial rivalry at the end of the XIX century and its influence on the regrouping of European powers. *Successes of natural science*.) (In Russ.)
4. Кузнецова О.Н. Россия и формирование англо — французской Антанты 1904 г. Автореф. дисс. к. и. н. М., 2009, с. 25-26. (Kuznetsova O.N. 2009. Russia and the formation of the Anglo—French Entente in 1904. Abstract. diss. Candidate of H. S., M.) (In Russ.)
5. Ерусалимский А.С. Внешняя политика и дипломатия германского империализма в конце XIX в. М., 1951, с. 90 — 94. (Yerkalimsky A.S. 1951. Foreign policy and diplomacy of German imperialism at the end of the XIX century. M.) (In Russ.)
6. Дербицкая К.Ю. Марокканский вопрос в международных отношениях в конце XIX — начале XX вв. Дисс. к. и. н. М., 2012, с. 142 — 143. (Derbitskaya K.Y. 2012. The Moroccan question in international relations in the late XIX — early XX centuries. Diss. Candidate of H. S., M.) (In Russ.)
7. Виноградова Н.В., Сагоян Л.Ю. Центрально — Африканская республика. М., 2014, с. 29 — 31. (Vinogradova N.V., Sagoyan L.Yu. 2014. Central African Republic. M.) (In Russ.)
8. Сокольская Н.Ф. Португальские колонии и Бельгийское Конго в экспансионистских планах германского империализма накануне Первой мировой войны. *Ежегодник германской истории*. 1981 г. М., 1983, с. 148. (Sokolskaya N.F. 1981. Portuguese colonies and the Belgian Congo in the expansionist plans of German imperialism on the eve of the First World War. *Yearbook of German History*. M.) (In Russ.)
9. [8, с. 157 — 158].
10. Паолетти Ч. Логистические и политические причины итальянского нейтралитета и вступления Италии в Первую мировую войну. *Русский сборник. Исследования по истории России*. М., 2017, с. 299 — 300. (Paoletti Ch. 2017. Logistical and political reasons for Italian neutrality and Italy's entry into the First World War. *Russian collection. Studies on the history of Russia*. M.) (In Russ.)
11. Леттов — Форбек П. Мои воспоминания о Восточной Африке. М., 1927, с. 9. (Lettov — Forbek P. 1927. My memories of East Africa. M.) (In Russ.)
12. Статья XI Заключительного акта Берлинской «Африканской» конференции от 14/26 февраля 1885 г. (Article XI of the Final Act of the Berlin «African» Conference of February 14/26, 1885) (In Russ.) <https://istmat.org/node/27251>? (accessed 13.02.2022)
13. Туполев Б.М. Германский империализм в борьбе за «место под солнцем». М., 1991, с. 135 — 137. (Tupolev B.M. 1991. German imperialism in the struggle for a «place under the sun». M.) (In Russ.)
14. История Африки в XIX — начале XX в. Отв. ред. Субботин В. А. М., 1984, с. 438. (Subbotin V.A. 1984. The History of Africa in the XIX — early XX century. M.) (In Russ.)
15. [11, с. 3].
16. Фокин С.В. «Дранг нах Африка»: колониальная политика Германии (конец XIX — 30-е гг. XX века). М., 2003, с. 51. (Fokin S.V. 2003. «Drang nah Africa»: the colonial policy of Germany (the end of the XIX — 30s of the XX century). M.) (In Russ.)
17. Субботин В.А. От колониальных войн к Первой мировой. Из истории заморских войн и их командования. М., 2020, с. 117. (Subbotin V.A. 2020. From colonial wars to the First World War.

From the history of overseas troops and their command. M.) (In Russ.)

18. [14, с. 316].

19. [17, с. 116].

20. Эпидемия испанки в Африке, Латинской Америке и Азии. (The Spanish flu epidemic in Africa, Latin America and Asia.) (In Russ.) <https://cyberpedia.su/26x1599a.html> (accessed 25.02.2022)

21. Субботин В.А. Колониалистское движение во Франции и Тропической Африке. 1870 — 1918 гг. *Проблемы колониализма и становление антиколониальных сил*. М., 1979, с. 37. (Subbotin V.A. 1979. The Colonialist movement in France and Tropical Africa. 1870 — 1918. *Problems of colonialism and the formation of anti-colonial forces*. M.) (In Russ.)

22. Черкасов П.П. Судьба империи: очерк колониальной экспансии Франции в XVI — XX вв. М., 1983, с. 57. (Cherkasov P.P. 1983. The Fate of the Empire: an essay on the colonial Expansion of France in the XVI — XX centuries, M.) (In Russ.)

23. [17, с. 40].

24. Deroo É., Champeaux A. Panorama des troupes coloniales françaises dans les deux guerres mondiales. *Revue historique des armées*, 2013, № 271. P. 72. <https://journals.openedition.org/rha/7736> (accessed 28.02.2022)

25. [24, p. 72].

26. [24, p. 72].

27. Ланда Р.Г. Мусульманский мир и Первая мировая война. *Восток*, 2004, № 1. С. 59. (Landa R.G. 2004, The Muslim world and the First World War. *Vostok*, № 1, p. 59). (In Russ.)

28. [14, с. 299, 376].

29. [17, с. 40].

30. [14, с. 316].

31. [14, с. 205].

32. [27, с. 62].

33. [27, с. 60].

34. Шпирт А. Ю. Сырьевые ресурсы Африки (1913 — 1958). М., 1961, с. 71. (Shpirt A. Y. 1961. Raw materials of Africa (1913 — 1958). M.) (In Russ.)

35. [34, с. 100].

36. [34, с. 141].

37. Prochaska D. Making Algeria French: Colonialism in Bône, 1870 — 1920, p. 110.

38. Buxton N. The Economic Development of the British Coal Industry. L., 1978, p. 94.

39. [34, с. 137].

40. Шмидт В. Борьба Германии за возвращение восточно — африканской колонии Танганьики в годы Веймарской республики (1919 — 1933). *Восток*, 2018, № 1, с. 127 — 129. (Schmidt V. The struggle of Germany for the return of the East African colony of Tanganyika during the Weimar Republic (1919 — 1933). *Vostok*, 2018, No. 1. pp. 127 — 129.) (In Russ.)

41. [34, с. 166 — 167].

# АСПЕКТЫ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕРТВ ТОРГОВЛИ ЛЮДЬМИ

**Бурлака Елена Васильевна,**

магистрант,  
Молдавский государственный университет,  
г. Кишинев

**Burlaca Elena,**

Graduate Student,  
State University of Moldova

## Аннотация

В статье рассмотрены ключевые аспекты психоэмоционального состояния жертв торговли людьми. Описаны наиболее частые психологические последствия, включая посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), тревожные и депрессивные расстройства, нарушение идентичности и самооценки, а также поведенческие проявления. Представлен обзор международных и локальных исследований, анализируются факторы, усугубляющие или смягчающие последствия травмы. Особое внимание уделяется гендерным и культурным особенностям, а также подходам к психосоциальной реабилитации.

**Ключевые слова:** торговля людьми, психоэмоциональное состояние, ПТСР, психологическая травма, реабилитация, жертвы насилия.

## Annotation

The article examines the key aspects of the psycho-emotional state of victims of human trafficking. It describes the most common psychological consequences, including post-traumatic stress disorder (PTSD), anxiety and depressive disorders, identity and self-esteem disorders, and behavioral manifestations. An overview of international and local studies is presented, and factors that exacerbate or alleviate the consequences of trauma are analyzed. Special attention is paid to gender and cultural characteristics, as well as approaches to psychosocial rehabilitation.

**Keywords:** human trafficking, psycho-emotional state, PTSD, psychological trauma, rehabilitation, victims of violence.

**Введение.** Торговля людьми — одна из самых острых глобальных проблем, нарушающая базовые права человека и оставляющая глубокий след в психике жертв. По данным Международной организации по миграции (IOM, 2022) [8], миллионы людей ежегодно подвергаются эксплуатации — в форме сексуального рабства, принудительного труда, принудительных браков и иных форм. Хотя правовые и социальные аспекты данного явления активно изучаются, психоэмоциональные последствия до сих пор остаются недостаточно раскрытыми. Несмотря на наличие значительного количества исследований в области последствий торговли людьми, остаются недостаточно изученными следующие аспекты: влияние культурного контекста на формирование травматических симптомов; эффективность различных моделей терапии в странах с ограниченными ресурсами; долгосрочные последствия для жертв, вернувшихся в прежнее сообщество. Кроме того, большинство исследований фокусируются на женщинах, в то время как мужские и небинарные жертвы торговли людьми остаются малоизученными.

Цель данной статьи — проанализировать психоэмоциональные аспекты состояния жертв

торговли людьми, выделить основные психологические симптомы, определить особенности их проявления, а также рассмотреть эффективные практики психологической поддержки и реабилитации.

**Психологические последствия пережитой травмы.** В исследовании психоэмоционального состояния жертв торговли людьми особую значимость имеет теория комплексной травмы (Complex Trauma Theory), согласно которой длительное и повторяющееся насилие оказывает более разрушительное воздействие на психику, чем единичные травмирующие события. Теоретики (Herman, 2015) подчёркивают важность устойчивых отношений, восстановления чувства контроля и возвращения субъектности жертве в процессе терапии.

Психологическая травма, вызванная торговлей людьми, относится к числу комплексных (многоразовых, кумулятивных) травм, аналогично травмам жертв пыток или длительного насилия. Среди наиболее распространённых последствий:

**Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР).** Согласно DSM-5 (APA, 2013) [1], ПТСР проявляется в форме навязчивых воспоминаний, ночных кошмаров, избегания стимулов, связанных с травмой, повышенной тревожности, раздражительности. По исследованиям (Zimmerman et al., 2006) [2], от 60 до 80% жертв демонстрируют симптомы ПТСР.

**Депрессия и тревожные расстройства.** Жертвы часто испытывают стойкое чувство страха, вины, стыда, беспомощности. Согласно мета-анализу (Ottisova et al., 2016) [3], около 70% жертв торговли людьми страдают от умеренной и тяжёлой депрессии.

**Нарушение идентичности и самооценки.** У жертв наблюдается диссоциация, нарушение чувства Я, низкая самооценка, ощущение обесценивания, особенно у тех, кто подвергался сексуальной эксплуатации. Они теряют представление о собственных границах и достоинстве.

**Факторы, влияющие на тяжесть психоэмоциональных последствий.** Тип и длительность эксплуатации, возраст, пол, а также уровень стигматизации в обществе играют ключевую роль в формировании психоэмоционального состояния жертв.

Исследования показали, что длительность пребывания в условиях эксплуатации коррелирует с глубиной психических нарушений (Hossain et al., 2010) [4]. Жертвы сексуального рабства чаще демонстрируют тяжёлые формы ПТСР и диссоциации.

По данным UNODC (2021) [7], более 70% идентифицированных жертв — женщины и девочки. У девочек нередко развивается «комплекс жертвы» и суицидальные мысли.

В странах с высокой стигматизацией сексуального насилия жертвы сталкиваются с отвержением, что усугубляет травму. Это затрудняет обращение за помощью и усиливает изоляцию.

Жертвы демонстрируют: социальную изоляцию, страх контакта, агрессивное поведение или, напротив, апатию, злоупотребление ПАВ, трудности с доверием. Некоторые авторы (Van der Kolk, 2014) [5] подчёркивают нарушение телесных ощущений и соматизацию травмы.

Согласно клиническим наблюдениям, часть жертв демонстрирует признаки так называемого «синдрома спасённого», при котором наблюдаются противоречивые чувства по отношению к эксплуататору, включая благодарность за «выживание». Это состояние требует отдельной психотерапевтической проработки, особенно при наличии эмоциональной зависимости.

### **Подходы к психологической помощи и реабилитации жертв торговли.**

Психологическая помощь жертвам торговли людьми представляет собой сложный и многоуровневый процесс, требующий учета широкого спектра факторов — от индивидуальных

травм до социально-культурного контекста. Выбор подходов к оказанию психологической помощи должен быть индивидуализированным, учитывать степень травматизации и этап восстановления личности.

Современные исследователи и практики выделяют несколько эффективных подходов к психосоциальной реабилитации жертв. Один из наиболее распространённых и научно обоснованных методов — травма-ориентированная терапия, в рамках которой особое внимание уделяется безопасности, стабилизации, осознанию и переработке травматического опыта. В этом подходе важной является поэтапность: сначала — формирование базового чувства защищенности и стабильности, затем — работа с травматической памятью, и, наконец, — поддержка в восстановлении идентичности и способности к построению доверительных отношений [9][10].

Другим эффективным методом является когнитивно-поведенческая терапия (КПТ), особенно в модификациях, направленных на работу с последствиями ПТСР. КПТ помогает жертвам осознавать и перерабатывать искаженные убеждения о себе и мире, выработанные в условиях насилия и эксплуатации. Важным компонентом КПТ является обучение навыкам совладания, саморегуляции и снижение уровня тревожности. Программа CBT-Trauma Focused, адаптированная к нуждам жертв торговли людьми, получила положительные оценки в ряде клинических испытаний [11].

Также следует отметить значимость подхода, основанного на привязанности, особенно в работе с детьми и подростками — жертвами сексуальной эксплуатации и торговли. Нарушения базовой привязанности, формирующиеся в условиях длительной травматизации и отсутствия безопасных отношений, требуют долгосрочной поддержки, направленной на формирование новых моделей отношений. Согласно теории Дж. Боулби, восстановление привязанности и создание «безопасной базы» в лице терапевта является ключевым фактором успешного восстановления.

Кроме индивидуальной терапии, важную роль играет групповая и семейная терапия, особенно в контексте возвращения пострадавшего в сообщество или восстановлении контактов с семьей. Групповая терапия позволяет снизить изоляцию, нормализовать травматический опыт и развить социальные навыки. При этом необходимо учитывать риски ретравматизации, поэтому группы должны быть строго модераторными и поддерживающими. В семейной терапии основной задачей становится восстановление доверия, работа с чувством вины у близких, а также обучение навыкам эмоциональной поддержки [12].

Особое внимание в последние годы уделяется интегративному и мультидисциплинарному подходу. Он предполагает участие различных специалистов — психологов, социальных работников, врачей, юристов — и направлен на всестороннюю реабилитацию: психологическую, социальную, правовую и медицинскую. Такой подход позволяет учитывать не только психоэмоциональные, но и практические потребности жертв (жилье, безопасность, легализация статуса, доступ к образованию и работе), что существенно повышает эффективность реабилитации.

Также набирают популярность культурно-адаптированные методы помощи, учитывающие этническую принадлежность, религиозные взгляды и культурные нормы жертв. Например, у женщин из традиционных сообществ могут быть специфические представления о роли жертвы и стыда, что требует особой деликатности в выборе формулировок и подходов [13].

Важно подчеркнуть необходимость этического подхода, в основе которого лежат принципы уважения, конфиденциальности, добровольности участия в помощи и недопустимости повторной виктимизации. Согласно руководству ООН и Глобального альянса по борьбе с торговлей людьми, вмешательство должно быть ориентировано на восстановление достоинства, автономии и прав жертвы [13].

Таким образом, психологическая помощь жертвам торговли людьми требует комплексного, поэтапного и чувствительного подхода, сочетающего в себе научно обоснованные методы терапии, индивидуальный подход и мультидисциплинарное сопровождение. Только при соблюдении этих условий возможно не только восстановление психоэмоционального состояния жертвы, но и её успешная реинтеграция в общество, восстановление личностного функционирования и предотвращение повторной виктимизации.

### **Литература:**

1. Американская психиатрическая ассоциация. Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам DSM-5. — М.: Специальная литература, 2017.
2. Zimmerman C., et al. *Stolen Smiles*. London School of Hygiene & Tropical Medicine, 2006.
3. Ottisova L., et al. *PLOS Medicine*, 2016, 13(10): e1002228.
4. Hossain M., et al. *American Journal of Public Health*, 2010, 100(12): 2442–2449.
5. Van der Kolk B. *The Body Keeps the Score*. Penguin Books, 2014.
6. Briere J., Scott C. *Principles of Trauma Therapy*. Sage, 2014.
7. UNODC. *Global Report on Trafficking in Persons 2020*.
8. IOM. *World Migration Report 2022*.
9. Herman J. *Trauma and Recovery*. Basic Books, 2015.
10. . Cloitre M., Cohen L.R., Koenen K.C. *Treating survivors of childhood abuse: Psychotherapy for the interrupted life*. — Guilford Press, 2012.
11. Hopper E., Bassuk E., Olivet J. *Shelter from the storm: Trauma-informed care in homelessness services settings*. — *The Open Health Services and Policy Journal*, 2010. — № 3.
12. Courtois C.A., Ford J.D. *Treating complex traumatic stress disorders*. — The Guilford Press, 2009.
13. Hossain M., Zimmerman C., Abas M. et al. *The relationship of trauma to mental disorders among trafficked and sexually exploited girls and women*. — *American Journal of Public Health*, 2010.

# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИК КОММУНИКАТИВНОГО ТРЕНИНГА НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА



**Медникова Анастасия Александровна**

канд. психол. наук, учитель английского языка МАОУ СОШ №99  
Россия, г.Краснодар

## USING OF THE COMMUNICATIVE TRAINING METHODS ON ENGLISH LESSONS AT SCHOOL

**Anastasia Mednikova**

*candidate of psychological sciences, English teacher of school #99*

*Russia, Krasnodar*

### АННОТАЦИЯ

Данная статья имеет целью показать возможности использования методов коммуникативного тренинга на уроках английского языка. Приводятся примеры использования таких методов как фасилитация, модерация, ролевая игра, разминка, дебаты. Применение тренинговых методик на уроках в школе позволяет реализовать основные требования ФГОС к урокам английского языка, а именно, развивает коммуникативные навыки учащихся и делает возможным проведение уроков в активной и интерактивной формах обучения.

### ABSTRACT

This article is aimed to show the opportunities of the communicative training methods on English lessons at school. Such methods as the facilitation, moderation, role-playing games, debates and psychogymnastics are considered to use at English lessons. The using of these methods allow to realize Federal State Educational Standard concerning the development of communicative skills and teach in active and interactive forms.

**Ключевые слова:** коммуникативный тренинг, фасилитация, модерация, ролевая игра, разминка, дебаты

**Keywords:** communicative training, facilitation, moderation, role-playing games, debate

В настоящей статье представлен опыт применения технологии коммуникативного тренинга на уроках английского языка в средней школе. Актуальность данного исследования обусловлена внедрением новых ФГОС, направленных на рост познавательной и коммуникативной активности учащихся, а также требованиями применять активные и интерактивные формы обучения на уроках. Коммуникативный тренинг является основным методом совершенствования коммуникативной компетентности и представляет собой активную групповую форму обучения [1, с.5].

На уроках английского языка активные и интерактивные методы и приемы помогают установлению эмоциональных контактов между учащимися, приучают работать в команде, повышается качество подачи материала и эффективность его усвоения, а, следовательно, и мотивация к изучению иностранного языка. В условиях использования тренинговых методов, задачей педагога становится организация и создание условий для коммуникативной инициативы учащихся.

На уроках английского языка могут быть активно использованы такие методы коммуникативного тренинга как фасилитация, модерация, разминка, ролевая игра, групповая дискуссия, мозговой штурм, социометрия и др. Фасилитация применяется для структурированного и интенсивного сбора мнений учеников по определенному вопросу [2, с.68]. Алгоритм фасилитации: 1) описать проблемную ситуацию; 2) задать ученикам открытый вопрос; 3) собирать мнения учеников; 4) обобщить сказанное и логично перейти к новой теме.

Продemonстрируем работу данного метода на следующем примере: УМК Spotlight 7 класс, unit 8a «Green issues». В качестве наглядного материала использован клип Майкла Джэксона к песне «Earth Song». Класс разделен на две команды, которые получают следующее задание: сформулировать и записать на стикерах экологические проблемы, упомянутые в клипе, а также вспомнить, о каких глобальных экологических проблемах слышали ребята. Каждая команда наклеивает стикеры на доску, подводим итог, какие проблемы упоминали чаще всего, о каких проблемах забыли. Записываем результаты в виде диаграммы.

Модерация — этот метод помогает выработать одно информационное поле, ввести новое понятие с едиными, понятными для всех критериями. В отличие от фасилитации, результат должен быть четко спланирован и структурирован. УМК Spotlight 8 класс, Тема: Global issues. Учитель показывает слайд, на котором представлена диаграмма с обозначением 15 глобальных проблем человечества [4]. Следует задание: " You are joining into 3 teams. First team is making a list of environmental problems, second team — social and economical problems and third team is looking for geopolitical problems". Выполнив задание, команды записывают проблемы с ранжированием по степени серьезности и важности проблемы. В итоге составляем список проблем, актуальный на сегодняшний день.

Таблица 1.

*Global issues in 2023*

| <i>environmental</i>                                                 | <i>economical and social</i>                                                                                                      | <i>geopolitical</i>                      |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Climate changes<br>Biodiversity Loss<br>Desertification<br>Pollution | Overpopulation<br>Poverty<br>Inflation<br>Food insecurity<br>Energy supply<br>Crime<br>Cybersecurity<br>Health issues, infections | Wars<br>Terrorist attacks<br>Immigration |

Ролевые игры используются в тренинге для отработки участниками коммуникативных навыков или проигрывания проблемных ситуаций в сфере коммуникаций. Ролевая игра на уроке позволяет разыграть ситуацию близкую к реальной жизни, что является сильным мотиватором речевой активности.

Продemonстрирую два примера ролевой игры на уроках английского языка. УМК Английский язык под ред. Кузовлева, 8 класс, unit 3 "Do you like travelling" в качестве обобщающего урока по говорению провести ролевую игру «In a travel agency», 3 роли: travel agent, 2 clients (two friends). Клиенты должны выбрать тур и задать все вопросы, касающиеся поездки (период, визы, транспорт, гостиницы, экскурсии, стоимость и т.д), задача агента — предложить тур и ответить на все вопросы.

УМК Enjoy English, 10 класс, unit 2, section 4 «Family disagreements»

Ролевая игра построена в форме ток-шоу «Пусть говорят» «Let them talk»

В студии семья Браунов (отец, мать, сестра) и их сын Марк со своей девушкой Николь. Суть конфликта: родители запрещают Марку встречаться с Николь, т.к. она на него плохо влияет, он забросил учебу и есть угроза провалить экзамены и не поступить в престижный ВУЗ. В ролевой игре участвуют 9 человек (мать, отец, сестра, Марк, Николь, друг детства, психолог, юрист и ведущий ток-шоу). Роли с описанием характеров были розданы заранее. Задача шоу — собрать мнения всех участников и найти решение проблемы, т.е. помирить семью и найти компромисс, исход шоу не был заранее известен.

Игра была проведена в трех 10-х классах, и везде результаты были разные — либо родители принимали выбор сына, либо сын отказывался от девушки, либо девушка оставляла Марка. Данная ролевая игра помимо речевых и коммуникативных задач, дает возможность развития таких личностных качеств, как умение разрешать конфликты, критически мыслить, принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации.

В работе с 10-классниками широко использовался такой прием тренинговой работы как дебаты. Дебаты — это четко структурированный и специально организованный публичный обмен мыслями, разновидность публичных споров, направленных на то, чтобы участники дебатов убедили в своей правоте третью сторону, а не друг друга.

Применение технологии «Дебаты» способствует развитию логического и аналитического мышления, умению сопоставлять факты, приводить доводы.

Соревновательный момент служит хорошим мотивом для стимулирования речевой активности учащихся.

Темы дебатов: УМК Enjoy English 10 класс,

Unit 1 Section 3 «Advantages and disadvantages of doing sports»

Unit 2 Section 2 «Which is better: to have siblings or to be only child»

Unit 2 Section 3 «Pros and cons marriage»

Unit 3 Section 4 «Judgment on the Internet». Две стороны: prosecutor and advocate and witnesses for the defense and for the prosecution.

Команду-победителя в дебатах определяла по количеству аргументов. Аргументы обеих команд фиксировались, а в конце производился подсчет.

Отдельно следует отметить эффективность использования на уроке разминки (или психогимнастики) — это непродолжительное упражнение позволяет повысить внимание учащихся,

снять напряжение, утомление, усилить групповую сплоченность, пробудить творческую активность [2, с.74]. На уроках успешно используют такие психогимнастики как

1. "Swap places" («Поменяйтесь местами») [3, с.12]. Учащиеся сидят на стульях, расставленных по кругу. Учитель дает следующую инструкцию: Please, swap places who has blue eyes. Students, having blue eyes must change place, who doesn't catch new place, will be an announcer and will give an assignment to participants». Ведущий может называть действия или предметы, которые есть у некоторых (например, черные туфли, светлые волосы, очки, «кто чистил зубы», «кто завтракал»).

2. «Four elements» («Четыре стихии»). Учитель бросает мяч любому из учащихся и называет одну из четырех стихий (Earth, Water, Air, Fire). Задача учащегося назвать животное, которое обитает в этой стихии, например: Earth — name of animal or insect; Water: name of fish or sea animal; Air: name of bird or insect. Fire: you must clap twice.

3. Board race: класс делится на две команды, участники которой в две шеренги встают около доски, дается задание (например, указать формы неправильных глаголов, или составить словосочетания или перевести слова), устанавливается временное ограничение и члены команды по очереди записывают свой вариант, затем проверяется правильности и определяется команда-победитель.

Таким образом, использование методов коммуникативного тренинга позволяет развивать различные умения иноязычного общения, стимулировать учебно-познавательные и коммуникативные потребности учащихся, обучаться эффективным техниками общения, реализовывать ФГОС в активной и интерактивной форме обучения.

#### **Список литературы:**

1. Жуков Ю.М. Коммуникативный тренинг. — М.:Гардарики, 2004. — 223 с.
2. Моисеев А.А., Завьялова Ж.В. Работа с возражениями и сопротивлениями. — Спб.: «Речь», 2005. — 96с.,
3. Чуричков А.Л., Снегирев В.В. Копилка для тренера: Сборник разминок, необходимых в любом тренинге. — Спб.:«Речь», 2006. —208с.
4. Global challenges. <https://www.millennium-project.org/projects/challenges>

# КОНЦЕПЦИЯ НА СИСТЕМА ЗА КАТАЛИТИЧНО ПРЕЧИСТВАНЕ НА ГАЗОВИ ЕМИСИИ ОТ АЗОТНИ ОКСИДИ НА ПЪТНИЧЕСКИ КОРАБ

**Никола Мамедов**

Кандидат за обучение за придобиване на ОНС "доктор",  
Технически университет – Варна,

Научен ръководител:

**Петар Георгиев**

Доцент

Целта на работата е да проанализираме процеси и системи за пречистване на газовите мисии, да определим максимално приложима и ефективна система за корабни дизелови двигатели. Да проследим икономическия ефект, на примера на инсталиране на SCR система на пътнически кораб. Да предложим система за приготвяне на разтвор на урея на кораб.

Актуалност. Стабилно нарастване на разхода на гориво, както при самата енергийна индустрия, така и различни отрасли и транспорт води до увеличаване на обема вредни вещества, изпускани в атмосферата. Морския транспорт е един от големият източник на емисии на прахови частици (сажди, пепел), серни оксиди  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , азотни оксиди  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ , а също и въглеродни оксиди  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ .

Концентрации на замърсители преди и след каталитично пречистване на газови емисии:

| Име на замърсителя | Максимална еднократна емисия на замърсители преди катализа | Максимална единична емисия на замърсител след катализа | Брутно количество замърсител преди каталитично третиране | Брутно количество замърсител след каталитично третиране |
|--------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| $\text{NO}_2$      | 0,3                                                        | 0,003                                                  | 9.166                                                    | 0,046                                                   |
| HE                 | 0,292                                                      | 0,0029                                                 | 8,936                                                    | 0,043                                                   |
| CO                 | 3,928                                                      | 0,039                                                  | 120,45                                                   | 0,601                                                   |
| $\text{CO}_2$      | 495.67                                                     | 535.57                                                 | 15203.19                                                 | 16426.99                                                |

**Фигура 1.** Концентрации на замърсители преди и след каталитично пречистване на газови емисии [1]

Международната корабна индустрия е изправена пред все по-строга регулаторна среда, особено по отношение на ограниченията, наложени върху емисиите във въздуха. Разпоредбите, регулиращи морските емисии, стават значително по-строги и строги за следване.

В таблицата по-долу са приведени в процентно отношение степените на пречистване на отработените газове на двигатели с вътрешно изгаряне.

| Спецификации                                                                                   |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Име на индикатора                                                                              | Стойност на индикатора |
| Работен температурен диапазон, °C                                                              | 300-600                |
| Газодинамично съпротивление, не повече от mbar                                                 | 15                     |
| Степента на пречистване на отработените газове на двигатели с вътрешно горене <sup>*</sup> , % |                        |
| - за въглероден окис (CO)                                                                      | 90-97                  |
| - за въглеродороди (CH)                                                                        | 85-95                  |
| - за азотни окиси (NO <sub>x</sub> )                                                           | 80-95                  |

<sup>\*</sup> В зависимост от типа на двигателя и настройките

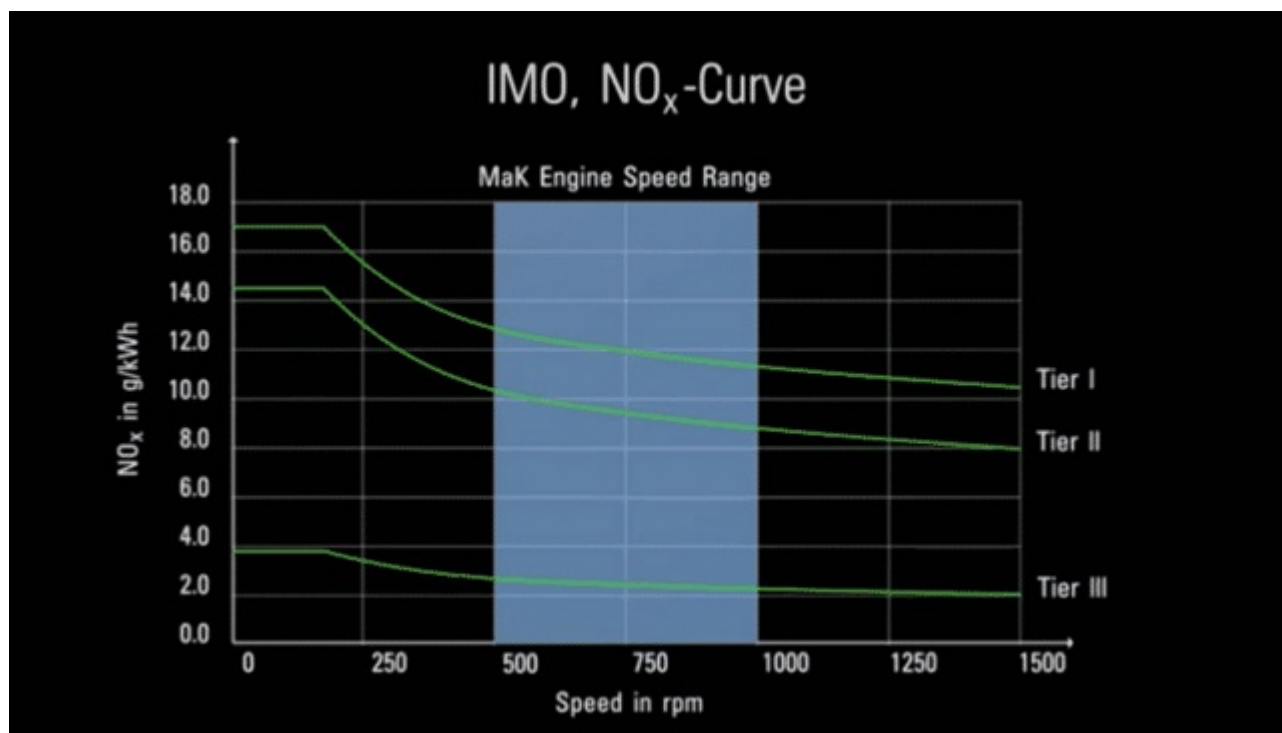
**Фигура 2.** Степените на пречистване на отработените газове на двигатели с вътрешно изгаряне. [2]

Какво е NO<sub>x</sub> и откъде идва. Замяряването с NO<sub>x</sub> възниква, когато азотните окиси се отделят като газ в атмосферата по време на високотемпературното изгаряне на изкопаеми горива. Тези азотни окиси се състоят главно от две молекули, азотен оксид (NO) и азотен диоксид (NO<sub>2</sub>), заедно с няколко други, които се срещат в много по-ниски концентрации. Тези молекули — азотните окиси са значителен парников газ, който играе важна роля в глобалното изменение на климата.



**Фигура 3.** Влияние на Азотните окиси на околната среда и здравето. [3]

Ограниченията на емисиите на NO<sub>x</sub> са определени за дизелови двигатели в зависимост от максималната работна скорост на двигателя (rpm), както е показано в таблицата по-горе, ограниченията за ниво I и ниво II са глобални, докато стандартите за ниво III се прилагат само в зоните за контрол на емисиите на NO<sub>x</sub>.



Фигура 4. Ограничения на емисиите на NO<sub>x</sub> са определени за дизелови двигатели в зависимост от максималната работна скорост. [4]

Има две изключения — двигатели, използвани единствено при спешни случаи, и двигатели на кораби, работещи единствено във водите на държавата, под чието знаме плават. Последното изключение се прилага само ако тези двигатели са обект на алтернативна мярка за контрол на NO<sub>x</sub>.

Зоните за контрол на емисиите.



Фигура 5. Зоните за контрол на емисиите. [5]

Зоните за контрол на емисиите трябва да отговарят на ограничения на емисиите на NO<sub>x</sub> «Tier III», което означава, че трябва да отделят 80% по-малко азотни оксиди от двигателя за оплакване «Tier I». Съгласно тези разпоредби корабите, които са поставени на кил след 1 януари 2016 г. и работят в зоните за контрол на емисиите на Съединените щати/Канада (ECA), трябва да отговарят на новите ограничения на емисиите. Тези ограничения на емисиите са приложими за двигатели с изходна мощност над 130 kW, монтирани на кораби с повече от 5000 GT. Очаква се стандартите от ниво III да изискват специални технологии за контрол

на емисиите на NOx. Те се състоят главно от две опции.

1. Използване на втечнен природен газ (LNG) като гориво в двигатели, използвайки технология за изгаряне на обеднени продукти. напр. Win GD Engines-Winterthur Gas & Diesel Ltd., които изгарят LNG в своите горивни камери, използвайки система за впръскване на газ с ниско налягане LNG за намаляване на емисиите на NOx.

2. Използване на технология за намаляване на емисиите като различни форми на вкарване на вода в горивния процес (с гориво, продукващ въздух (овлажняване на входящия въздух) или в цилиндър), рециркулация на отработените газове или селективна каталитична редукция.

Варианти за намаление на емисиите:

1. Използване на втечнен природен газ (LNG) като гориво в двигатели, използвайки технология за изгаряне на обеднени продукти.

2. Използване на технология за намаляване на емисиите като различни форми на вкарване на вода в горивния процес (с гориво, продукващ въздух (овлажняване на входящия въздух) или в цилиндър), рециркулация на отработените газове или селективна каталитична редукция.

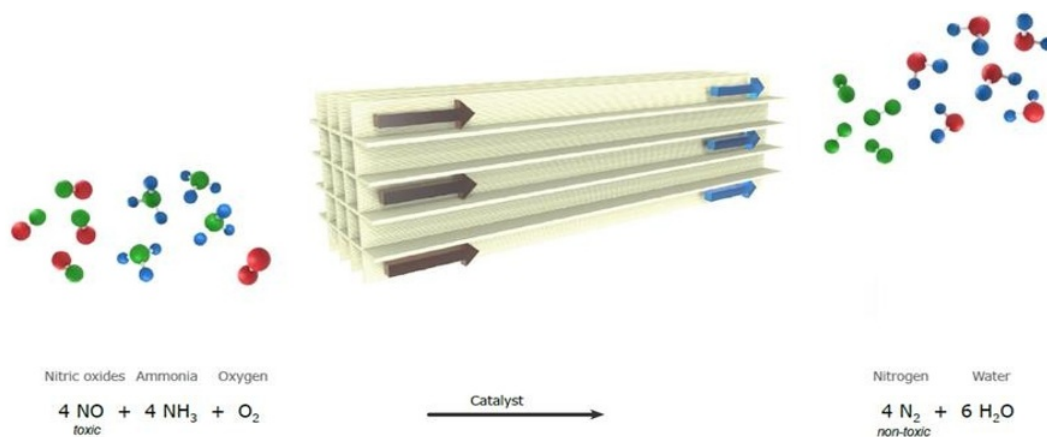
Селективна каталитична редукция (SCR) за отстраняване на азотен оксид (NOx). Видове на каталитична редукция е средство за превръщане на азотните оксиди в отработените газове с помощта на катализатор в двуатомен азот и вода. Разтвор на безводен амоняк (NH3), воден разтвор на амоняк (амониев хидроксид) или карбамид (карбамид) се добавя към поток от отработени газове и се адсорбира върху катализатор. Видове:

1 Амоняк (процес NH3-SCR)

2 Урея (процес на урея-SCR)

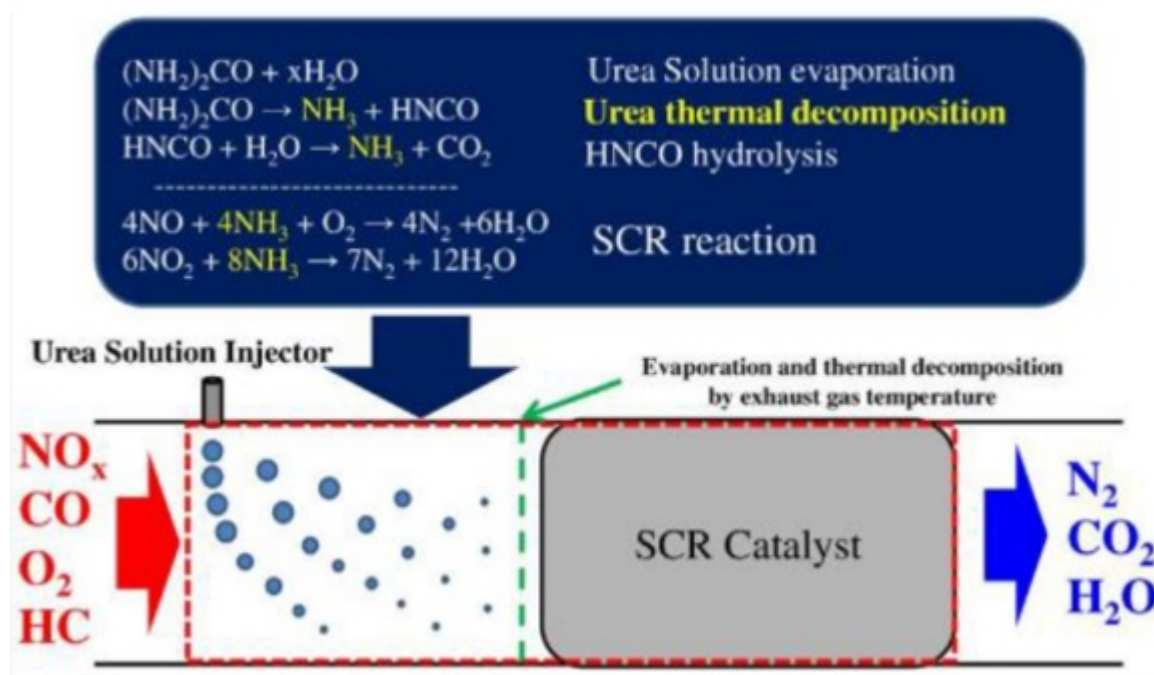
3 Въглеводород (HC-SCR процес)

4 Водород (H2-SCR процес)



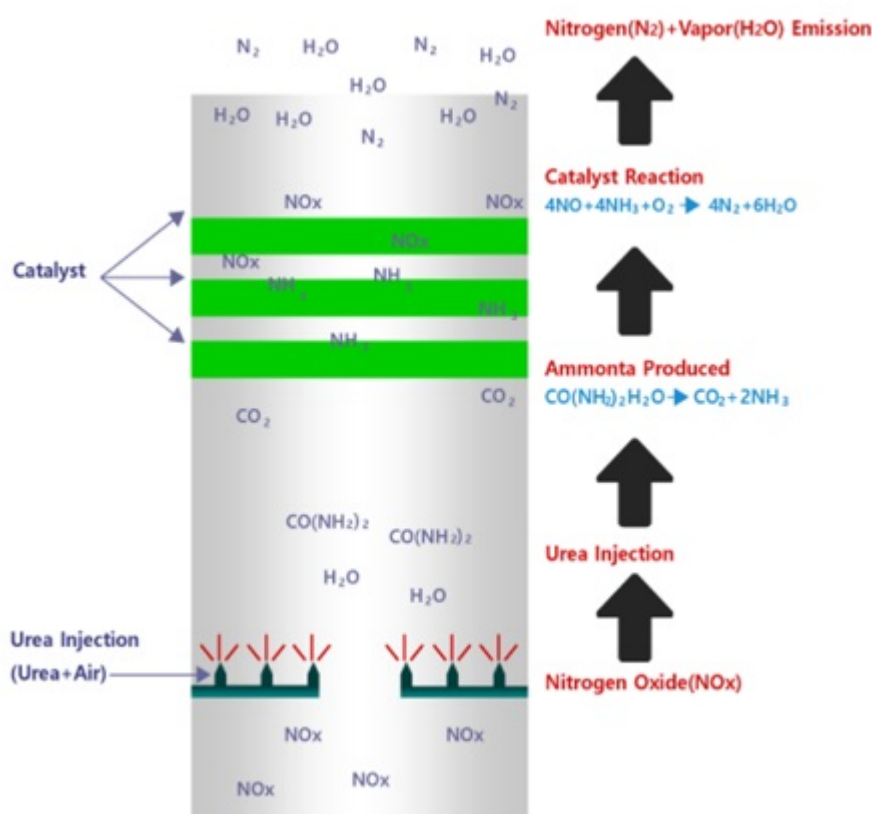
Фигура 6. Селективна каталитична редукция. [6]

Урея (процес на урея-SCR). За да се избегне работа с опасен и корозивен NH3, уреята може да се използва като редуциращ агент. Водни разтвор 32,5 — 40% на карбамид. Уреята, широкомащабен стоковхимикал, се счита за прекурсор на NH3 за технологията SCR. Обикновено разтворът на урея се разлага при повишена температура до NH3 в горещия отработен газ чрез двуетапни реакции, както е показано на следващата фигура 7:



Фигура 7. Общ реакционен път за урея-SCR процес. [7]

Освен това, както е показано на Фигура 7 концепцията, възприета от Kwangsung Co. Ltd. (Gimhae, Корея) за морски/офшорни, използващи урея-SCR система



Фигура 8. Концептуален проект на Kwangsung Co. Ltd. за морски/офшорни процеси, използващи урея-SCR процес. [8]

Недостатъци:

1. Температурата. (250 до 430 °C). Приплъзване на амоняк.
2. За съжаление, може да възникне непълно разлагане на урея, което води до смес от  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNCO}$  и урея върху SCR катализатор. Междинният  $\text{HNCO}$  проявява

висока реактивност и реагира не само с  $\text{H}_2\text{O}$ , за да произведе  $\text{NH}_3$ , но и с кондензирана урея, което води до образуване на твърди отлагания за  $T < 180^\circ\text{C}$ , като биурет.

3. Възможно излишно дозиране и образуване на свободен амоняк.

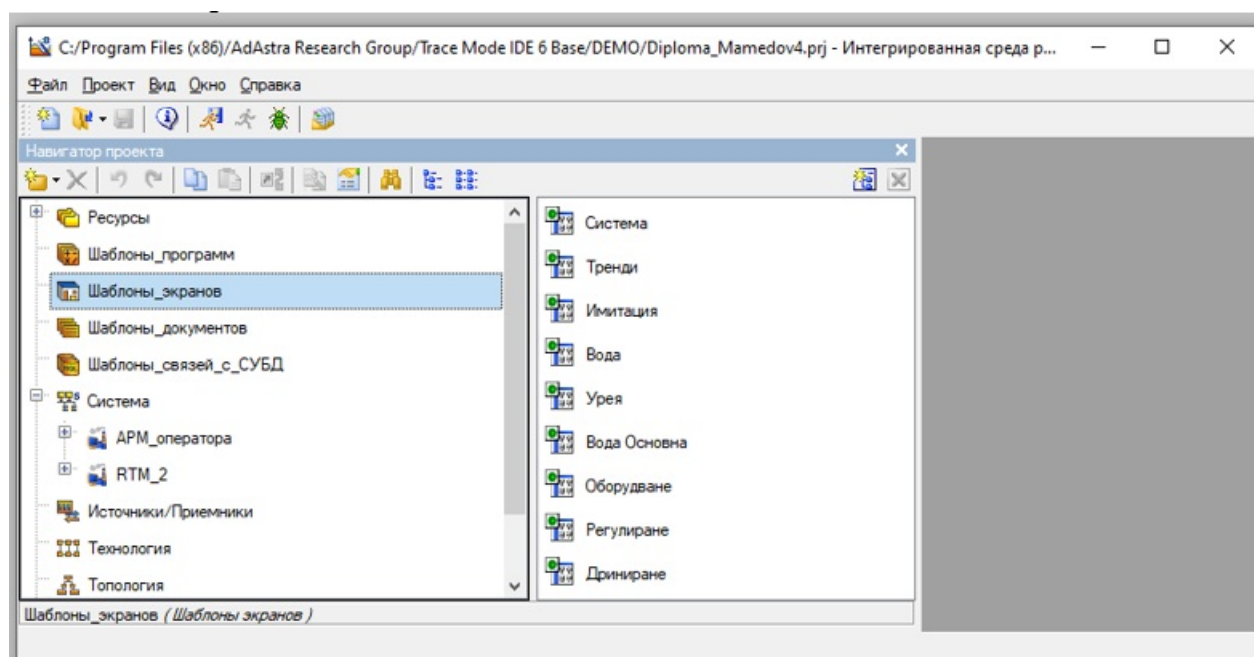
### Разработване концепт на система за приготвяне на разтвор на урея.

Идеята за приготвяне на разтвор на Урея на борда не е нова. Компания Fluechem UK анонсира на разработване на система за приготвяне на разтвор. Ние искаме да представим нашата визия в дадената тема. Приготвяне на разтвор на борда е икономически и технически перспективно, така като дава възможност да се миксира нужно количество на разтвора, по качествено да се следи за разтвора и параметрите му. Отпада необходимост в големи танкове за хранение и бункеровка. Внякои еко зони е много трудно да се достави разтвор, докато гранулиран карбамид е много по- лесно и икономически по згодно. Така и пакетирани гранули могат до 5 години да се хранят на бордаю.

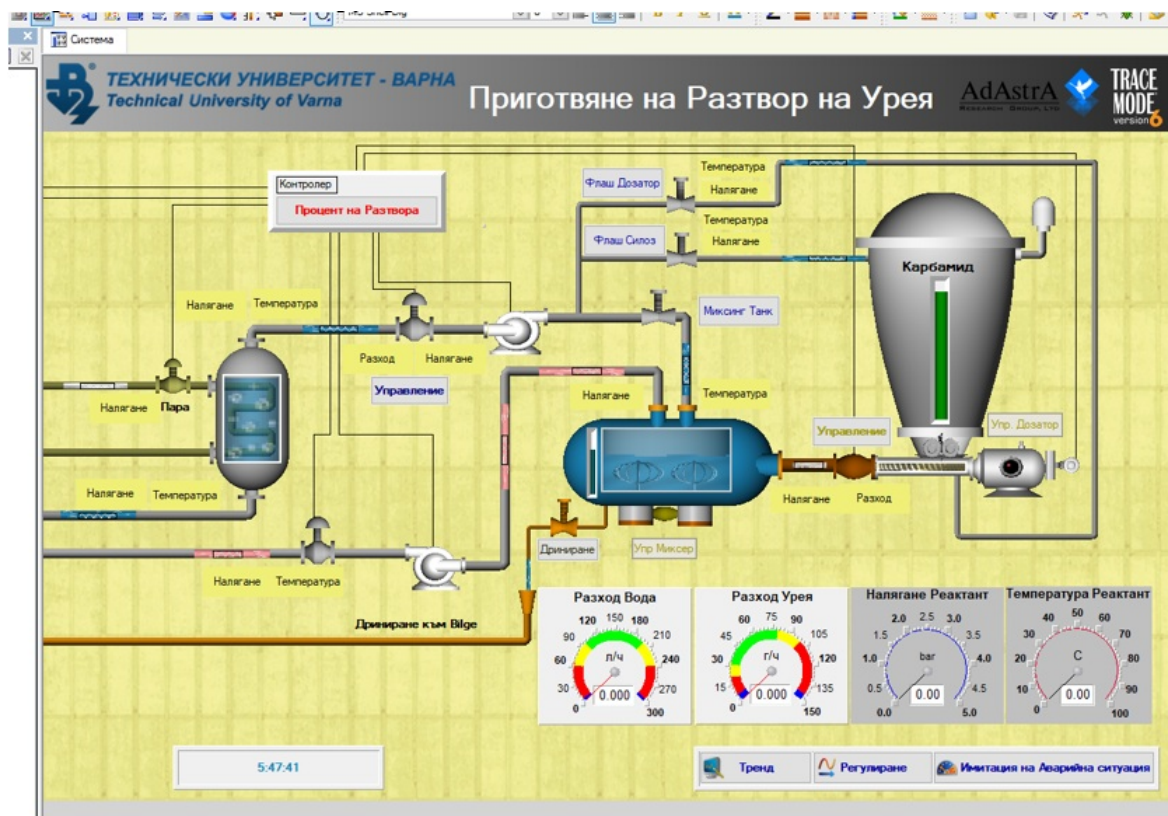
За реализация беше избрана SCADA система Trace Mode — програмен комплекс от клас SCADA HMI, разработен от AdAstra Research Group, Москва през 1992 г. Предназначен за разработка на програмно осигуряване АСУТП, система за телемеханика, автоматизация на зданий, система за измерване на електроенергия (АСКУЭ, АИИС КУЭ), вода, газ, топлина, както и за осигуряване на тяхното функциониране в реално време. Начало с версия 4.20 (1995) TRACE MODE разполага с функции за програмиране на промишлени контролери.

Избрахме SCADA система, защото не само можем визуално да представим концепта, ала и да го програмираме, така че получаваме готова система за контрол и управление. Приятен момент, че в края можем да пуснем емуляцията и да имитираме процес на приготвянето на разтвора, регулираето, да проследим параметрите и и графиците. Идеята е основана на 3 ПИД регулятора програмно реализирани в средата на TRACE MODE, Разхода на водата и карбамида, температурата на разтвора и налягането. Всички параметри се регулират относно изискванията на системата.

Създаваме екраните:

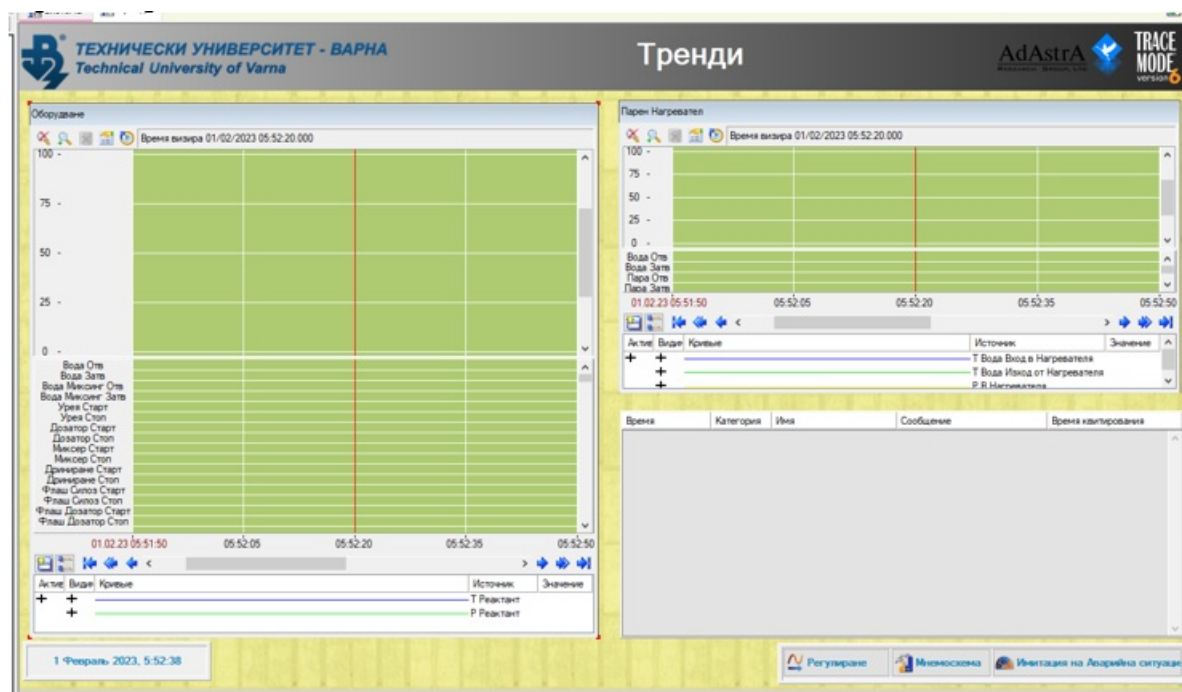


Екран — Система. Конструираме Системата:



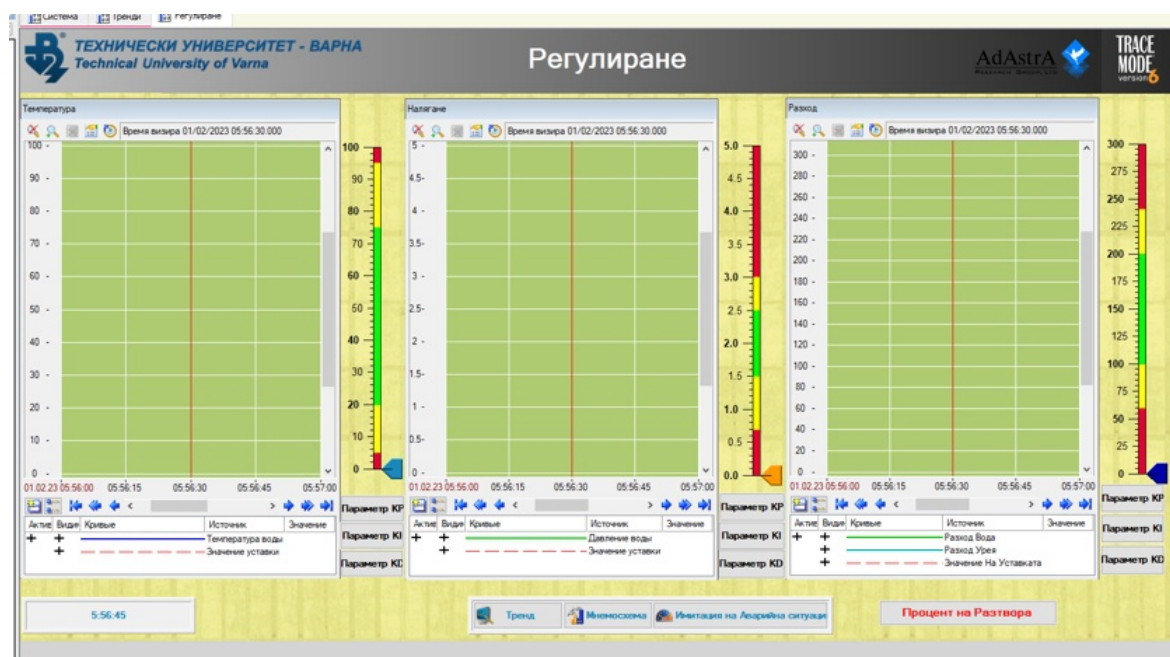
Системата състои от парен нагревател, силос за карбамид, дозатор на карбамид, миксинг танк, миксер, контролер на процеса. Поставяме прибори за индикация и желаеми бутони за управление за кранове и оборудване.

Екран — Тренди



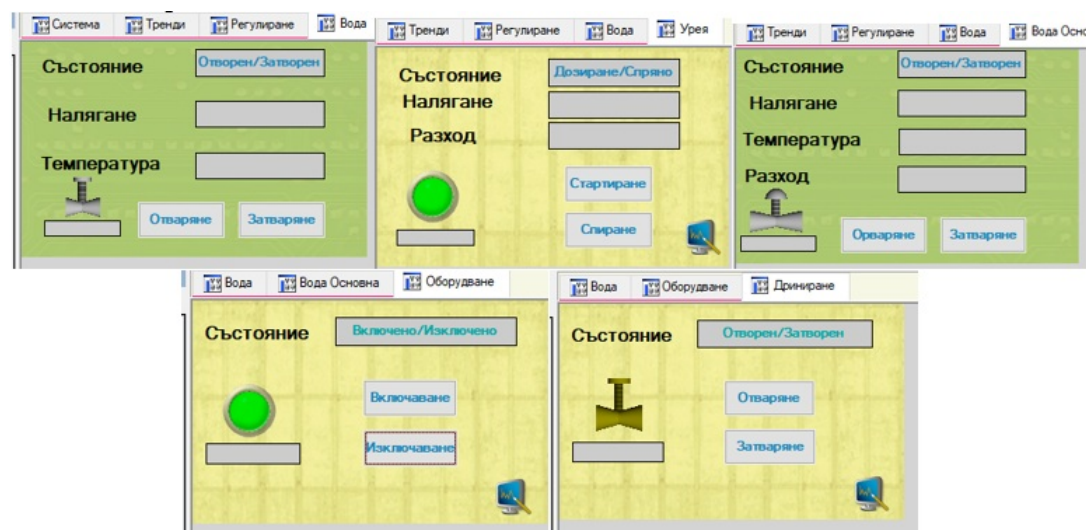
Създаваме екран тренди, в него поставяме визуализация на процесите и Сигнализация за аварийните ситуации, която ще я попълним в процеса за всеки канал с база съобщения и параметри.

Екран Регулиране.

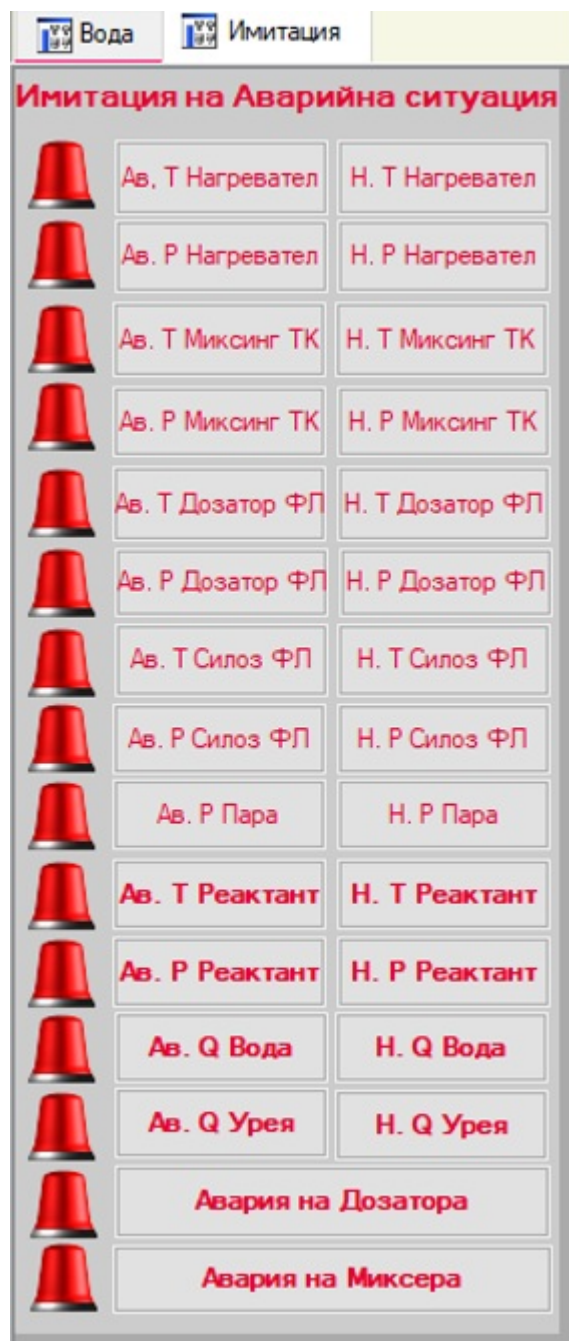


Създаваме екран Регулиране. Нанасяме задачки и визуализация на процесите на регулирането.

Вспомогателни екрани:

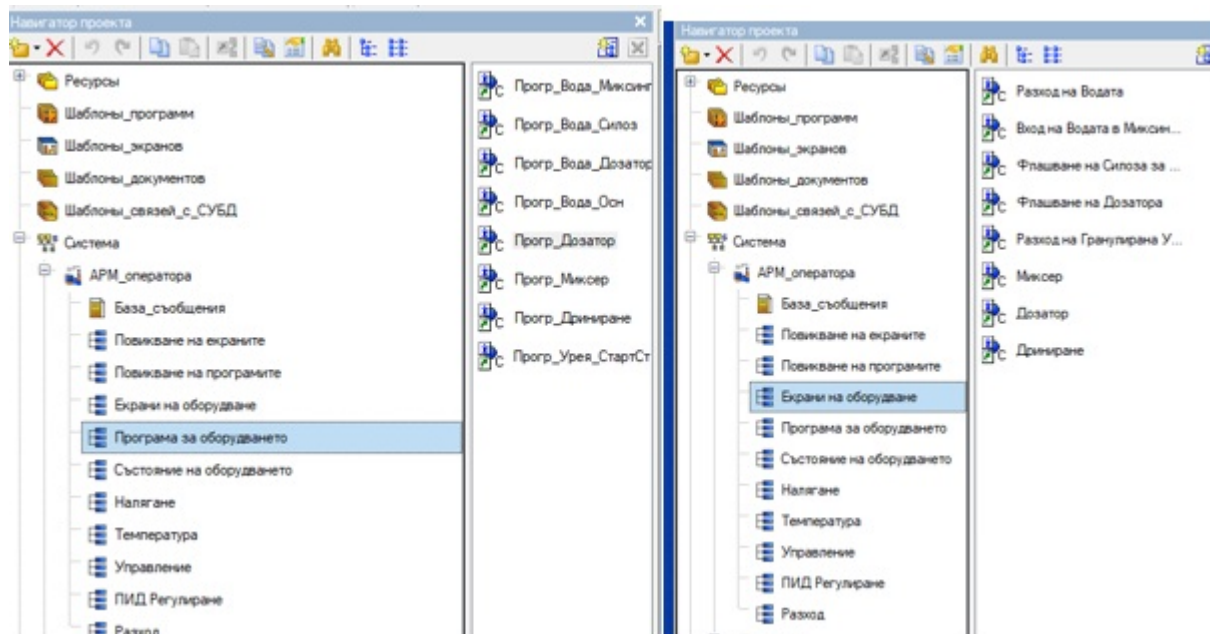


Вспомогателните екрани ги създаваме и насищаме с бутони, елементи, индикации.

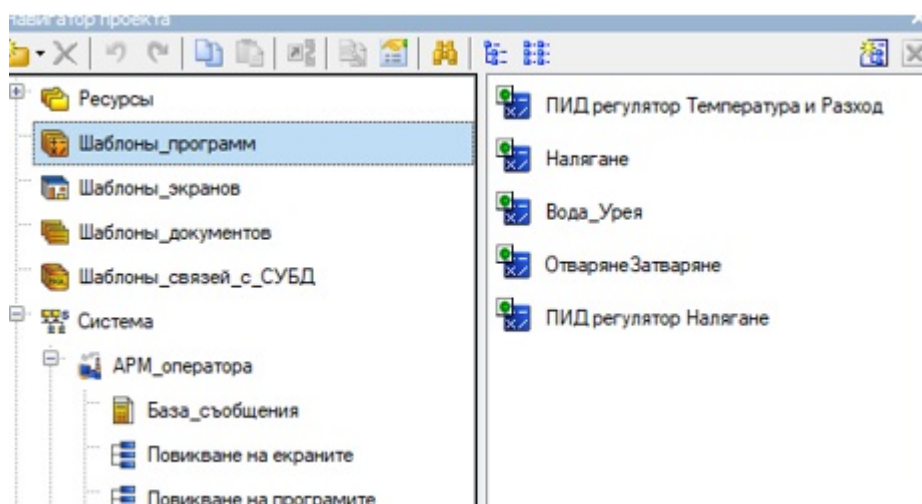


Създаваме екран — Имитация, за да можем да имитираме и проверим системата, как отговаря на аварийни и нештатни ситуации.

В процеса на програмирането общо създадохме 66 канала за комуникация на екраните, програмите, оборудването.



Създаваме програми.



Фрагмент от програмата ПИД Регулятор на Температура и Разхода





Изводи.

В процеса на изпълнение на работата, се задълбочихме в процеса на селективна каталитична редукция (SCR). В видовете на реакциите. Особеностите на различни системи и процеси. Проанализирахме Експеримента на М. Сенеке, Ф. Кан, Д. Дюпре, Х. Куртоа относно реакцията на урея -водния разтвор. Убедихме се в перспективността на каталитическите система на урея-водния разтвор, така както и в икономическите изгоди от инсталирането. Запознахме се с реален процес на инсталация на система на пътнически кораб. Също реализирахме в средата на SCADA софтуер нашата концепт идея на система за миксиране на карбамид-воден разтвор с възможност по високо качество на приготвяне и регулиране на параметрите на подаваем реагент в SCR реактора. Успешна емуляция на процеса на миксирането показва, че сме на верен път и идеята има шанс на реализация.

#### Използвана литература:

1. <https://fundamental-research.ru/>
2. <https://eet-msk.ru/catalog/scr>
3. <https://pbs.twimg.com/media/C8k94s5UwAEta8f.jpg>
4. [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx)
5. [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx)
6. Chen, T.; Guan, B.; Lin, H.; Zhu, L. In situ DRIFTS study of the mechanism of low temperature selective catalytic reduction over manganese-iron oxides. *Chin. J. Catal.* 2014, 35, 294–301. [Google Scholar] [CrossRef]
7. Liu, F.; He, H.; Zhang, C.; Shan, W.; Shi, X. Mechanism of the selective catalytic reduction of NO<sub>x</sub> with NH<sub>3</sub> over environmental-friendly iron titanate catalyst. *Catal. Today* 2011, 175, 18–25.
8. Grossale, A.; Nova, I.; Tronconi, E.; Chatterjee, D.; Weibel, M. The chemistry of the NO/NO<sub>2</sub>—NH<sub>3</sub> «fast» SCR reaction over Fe-ZSM5 investigated by transient reaction analysis. *J. Catal.* **2008**, 256, 312–322.

9. Park, H.S.; Lee, S.J.; Hong, J.G. The Spray Characteristics of Twin Fluid Nozzle on Urea-SCR. In Proceedings of the ICFMCE 2017, Dubai, UAE, 24–26 November 2017.
10. SCR SYSTEM. Available online: <http://www.ikwangsung.com/scr-scrubber/scr-system/#tab-1-2> (accessed on 1 November 2019).
11. Peitz, D.; Bernhard, A.; Kröcher, O. Ammonia Storage and Release in SCR Systems for Mobile Applications; Springer: New York, NY, USA, 2014; Chapter 16. [Google Scholar]
12. <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=20173>
13. Rosenberg, H.S., and J. H. Oxley. Selective Catalytic Reduction for NO<sub>x</sub> Control at Coal-fired Power Plants. ICAC Forum '93, Controlling Air Toxics and NO<sub>x</sub> Emissions, Baltimore, MD, February 24–26, 1993.
14. Electric Power Research Institute (EPRI). Technical Feasibility and Cost of Selective Catalytic Reduction (SCR) NO<sub>x</sub> Control. EPRI GS-7266, Final Report, May 1991.
15. Hug Engineering AG, Im Geren 14 CH—8352 Elsau Schweiz, web [www.hug-eng.ch](http://www.hug-eng.ch)
16. NO<sub>x</sub> SCR by urea: evidence of the reactivity of HNCO, including a specific reaction pathway for NO<sub>x</sub> reduction involving NO+NO<sub>2</sub>. M. Seneque, F. Can,\* D. Duprez and X. Courtois\*. Institut de Chimie des Milieux et des Matériaux de Poitiers (IC2MP), UMR 7285 CNRS-Université de Poitiers, Bâtiment B27, 4 rue Michel Brunet, TSA 51106, 86073 Poitiers Cedex 9.
17. Takeda, T., Iwamoto, M., Catal. letters, 1996, 38, 21-25. (2) Seneque, M., Can, F., Duprez, D., Courtois X., Catalysts, 2015, 5, 1535-1553
18. Федосеев В.И., Аристов Ю.И., Танашев Ю.Ю., Пармон В.Н. Кинетика и катализ, 1996, т. 37, № 6, с. 869-872
19. Can, F., Berland, S., Royer, S., Courtois, X., Duprez, D., ACS Catal., 2013, 3, 1120-1132.
20. Каталитическая очистка газовых выбросов от оксидов азота и углерода Р. И. Кузьмина, В. П. Севостьянов НИИХимии СГУ. Область научных интересов: теория и практика очистки промышленных газов. 410026 Саратов, ул. Астраханская, д. 83, корп. 1, СГУ
20. Wartsila Company. Wartsila Environmental Product Guide; Wartsila Company Press: Helsinki, Finland, 2017. [Google Scholar]
21. MAN B&W. MAN Emission Project Guide: MAN B&W Two-Stroke Marine Engines; MAN B&W Press: Augsburg, Germany, 2019.
22. Tier3 Regulations Technology of UE Engine LP-SCR system November 2020 Japan Engine Corporation

# ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ (VPN)

**Столешников Никита Сергеевич**

преподаватель,  
Автономная Некоммерческая Организация Дополнительного Образования Академия ТОП,  
Россия, г. Хабаровск

**Сличная Ангелина Игоревна**

**Попов Арсений Юрьевич**

студенты  
Автономная Некоммерческая Организация Дополнительного Образования Академия ТОП,  
Россия, г. Хабаровск

## VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) TECHNOLOGIES

***Stoleshnikov Nikita Sergeevich***

*Teacher, Autonomous Non-Profit Organization of Additional Education TOP Academy, Russia, Khabarovsk*

***Slichnaya Angelina Igorevna, Popov Arseniy Yurievich***

*Students, Autonomous Non-Profit Organization of Additional Education TOP Academy, Russia, Khabarovsk*

## АННОТАЦИЯ

Цель. Провести комплексный анализ современных технологий виртуальных частных сетей (VPN), их классификаций, протоколов и механизмов безопасности.

Метод. В работе использованы методы сравнительного анализа, обобщения технических характеристик, а также обзор отечественных и зарубежных источников по тематике информационной безопасности.

Результат. Рассмотрены принципы работы VPN, выделены основные протоколы (OpenVPN, WireGuard, L2TP/IPSec и др.), дана их сравнительная оценка по ключевым параметрам: безопасность, производительность, устойчивость и масштабируемость.

Выводы. Технологии VPN продолжают оставаться важным инструментом цифровой безопасности, активно развиваются в направлении интеграции с облачными сервисами, автоматизации и повышения устойчивости к внешним угрозам. Эффективное применение VPN требует не только выбора надёжного программного обеспечения, но и понимания архитектурных, криптографических и юридических аспектов.

## ABSTRACT

Background. The aim of this study is to provide a comprehensive analysis of Virtual Private Network (VPN) technologies, including their classifications, protocols, and security mechanisms.

Methods. The research applies comparative analysis, synthesis of technical specifications, and a review of domestic and international sources in the field of information security.

Result. The paper outlines the operation principles of VPNs and compares major protocols such as OpenVPN, WireGuard, and L2TP/IPSec in terms of security, performance, resilience, and scalability.

Conclusion. VPN technologies remain a key element of digital security, continuously evolving towards integration with cloud platforms, automation, and improved resistance to external threats. Efficient

implementation requires not only robust software solutions but also a deep understanding of architectural, cryptographic, and legal considerations.

**Ключевые слова:** VPN; туннелирование; информационная безопасность; шифрование; протоколы; WireGuard; OpenVPN.

**Keywords:** VPN; tunneling; information security; encryption; protocols; WireGuard; OpenVPN.

Виртуальные частные сети (Virtual Private Networks — VPN) на сегодняшний день представляют собой одно из наиболее востребованных и гибких решений в области обеспечения информационной безопасности. Возрастающие риски утечки данных, необходимость работы в распределённых командах, а также потребность в обходе ограничений доступа сделали технологии VPN частью повседневной цифровой практики — как в бизнесе, так и в частной жизни [6, с. 328]. Изначально разработанные для удалённого подключения сотрудников к корпоративной инфраструктуре, современные VPN значительно расширили свой функционал и охват применения. Их ключевой задачей остаётся создание защищённого канала связи между двумя или более точками в сети, функционирующего поверх общего интернета.

Работа VPN основывается на механизме туннелирования: исходные пакеты данных инкапсулируются в другой протокол, шифруются и передаются через открытые сети, после чего на другой стороне соединения они расшифровываются и извлекаются. Это позволяет скрыть как содержимое трафика, так и сам факт обращения к определённым ресурсам, особенно если используются дополнительные меры по защите DNS-запросов и IP-адреса. В рамках одного соединения VPN выполняет сразу несколько функций: маскировку, шифрование, аутентификацию и контроль целостности. В совокупности это создаёт иллюзию прямого подключения к частной сети даже при физическом нахождении вне её пределов [2, с. 12].

Применение VPN невозможно без выбора конкретного протокола туннелирования. Наиболее известные среди них — PPTP, L2TP/IPSec, OpenVPN, IKEv2 и WireGuard — отличаются как по архитектуре, так и по уровню защищённости и скорости. Так, PPTP является устаревшим и практически не используется в современных системах из-за серьёзных уязвимостей. L2TP в сочетании с IPSec обеспечивает более надёжную защиту, но может быть чувствительным к настройкам межсетевых экранов. OpenVPN демонстрирует высокую гибкость, поддержку разных платформ и стабильность. WireGuard, разработанный в последние годы, сочетает в себе лаконичный код, простоту настройки и скорость работы, что делает его всё более популярным. IKEv2/IPSec особенно эффективно применяется в мобильных устройствах благодаря своей устойчивости к смене сетей и поддержке механизмов быстрой переаутентификации [7, с. 8].

Ключевыми характеристиками VPN являются:

- уровень шифрования и устойчивость к расшифровке;
- производительность (скорость соединения и латентность);
- устойчивость к обрыву связи;
- поддержка кроссплатформенности;
- масштабируемость и возможность централизованного управления.

В зависимости от задач и технических условий VPN может быть классифицирован по нескольким основаниям. По типу подключения различают VPN с удалённым доступом, ориентированные на подключение отдельных пользователей к защищённой сети, и VPN между узлами (site-to-site), объединяющие локальные сети в разных географических точках. По способу реализации можно выделить программные и аппаратные решения. Первые устанавливаются как ПО на серверах и клиентских устройствах, вторые реализуются с использованием маршрутизаторов

и специализированных шлюзов. Также различаются частные (корпоративные) и публичные (провайдерские) VPN — первые управляются конкретной организацией, вторые предоставляются в виде сервиса широкому кругу пользователей [3, с. 4].

Особое внимание при построении VPN-системы уделяется выбору алгоритма шифрования и способу аутентификации. Наиболее широко используется алгоритм AES с длиной ключа 256 бит, признанный международным стандартом для конфиденциальной передачи данных. В мобильных средах всё чаще применяется алгоритм ChaCha20, обладающий высокой скоростью и устойчивостью при меньшем потреблении ресурсов. Что касается аутентификации, то кроме традиционной проверки логина и пароля всё активнее внедряются сертификатные схемы, основанные на инфраструктуре открытых ключей (PKI), а также двухфакторная аутентификация с использованием токенов или одноразовых кодов [8, с. 61].

Актуальность оценки надёжности и эффективности VPN-протоколов обусловлена необходимостью выбора наиболее оптимального решения под конкретные задачи. Сравнение таких протоколов, как OpenVPN, WireGuard, L2TP/IPSec и IKEv2, показывает, что при формально схожей функциональности они реализуют разные архитектурные подходы. OpenVPN использует библиотеку OpenSSL и предоставляет богатые возможности настройки, однако требует значительных ресурсов при работе на старом оборудовании. WireGuard предлагает сжатую кодовую базу, упрощающую аудит безопасности, и демонстрирует высокую производительность даже при больших объёмах трафика. IKEv2 отличается низкой латентностью и устойчивостью к потере соединения, что делает его оптимальным для нестабильных мобильных сетей. Протокол L2TP/IPSec хоть и остаётся широко поддерживаемым, постепенно уступает позиции из-за чувствительности к сетевым фильтрам и недостаточной гибкости [4, с. 27].

При этом эффективность VPN нельзя оценивать без анализа сопутствующих компонентов безопасности. Методы шифрования, как уже отмечалось, варьируются от AES-256 до ChaCha20, и их выбор напрямую влияет на пропускную способность и устойчивость к криптоанализу. Ряд решений предлагает возможность выбора шифра, что позволяет балансировать между безопасностью и производительностью в зависимости от сценария использования. Аутентификационные механизмы в современных VPN-системах всё чаще уходят от паролей в пользу асимметричной криптографии и токенов, включая поддержку аппаратных ключей и протоколов OAuth [1, с. 23].

Кроме того, всё чаще акцент смещается на защиту от утечек, возникающих не столько из-за сбоев шифрования, сколько из-за некорректной маршрутизации, DNS-запросов вне туннеля или работы с нестабильными точками доступа. Для повышения устойчивости к подобным угрозам используются функции принудительной маршрутизации всего трафика через туннель, отказ от split-tunneling, а также так называемый Kill Switch — механизм, прерывающий соединение при обрыве VPN-канала.

Несмотря на все усилия, направленные на укрепление безопасности, технологии VPN не являются полностью защищёнными от уязвимостей. Распространённой проблемой остаётся уязвимость самого клиента — чаще всего по причине устаревшего программного обеспечения или ошибочной настройки. Кроме того, возможны целевые атаки на инфраструктуру провайдера VPN, а в некоторых странах государственные органы используют DPI (Deep Packet Inspection) для обнаружения и блокировки трафика, проходящего через VPN. В связи с этим при выборе решения необходимо учитывать не только технические параметры, но и репутацию и юрисдикцию поставщика услуг [5, с. 128].

Развёртывание VPN-сервера возможно как на базе Linux, так и на Windows Server. Наиболее часто используется OpenVPN на Linux, поскольку предоставляет гибкие настройки, высокую

стабильность и активную поддержку со стороны сообщества. Процесс установки включает создание криптографических ключей, настройку конфигурационного файла, активацию маршрутизации и брандмауэра, а также развёртывание клиентских конфигураций. На Windows Server используется служба RRAS (Routing and Remote Access Service), позволяющая настроить соединение с использованием L2TP или SSTP. Несмотря на то, что конфигурация на платформе Microsoft может быть менее гибкой, она подходит для организаций, уже использующих другие продукты экосистемы Windows [8, с. 59].

Что касается клиентской стороны, то здесь предпочтение отдается кроссплатформенным решениям. Для OpenVPN существует как консольный интерфейс, так и графические оболочки, включая OpenVPN GUI для Windows и Tunnelblick для macOS. WireGuard отличается особенно простой конфигурацией, доступной даже на мобильных устройствах. Для корпоративного использования рекомендуется централизованное развёртывание с помощью групповых политик или систем управления конфигурациями.

VPN нашёл широкое применение в самых разных сферах. В корпоративной среде он используется для безопасного доступа сотрудников к внутренним ресурсам. Частные пользователи применяют VPN для защиты в общественных сетях Wi-Fi, а также для обхода цензуры и региональных ограничений контента. В журналистике, правозащите и IT-безопасности VPN становится неотъемлемой частью обеспечения анонимности и свободы коммуникации. В телемедицине VPN обеспечивает защиту персональных данных пациентов, а в сфере образования — доступ к внутренним сетям университетов [6, с. 328].

Оценка производительности VPN играет важную роль при его использовании в высоконагруженных системах. На скорость работы влияют как характеристики сети, так и сложность алгоритмов шифрования. Протокол WireGuard, благодаря минималистичному коду, показывает высокую пропускную способность и минимальные задержки, в то время как OpenVPN может оказаться более ресурсоёмким, особенно при использовании TLS. Критериями оценки являются время установления соединения, пропускная способность (throughput), задержка (latency), устойчивость к разрыву соединения и нагрузка на процессор. Все эти показатели должны учитываться при выборе технологии для конкретной задачи [9, с. 262].

Текущие тенденции развития рынка VPN демонстрируют смещение акцента в сторону более лёгких, гибких и «умных» решений. VPN всё чаще интегрируются в браузеры, антивирусы и корпоративные облачные платформы. Возрастает интерес к архитектурам SASE (Secure Access Service Edge), где VPN является лишь одним из компонентов, наряду с системами авторизации, мониторинга и фильтрации трафика. Отдельного внимания заслуживают разработки в области квантово-устойчивого шифрования, которые, по мнению специалистов, будут играть всё большую роль по мере развития квантовых вычислений.

Таким образом, можно заключить, что технологии VPN продолжают играть ключевую роль в обеспечении цифровой безопасности. Они эволюционируют вместе с угрозами, демонстрируя устойчивость и способность к адаптации. Будущее VPN, по-видимому, связано с дальнейшей автоматизацией, интеграцией в гибридные архитектуры и повышением интеллектуальности систем управления доступом. Для эффективного использования этих технологий необходим не только выбор надёжного программного обеспечения, но и комплексное понимание архитектурных, криптографических и правовых аспектов, связанных с передачей информации в цифровом пространстве.

#### **Список литературы:**

1. Авласевич Д. В. Технологии создания виртуальных частных сетей //Форум молодых ученых.

---

— 2020. — №. 3 (43). — С. 23-27.

2. Авласевич Д. В. Использование технологии VPN для обеспечения информационной безопасности //Форум молодых ученых. — 2020. — №. 3 (43). — С. 12-18.

3. Абдулхаликов М. А., Качаева Г. И. Уязвимости виртуальных частных сетей VPN //Вопросы обеспечения безопасности в киберпространстве. — 2022. — С. 3-5.

4. Алексеев В. В. Протоколы и методы реализации частных виртуальных сетей //Нейрокомпьютеры и их применение. — 2022. — С. 27-28.

5. Гостеева А. И., Истратова Е. Е. Сравнительный анализ технологий организации VPN-соединений //Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем. — 2021. — С. 128-131.

6. Кузьмич А. А. и др. Анализ угроз информационной безопасности виртуальных частных сетей, построенных на базе сети MPLS //Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Информационная безопасность». — 2021. — С. 328-333.

7. Росляков А. В., Ефремов Д. А. Анализ технологии WireGuard для реализации VPN //Вестник связи. — 2022. — №. 12. — С. 8.

8. Сердюк В. Организация и технологии защиты информации: обнаружение и предотвращение информационных атак в автоматизированных систем предприятий. — 2022. — С. 51-67.

9. Черепанов А. С., Шарлаев Е. В. Современные протоколы для построения виртуальных частных сетей //Измерение, контроль, информатизация. — 2023. — С. 262-270.

## Гравитация - это магнитные взаимодействия

Макаров Владимир Григорьевич

Россия, г. Москва

E-mail: [vladimir.g.makarov@gmail.com](mailto:vladimir.g.makarov@gmail.com)

### Аннотация

В представленной работе показана возможность объяснения гравитации на основе взаимодействия намагниченных тел. На примере расчёта взаимодействия Солнца и Земли с Луной, когда Луна находится между этими объектами, показано, что принятая формула всемирного тяготения не является адекватной, как и для случая рассмотрения взаимодействия с телом, находящимся в точке Лагранжа L1. Показано, что результаты расчётов оказываются адекватными если рассматривается взаимодействие тел, намагниченных сторонним источником. Главным параметром при магнитных взаимодействиях является градиент поля намагниченных тел. Представлена формула для определения взаимодействия материальных объектов, находящихся на больших (космических) расстояниях.

В настоящее время гравитационные силы рассматриваются как фундаментальные наряду со слабыми, сильными и электромагнитными. Используемый нами термин «магнитное» взаимодействие подразумевает то, что магнитное поле является проявлением динамического электрического поля электронов, а также может быть результатом намагничивания материальных объектов при воздействии на них сторонних источников магнитного поля.

Принято считать, что все тела во Вселенной взаимно притягиваются друг к другу с силами прямо пропорциональными произведению их масс и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними. Это отражено в известной формуле Закона Всемирного Тяготения (ЗВТ). Эту эмпирическую формулу принято считать достоверной, однако причина гравитации остаётся неизвестной и гравитацию отнесли к силам фундаментальным. Однако выделение гравитационных сил в отдельную группу фундаментальных сил вызывает сомнение при рассмотрении некоторых физических наблюдений. Так, простые расчёты по ЗВТ при определении взаимодействия Луны с Землёй и Солнцем в положении, когда Луна находится на линии между Солнцем и Землёй, показали, что Солнце притягивает Луну с силой, более чем вдвое превышающей притяжение Луны к Земле. Естественно считать, что в этом случае Луна не на орбите вокруг Земли, что противоречит действительности. Это возможно только при значительно большем притяжении Луны к Земле, чем к Солнцу. Такое положение приводит к необходимости поиска причины такого состояния и поиску альтернативного принципа взаимодействия (гравитации) тел. Нами рассматривается возможность рассмотрения гравитации на основе принципа магнитного взаимодействия тел.

Чем привлекателен магнитный принцип гравитации? В первую очередь, характером изменения напряжённости магнитного поля от его источника. Напряжённость магнитного поля, как и гравитационного поля, изменяется в соответствии с обратным квадратом от расстояния.

В гравитационном принципе взаимодействуют тела с определённой массой. Легко показать, что взаимодействие намагниченных тел также зависит от их массы. Хорошо известно, что тела в разном агрегатном состоянии по отношению к магнитному полю являются магнетиками и подразделяются на ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Таким образом, все тела в магнитном поле сами становятся магнитами и взаимодействуют друг с другом как магниты. Магнитное поле массы этих магнитов складывается из полей составляющих массу частиц. В этом

случае можно считать, что поле намагниченного тела пропорциональна его массе. В дальнейшем мы будем рассматривать взаимодействие намагниченных тел, т. е. тел, находящихся в поле какого-либо стороннего источника магнитного поля. Обоснование такого рассмотрения будет показано ниже.

Отличительными свойствами ферромагнетиков и парамагнетиков от диамагнетиков является остаточная намагниченность и нелинейная зависимость в начальной стадии намагничивания. При слабых магнитных полях по степени восприимчивости к намагничиванию ферромагнетики приближаются к парамагнетикам и диамагнетикам. При температуре выше точки Кюри ферромагнетики превращаются в парамагнетики.

Квадратичный характер изменения магнитных полей и подобие масс, рассматриваемых в ЗВТ и намагниченных тел, может привести к ошибочному выводу о том, что силы взаимодействия при магнитном принципе гравитации можно определять по формуле ЗВТ.

$$F = G (M_1 \cdot M_2 / r^2) \quad (1)$$

где

$G$  — гравитационная постоянная

В принятой формуле (1) сила взаимодействия  $F$  декларируется. В магнитных взаимодействиях сила определяется градиентом напряжённости магнитного поля. Известно, что градиент напряжённости есть производная абсолютной величины напряжённости в какой-либо точке поля по направлению наибольшего увеличения напряжённости. В однородном магнитном поле напряжённость одинакова по величине и направлению,  $\text{grad } H = 0$ . Следовательно, сила взаимодействия определяется в виде производной от формулы, описывающей напряжённость магнитного поля.

Учтём, что магнитные поля пропорциональны массам намагниченных тел и характер напряжённости магнитного поля в направлении градиента зависит от обратных квадратов расстояния. Производная от формулы, описывающей распределение напряжённости магнитного поля, выраженная в виде сил взаимодействия намагниченных тел, определяется в виде:

$$\chi (M_1 \cdot M_2 / r^2)' = -2 \chi (M_1 \cdot M_2) / r^3 = F, \text{ или}$$

$$F = X (M_1 \cdot M_2) / r^3 \quad (2)$$

где

$F$  — сила взаимодействия намагниченных масс тел;

$\chi, X$  — постоянные намагниченности, зависящие от количества и вида магнетиков в массах.

Как видно, характер величины силы при магнитных взаимодействиях обратно пропорциональны кубу от расстояния между телами. Как будет показано ниже, формула Закона Всемирного Тяготения (ЗВТ) справедлива на расстояниях, меньших размера более массивного тела. Формула (2) справедлива для космических расстояний — Закон Космического Тяготения (ЗКТ).

Справедливость формулы можно проверить на примере сравнения взаимодействия Солнца, Земли и тела с некоторой массой, когда оно находится между ними. На линии между Солнцем и Землёй есть положение, в котором помещённое тело будет одинаково притягиваться к Солнцу и Земле (точка равновесия). Это известная точка Лагранжа  $L_1$ . Её расстояние от Земли составляет примерно 1,5 млн. км. Расстояние от Солнца 149 млн. км. Так как тела с массой, много меньшей масс Земли или Солнца, помещённые в область  $L_1$ , притягиваются с одинаковой силой,

то соотношение сил притяжения к Солнцу и к Земле должны быть близкой к единице. Расчёт по формуле (2) при указанных расстояниях и массах Солнца и Земли  $M_c = 1,98 \cdot 10^{30}$  кг и  $M_z = 5,97 \cdot 10^{24}$  кг показал, что в точке L1 притяжение к Земле приблизительно в три раза сильнее притяжения к Солнцу. Если считать в соответствии с формулой (1), то в L1 притяжение Солнца приблизительно в тридцать раз сильнее притяжения Земли. Полученные результаты сравнения сил притяжения в точке L1 отличается от теоретического значения, но более адекватным оказывается вычисленный по формуле (2).

Величину намагниченности  $X$  можно вычислить из равенства силы притяжения Земли к Солнцу и центробежной силы при вращении Земли вокруг Солнца с известной орбитальной скоростью. Её величина может зависеть от соотношения разного типа магнетиков в массе взаимодействующих тел.

Аналогично можно рассчитать по формуле (2) соотношение притяжений Солнца и Земли к Луне, когда она находится на своей орбите на линии Солнце — Земля. Расстояние от Земли до Луны  $0,38 \times 10^6$  км. Расстояние от Солнца до Луны  $150 \times 10^6$  км. Расчёт показывает, притяжения Луны к Земле примерно в 150 раз превышает притяжение Луны к Солнцу. Логично, что Луна остаётся на своей орбите вокруг Земли. Возникает необходимость объяснения, почему ЗВТ, подтверждённый опытом Кавендиша и в дальнейшем повторенный на более точном оборудовании, не соответствуют результатам в приведенных выше расчётах. Объяснение такого положения также можно найти с позиции магнитного взаимодействия.

Известно, что взаимодействие намагниченных тел зависит от соотношения их размеров. Если одно из тел имеет размеры, многократно превышающие расстояние между телами, то характер изменения напряжённости магнитного поля соответствует обратному расстоянию (первая степень) между телами. Примером может служить напряжённость магнитного поля бесконечного прямолинейного проводника с током.

Производная от закономерности распределения поля с закономерностью обратного от расстояния с точностью до постоянного коэффициента совпадает с ЗВТ. Таким образом, ЗВТ справедлив в области, близкой к Земле или другого массивного тела. На космических расстояниях справедлив закон магнитных взаимодействий в соответствии с (2). В направлении к центру Земли закон взаимодействия будет отличным от указанных.

Следует отметить, что ЗВТ не является Законом Всемирного Тяготения. Нет основания считать таковым и ЗКТ ввиду его зависимости от обратных кубов. Эти законы являются зависимыми не только от масс намагниченных тел и расстояний между ними, но и от отношения размеров тел и расстояний. По этим причинам они являются приближительными. Необходимо учесть, что напряжённость магнитных полей в направлениях, отличных от направления градиентов, должно иметь другие закономерности.

Для магнитных диполей, к которым можно отнести намагниченные Солнце и Землю, на расстояниях много больших их размеров градиенты магнитных полей находятся в плоскости вокруг их магнитных осей. Именно по этой причине максимальные взаимодействия в направлении градиентов приводит к расположению планет в солнечной системе, как и звёзд в Галактике, в одной плоскости.

О намагниченных телах. Известно, что в космосе находятся космические источники магнитных полей, величина которых на много порядков превосходят магнитное поле Земли и Солнца. Возможно, в поле одного из таких источников (или нескольких) находится наша Галактика. Есть предположение, что в центре Галактики находится мощный источник — магнетар: «Магнитное поле Галактики лежит в плоскости Галактики. В окрестностях Солнца (магнитное поле) имеет

регулярную составляющую  $\sim 2$  мкГс...» [1]. В этом случае Солнце, как и другие звёзды, находятся в магнитном поле этих источников и располагаются в плоскости, соответствующей максимальной напряжённости магнитного поля магнетара — плоскости Галактики. Звёзды можно считать намагниченными телами и рассматривать как магнитные диполи.

В нашей солнечной системе магнитное поле Солнца является определяющим на влияние планет. Но собственного магнитного поля оно может и не иметь — оно может быть наведенным от магнетара. Максимальное значения напряжённости поля будет находиться в плоскости магнитного экватора Солнца как шарообразного магнитного диполя. Естественно, планеты должны располагаться в месте максимального значения градиента магнитного поля Солнца: это место мы называем «плоскость эклиптики».

Признание магнитной (электромагнитной) природы гравитации позволяет объяснить достаточно просто некоторые наблюдаемые свойства космических тел. Часть таких объяснений показана в [2]. Если в этой работе взаимодействия обоснованы на гипотезе магнитных взаимодействий, то предлагаемая работа дополняет обоснование этой гипотезы и позволяет, по нашему мнению, считать гипотезу подтверждённой.

Рассмотрим возможность объяснения результатов некоторых экспериментов, связанных с поиском «пятой» силы фундаментальных взаимодействий и вопросом равенства инерционной силы и гравитационной. Необходимость решения указанных проблем и экспериментальные попытки для обоснования решений показаны в [3]. В разделе «Эксперименты, зависящие от состава пробных тел» дано описание эксперимента с полый медной сферой: «В эксперименте, проведенном П. Тибергером (Национальная лаборатория Брукхейвен, США), полая медная сфера, плавающая в резервуаре с водой, помещалась на вершине отвесной скалы над рекой Гудзон. Медленный дрейф сферы относительно резервуара в сторону края скалы указывал на возможную отталкивающую силу, приблизительно в 100 раз меньшую, чем гравитационную». Результат воспринимается как наличие некой силы, проявляющейся как отталкивающая.

В этом же разделе приведены результаты эксперимента с крутильными весами с пробными телами «выполненные в виде кольца, одна из половинок которого сделана из бериллия, а другая — из алюминия (так называемый „композиционный диполь“). Экспериментальная установка располагалась на вершине 300-метровой гранитной скалы. Первые эксперименты Бойтона поддерживали модель пятой силы, зависящей от барионного заряда. Однако недавние эксперименты этой группы, использующие кольцо из полиэтилена и меди, дали отрицательные результаты».

Полученные противоречивые результаты в этих опытах не позволяют сделать однозначное утверждение в наличии «пятой» силы. Сделан вывод: «деловой тон обсуждения проблемы, который, в связи с отсутствием явных положительных экспериментальных данных в пользу пятой силы, в настоящее время носит скорее скептический характер.»

Если рассматривать эти опыты с позиции магнитных взаимодействий, то можно заметить разницу в проведении экспериментов с крутильными весами. В опыте с пробными телами из бериллия и алюминия есть разница: бериллий диамагнетик, а алюминий — парамагнетик. В другом опыте: полиэтилен и медь — диамагнетики.

В магнитном поле Земли пробные тела и тела с большими массами, используемые в опытах с крутильными весами, намагничиваются и их можно рассматривать как магниты. Но магнитные поля парамагнетиков и диамагнетиков имеют противоположные направления. Если во взаимодействиях участвуют пробные тела оба диамагнетики или парамагнетики, то пробные тела будут отталкиваться или притягиваться, но коромысло крутильных весов не отклонится от начального положения. Если пробные тела являются парамагнетиком и диамагнетиком,

то результатом взаимодействия будет притяжение одного и отталкивание другого — коромысло повернётся на некоторый угол. В опыте с бериллием (диамагнетик) и алюминием (парамагнетик), если массивное тело парамагнетик, то алюминий будет притягиваться, а бериллий — отталкиваться. Коромысло отклонится. В опыте с медью и полиэтиленом медь (диамагнетик) и полиэтилен (диамагнетик) оба испытывают отталкивание. Нет разностной силы или она имеет невозможное для обнаружения значение. Коромысло остаётся неподвижным.

В эксперименте с полым медным шаром (диамагнетик) данный шар отталкивается от массы скалы (в основном парамагнетик) т. е. дрейфует от скалы.

Таким образом, результаты в приведенных опытах, объяснённых на основе магнитных взаимодействий, закономерны, а не являются противоречивыми.

### **Заключение**

Результаты рассматриваемых расчётов и экспериментов соответствуют парадигме взаимодействия намагниченных тел. Главным параметром при взаимодействии является градиент магнитного поля намагниченных тел. Особенностью магнитных взаимодействий является разные закономерности взаимодействия для ближней и дальней зон. В ближней зоне градиент изменяется в соответствии с обратным квадратом от расстояния, в дальней — кубическом. Формула для ЗВТ справедлива для ближней зоны. Для больших расстояний справедлива формула ЗКТ (закон космического тяготения) с зависимостью от обратного куба расстояния.

С позиции магнитного взаимодействия возможно объяснение результатов опытов с крутильными весами, в которых наблюдались как бы противоречивые результаты. Появилось предположение в наличии некой «пятой» фундаментальной силы. Но результаты этих опытов достаточно просто объясняются взаимодействием пробных тел с разными магнитными свойствами — диамагнетиков и парамагнетиков. Нет необходимости привлекать «пятую» силу в качестве фундаментальной. Наоборот, есть основание считать гравитационные силы силами электрическими (электромагнитными).

На основе магнитного взаимодействия получаем ответ и на вопрос о равенстве инерциальных и гравитационных сил: рассмотренные опыты показывают на зависимость гравитационных сил от магнитных свойств взаимодействующих тел (диамагнетики, парамагнетики). Инерция материальных тел есть их свойство и не зависит от их магнитных свойств.

Выражаю благодарность кардиохирургу Кристиану Мейдропсу, профессионализм которого позволил осуществить предлагаемую работу, и Л. П. Бельковой за замечания и доброжелательное критическое обсуждение материала статьи.

### **Литература:**

1. Космическое магнитное поле Хайбрахманов С.А. 1,2\*, Дудоров А.Е. 21 Коуровская астрономическая обсерватория, УрФУ, Екатеринбург2 Кафедра теоретической физик, ЧелГУ, Челябинск.
2. В. Г. Макаров «Гипотеза о гелиомагнитной гравитации». «Евразийский Научный Журнал № 6 2022» (июнь, 2022) <https://journalpro.ru/articles/gipoteza-o-geliomagnitnoy-gravitatsii/>

*Для заметок:*

