

КАСПИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№4(9)2025

ПЕДАГОГИКА

ПСИХОЛОГИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ



www.kaspianjournal.ru

КАСПИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

периодическое сетевое научное издание

№4(9)2025

Периодическое сетевое научное издание «Каспийский научный журнал».

Учредитель: Волжский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»).

Редакция: Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Адрес учредителя: 603091, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д.5, тел. +8(831) 419-51-84

Адрес редакции: 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Никольская, стр. 6, ауд.76, тел. +7 (8512) 44-27-70, доб. 299. Электронный адрес для приема рукописей: red@astvsuwt.ru

Сайт журнала www.kaspianjournal.ru

Издание предназначено для бакалавров, магистров, аспирантов, преподавателей учебных заведений и научных работников. В выпуск включены статьи, посвященные результатам научных и инновационных исследований в области техносферной безопасности, информационных и цифровых технологий, психологии, педагогики и подготовки кадров в современных условиях.

Материалы публикуются в авторской редакции. Авторы несут ответственность за достоверность сведений, изложенных в статьях.

Редакция:

Главный редактор – Карташова Ольга Ивановна.

Заместитель главного редактора – Пластинин Андрей Евгеньевич.

Научный редактор – Пыжова Жанна Юрьевна.

Ответственный редактор – Головацкая Леся Ивановна.

Ответственный секретарь – Рябинина Наталья Владиславовна.

Журнал выходит 1 раз в квартал (4 раза в год).

Рубрики журнала: «Экологическая безопасность», «Психология. Педагогика», «Информационные технологии».

Редакция принимает к публикации рукописи на русском или английском языках. Публикация статей в «Каспийском научном журнале» бесплатная.

©Волжский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»), 2025

©Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген. - адм. Ф. М. Апраксина — филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2025

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Головацкая Л. И., Пластинин А. Е., Копылов И. А., Быкова М. М. Применение цифровых технологий для моделирования средств ликвидации разливов нефтепродуктов в море Лаптевых2

Вилявина С. А., Цыгута А. Н., Головацкая Л. И. Алгоритм создания автоматизированной системы для расчета эффективности очистителей балластных вод18

ПСИХОЛОГИЯ. ПЕДАГОГИКА

Ишанова Я. Г., Оразова С. Д. Особенности взаимосвязи коммуникативных навыков и учебной мотивации студентов.....30

Чарьев А. Ч. The role of student volunteering in developing an understanding of diplomatic protocol and etiquette: the case of the International University for The Humanities and Development39

Хаджиева А. Б., Меретдурдыев М. А. Психолингвистические особенности юридической лексики45

Корчагин А. А., Корчагина И. В., Харченко О. А. Влияние методики обучения на качество подготовки экономистов и юристов.....54

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Яницкая Т. С., Усманов Р. И. Алгоритмы интеллектуального анализа данных в распределённых информационных системах при ограничениях асинхронного обмена63

УДК 502.51

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В МОРЕ ЛАПТЕВЫХ

Головацкая Л. И.¹, Пластинин А. Е.^{1,2}, Копылов И. А.², Быкова М. М.²

¹Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина - филиал Волжского государственного университета водного транспорта, Астрахань, Россия

²Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Статья поступила 09.11.2025, принята к публикации 30.12.2025. Опубликовано онлайн.

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к применению цифровых технологий для моделирования систем ликвидации разливов нефтепродуктов в акватории моря Лаптевых. Актуальность работы обусловлена довольно высоким уровнем риска возникновения разливов нефти и нефтепродуктов. Созданы модели платформ в виде судов и летательного аппарата (вертолет), оборудования, включающего нефтесборщики, боны, очистители берега, персонал (экипажи судов

и вертолета, спасательная команда). Результаты работы демонстрируют потенциал комплексного цифрового моделирования для повышения готовности реагирования на аварийные ситуации на акваториях Российской Федерации.

Ключевые слова: нефтепродукты, разливы нефти, экологическая безопасность, средства ликвидации, математическое моделирование, цифровые технологии, водный транспорт, охрана окружающей среды, море Лаптевых

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR MODELING OIL SPILL RESPONSE FACILITIES IN THE LAPTEV SEA

Golovatskaya L. I.¹, Plastinin A. E.^{1,2}, Kopylov I. A.², Bykova M. M.²

¹Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Russia, Astrakhan

²Volga State University of Water Transport, Russia, Nizhny Novgorod

Abstract. The article discusses modern approaches to the use of digital technologies for modeling oil spill response systems in the Laptev Sea. The relevance of the work is due to the rather high risk of oil and petroleum product spills. Platform models have been created in the form of ships and aircraft (helicopter), equipment including oil collectors, booms, shore cleaners, personnel (ship and helicopter crews, rescue team). The results of the work

demonstrate the potential of integrated digital modeling to increase emergency response readiness in the waters of the Russian Federation.

Keywords: petroleum products, oil spills, environmental safety, remedies, mathematical modeling, digital technologies, water transport, environmental protection, Laptev Sea

Введение

Море Лаптевых является окраинным морем Северного Ледовитого океана, частью Северного морского пути (СМП) и имеет одни из самых суровых климатических условий, знаменито своим обилием айсбергов [1-3]. Грузопоток по СМП за 12 лет вырос более чем в 10 раз: в 2011 году

перевезено 3,16 млн тонн грузов, в 2022-м – более 34 млн тонн, планируется существенное увеличение грузоподъемности эксплуатируемого флота [1-3].

На рис. 1 представлена карта Северного морского пути с указанием портов и терминалов [1].



Рисунок 1. Характеристики Северного морского пути

Одним из направлений развития и обеспечения безопасности СМП является создание цифровых экосистем, объединяющих функционал средств навигационного и логистического обеспечения, диспетчеризации, ледовой обстановки и ледокольного сопровождения, оформления разрешений на проход судов, экологического мониторинга и активной защиты окружающей среды в акватории СМП [1-3]. Система будет включать транспортный, спасательный и ледокольный флот, береговые опорные пункты, измерительные элементы на базе летательных аппаратов [4]. Главная цель системы – обеспечение непрерывного судопотока на СМП и предотвращение аварийных ситуаций на основе наблюдения за всеми техническими и природными навигационными факторами, управления работой флота [1, 5-7].

Одним из видов наиболее тяжелых аварийных ситуаций, способных нанести ущерб уникальной арктической природе и судоходству являются разливы нефти и нефтепродуктов [8-10]. Средства для локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов можно подразделить на 7 больших групп (рис. 2) [11]. Для выбора эффективной технологии реагирования целесообразно применять цифровые технологии.

Целью работы является применение современных цифровых технологий для моделирования средств ликвидации разливов нефтепродуктов в море Лаптевых для обеспечения непрерывного судопотока на СМП и снижения антропогенного влияния при эксплуатации судов.



Рисунок 2. Современные средства для локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов [11]

Материалы и методы

Участвующие в операции ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ЛРН) средства борьбы делятся на три типа [12-14]:

– платформы;

– оборудование;

– персонал.

Каждый тип содержит один или несколько подтипов (рис. 3). В каждом подтипе задано несколько шаблонов (моделей).

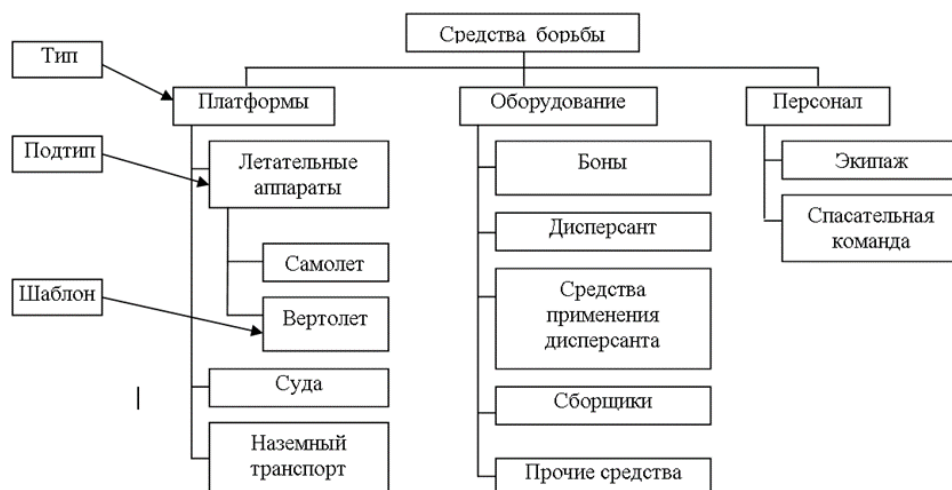


Рисунок 3. Категории средств борьбы

Шаблон – заранее подготовленный набор параметров для определенного типа средства борьбы.

Параметры, задаваемые шаблоном, можно отредактировать во время создания объекта, либо использовать шаблонный вариант без изменения.

Платформы не влияют на работу математической модели пятна и служат для иллюстраций действий ЛРН. Данные объекты перевозят или буксируют другие средства борьбы. Любой объект, погруженный на платформу, будет следовать по тому же маршруту, что и его носитель.

Оборудование оказывает непосредственное влияние на поведение модели разлива. В системах прогнозирования доступно пять подтипов оборудования:

- боны;
- нефтесборщики;
- дисперсанты;
- средства применения дисперсантов;
- прочие средства.

Оборудование имитирует операции развертывания и свертывания. Боны, нефтесборщики и дисперсанты в дополнении к имитации действий по развертыванию и свертыванию, участвуют в моделировании взаимодействия с нефтяным пятном. Эффективность бонов и нефтесборщиков вычисляется автоматически в зависимости от условий окружающей среды и свойств нефтяного пятна.

Объекты типа персонал служат для обозначения групп людей [15-17].

Результаты и обсуждение

В ходе выполнения исследований разработаны карты в зоне потенциального источника разлива нефтепродуктов в море Лаптевых, содержащие информацию о местоположении источника разлива и пятидесяти километровой зоне вокруг источника разлива (рис. 4), координатах опорного пункта (рис. 5), создании ресурсов типа «оборудование» (рис. 6-11), типа «персонал» (рис. 12-13), типа «суда» (рис. 14-15), детальная информация о созданных ресурсах представлена на рис. 16 и 17.

Южная граница пятидесятикилометровой зоны вокруг источника разлива проходит по береговой линии островов в материковой зоне, что свидетельствует о риске загрязнения берега (см. рис. 4).

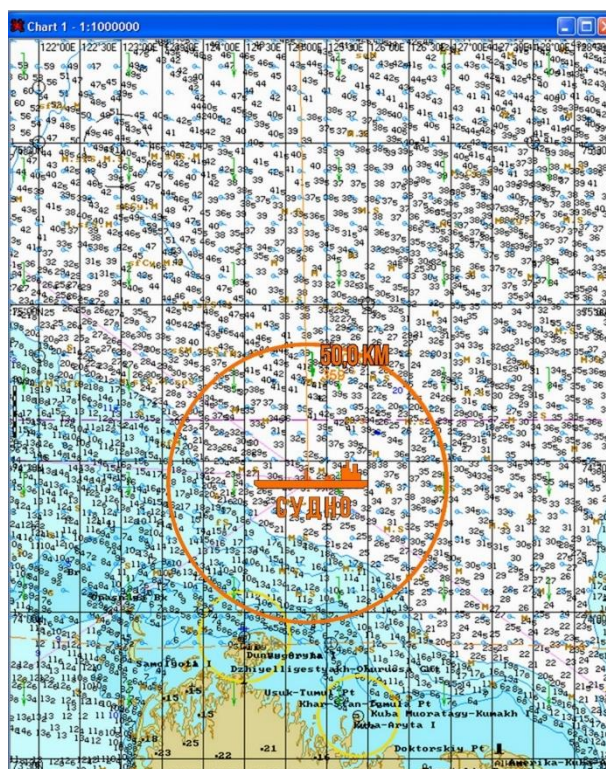


Рисунок 4. Пятидесятикилометровая зона от источника разлива

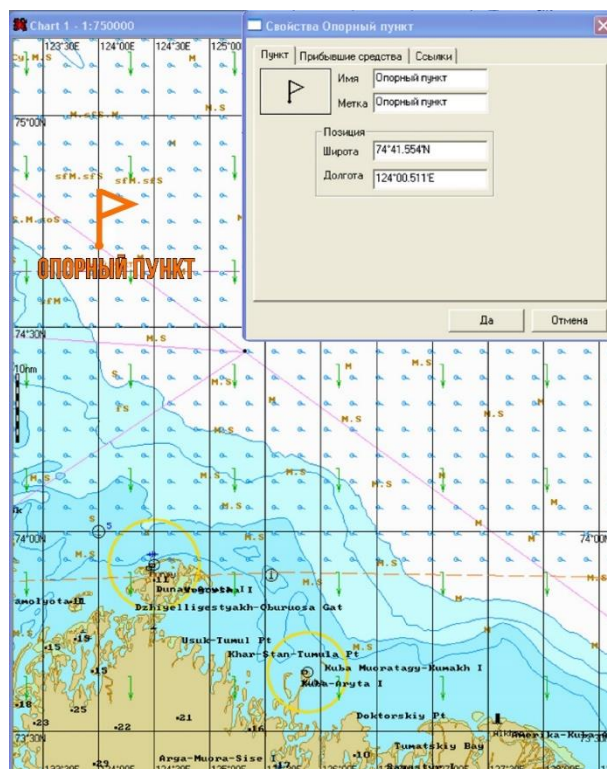


Рисунок 5. Опорный пункт и его координаты

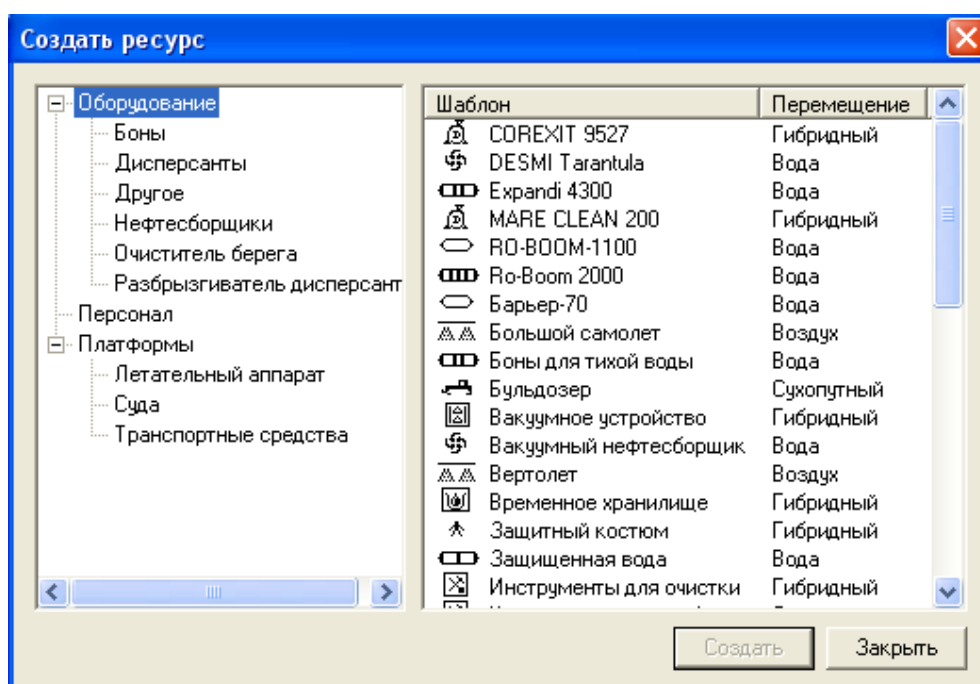


Рисунок 6. Создание ресурсов типа «оборудование»

Свойства RO-BOOM-11001

Имя: RO-BOOM-11001

Метка: RO-BOOM Вода: бон

Позиция | Организация | Стоимость | Характеристики | Оборудо

Состояние: [] Широта: 00°00.000'N Курс: 0°

Пункт: Опорный пункт Долгота: 000°00.000'E Скорость: 0 уз.

Да Отмена

Рисунок 7. Свойства бона RO-BOOM-11001

Создать ресурс

- Оборудование
 - Боны
 - Дисперсанты
 - Другое
 - Нефтесборщики
 - Очиститель берега
 - Разбрызгиватель дисперсанта
- Персонал
- Платформы
 - Летательный аппарат
 - Суда
 - Транспортные средства

Шаблон	Перемещение
Вакуумное устройство	Гибридный
Временное хранилище	Гибридный
Защитный костюм	Гибридный
Инструменты для очистки	Гибридный
Оборудование	Гибридный
Оборудование связи	Гибридный
Обслуживание	Гибридный
Перекачивающий насос	Гибридный
Пожарное оборудование	Гибридный
Сепаратор	Гибридный

Создать Закрыть

Рисунок 8. Создание ресурсов типа «другое»

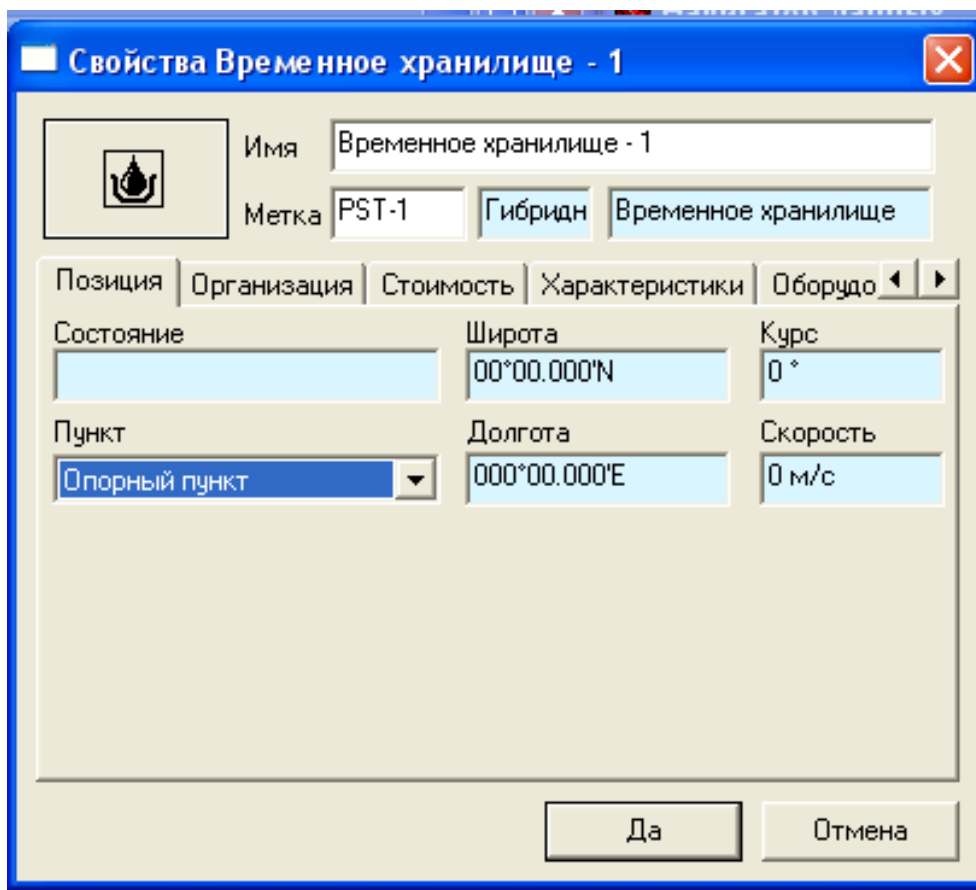


Рисунок 9. Свойства временного хранилища-1

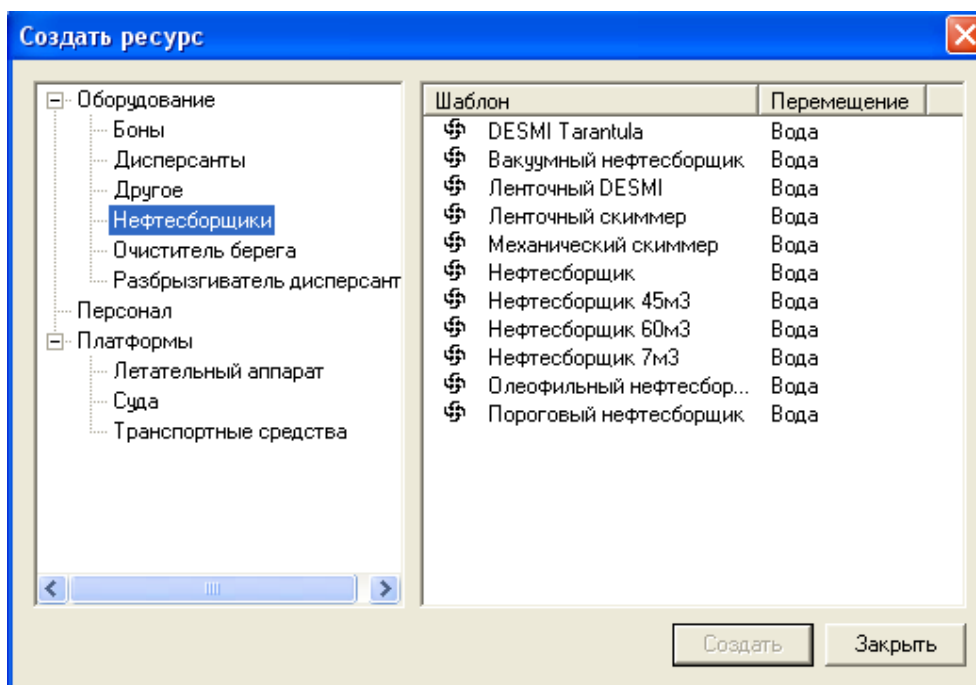


Рисунок 10. Создание ресурсов типа «нефтесборщики»

Рисунок 11. Свойства нефтесборщика 45м31

Шаблон	Перемещение
Спасательная команда	Гибридный
Экипаж	Гибридный

Рисунок 12. Создание ресурсов типа «персонал»

Свойства Спасательная команда - 1

Имя: Спасательная команда - 1

Метка: RT-1 Гибридна Спасательная команда

Позиция | Организация | Стоимость | Характеристики | Оборудование

Состояние: [] Широта: 00°00.000'N Курс: 0°

Пункт: Опорный пункт Долгота: 000°00.000'E Скорость: 0 м/с

Да Отмена

Рисунок 13. Свойства спасательной команды-1

Создать ресурс

- Оборудование
 - Боны
 - Дисперсанты
 - Другое
 - Нефтесборщики
 - Очиститель берега
 - Разбрызгиватель дисперсант
- Персонал
- Платформы
 - Летательный аппарат
 - Суда**
 - Транспортные средства

Шаблон	Перемещение
LCC	Вода
Lifeboat	Вода
Liferaft	Вода
OSRV/FRV	Вода
VLCC	Вода
VOSS	Вода
Баржа	Вода
Буксир	Вода
Буксир спасатель	Вода
Вспомогательное судно	Вода
Катер береговой охраны	Вода
Контейнеровоз	Вода
Крейсер	Вода
Пассажирское судно	Вода
Подлодка	Вода
Рабочий бот	Вода

Создать Закрыть

Рисунок 14. Создание ресурсов типа «суда»

Рисунок 15. Свойства баржи-1

PISCES II Оператор - ТБ 41-2018 - [001-М.Л.МОТОВА] - [Навигатор данных - Ресурсы]

Файл | Сценарий | Карта | Инструменты | Окруж. среда | Загрязнение | Ресурсы | Опции | Окно | Помощь

0:00 подготовка 1:1

Имя	Метка	Тип	Владелец	Назначение	Орг. статус	Местонахождение	Раб. состояние	Место
Загрязнение								
Источники разлива								
Статистика по разл								
История								
Воздух								
Окруж. среда								
Погода								
Метеоданные								
Течения								
Ледовая обстановк								
Берег								
Ветер								
ЗЦК								
Данные происшествия								
Пункты								
Цели								
Области								
Боновые ордера								
Ресурсы								
Назначения								
Имя	Т05-1	Очиститель			Свободный			Опорный пункт
Нефтеборщик: 7м32	Нефтеборщик...	Нефтебо...			Свободный			Опорный пункт
Экипаж - 1	АС-1	Персонал			Свободный			Опорный пункт
Очиститель берега - 1	ОБ-1	Очиститель...			Свободный			Опорный пункт
Вертолет - 1	Н-1	Летательн...			Свободный			Опорный пункт
Команда по очистке бер...	КОБ-1	Очиститель...			Свободный			Опорный пункт
Барьер-701	Барьер-701	Бон			Свободный			Опорный пункт
Пож. машина - 1	FT-1	Транспорт...			Свободный			Опорный пункт
Цистерна - 1	ТТ-1	Транспорт...			Свободный			Опорный пункт
Нефтеборщик: 45м31	Нефтеборщик...	Нефтебо...			Свободный			Опорный пункт
Нефтеборщик: 60м31	Нефтеборщик...	Нефтебо...			Свободный			Опорный пункт
Временное хранилище - 1	PST-1	Оборудова...			Свободный			Опорный пункт
Скор. помощь - 1	Скор. помощь-1	Транспорт...			Свободный			Опорный пункт
Буксир - 1	Буксир-1	Судно			Свободный			Опорный пункт
Спасательная команда - 1	RT-1	Персонал			Свободный			Опорный пункт
Баржа - 1	В-1	Судно			Свободный			Опорный пункт
Буксир спасатель - 1	OT-1	Судно			Свободный			Опорный пункт
Собирающий бон - 2	B2	Бон			Свободный			Опорный пункт
Нефтеборщик: 7м31	Нефтеборщик...	Нефтебо...			Свободный			Главный пункт

Рисунок 16. Созданные ресурсы

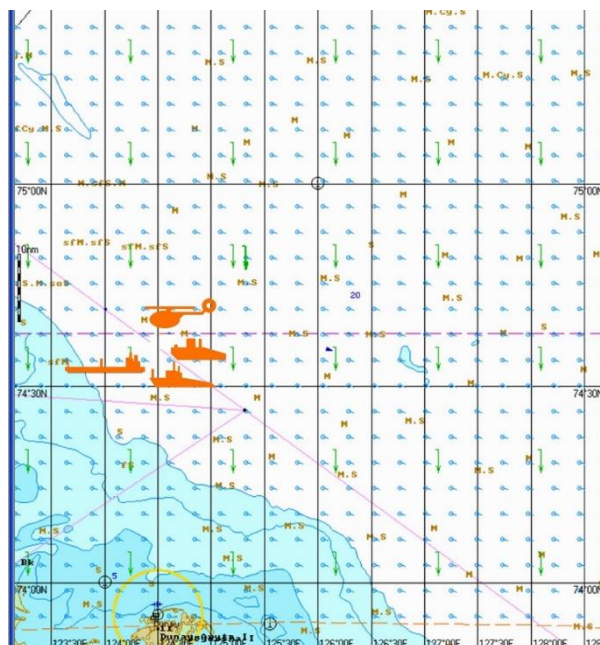


Рисунок 17. Расположение ресурсов

При выборе ресурсов типа «другое» доступны к созданию следующие варианты: вакуумное устройство; временное хранилище; защитный костюм; инструменты для очистки; оборудование; оборудование связи; обслуживание; перекачивающий насос; пожарное оборудование; сепаратор (см. рис. 8).

При создании ресурса типа «нефтесборщик» возможны следующие базовые модели: DESMI Tarantula; вакуумный нефтесборщик; ленточный DESMI; ленточный скиммер; механический скиммер; нефтесборщик; нефтесборщик 45м3; нефтесборщик 60м3; нефтесборщик 7м3; олеофильный нефтесборщик; пороговый нефтесборщик (см. рис. 10).

Авторами разработана схема расстановки созданных ресурсов - платформ в опорном пункте моря Лаптевых (см. рис. 17).

Цифровые ресурсы обеспечивают возможность выбора технологии сбора нефтепродуктов с поверхности воды и ориентированы на предотвращение загрязнения береговой линии [18].

Выводы

В ходе работы рассмотрено применение цифровых технологий для моделирования средств ликвидации разливов нефтепродуктов в море Лаптевых.

В результате созданы модели платформ в виде судов и летательного аппарата (вертолет), оборудования, включающего нефтесборщики, боны, очистители берега, персонал (экипажи судов и вертолета спасательная команда).

Следует отметить, что интеграция цифровых моделей позволяет оптимизировать размещение ресурсов, минимизировать время реагирования и снизить потенциальный экологический ущерб [2-4], что является критически важным для устойчивого развития арктического региона.

Список литературы

1. На Севморпути появится цифровая система для навигации и экологии // Российская газета [сайт] – URL: https://rg.ru/2023/01/17/lednaia-pogoda.html?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera (дата обращения: 27.08.2025).

2. Пинаева, О. М. Анализ требований полярного кодекса по охране окружающей среды северного морского пути / О. М. Пинаева, А. Е. Пластинин // Великие реки - 2020: Труды 22-го международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 27–29 мая 2020 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2020. – С. 16. – EDN GXZFSI.
3. Пинаева, О. М. Судоходство по Северному морскому пути и обеспечение его экологической безопасности / О. М. Пинаева, А. Е. Пластинин // Проблемы экологии Волжского бассейна: Труды 5-й всероссийской научной конференции, Нижний Новгород, 24–25 ноября 2020 года. Том Выпуск 3. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2020. – С. 22. – EDN AEZVSU.
4. Предотвращение загрязнения окружающей среды при эксплуатации судов на Северном морском пути планированием работы ледокольного флота / О. М. Пинаева, А. Е. Пластинин, А. А. Разин, Е. А. Уварова // Проблемы экологии Волжского бассейна: Труды 4-й всероссийской научной конференции, Нижний Новгород, 30–31 октября 2019 года. Том Выпуск 2. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2019. – С. 21. – EDN LUVRBW.
5. Головацкая, Л. И. Прогнозирование и оценка загрязнения Каспийского моря в районе острова Чечень при разливах газового конденсата на основе модели Лагранжа / Л. И. Головацкая, А. Е. Пластинин, А. Н. Бородин // Безопасность труда в промышленности. – 2025. – № 8. – С. 33–38. – DOI 10.24000/0409-2961-2025-8-33-38. – EDN EVLPVT.
6. Проблемы экономической безопасности: вызовы новой реальности / Е. В. Алексеева, В. В. Бехер, Т. А. Вerezубова [и др.]. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2023. – 732 с. – ISBN 978-5-696-05372-1. – EDN JGEVFM.
7. Проблемы экономической безопасности: новые решения в условиях ключевых трендов экономического развития / М. Стуль, Ш. А. Смагулова, А. Е. Ермуханбетова [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Южно-Уральский государственный университет, Кафедра «Экономическая безопасность». – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 461 с. – ISBN 978-5-696-05149-9. – Текст: непосредственный.
8. Прогнозирование разливов нефти с судов в Амурском бассейне / А.Н. Каленков, А.Е. Пластинин // Научные проблемы водного транспорта. – 2023. – №74. – С. 216–228. <https://doi.org/10.37890/jwt.vi74.3414>.
9. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025622376 Российская Федерация. База правил для оценки вреда при углеводородных разливах: заявл. 14.05.2025; опублик. 30.05.2025 / Л. И. Головацкая, А. Е. Пластинин, А. А. Сорокин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта". – EDN UXRBKM.
10. Проблемы экономической безопасности: от структурной адаптации к экономическому росту / О. Г. Аркадьева, М. И. Бажанова, А. Н. Бейсембина [и др.]. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2024. – 393 с. – EDN BRIEFQ.
11. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов / Ю. А. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов; Ин-т риска и безопасности. - Изд. 2-е, стер. - Москва: Ин-т риска и безопасности, 2007. - 375 с.: ил., карт., табл.; 24 см.; ISBN 978-5-89635-055-2.

12. Пластинин, Т.А. Применение цифровых технологий для реконструкции движения автомобилей «ГАЗ-АА» по «Дороге жизни» / Т.А. Пластинин, А.Е. Пластинин // Каспийский научный журнал. – 2025. – № 1(6). – С. 66-76. – EDN YNCKKS.
13. Проблемы экономической безопасности: новые глобальные вызовы и тенденции / А. М. Анохин, Н. В. Анохина, О. Г. Аркадьева [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Южно-Уральский государственный университет; Кафедра «Экономическая безопасность». – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2021. – 715 с. – ISBN 978-5-696-05206-9. – Текст: непосредственный.
14. Perkovic M., Ristea M., Lazuga K. (2015). Simulation based emergency response training. Scientific Bulletin of Naval Academy 19(1): 85-90.
15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024668171 Российская Федерация. Информационно-аналитическая поддержка мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Оценка размеров вреда от загрязнения атмосферного воздуха: № 2024667902: заявл. 05.08.2024: опубл. 05.08.2024 / Л. И. Головацкая, А. Е. Пластинин, А. Н. Бородин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта". – EDN GIRZPH.
16. Милютин М.Ю., Макарова Е.В., Иванова Ю.В., Меньков Н.В., Пластинина С.С. Раннее сосудистое старение у лиц, работающих в условиях воздействия промышленного аэрозоля // Медицина труда и промышленная экология. 2019. Т. 59. № 10. С. 855-859.

17. Reshnyak V., Domnina O., Platinin A. Evaluating environmental hazards of the potential sources of accidental spills// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 867. Iss. 1. DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012046.
18. Прогнозирование разливов нефти с судов в Оленекском заливе / А.Е. Пластинин, А.Н. Каленков // Научные проблемы водного транспорта. – 2023. – №75. – С. 217-228. DOI 10.37890/jwt.vi75.379.

References

1. Na Sevmorputi poyavitsya cifrovaya sistema dlya navigacii i e'kologii [Rossiyskaya Gazeta – A digital system for navigation and ecology will appear on the Northern Sea Route]: [sajt]. URL: https://rg.ru/2023/01/17/lednaia-pogoda.html?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera (data obrashheniya: 27.08.2025). (In Russ.).
2. Pinaeva, O. M. Analiz trebovanij polyarnogo kodeksa po ohrane okruzhayushhej sredy` severnogo morskogo puti [Analysis of the requirements of the Polar Code for Environmental Protection of the Northern Sea Route] / O. M. Pinaeva, A. E. Platinin // Velikie reki - 2020: Trudy` 22-go mezhdunarodnogo nauchno-promy`shlennogo foruma, Nizhnij Novgorod, 27–29 maya 2020 goda. – Nizhnij Novgorod: Volzhskij gosudarstvenny`j universitet vodnogo transporta, 2020. – S. 16. – EDN GXZFSL. (In Russ.).
3. Pinaeva, O. M. Sudoxodstvo po Severnomu morskому puti i obespechenie ego e`kologicheskoy bezopasnosti [Navigation along the Northern Sea Route and ensuring its environmental safety] / O. M. Pinaeva, A. E. Platinin // Problemy` e`kologii Volzhskogo bassejna: Trudy` 5-j vserossijskoj nauchnoj konferencii, Nizhnij Novgorod, 24–25 noyabrya 2020 goda. Tom Vy`pusk 3. – Nizhnij Novgorod: Volzhskij gosudarstvenny`j universitet vodnogo transporta, 2020. – S. 22. – EDN AEZVSU. (In Russ.).

4. Predotvrashhenie zagryazneniya okruzhayushhej sredy` pri e`kspluatacii sudov na Severnom morskoy puti planirovaniem raboty` ledokol`nogo flota [Prevention of environmental pollution during the operation of vessels on the Northern Sea Route by planning the work of the icebreaker fleet] / O. M. Pinaeva, A. E. Plastinin, A. A. Razin, E. A. Uvarova // Problemy` e`kologii Volzhskogo bassejna: Trudy` 4-j vserossijskoj nauchnoj konferencii, Nizhnij Novgorod, 30–31 oktyabrya 2019 goda. Tom Vy`pusk 2. – Nizhnij Novgorod: Volzhskij gosudarstvenny`j universitet vodnogo transporta, 2019. – S. 21. – EDN LUVRBW. (In Russ.).
5. Golovatskaya L.I., Plastinin A.E., Borodin A.N. Forecasting and Assessing Contamination of the Caspian Sea in the Area of the Chechen Island during Gas Condensate Spills Based on the Lagrange Model. Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry. 2025. № 8. pp. 33–38. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2025-8-33-38.
6. Problemy` e`konomicheskoy bezopasnosti: vy`zovy` novoj real`nosti [Problems of economic security: challenges of the new reality] / E. V. Alekseeva, V. V. Bexer, T. A. Verezubova [i dr.]. – Chelyabinsk: Yuzhno-Ural`skij gosudarstvenny`j universitet (nacional`ny`j issledovatel`skij universitet), 2023. – 732 s. – ISBN 978-5-696-05372-1. – EDN JGEVFM. (In Russ.).
7. Problemy` e`konomicheskoy bezopasnosti: novye resheniya v usloviyax klyuchevy`x trendov e`konomicheskogo razvitiya [Problems of economic security: new solutions in the context of key trends in economic development] / M. Stul`, Sh. A. Smagulova, A. E. Ermuxanbetova [i dr.]; Ministerstvo nauki i vy`sshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii; Yuzhno-Ural`skij gosudarstvenny`j universitet, Kafedra «E`konomicheskaya bezopasnost`. – Chelyabinsk: Izdatel`skij centr YuUrGU, 2020. – 461 s. – ISBN 978-5-696-05149-9. – Tekst: neposredstvenny`j. (In Russ.).
8. Kalenkov A.N., Plastinin A.E. Prognozirovanie razlivov nefi s sudov v Amurskom bassejne [Forecasting of oil spills from ships in the Amur River basin]. Russian Journal of Water Transport. Nauchnye problemy vodnogo transporta = Scientific Problems of Water Transport. 2023. № 74. pp. 216–228. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi74.3414>.
9. Svidetel`stvo o gosudarstvennoj registracii bazy` danny`x № 2025622376 Rossijskaya Federaciya. Baza pravil dlya ocenki vreda pri uglevodorodny`x razlivax [Rule base for assessing the harm caused by hydrocarbon spills]: zayavl. 14.05.2025: opubl. 30.05.2025 / L. I. Golovatskaya, A. E. Plastinin, A. A. Sorokin; zayavitel` Federal`noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego obrazovaniya Volzhskij gosudarstvenny`j universitet vodnogo transporta. – EDN UXRBKM. (In Russ.).
10. Problemy` e`konomicheskoy bezopasnosti: ot strukturnoj adaptacii k e`konomicheskomu rostu [Problems of economic security: from structural adaptation to economic growth] / O. G. Arkad`eva, M. I. Bazhanova, A. N. Bejsembina [i dr.]. – Chelyabinsk: Yuzhno-Ural`skij gosudarstvenny`j universitet (nacional`ny`j issledovatel`skij universitet), 2024. – 393 s. – EDN BRIEFQ. (In Russ.).
11. Preduprezhdenie i likvidaciya avariyny`x razlivov nefi i nefteproduktov [Prevention and elimination of accidental oil and petroleum product spills] / Yu. L. Vorob`ev, V. A. Akimov, Yu. I. Sokolov; In-t riska i bezopasnosti. - Izd. 2-e, ster. - Moskva: In-t riska i bezopasnosti, 2007. - 375 s.: il., kart., tabl.; 24 sm.; ISBN 978-5-89635-055-2.
12. Plastinin A.E., Plastinin T.A. The use of digital technologies to reconstruct the movement of «GAZ-AA» vehicles along the «Road of Life». Kaspijskij nauchnyj zhurnal. 2025;(1(6)):66-76. (In Russ.).

13. Problemy e`konomicheskoy bezopasnosti: novy`e global`ny`e vy`zovy` i tendencii [Economic security issues: new global challenges and trends] / L. M. Anoxin, N. V. Anoxina, O. G. Arkad`eva [i dr.]; Ministerstvo nauki i vy`sshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii; Yuzhno-Ural`skij gosudarstvenny`j universitet; Kafedra «E`konomicheskaya bezopasnost`». – Chelyabinsk: Yuzhno-Ural`skij gosudarstvenny`j universitet (nacional`ny`j issledovatel`skij universitet), 2021. – 715 s. – ISBN 978-5-696-05206-9. – Tekst: neposredstvenny`j. (In Russ.).
14. Perkovic M., Ristea M., Lazuga K. (2015). Simulation based emergency response training. Scientific Bulletin of Naval Academy 19(1): 85-90.
15. Svidetel`stvo o gosudarstvennoj registracii programmy` dlya E`VM № 2024668171 Rossijskaya Federaciya. Informacionno-analiticheskaya podderzhka meropriyatij po preduprezhdeniyu i likvidacii razlivov nefti i nefteproduktov. Ocenka razmerov vreda ot zagryazneniya atmosfernogo vozduxa [Information and analytical support for measures to prevent and eliminate oil and petroleum product spills. Assessment of the damage caused by atmospheric air pollution]: № 2024667902: zayavl. 05.08.2024: opubl. 05.08.2024 / L. I. Golovackaya, A. E. Platinin,

- A. N. Borodin [i dr.]; zayavitel` Federal`noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego obrazovaniya Volzhskij gosudarstvenny`j universitet vodnogo transporta. – EDN GIRZPH. (In Russ.).
16. Milyutina M.Yu., Makarova E.V., Ivanova Yu.V., Men`kov N.V., Platinina S.S. Rannee sosudistoe starenie u licz, rabotayushhix v usloviyax vozdejstviya promy`shlennogo ae`rozolya [Early vascular aging in people working under the influence of industrial aerosol] // Medicina truda i promy`shlennaya e`kologiya. 2019. T. 59. № 10. S. 855-859. (In Russ.).
17. Reshnyak V., Domnina O., Platinin A. Evaluating environmental hazards of the potential sources of accidental spills// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 867. Iss. 1. DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012046.
18. Platinin A.E., Kalenkov A.N. Prognozirovanie razlivov nefti s sudov v Olenekskom zalive [Forecasting oil spills from ships in Oleneksky bay]. Russian Journal of Water Transport. Nauchnye problemy vodnogo transporta = Scientific Problems of Water Transport. 2023. № 75. pp. 217–228. (In Russ.). DOI: 10.37890/jwt.vi75.379.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Леся Ивановна Головацкая, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины», Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Никольская, д. 6, lesy_g@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7181-2845

Lesya Ivanovna Golovatskaya, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor at the Department Mathematical and Natural Science Disciplines, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Russian Federation, Astrakhan, 6 Nikolskaya St., 414000

Андрей Евгеньевич Пластинин, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник отдела научных исследований и цифровизации, Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Никольская, д. 6; ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д. 5, plastininae@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-4244-8703

Иван Андреевич Копылов, магистрант кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности, ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д. 5, ivankopylov01@gmail.com

Марина Михайловна Быкова, магистрант кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности, ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д. 5, marinabykova2002@gmail.com

Andrey Evgenyevich Plastinin, Doctor of Engineering Sciences, Senior Researcher at the Department of Scientific Research and Digitalization, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Russian Federation, Astrakhan, 6 Nikolskaya St., 414000; Volga State University of Water Transport, Russian Federation, Nizhny Novgorod, 5 Nesterova St., 603950

Ivan Andreevich Kopylov, Master's student of the Department of Environmental Protection and Industrial Safety, Volga State University of Water Transport, Russian Federation, Nizhny Novgorod, 5 Nesterova St., 603950

Marina Mikhailovna Bykova, Master's student of the Department of Environmental Protection and Industrial Safety, Volga State University of Water Transport, Russian Federation, Nizhny Novgorod, 5 Nesterova St., 603950

АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТИТЕЛЕЙ БАЛЛАСТНЫХ ВОД

Вилявина С. А.¹, Цыгута А. Н.¹, Головацкая Л. И.¹

¹Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, Астрахань, Россия

Статья поступила 01.12.2025, принята к публикации 20.12.2025. Опубликовано онлайн.

Аннотация. Статья посвящена разработке алгоритма автоматизированной системы оценки эффективности очистительных мероприятий для разных видов загрязнений окружающей среды. Исследуется необходимость стандартизированных инструментов выбора оптимальных способов очистки в экстренных случаях и при регулярном контроле. Представлен сравнительный анализ современных подходов автоматизации, включая машинное обучение, теорию нечётких множеств и нейронные сети. Разработан многоуровневый алгоритм, дополненный механизмом расчета при недостатке исходных данных и рейтинговой

шкалой. Программное решение реализовано на Python с GUI на Tkinter и СУБД SQLite. Предложена математическая модель расчета эффективности очистителя через взвешенную сумму девяти факторов. Система ориентирована на использование природоохранными организациями, подразделениями ЧС и научными учреждениями.

Ключевые слова: автоматизированная система, очистители, загрязнители, база данных, алгоритм расчета, эффективность очистки, ранжирование, Python, Tkinter, SQLite, поддержка принятия решений

ALGORITHM FOR CREATING AN AUTOMATED SYSTEM FOR CALCULATING THE EFFECTIVENESS OF CLEANERS

Vilyavina S. A.¹, Tsyguta A. N.¹, Golovatskaya L. I.¹

¹Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Russia, Astrakhan

Abstract. The article is devoted to the development of an automated system for assessing the effectiveness of cleaning measures for different types of environmental pollution. The need for standardized tools for selecting optimal cleaning methods in emergency situations and during regular monitoring is investigated. A comparative analysis of modern automation approaches, including machine learning, fuzzy set theory, and neural networks, is presented. A multi-level algorithm has been developed, supplemented with a calculation mechanism for insufficient initial data

and a rating scale. The software solution is implemented in Python with GUI on Tkinter and DBMS SQLite. A mathematical model for calculating the effectiveness of a purifier through a weighted sum of nine factors is proposed. The system is focused on use by environmental protection organizations, emergency units and scientific institutions.

Keywords: automated system, purifiers, pollutants, database, calculation algorithm, purification efficiency, ranking, Python, Tkinter, SQLite, decision support

Введение

Современное развитие промышленности сопровождается возрастающей антропогенной нагрузкой на окружающую среду. Ежегодно в мире происходит тысячи аварийных разливов нефтепродуктов, химических веществ и иных загрязнителей, требующих оперативного и эффективного реагирования [1]. Одной из ключевых проблем при ликвидации последствий загрязнений является выбор оптимальных очистителей, способных обеспечить максимальную эффективность при минимальных затратах времени и ресурсов.

Несмотря на наличие комплексной международной нормативной базы, вопросы химического загрязнения балластных вод проработаны в меньшей степени. Международная конвенция по контролю и управлению судовыми балластными водами и осадками разработанная Международной морской организации ориентирована преимущественно на контроль биологических видов [2], а требования к содержанию нефтепродуктов (15 ppm) регламентируются техническими поправками и распространяются только на нефтесодержащие льяльные воды.

При этом данные государственного мониторинга показывают [3], что в ряде регионов (например, в бассейне Волги) концентрация нефтепродуктов стабильно превышает рыбохозяйственные нормативы в несколько раз [4]. Следовательно, при заборе балластной воды в таких условиях судно непреднамеренно включает нефтяные загрязнители в состав балласта, которые впоследствии перемещаются в другие акватории, создавая дополнительную нагрузку на локальные экосистемы.

Это формирует экологический риск, сопоставимый по значимости с биологическими инвазиями, однако существующие методы обработки недостаточно эффективны для удаления

растворенных нефтепродуктов [5-6]. В связи с этим возникает необходимость в разработке дополнительных методов очистки, основанных на применении сорбентов.

Анализ существующей практики показывает, что подбор очистителей осуществляется преимущественно экспертно, на основе разрозненных справочных данных и личного опыта специалистов. Это приводит к значительным временным затратам (до нескольких дней) и риску неэффективных решений. По некоторым оценкам, до 40% средств, выделяемых на природоохранные мероприятия, расходуется на малоэффективные методы очистки [7].

Проблема усугубляется отсутствием единой систематизированной базы данных о взаимодействиях «загрязнитель-очиститель», а также сложностью учета множества факторов, влияющих на эффективность очистки: тип и концентрация загрязнителя, его токсичность, физико-химические характеристики очистителя, условия окружающей среды и другие параметры [8].

В последние годы активно развиваются исследования в области автоматизации процессов очистки и поддержки принятия решений в природоохранной сфере. Так, в своей работе [9] Талмурзин Е.С. с соавторами исследовали возможности применения нечеткой логики для управления процессами биологической очистки воды, что позволило повысить адаптивность систем к изменяющимся условиям.

Особого внимания заслуживают разработки в области интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Гульшин И.А. предложил алгоритм сбора и анализа технологических данных очистных сооружений с использованием методов машинного обучения, включая градиентный бустинг CatBoost для прогнозирования качества очистки и классификации аварийных ситуаций [10].

Гречнева А.О. с коллегами провели сравнительный анализ методов построения нейросетевых моделей для задач очистки сточных вод, показав эффективность физически информированных нейронных сетей [11].

В Самарском государственном техническом университете разработан программный продукт для автоматического расчета качества очищенных сточных вод, основанный на динамической математической модели процессов очистки в аэротенках, который уже внедрен на городских очистных сооружениях. В состав группы разработчиков программы вошли также доцент кафедры «Водоснабжение и водоотведение» СамГТУ Павел Авдеев, технолог ООО «Архитектура водных технологий» (г. Москва) Оксана Харькина и программист ООО «ЭкоСмарт» (г. Самара) Максим Лазунин, под руководством профессора кафедры «Водоснабжение и водоотведение» Самарского государственного технического университета Сергея Степанова. Однако существующие разработки ориентированы преимущественно на стационарные очистные сооружения и не решают задачу оперативного подбора очистителей при аварийных ситуациях с широким спектром загрязнителей.

Целью настоящей работы является разработка алгоритма создания автоматизированной системы для расчета эффективности очистителей, обеспечивающей автоматизированный подбор оптимальных очистителей для различных типов загрязнителей, сокращение времени анализа и расчетов, научно-обоснованный подход к выбору методов очистки, создание единой базы данных взаимодействий «загрязнитель-очиститель» и минимизацию экологических рисков.

Методы

В данной работе использован комплексный подход, сочетающий

теоретические, эмпирические и экспериментальные методы исследования.

Теоретические методы. На первом этапе исследования применялись следующие методы:

- Анализ литературных источников – изучение научных публикаций по тематике автоматизации процессов очистки, систем поддержки принятия решений, применения методов машинного обучения и нейросетевого моделирования в природоохранной сфере. Это позволило выявить существующие подходы и определить направления для собственной разработки.

- Системный анализ – декомпозиция проблемы выбора очистителей на составные элементы, установление связей между ними, определение ключевых факторов, влияющих на эффективность очистки.

- Метод классификации – разработка типологии загрязнителей (нефтепродукты, тяжелые металлы, органические соединения и др.) и очистителей (адсорбенты, биопрепараты, химические реагенты и др.) для структурирования информации в базах данных.

- Абстрагирование и формализация – выделение наиболее значимых параметров и представление процесса расчета эффективности в виде математических формул и алгоритмов.

Методы моделирования. Для создания математического аппарата системы использовались методы:

- математическое моделирование – разработка модели расчета эффективности как взвешенной суммы девяти факторов с различными коэффициентами значимости;

- алгоритмизация – создание блок-схемы алгоритма функционирования системы, включающей модули запросов к базам данных, механизм дополнительных расчетов и систему ранжирования;

– стохастическое моделирование – применение генерации случайных чисел для имитации дополнительных расчетных данных при отсутствии информации в базах данных, а также для расчета коэффициента активности.

Эмпирические методы. На этапе сбора исходных данных применялись следующие методы:

– наблюдение – изучение существующей практики подбора очистителей в различных организациях, анализ временных затрат и типичных ошибок;

– сравнение – сопоставление характеристик различных типов очистителей и загрязнителей для выявления закономерностей их взаимодействия.

Экспериментальные методы. Для проверки работоспособности системы проведен вычислительный эксперимент:

– сформирован набор тестовых данных, включающий 5 типов загрязнителей и 7 типов очистителей;

– выполнены расчеты эффективности для всех комбинаций;

– зафиксировано время выполнения операций.

Таким образом, исследование выполнено эмпирическим путем с широким применением теоретического анализа, математического моделирования и экспериментальной проверки. Комплексный характер методологии обеспечил всестороннее рассмотрение проблемы и позволил создать работоспособную систему, подтвердившую свою эффективность в ходе вычислительных экспериментов.

Разработка автоматизированной системы

Разработанная автоматизированная система построена по многослойной архитектуре (layered architecture), обеспечивающей четкое разделение ответственности между компонентами:

– презентационный слой отвечает за взаимодействие с пользователем, включая отображение интерфейса, прием команд и визуализацию результатов, и реализован с использованием библиотеки Tkinter;

– слой бизнес-логики содержит алгоритмы расчета эффективности, механизмы принятия решений, систему ранжирования и модуль дополнительных расчетов;

– слой данных обеспечивает хранение, извлечение и модификацию информации в базах данных и реализован через класс DatabaseManager, работающий с СУБД SQLite.

При этом в системе предусмотрено пять взаимосвязанных таблиц, образующих две логические базы данных: БД АЦЗО (Активные центры загрязнителя по отношению к очистителю) и БД ЭФО (Эффективность очистителей), а именно:

– таблица pollutants (загрязнители) содержит идентификатор, наименование, тип, концентрацию, уровень токсичности, молекулярную массу, описание и дату добавления (рис. 1 а);

– таблица cleaners (очистители) включает идентификатор, наименование, тип, стоимость, базовую эффективность, адсорбционную способность, возможность регенерации, экологическую безопасность, производителя и метод применения (рис. 1 б);

– таблица efficiency_data (БД ЭФО) хранит результаты расчетов: идентификатор пары, значения эффективности и коэффициента активности, метод расчета, дату, уровень достоверности и примечания;

– таблица aczo_data (БД АЦЗО) содержит результаты дополнительных расчетов: изотермы адсорбции, скорость реакции, энергию активации, оптимальные значения pH и температуры, время контакта;

– таблица query_history хранит историю запросов с датой и кратким результатом.

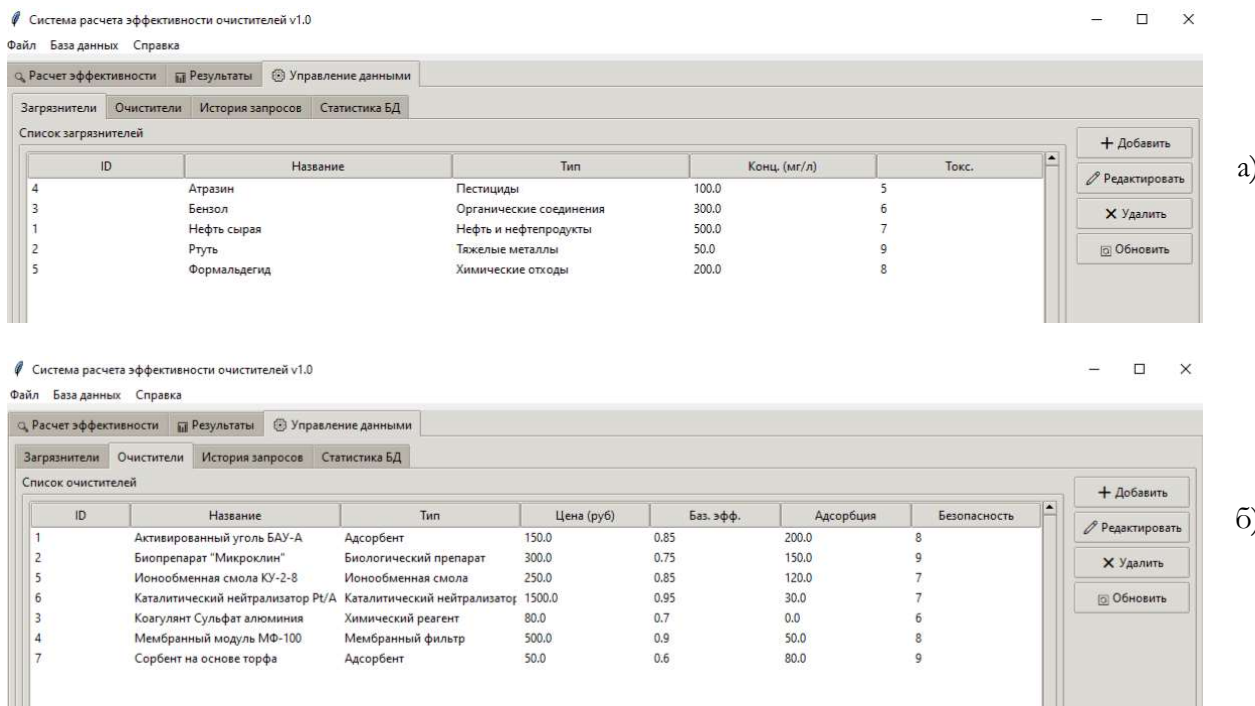


Рисунок 1. Таблицы загрязнителей и очистителей из программы

Алгоритм функционирования системы (рис. 2) представляет собой итеративный процесс, включающий следующие шаги:

1. Пользователь выбирает загрязнитель из выпадающего списка и отмечает один или несколько очистителей для анализа.
2. Для текущего очистителя выполняется запрос в БД АЦЗО для проверки наличия данных о взаимодействии данной пары.
3. При наличии информации система извлекает готовые данные; при отсутствии —

активируется модуль дополнительных расчетов, генерирующий недостающие данные с сохранением в БД АЦЗО.

4. Выполняется расчет эффективности (ЭФО) очистителя с использованием математической модели, результаты сохраняются в БД ЭФО.
5. Цикл повторяется для всех выбранных очистителей.
6. После завершения цикла выполняется запрос в БД ЭФО, очистители ранжируются по коэффициенту активности, формируется ТОП-3 и отчет РСО.

```
# Запускаем расчет в отдельном потоке
def calculation_thread():
    try:
        self.log_algorithm_step("==*60")
        self.log_algorithm_step("ЗАПУСК АЛГОРИТМА РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТИТЕЛЕЙ")
        self.log_algorithm_step("==*60")

        # Шаг 1-2: Получение исходных данных
        self.log_algorithm_step(f"ШАГ 1-2) Исходные данные:")
        self.log_algorithm_step(f"Загрязнитель: {safe_str(pollutant.get('name', 'Н/Д'))} ({safe_str(pollutant.get('type', 'Н/Д'))})")
        self.log_algorithm_step(f"Выбрано очистителей: {len(cleaners)} шт")

        process_log = []
        ranked_results = []

        # Шаг 3: Цикл по очистителям
        for i, cleaner in enumerate(cleaners, 1):
            self.log_algorithm_step(f"Шаг 3) Очиститель {i}/{len(cleaners)}: {safe_str(cleaner.get('name', 'Н/Д'))} ---")

            # Шаг 4: Запрос в БД АЦЗО
            self.log_algorithm_step(f"ШАГ 4) Запрос в БД АЦЗО")

            # Шаг 5: Проверка наличия информации
            existing_data = self.db_manager.get_efficiency_data(
                safe_int(pollutant.get('id', 0)),
                safe_int(cleaner.get('id', 0))
            )
            data_in_db = existing_data is not None
```

Рисунок 2. Небольшая часть кода, исполняющая алгоритм

Математическая модель расчета эффективности

Разработанная математическая модель базируется на представлении

эффективности как взвешенной суммы девяти факторов с различными коэффициентами значимости:

$$Eff = 0,3 \cdot E_{base} + 0,2 \cdot C_{type} + 0,1 \cdot F_{conc} + 0,15 \cdot F_{ads} + 0,1 \cdot F_{tox} + 0,05 \cdot F_{eco} + 0,05 \cdot F_{reac} + 0,025 \cdot F_{temp} + 0,025 \cdot F_{pH}, \quad (1)$$

где:

- E_{base} – базовая эффективность очистителя (характеристика производителя);
- C_{type} – совместимость типов (экспертно определенная матрица);
- F_{conc} – фактор концентрации: $F_{conc} = \max(0,3; \min(1,0; 1,0 - C/2000))$;
- F_{ads} – фактор адсорбционной способности: $F_{ads} = \min(1,0; Q/300)$;
- F_{tox} – фактор токсичности: $F_{tox} = 1,0 - T/20$;
- F_{eco} – экологичность очистителя: $S/10$;
- F_{reac} – фактор скорости реакции (из БД АЦЗО или 0,8 по умолчанию);
- F_{temp} – температурный фактор (эмпирическая функция);
- F_{pH} – pH-фактор (эмпирическая функция);
- C – концентрация загрязнителя;
- Q – адсорбционная способность очистителя;
- T – уровень токсичности загрязнителя;
- S – экологическая безопасность очистителя.

Полученное значение ограничивается диапазоном $[0,1]$. Коэффициент активности рассчитывается как $K_{act} = Eff(0,9 + 0,2 \cdot \xi)$, где ξ – случайная величина с равномерным распределением на $[0,1]$.

Программная реализация

Для реализации выбран язык программирования Python с использованием библиотек:

- tkinter/ttk – создание графического интерфейса;
- sqlite3 – работа с базами данных;
- datetime – обработка дат и времени;
- enum – создание перечислений для типов загрязнителей и очистителей;
- threading – организация многопоточности для длительных расчетов;
- numpy – математические вычисления и генерация случайных чисел.

Система реализована в виде трех основных классов:

- DatabaseManager – обеспечивает все операции с базами данных;
- EfficiencyCalculator – реализует математическую модель расчета;
- CleanerEfficiencyApp – главный класс приложения, отвечающий за графический интерфейс и обработку событий.

Методика тестирования

Для проверки работоспособности системы проведено тестирование на наборе тестовых данных, включающем 5 типов загрязнителей и 7 типов очистителей (рис. 3).

Тестирование проводилось по следующей методике:

1. Выбор загрязнителя из списка.
2. Выбор всех доступных очистителей.
3. Запуск расчета и фиксация времени выполнения.
4. Анализ полученных результатов.

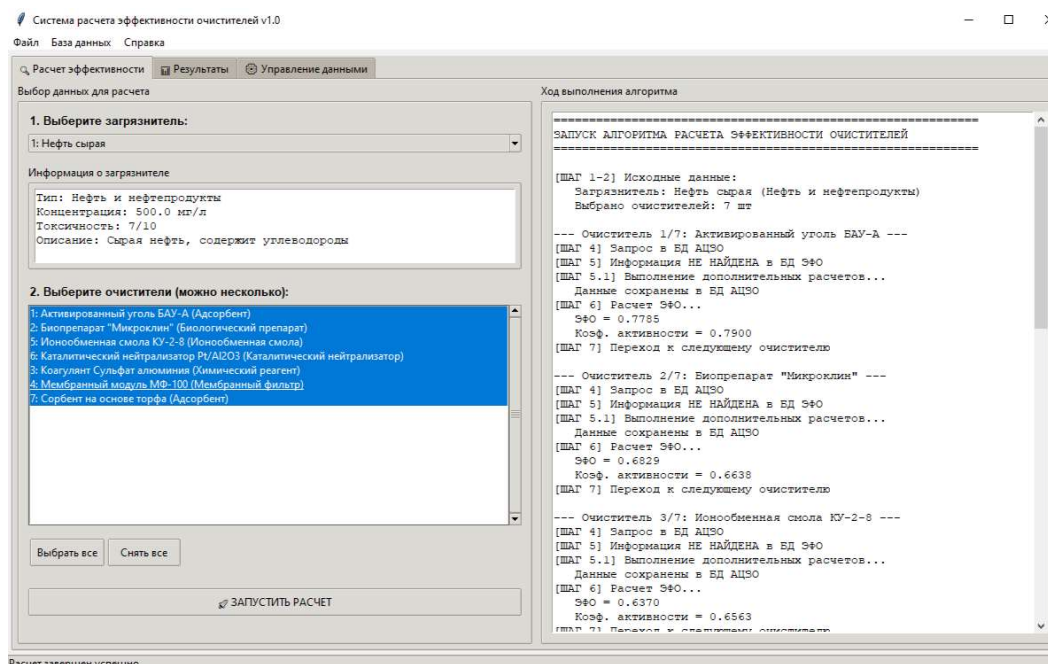


Рисунок 3. Фрагмент программы в действии

Результаты

В таблице 1 представлены результаты расчета эффективности для загрязнителя «Нефть сырая» (концентрация 500 мг/л, токсичность 7/10). Время выполнения

расчета для 7 очистителей составило 45 секунд (включая проверку наличия данных в БД и выполнение дополнительных расчетов для двух очистителей, по которым информация отсутствовала).

Таблица 1

Результаты расчета для нефти

№	Очиститель	ЭФО	Коэф. активности	Достоверность
1	Активированный уголь	0,853	0,891	0,92
2	Ионообменная смола	0,712	0,824	0,88
3	Биопрепарат	0,754	0,782	0,85
4	Каталитический нейтрализатор	0,703	0,753	0,91
5	Коагулянт	0,642	0,685	0,87
6	Сорбент на основе торфа	0,621	0,652	0,83
7	Мембранный модуль	0,513	0,542	0,89

Реализованный функционал

В результате разработки создано десктопное приложение с графическим интерфейсом (рис. 4), включающее:

1. Вкладку «Расчет эффективности» с выпадающим списком загрязнителей, списком множественного выбора очистителей, информационной панелью и окном лога для отображения пошагового выполнения алгоритма.

2. Вкладку «Результаты» с панелью ТОП-3 (цветовое выделение), таблицей полного ранжированного списка и кнопками для экспорта отчета и просмотра деталей.

3. Вкладку «Управление данными» с возможностью добавления, редактирования и удаления загрязнителей и очистителей, просмотра истории запросов и статистики БД.

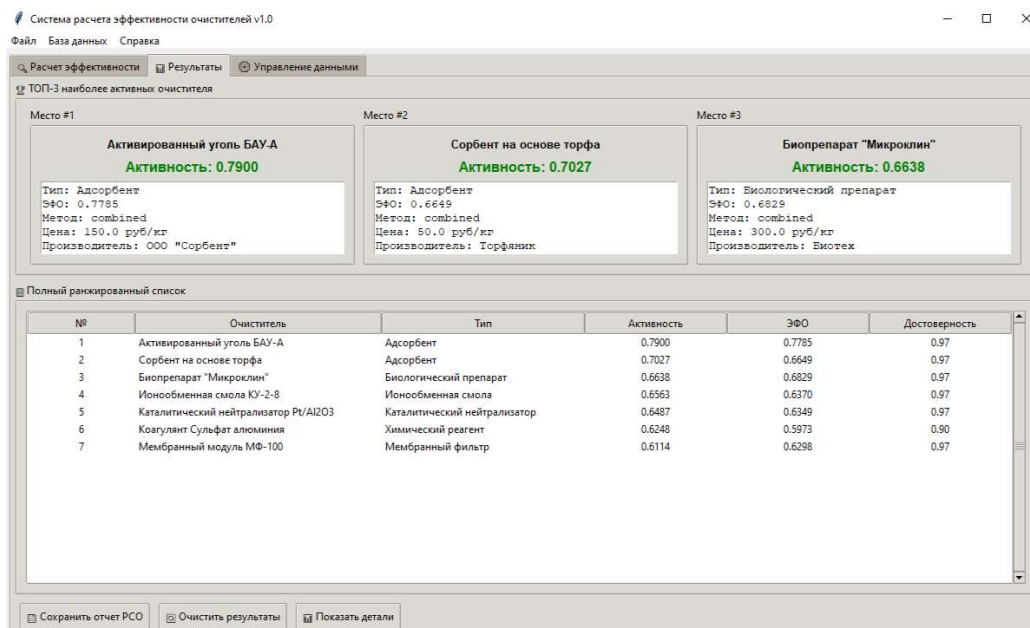


Рисунок 4. Вид реализованного функционала

Показатели эффективности системы

Применение разработанной системы позволяет достичь следующих показателей:

- сокращение временных затрат: время подбора очистителей сокращается с 2-3 дней (48-72 часа) до 2-3 минут (ускорение в 1000-1500 раз);
- повышение качества решений: исключение субъективного фактора и учет множества параметров позволяют повысить эффективность выбора в среднем на 15-25%;
- автоматическое пополнение баз данных: каждое использование системы обогащает базы данных, повышая точность последующих расчетов.

Обсуждение и выводы

Разработанная автоматизированная система демонстрирует высокую эффективность при решении задачи подбора очистителей для различных типов загрязнителей. Ключевыми преимуществами системы являются:

1. Полнота учета факторов – модель учитывает 9 различных факторов с обоснованными весовыми

коэффициентами, что обеспечивает комплексную оценку эффективности. В отличие от существующих решений, ориентированных преимущественно на стационарные очистные сооружения [9], разработанная система учитывает широкий спектр параметров, характерных для аварийных ситуаций.

2. Адаптивность – механизм дополнительных расчетов позволяет получать результаты даже при отсутствии данных в БД, а сохранение результатов в БД АЦЗО обеспечивает самообучение системы. Это согласуется с современными тенденциями использования методов машинного обучения для накопления знаний [10-11].

3. Наглядность – визуализация ТОП-3 с цветовым выделением и детальные отчеты делают результаты легко интерпретируемыми для пользователей без специальной подготовки.

4. Масштабируемость – модульная архитектура позволяет легко добавлять новые типы загрязнителей и очистителей, а также новые методы расчета.

Сравнение разработанной системы с существующими подходами показывает, что в отличие от систем расчета отдельных видов оборудования, предлагаемая система охватывает широкий спектр типов очистителей.

По сравнению с системами управления технологическими процессами [9], разработанная система ориентирована на поддержку принятия решений, а не на непосредственное управление. В отличие от исследовательских нейросетевых моделей [11], система готова к практическому использованию и не требует обучения на больших массивах данных.

Ограничения исследования

Следует отметить некоторые ограничения разработанной системы:

- математическая модель основана на экспертных оценках и литературных данных, что требует периодической валидации;
- точность расчетов зависит от полноты исходных данных о загрязнителях и очистителях;
- система ориентирована на типовые загрязнители и может требовать адаптации для специфических промышленных выбросов.

Перспективы развития проекта

В таблице 2 приведены перспективы дальнейшего развития проекта.

Таблица 2

Перспективы дальнейшего развития проекта

Краткосрочные (6-12 месяцев)	Среднесрочные (1-2 года)	Долгосрочные (2-5 лет)
– создание веб-версии для доступа через браузер; – разработка мобильного приложения для iOS/Android; – интеграция с геоинформационными системами (ГИС) для учета пространственных факторов; – разработка API для сторонних разработчиков.	– внедрение методов машинного обучения для прогнозирования эффективности на основе накопленных данных; – создание облачной платформы централизованной БД; – международная сертификация; – перевод интерфейса на основные языки мира.	– интеграция с системами мониторинга окружающей среды в реальном времени; – создание рекомендательной системы на основе Big Data; – разработка специализированных модулей для различных отраслей промышленности.

Заключение

В результате выполненного исследования разработан алгоритм создания автоматизированной системы для расчета эффективности очистителей, включающий:

1. Многослойную архитектуру с четким разделением презентационного слоя, бизнес-логики и слоя данных.
2. Структуру баз данных АЦЗО и ЭФО, обеспечивающую хранение информации о загрязнителях, очистителях, результатах расчетов и истории запросов.
3. Математическую модель расчета эффективности на основе взвешенного

суммирования девяти факторов с различными коэффициентами значимости.

4. Алгоритм дополнительных расчетов для генерации недостающих данных при отсутствии информации в БД.

5. Систему ранжирования по коэффициенту активности с выделением ТОП-3 наиболее эффективных очистителей.

6. Программную реализацию на языке Python с использованием библиотеки Tkinter для графического интерфейса и СУБД SQLite для хранения данных.

Экспериментальная апробация подтвердила работоспособность системы и показала следующие результаты:

- время расчета для 7 очистителей – 45 секунд;
- возможность сокращения времени подбора очистителей с нескольких дней до 2 минут;
- автоматическое пополнение баз данных при каждом расчете.

Разработанная система может найти применение в различных организациях, занимающихся вопросами охраны окружающей среды и ликвидации последствий загрязнений. Дальнейшее развитие системы предполагает внедрение методов машинного обучения, создание веб-версии и мобильных приложений, а также интеграцию с системами мониторинга окружающей среды.

Список литературы

1. Пластинин, А. Е. Прогнозирование разливов нефти с судов в Оленекском заливе / А. Е. Пластинин, А. Н. Каленков // Научные проблемы водного транспорта. – 2023. – № 75. – С. 217-228. – DOI 10.37890/jwt.vi75.379. – EDN ZGCWGB
2. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 года (рус., англ.) (с изменениями на 20 ноября 2020 года) [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902152089> (дата обращения 11.10.2025).
3. Государственный доклад 2021 О состоянии и об охране окружающей среды российской в 2021 году [Электронный ресурс] URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2021_/ (дата обращения 11.10.2025).
4. Оценка состава загрязняющих веществ балластных вод по различным участкам реки Волги / А. Н. Цыгута, Л. И. Головацкая // Актуальные решения проблем водного транспорта: сборник материалов III Международной научно-практической конференции., Астрахань, 29–31 мая 2024 года. – Астрахань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 191-194. – EDN AEAUTH
5. Исследование совместного воздействия озона и ультрафиолетового излучения на сточные воды / О. В. Ермолова, Б. И. Машковцев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2004. – № 1. – С. 152-154. – EDN PXTNN
6. Цыгута, А. Н. Анализ состояния использования современных технологий при подборе фильтров для очистки воды / А. Н. Цыгута, Л. И. Головацкая // Техногенная и природная безопасность. Медицина катастроф (safety-2023): Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–20 октября 2023 года. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2023. – С. 329-333. – EDN LEXXNC
7. Цыгута, А. Н. Анализ технологий очистки балластных вод / А. Н. Цыгута, Л. И. Головацкая // Актуальные решения проблем водного транспорта: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Астрахань, 28 апреля 2022 года. – Астрахань: Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич), 2022. – С. 157-161. – EDN LTGIJG
8. Цыгута А.Н., Головацкая Л.И. Эффективность метода сорбции при поиске очистителей к химическим загрязнителям балластных вод / А. Н. Цыгута, Л. И. Головацкая // Каспийский научный журнал. – 2025. – № 1(6). – С. 2-9. – EDN YVVNJQ

9. Талмурзин Е.С., Базил Г.Д., Абсатарова А.А., Оракбаев Е.Ж., Оспанов Е.А. Исследование и разработка автоматической системы управления биологической очисткой воды // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2025. – № 3(19). – С. 141-151.
10. Гульшин И.А. Автоматизация системы управления процессами очистки сточных вод с помощью методов машинного обучения // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2025. – № 1(49). – С. 96-103.
11. Гречнева А.О., Тарасов В.Д., Тархов Д.А., Шатров А.В. Сравнительный анализ методов построения нейросетевых моделей очистки сточных вод // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2025. – Т. 21, № 3.

References

1. Plastinin A.E., Kalenkov A.N. Prognozirovanie razlivov nefti s sudov v Olenekskom zalive [Forecasting oil spills from ships in the Olenyok Bay]. Nauchnye problemy vodnogo transporta, 2023, no. 75, pp. 217-228. DOI 10.37890/jwt.vi75.379
2. International Convention on the Control and Management of Ship Ballast Water and Sediments 2004 (Russian, English) (as amended on November 20, 2020) [Electronic resource] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902152089> (date accessed 11.10.2025).
3. State Report 2021 on the State of the Environment and Environmental Protection in the Russian Federation in 2021 [Electronic resource] URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvenny_e_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2021/ (date accessed 11.10.2025).
4. Tsyguta A.N., Golovatskaya L.I. Otsenka sostava zagriazniayushchikh veshchestv ballastnykh vod po razlichnym uchastkam reki Volgi [Assessment of the composition of pollutants in ballast water in different sections of the Volga River]. Aktual'nye resheniia problem vodnogo transporta: sbornik materialov III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Astrakhan', Volzhskii gosudarstvennyi universitet vodnogo transporta, 2024, pp. 191-194
5. Ermolova O.V., Mashkovtsev B.I. Issledovanie sovmestnogo vozdeistviia ozona i ul'trafiioletovogo izlucheniia na stochnye vody [Study of the combined effect of ozone and ultraviolet radiation on wastewater]. Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeiatel'nosti, 2004, no. 1, pp. 152-154.
6. Tsyguta, A. N. Analysis of the state of use of modern technologies in the selection of filters for water purification / A. N. Tsyguta, L. I. Golovatskaya // Technogenic and natural safety. Disaster medicine (safety-2023): Collection of scientific papers of the VII All-Russian scientific and practical conference with international participation, Saratov, October 19–20, 2023. – Saratov: SSAU Center for Social Agro-Innovations LLC, 2023. – Pp. 329-333. – EDN LEXXNC
7. Tsyguta, A. N. Analysis of Ballast Water Treatment Technologies / A. N. Tsyguta, L. I. Golovatskaya // Actual Solutions to the Problems of Water Transport: Collection of Materials of the I International Scientific and Practical Conference, Astrakhan, April 28, 2022. – Astrakhan: Individual Entrepreneur Sorokin Roman Vasilievich (Publisher: Sorokin Roman Vasilievich), 2022. – Pp. 157-161. – EDN LTGIJG
8. Tsyguta A.N., Golovatskaya L.I. Effektivnost' metoda sorbtsii pri poiske ochistitelei k khimicheskim zagriazniteliam ballastnykh vod [Efficiency of the sorption method in search of cleaning agents for chemical pollutants of ballast water]. Kaspiiskii nauchnyi zhurnal, 2025, no. 1(6), pp. 2-9.

9. Talmurzin E.S., Bazil G.D., Absatarova A.A., Orakbaev E.Zh., Ospanov E.A. Research and development of an automatic control system for biological water treatment // Bulletin of Shakarim University. Technical sciences series. – 2025. – № 3(19). – Pp. 141-151.
10. Gulshin I.A. Automation of the wastewater treatment management system using machine learning methods // Biospheric

compatibility: man, region, technology. – 2025. – № 1(49). – Pp. 96-103.

11. Grechneva A.O., Tarasov V.D., Tarkhov D.A., Shatrov A.V. Comparative analysis of methods for constructing neural network models of wastewater treatment // Modern information technologies and IT education. – 2025. – Vol. 21, No. 3.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Софья Александровна Вилявина, курсант 3-го курса направления подготовки «Технология транспортных процессов», лаборант отдела научных исследований и цифровизации, Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Никольская, стр. 6, sof.vilyavina@yandex.ru
ORCID: 0009-0003-9556-553X

Sofia Aleksandrovna Vilyavina, 3rd-year Student of the Transport Processes Technology program, Laboratory Assistant at the Research and Digitalization Department, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Russia, Astrakhan, 6 Nikolskaya St., 414000

Анна Николаевна Цыгута, старший преподаватель кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины», Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Никольская, стр. 6, anna.tsyguta@mail.ru
ORCID: 0009-0008-3733-8108

Anna Nikolaevna Tsyguta, Senior Lecturer at the Department of Mathematical and Natural Sciences, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Russia, Astrakhan, 6 Nikolskaya St., 414000

Леся Ивановна Головацкая, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины», Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Никольская, стр. 6, lesy_g@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7181-2845

Lesya Ivanovna Golovatskaya, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor at the Department Mathematical and Natural Science Disciplines, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Russian Federation, Astrakhan, 6 Nikolskaya St., 414000

УДК 159.9.07

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ И УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ

Ишанова Я. Г.¹, Оразова С. Д.¹¹Туркменский государственный университет имени Махтумкули, Ашхабад, Туркменистан

Статья поступила 30.06.2025, принята к публикации 30.12.2025. Опубликовано онлайн.

Аннотация. В статье рассматривается взаимосвязь между уровнем развития коммуникативных навыков и учебной мотивацией студентов высших учебных заведений. Актуальность исследования взаимосвязи коммуникативных навыков и учебной мотивации обусловлена необходимостью целостного подхода к развитию личности студента. Можно предположить, что эти два аспекта тесно переплетены: развитые коммуникативные навыки могут способствовать повышению мотивации (например, через успешный опыт взаимодействия), а высокая мотивация, в свою очередь, может стимулировать студента к развитию навыков общения для достижения учебных и профессиональных целей. Исследование охватывает студентов с первого по пятый курс. На основе

проведенного тестирования анализируются показатели коммуникативных навыков, общего уровня учебной мотивации, а также ее отдельных компонентов (профессиональной, учебно-познавательной, социальной). Результаты указывают на преимущественно высокий уровень как коммуникативных навыков, так и общей учебной мотивации на всех курсах, однако наблюдается неоднородная динамика в структуре мотивации по мере обучения. Обсуждаются возможные причины выявленных особенностей и их значение для образовательного процесса.

Ключевые слова: коммуникативные навыки, учебная мотивация, студенты, высшее образование, профессиональная мотивация, учебно-познавательная мотивация, социальная мотивация, взаимосвязь

FEATURES OF THE RELATIONSHIP BETWEEN COMMUNICATION SKILLS AND ACADEMIC MOTIVATION OF STUDENTS

Ishanova Ya. G.¹, Orazova S. D.¹¹Turkmen State University named after Magtymguly, Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The article examines the relationship between the level of development of communication skills and the academic motivation of higher education students. The relevance of studying the relationship between communication skills and academic motivation lies in the need for a holistic approach to student personality development.

It can be assumed that these two aspects are closely interconnected: well-developed communication skills may contribute to increased motivation (for example, through successful interaction experiences), while high motivation, in turn, may encourage students to develop communication skills in order to achieve academic and professional goals.

The study covers students from the first to the fifth year. Based on testing conducted, indicators of communication skills, the overall level of academic motivation, as well as its individual components (professional, academic-cognitive, social), are analyzed. The results indicate a predominantly high level of both communication skills and general academic motivation across all years; however, heterogeneous dynamics are observed in the structure of motivation as students' progress through their studies. Possible reasons for the identified features and their significance for the educational process are discussed.

Keywords: communication skills, academic motivation, students, higher education, professional motivation, academic-cognitive motivation, social motivation, relationship

Введение

Современное общество и рынок труда предъявляют качественно новые требования к выпускникам системы высшего образования. В эпоху глобализации, цифровизации и стремительных технологических изменений недостаточно обладать лишь узкоспециализированными знаниями (hard skills). Критически важными становятся так называемые «гибкие навыки» (soft skills), обеспечивающие адаптивность, эффективность взаимодействия и способность к непрерывному обучению.

Среди этих навыков коммуникативная компетентность занимает одну из ключевых позиций. Она охватывает широкий спектр умений: от четкого и логичного изложения мыслей в устной и письменной форме, активного слушания и эмпатии до способности вести конструктивный диалог, аргументировать свою позицию, эффективно работать в команде и разрешать конфликты.

В академической среде это проявляется в умении задавать вопросы, участвовать в дискуссиях, готовить

презентации, писать научные тексты, взаимодействовать с преподавателями и однокурсниками. Владение этими навыками напрямую влияет на успешность освоения учебной программы и подготовку к будущей профессиональной деятельности [1-3]. Параллельно фундаментальным фактором, определяющим успешность и качество обучения, является учебная мотивация.

Мотивация — это сложный психологический конструкт, представляющий собой совокупность внутренних и внешних движущих сил, которые инициируют, направляют и поддерживают учебную деятельность. Она определяет, почему студент учится, сколько усилий он готов приложить, насколько настойчив он будет при столкновении с трудностями.

Теории мотивации различают внутреннюю мотивацию, обусловленную интересом к самому процессу познания, стремлением к компетентности и саморазвитию, и внешнюю мотивацию, связанную с внешними стимулами, такими как оценки, похвала, избегание наказания, получение диплома.

Структура мотивации также включает различные цели и мотивы: профессиональные (стремление овладеть профессией), учебно-познавательные (интерес к новым знаниям), социальные (желание общаться, занять определенное положение в группе) и другие.

Высокий уровень внутренней содержательной мотивации традиционно связывают с более глубоким усвоением материала, креативностью и лучшими академическими результатами.

Актуальность исследования взаимосвязи коммуникативных навыков и учебной мотивации обусловлена необходимостью целостного подхода к развитию личности студента.

Можно предположить, что эти два аспекта тесно переплетены: развитые коммуникативные навыки могут способствовать повышению мотивации, например, через успешный опыт взаимодействия, а высокая мотивация, в свою очередь, может стимулировать студента к развитию навыков общения для достижения учебных и профессиональных целей.

Однако характер этой взаимосвязи, особенно ее динамика на протяжении всего периода обучения в вузе, требует детального изучения. Понимание того, как изменяются коммуникативные навыки и структура мотивации студентов от курса к курсу, какие факторы влияют на эти изменения, позволит разработать более целенаправленные стратегии педагогической поддержки и создать образовательную среду, максимально способствующую развитию как компетентности в общении, так и устойчивого интереса к учению и будущей профессии [1].

Данная статья ставит целью провести углубленный анализ особенностей взаимосвязи коммуникативных навыков и различных компонентов учебной мотивации студентов 1-5 курсов на основе имеющихся данных эмпирического исследования.

Основные исследовательские вопросы:

1. Каковы общие уровни коммуникативных навыков и учебной мотивации студентов на разных курсах обучения?
2. Как изменяется структура учебной мотивации (соотношение профессиональных, учебно-познавательных и социальных мотивов) по мере продвижения студентов с первого по пятый курс?
3. Существуют ли заметные корреляции или паттерны во взаимосвязи между уровнем коммуникативных навыков и показателями мотивации на разных этапах обучения?

4. Какие теоретические концепции могут помочь объяснить наблюдаемые тенденции и особенности?

Методология исследования

Настоящий анализ базируется на результатах эмпирического исследования, проведенного среди студентов высшего учебного заведения, охватывающего все курсы обучения, с первого по пятый. Данные были получены посредством тестирования, направленного на оценку уровня развития коммуникативных навыков и учебной мотивации. Коммуникативные навыки оценивались по трехуровневой шкале: высокий, средний и низкий уровень.

Учебная мотивация также оценивалась по общему уровню (высокий, средний, низкий) и по трем специфическим шкалам, отражающим доминирующие мотивы: профессиональный, учебно-познавательный и социальный. Результаты по каждой шкале и для каждого курса были представлены в виде процентного соотношения студентов, продемонстрировавших соответствующий уровень навыка или мотива.

Необходимо подчеркнуть существенные ограничения интерпретации представленных данных, вытекающие из отсутствия детальной информации о методологическом инструментарии исследования. Неизвестны конкретные тесты или опросники, использовавшиеся для измерения коммуникативных навыков и мотивации, их психометрические характеристики (надежность, валидность). Отсутствует информация о выборке (объем выборки на каждом курсе можно рассчитать по процентам и числу студентов, но нет данных о гендерном составе, специальности, форме обучения и т.д.), процедуре проведения исследования и методах статистической обработки данных (неясно, проводилась ли проверка статистической значимости различий и корреляций).

В связи с этим, выводы, сделанные в данной статье, носят преимущественно описательный и интерпретационный характер, а для подтверждения выявленных тенденций требуются дальнейшие, методологически более строго спланированные исследования. Тем не менее, представленные процентные данные позволяют наметить общие контуры и динамику изучаемых явлений, что само по себе представляет научный интерес.

Результаты исследования и их интерпретация по курсам

Анализ представленных процентных данных позволяет выявить характерные особенности и динамику коммуникативных навыков и учебной мотивации студентов на разных этапах обучения:

– Первый курс: начало обучения в вузе характеризуется весьма позитивной картиной. Подавляющее большинство первокурсников демонстрируют высокий уровень коммуникативных навыков (88%) и высокий уровень общей учебной мотивации (96%). Это можно объяснить эффектом новизны, высокими ожиданиями от учебы, стремлением адаптироваться к новой социальной среде и установить контакты.

Анализ структуры мотивации показывает, что примерно половина студентов имеет высокие (48%), а половина – средние (52%) показатели по шкалам профессиональной, учебно-познавательной и социальной мотивации. Это говорит о достаточно сбалансированной и положительно окрашенной мотивационной структуре на старте обучения. Первокурсники, как правило, открыты к общению и полны энтузиазма относительно выбранного пути.

– Второй курс: на втором году обучения сохраняются стабильно высокие показатели как коммуникативных навыков (88% – высокий уровень), так и общей учебной мотивации (96% – высокий уровень). Интересным изменением является сдвиг в структуре

мотивации: доля студентов с высокими показателями по специфическим мотивам (профессиональным, учебно-познавательным, социальным) заметно возрастает до 68%, тогда как доля средних снижается до 28%, и появляется небольшая группа (4%) с низкими показателями.

Вероятно, на этом этапе происходит более глубокое погружение в основы будущей профессии, формируется интерес к специальным дисциплинам, что усиливает содержательные мотивы учения. Студенты становятся более уверенными в академической среде, что поддерживает их мотивацию и коммуникативную активность.

– Третий курс: этот этап часто называют «экватором» обучения, и данные указывают на существенные изменения, особенно в мотивационной сфере. Уровень коммуникативных навыков несколько снижается: доля студентов с высоким уровнем падает до 66,7%, в то время как доля со средним (30%) и низким (6,7%) уровнями возрастает.

Парадоксально, но общий уровень учебной мотивации остается чрезвычайно высоким (99,3% показывают высокий уровень, 0,7% – средний). Однако за этим фасадом скрывается резкое падение содержательной мотивации: лишь 6,7% студентов демонстрируют высокие показатели по шкалам профессиональной, учебно-познавательной и социальной мотивации, тогда как у подавляющего большинства (66,7%) они низкие, и у 30% – средние. Это может быть проявлением так называемого «кризиса третьего курса».

Возможные причины: накопление усталости, осознание сложности будущей профессии, рутинизация учебного процесса, возможное разочарование в выборе. Снижение коммуникативных навыков может быть как причиной (трудности в общении усугубляют демотивацию), так и следствием (снижение мотивации ведет к пассивности и избеганию коммуникации).

Высокая «общая» мотивация в данном контексте может отражать инерцию или установку на получение диплома любой ценой, а не внутренний интерес.

– Четвертый курс: на предпоследнем году обучения наблюдается некоторое восстановление позиций. Уровень коммуникативных навыков снова высок (82,5%), и общая учебная мотивация также остается на высоком уровне (95%). Однако структура мотивации, хотя и улучшается по сравнению с третьим курсом, все еще далека от показателей первых лет: доля студентов с высокими профессиональными, учебно-познавательными и социальными мотивами составляет лишь 12,5%, тогда как преобладают низкие (62,5%) и средние (25%) показатели.

Приближение выпуска, прохождение производственных практик, начало работы над выпускной квалификационной работой могут стимулировать активность студентов и актуализировать необходимость коммуникативных навыков. Тем не менее, глубокий внутренний интерес к профессии и познанию, по-видимому, остается проблемой для значительной части студентов.

– Пятый курс (выпускной): на завершающем этапе обучения вновь наблюдается некоторая амбивалентность. Доля студентов с высоким уровнем коммуникативных навыков снижается до 70%, при росте доли со средним (27,5%). Общая учебная мотивация также показывает тенденцию к снижению, хотя и остается преимущественно высокой (82,5% – высокий уровень). Наиболее показательна структура мотивации: доля студентов с высокими профессиональными, учебно-познавательными и социальными мотивами минимальна (5%), тогда как доминируют средние (55%) и низкие (40%) показатели.

Вероятно, на этом этапе фокус внимания студентов смещается с академической деятельности на задачи, связанные с завершением обучения

(написание диплома) и переходом к профессиональной жизни (поиск работы, начало карьеры). Это может объяснять снижение интереса к учебным дисциплинам как таковым. Снижение коммуникативных навыков может быть связано как с усталостью, так и с переориентацией общения в профессиональную, а не академическую сферу.

Обсуждение результатов: теоретический анализ и контекстуализация

Представленные результаты высвечивают сложную и динамичную картину взаимосвязи коммуникативных навыков и учебной мотивации в студенческой среде. Попытаемся проанализировать эти данные с привлечением релевантных психологических и педагогических теорий:

– Общая положительная взаимосвязь коммуникации и мотивации: наблюдаемое на всех курсах преобладание студентов с высоким уровнем коммуникативных навыков и одновременно высоким уровнем общей мотивации согласуется с теоретическими представлениями о роли общения в обучении и развитии.

– Теория самоэффективности (А. Бандура): успешный опыт коммуникации (например, удачная презентация, понятное объяснение своей точки зрения в группе, получение положительной обратной связи от преподавателя) повышает веру студента в свои способности (самоэффективность) не только в общении, но и в учебной деятельности в целом. Высокая самоэффективность, в свою очередь, является мощным мотивационным фактором, побуждающим ставить более высокие цели и прилагать больше усилий. Студент, который не боится спросить, уточнить, высказаться, имеет больше шансов понять материал и почувствовать себя компетентным, что подпитывает его мотивацию.

– Социально-конструктивистские подходы (Л.С. Выготский, Дж. Брунер): обучение рассматривается как социальный процесс, где знание конструируется во взаимодействии. Коммуникация является основным инструментом этого конструирования. Активное участие в обсуждениях, совместное решение задач, обмен идеями – все это требует развитых коммуникативных навыков и одновременно способствует более глубокому пониманию и повышению интереса к предмету (внутренней мотивации) [2]. Примеры: студент с хорошими навыками письма легче справляется с эссе и курсовыми работами, получая удовлетворение от результата и положительные оценки, что мотивирует его дальше. Студент, умеющий налаживать контакт с одногруппниками, успешнее работает в команде над проектами, что снижает стресс и повышает социальную и учебную мотивацию.

– Парадоксы мотивационной динамики: кризис содержательной мотивации. Наиболее интригующим и требующим объяснения является феномен сохранения высокого уровня общей учебной мотивации при одновременном резком падении содержательной (профессиональной, учебно-познавательной, социальной) мотивации, особенно на 3-4 курсах.

– Теория самодетерминации (Э. Деси, Р. Райан): эта теория постулирует три базовые психологические потребности: в автономии (чувство свободы выбора и контроля), компетентности (чувство эффективности) и связанности (чувство принадлежности, теплые отношения). Для поддержания внутренней мотивации необходимо удовлетворение этих потребностей. Возможно, образовательная среда на старших курсах (более жесткие требования, стандартизированные задания, меньше возможностей для выбора, фокус на оценках) фрустрирует эти потребности. Студенты могут продолжать учиться (высокая общая мотивация), но делают это из чувства долга, для получения диплома (внешняя

регуляция), а не из интереса или стремления к мастерству (внутренняя мотивация). Коммуникативные навыки могут помочь в удовлетворении потребности в связанности, но, если потребности в автономии и компетентности не удовлетворяются учебным процессом, внутренняя мотивация угасает.

– Теория ожиданий и ценности (Дж. Экклз, А. Вигфилд): мотивация зависит от ожиданий успеха и субъективной ценности задачи. Возможно, к старшим курсам студенты начинают ниже оценивать ценность некоторых учебных дисциплин для своей будущей карьеры или личного развития, либо их ожидания успеха снижаются из-за возросшей сложности или неудовлетворительного опыта. Даже при наличии хороших коммуникативных навыков, если сама деятельность не воспринимается как ценная, мотивация к ней падает.

– Сдвиг фокуса: на старших курсах происходит естественный сдвиг внимания на будущее трудоустройство. Если учебный процесс слабо связан с практическими задачами и требованиями рынка труда, профессиональная мотивация может снижаться. Познавательная мотивация может уступать место прагматичной установке на получение необходимых для диплома знаний. Социальная мотивация может ослабевать по мере формирования устойчивых дружеских групп и уменьшения потребности в широких контактах внутри академической среды.

Пример: студент-программист на 4 курсе может быть в целом мотивирован получить диплом, но теряет интерес к теоретическим курсам, которые кажутся ему оторванными от реальных задач разработки ПО, и предпочитает тратить время на самообразование или работу над собственными проектами, где он видит больше ценности и чувствует себя компетентным. Его коммуникативные навыки могут быть высоки, но они не компенсируют падение учебной мотивации.

– Флуктуации коммуникативных навыков: небольшое снижение показателей коммуникативных навыков на 3-м и 5-м курсах также заслуживает внимания.

Это может быть связано с увеличением академической нагрузки (меньше времени на неформальное общение), переходом к более сложным формам коммуникации (научные доклады, дипломная работа), требующим специфических, еще не полностью сформированных навыков. Также возможно влияние общего стресса и усталости, характерных для этих периодов.

– Контекстуальные факторы: важно учитывать, что на взаимосвязь коммуникативных навыков и мотивации влияют и внешние факторы, не измеренные в данном исследовании.

Особенности образовательной системы (в Туркменистане, где находится автор), преобладающие стили преподавания, система оценивания, наличие служб поддержки студентов, культурные нормы общения – все это может играть существенную роль.

Например, среда, поощряющая активное участие, дискуссии и обратную связь, будет способствовать развитию и коммуникативных навыков, и внутренней мотивации. Среда с авторитарным стилем преподавания и акцентом на запоминание может подавлять и то, и другое.

Заключение

Проведенный расширенный анализ данных подтверждает наличие значимой связи между коммуникативными навыками и учебной мотивацией студентов. В целом, студенты с более высоким уровнем коммуникативных навыков, как правило, демонстрируют и более высокий уровень общей учебной мотивации на протяжении всего периода обучения в вузе. Это подчеркивает важность развития коммуникативной компетентности как

неотъемлемой части подготовки современного специалиста.

Однако исследование выявило серьезную проблему – расхождение между высоким уровнем общей мотивации (часто имеющей внешние или инерционные основания) и снижением содержательной мотивации (профессиональной, учебно-познавательной, социальной) на старших курсах.

Это тревожный сигнал, указывающий на то, что формальное продолжение обучения не всегда сопровождается глубокой вовлеченностью и интересом к процессу познания и будущей профессии. Даже при достаточно развитых коммуникативных навыках студенты могут терять внутренние стимулы к учебе [4-5].

Из этого следуют важные педагогические импликации:

1. Интегрированное развитие: необходимо рассматривать развитие коммуникативных навыков и поддержание учебной мотивации как взаимосвязанные задачи. В учебные программы следует активнее внедрять методы, требующие коммуникативной активности (дискуссии, дебаты, проекты, презентации, ролевые игры), но при этом обеспечивать их содержательную ценность и связь с будущей профессией.
2. Поддержка внутренней мотивации: усилия должны быть направлены не только на поддержание общей мотивации (через контроль и требования), но прежде всего на стимулирование внутренней мотивации.

Это требует создания образовательной среды, удовлетворяющей базовые потребности студентов в автономии (предоставление выбора тем, методов работы), компетентности (постановка достижимых, но вызывающих задач, конструктивная обратная связь) и связанности (поддержка позитивных отношений, командной работы).

3. Актуализация содержания и методов: особенно на старших курсах важно обеспечивать связь учебного материала с современной практикой и запросами рынка труда, использовать проблемно-ориентированные и проектные методы обучения, привлекать практикующих специалистов.

4. Целевая поддержка: выявленные «кризисные точки» (особенно 3-й курс и спад на 5-м) требуют особого внимания со стороны кураторов, психологов и преподавателей. Необходимы меры по профилактике «выгорания», помощи в профессиональном самоопределении и рефлексии учебных целей.

5. Развитие специфических коммуникативных навыков: следует уделять внимание не только общим навыкам общения, но и специфическим формам академической и профессиональной коммуникации (научное письмо, деловая переписка, ведение переговоров и т.д.).

6. Ограничения и направления будущих исследований: как уже отмечалось, основное ограничение – недостаток информации о методологии исходного исследования. Будущие исследования должны использовать валидизированные психодиагностические методики, репрезентативные выборки и адекватные методы статистического анализа для проверки гипотез о взаимосвязи и ее динамике.

Перспективными представляются:

– Лонгитюдные исследования, отслеживающие одних и тех же студентов на протяжении нескольких лет.

– Смешанные исследования (mixed methods), сочетающие количественные данные с качественными (интервью, кейс-стади) для более глубокого понимания механизмов взаимосвязи.

– Изучение роли отдельных коммуникативных навыков (например, письменной коммуникации, навыков слушания, публичных выступлений) во влиянии на разные компоненты мотивации.

– Исследование влияния контекстуальных факторов (особенностей образовательной программы, стиля преподавания, университетской культуры) на изучаемую взаимосвязь.

В заключение следует отметить, что понимание сложной взаимосвязи между тем, как студенты общаются, и тем, что их побуждает учиться, является ключом к повышению качества высшего образования и подготовке выпускников, готовых к вызовам современного мира.

Список литературы

1. Зарипова, Т. В. Взаимосвязь академической прокрастинации и учебной мотивации студента / Т. В. Зарипова, Н. А. Данилова // Омский научный вестник. – 2015. – № 4(141). – С. 122-125. – EDN UKTXRZ.
2. Мазиллов, В. А. Развитие социальных способностей студентов педагогического университета / В. А. Мазиллов, Ю. Н. Слепко // Интеграция образования. – 2020. – Т. 24, № 3(100). – С. 412-432. – DOI 10.15507/1991-9468.100.024.202003.412-432. – EDN RDJVGJG.
3. Гюлмамедов, А. Б. Особенности исследования взаимосвязи социально-психологической адаптации и учебной мотивации студентов вузов / А. Б. Гюлмамедов // Научное мнение. – 2015. – № 9-2. – С. 172-175. – EDN VCMLMV.
4. Меламед, Д. Л. Особенности мотивации учебно-профессиональной деятельности разностатусных студентов вуза: специальность 19.00.05 "Социальная психология": диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Меламед Д. Л. – Москва, 2011. – 127 с. – EDN QFJCST.
5. Попова, Д. И. Академическая прокрастинация: аспекты откладывания выполнения учебных заданий студентами / Д. И. Попова, М. Е. Беликова // Северо-Кавказский психологический вестник. – 2021. – № 19/1. – С. 61-77. – DOI 10.21702/ncpb.2021.5. – EDN ZPMAMZ.

References

1. Zaripova, T. V., Danilova, N. A. Vzaimosvyaz' akademicheskoy prokrastinacii i uchebnoj motivacii studenta [The relationship between academic procrastination and students' learning motivation]. Omskij nauchnyj vestnik [Omsk Scientific Bulletin], 2015, no. 4(141), pp. 122–125. EDN UKTXRZ.
2. Mazilov, V. A., Slepko, Yu. N. Razvitie social'nyh sposobnostej studentov pedagogicheskogo universiteta [Development of social abilities of pedagogical university students]. Integraciya obrazovaniya [Integration of Education], 2020, vol. 24, no. 3(100), pp. 412–432. DOI 10.15507/1991-9468.100.024.202003.412-432. EDN RDJVG.
3. Gyulmamedov, A. B. Osobennosti issledovaniya vzaimosvyazi social'no-psihologicheskoy adaptacii i uchebnoj motivacii studentov vuzov [Features of studying the relationship between socio-psychological adaptation and learning motivation of university students]. Nauchnoe mnenie [Scientific Opinion], 2015, no. 9-2, pp. 172–175. EDN VCMLMV.
4. Melamed, D. L. Osobennosti motivacii uchebno-professional'noj deyatel'nosti raznostatusnyh studentov vuza: special'nost' 19.00.05 "Social'naya psihologiya" [Features of motivation for educational and professional activity of students with different statuses at a university: specialty 19.00.05 "Social Psychology"]. Cand. psych. sci. diss. Moscow, 2011. 127 p. EDN QFJCST.
5. Popova, D. I., Belikova, M. E. Akademicheskaya prokrastinaciya: aspekty otkladyvaniya vypolneniya uchebnyh zadaniy studentami [Academic procrastination: aspects of postponing the completion of academic assignments by students]. Severo-Kavkazskij psihologicheskij vestnik [North Caucasus Psychological Bulletin], 2021, no. 19/1, pp. 61–77. DOI 10.21702/ncpb.2021.5. EDN ZPMAMZ.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ/ ABOUT THE AUTHOR

Язгурбан Гарягдыевна Ишанова, преподаватель кафедры психологии, Туркменский государственный университет имени Махтумкули, 744000, Туркменистан, г. Ашхабад, пр-т Великого Сапармурата Туркменбаши, д. 31, yazgurbanishanova@gmail.com

Сойли Доврановна Оразова, преподаватель кафедры психологии, Туркменский государственный университет имени Махтумкули, 744000, Туркменистан, г. Ашхабад, пр-т Великого Сапармурата Туркменбаши, д. 31, soyolidowranowna@gmail.com

Yazgurban Garyagdyevna Ishanova, Lecturer at the Department of Psychology, Turkmen State University named after Magtymguly, Turkmenistan, Ashgabat, 31 Saparmurat Turkmenbashy Avenue, 744000

Soili Dovranovna Orazova, Lecturer at the Department of Psychology, Turkmen State University named after Magtymguly, Turkmenistan, Ashgabat, 31 Saparmurat Turkmenbashy Avenue, 744000

THE ROLE OF STUDENT VOLUNTEERING IN DEVELOPING AN UNDERSTANDING OF DIPLOMATIC PROTOCOL AND ETIQUETTE: THE CASE OF THE INTERNATIONAL UNIVERSITY FOR THE HUMANITIES AND DEVELOPMENT

Charyyev A. Ch.

International University for the Humanities and Development, Ashgabat, Turkmenistan

Статья **поступила** 05.06.2025, **принята** к публикации 30.12.2025. Опубликовано онлайн.

Abstract. This article examines the contribution of student volunteering to the development of competencies in diplomatic protocol and etiquette. The study focuses on the case of the International University for the Humanities and Development (IUHD), where volunteering has become an integral part of the educational process and practical training for future diplomats. Through qualitative analysis, document review, and participant observation, the paper identifies the key soft skills and protocol knowledge that student

volunteers acquire during their participation in diplomatic events. The article demonstrates that student volunteering not only enhances academic learning but also serves as a mechanism for instilling values of international communication, cultural awareness, and respect for protocol norms.

Keywords: student volunteering, diplomatic protocol, etiquette, higher education, IUHD, soft skills, international communication

РОЛЬ СТУДЕНЧЕСКОГО ВОЛОНТЁРСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ПОНИМАНИЯ ДИПЛОМАТИЧЕСКОГО ПРОТОКОЛА И ЭТИКЕТА: ОПЫТ МЕЖДУНАРОДНОГО УНИВЕРСИТЕТА ГУМАНИТАРНЫХ И РАЗВИТИЯ

Чарыев А. Ч.

Международный университет гуманитарных наук и развития, Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Статья посвящена анализу вклада студенческого волонтерства в развитие у студентов понимания норм дипломатического протокола и этикета на примере Международного университета гуманитарных и развития (МУГНР, Туркменистан). В условиях глобализации и возрастающей роли публичной дипломатии участие студентов в международных мероприятиях способствует приобретению практических навыков в сфере межкультурной коммуникации и дипломатического взаимодействия. Используя кейс-стади Волонтерского центра МУГНР,

автор исследует, как систематическое обучение, совмещённое с реальной практикой, формирует у будущих специалистов способности к профессиональному поведению в международной среде. Теоретическая база исследования включает теорию опытного обучения Д. Колба и социологическую теорию ролей Дж. Мида. Результаты демонстрируют, что волонтерская деятельность студентов – это эффективный инструмент неформального обучения, способствующий формированию дипломатической компетентности.

Ключевые слова: студенческое волонтерство, дипломатический протокол, этикет, межкультурная коммуникация, МУГНР, опытное обучение, дипломатическая подготовка, мягкие навыки, неформальное образование, Туркменистан

Introduction

In the modern globalized world, the ability to effectively communicate across cultures and adhere to the rules of diplomatic protocol and etiquette has become a core competence for international relations specialists. Alongside formal education, student volunteering provides an experiential learning platform for developing these skills. Volunteering offers students unique opportunities to participate in international forums, assist in organizing diplomatic events, and engage with representatives of foreign missions and international organizations.

This article explores the experience of the International University for the Humanities and Development (IUHD) in Turkmenistan, where volunteering plays a critical role in fostering students' understanding of diplomatic culture. It is based on a case study of volunteering activities conducted from 2022 to 2024 and includes participant reflections, institutional reports, and observations.

Theoretical Framework

Experiential learning theories, particularly Kolb's model, suggest that knowledge is created through the transformation of experience (Kolb, 2014) [1]. Student volunteering falls within the experiential learning paradigm by engaging learners in real-world tasks that develop their interpersonal and intercultural skills. Moreover, Mead's symbolic interactionism underlines the socialization process through which students learn cultural codes and behavioral norms by interacting with diplomats and officials (Mead, 2009) [2].

In the context of diplomacy, etiquette and protocol are structured systems of behavior

that govern official communication and conduct between states (Dyakova, 2015) [3]. By involving students in events where such norms are practiced, volunteering becomes an effective tool for internalizing these standards.

Methodology

The article employs a qualitative case study method. Data were collected through semi-structured interviews with student volunteers, document analysis (reports of IUHD Protocol Department), and direct observation of several international events hosted by IUHD, including the 3rd International Model UNESCO, diplomatic briefings, and conferences.

Student Volunteering at IUHD: Structure and Activities

At IUHD, student volunteering is organized through the university's Protocol Department, in collaboration with the Department of International Relations and relevant student clubs. Students are selected based on motivation, language skills, and academic performance. Volunteers undergo training in diplomatic protocol, public speaking, and cultural etiquette before participating in events.

Students at IUHD have participated as volunteers in various major international events held in Turkmenistan, including:

- 2017 Asian Indoor and Martial Arts Games.
- 2018 IWF World Weightlifting Championship.
- 2018 Silk Road Rally.
- 2019 First Caspian Economic Forum.
- 2023 Kurash World Championship.
- Multiple international exhibitions, Olympiads, and summits.

The volunteer training program at IUHD includes:

- Weekly sessions (3 times per week).
- Simulation of protocol scenarios.

- Briefings on Turkmen culture and history.
- Cross-cultural communication exercises.
- Emergency behavior protocols.

Students interact with diplomatic delegations and high-level guests, enhancing their emotional intelligence, adaptability, and global outlook.

Key volunteering activities include:

- Welcoming delegations and high-level guests.
- Assisting in the setup of protocol zones (flags, seating arrangements, gift exchange, etc.).
- Interpreting for foreign guests.
- Managing guest registration and logistical coordination.
- Supporting cultural and educational programs.

These tasks place students in direct contact with high-level officials and expose them to real-life diplomatic settings.

Impact on Protocol and Etiquette Competencies

Interviews with 20 active volunteers indicated a significant improvement in their confidence, communication style, and understanding of formal procedures. Many reported better knowledge of precedence, ceremonial conduct, and national symbols. As Chizhova notes, such practices build the foundation for successful diplomatic careers (Chizhova, 2016) [4].

Volunteering also enhances soft skills such as time management, stress tolerance, and adaptability – essential qualities in international diplomacy (Kostina, 2020) [5].

Volunteer activities at IUHD reflect all four stages of Kolb's learning cycle:

- Concrete experience: assisting in real diplomatic settings.
- Reflective observation: analyzing their performance.
- Abstract conceptualization: integrating feedback and theory.

- Active experimentation: applying new approaches in future events.

Using Mead's framework, student volunteers learn to perform institutional roles by internalizing professional behaviors they observe during international events. These experiences contribute to:

- Improved professional communication.
- Development of intercultural sensitivity.
- Real-time decision-making and etiquette awareness.

The IUHD model demonstrates how volunteering serves not merely as a service but as a parallel educational structure.

Reflection and Personal Growth

Students describe volunteering as transformative. One student shared: "Before volunteering, I didn't realize how much thought goes into seating arrangements. Now I understand the symbolism and political weight of such decisions."

Another emphasized the intercultural learning aspect: "Welcoming guests from India or Uzbekistan taught me how to navigate cultural differences with respect." These testimonials align with research by Grushevitskaya and Popkov, who argue that intercultural competence is best developed through real interaction (Grushevitskaya & Popkov, 2017) [6].

Institutional Support and Policy Framework

The university's emphasis on volunteerism reflects national policies promoting youth engagement and civil society. Turkmenistan's Law on Volunteering recognizes volunteerism as a tool for youth empowerment and nation-building (Law of Turkmenistan, 2016) [7].

IUHD's Protocol Department also collaborates with government agencies, allowing students to volunteer at international exhibitions and forums outside the university, broadening their diplomatic exposure.

Challenges and Recommendations

Despite its benefits, student volunteering at IUHD faces challenges:

- Limited number of large-scale events.
- High demands on student time.
- Need for standardized volunteer training.

To enhance the system, the article recommends:

- Creating a formal curriculum on diplomatic protocol integrated with volunteering.
- Institutionalizing volunteer recognition through certificates and academic credit.
- Increasing partnerships with youth organizations.

Conclusion

An essential dimension of student volunteering in the context of diplomatic protocol and etiquette training is its capacity to foster institutional transformation and long-term strategic value for higher educational establishments. At the International University for the Humanities and Development (IUHD), student involvement in volunteer-driven diplomatic activities has evolved beyond auxiliary assistance and become a structured pedagogical and leadership development tool.

These activities include hosting high-level diplomatic events, organizing international forums and cultural exhibitions, and assisting in visits by foreign delegations. Through their structured participation, students not only learn the procedural and behavioral nuances of diplomacy but also actively contribute to the university's international image and operational capacity. This aligns with the concept of "learning by doing," emphasizing experiential learning models advocated by educational theorists such as David Kolb [1]. Importantly, student volunteers internalize the codes of formal diplomatic behavior and cultivate a mindset that values intercultural sensitivity, discretion, and institutional loyalty – attributes

that are essential for future careers in diplomacy and international relations.

From an administrative perspective, the university's leadership increasingly integrates volunteering into its academic strategy. Student volunteers serve as bridges between academic theory and professional application, making them critical assets in events that showcase Turkmenistan's model of neutrality and hospitality.

Their visibility during protocol events – often held in the presence of state officials and foreign ambassadors – demonstrates the country's investment in youth leadership and capacity-building. Moreover, such involvement helps solidify the institutional cooperation between IUHD and national entities like the Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan and international organizations such as UNESCO.

This institutionalization of volunteering programs also responds to contemporary global trends in higher education, which call for a blending of civic engagement, professional training, and academic performance [7].

Another vital element is the role of mentorship and peer learning within student volunteer structures. Senior students often take on leadership roles, mentoring junior peers in protocol practices, event planning, and real-time decision-making under pressure.

This practice echoes the principles of transformative learning, where learners undergo a shift in worldview through guided critical reflection and collaborative engagement. At IUHD, these mentorship systems foster a collaborative, hierarchical learning culture aligned with diplomatic environments, where seniority, experience, and protocol are paramount. Students also report increased confidence, improved time management skills, and a heightened sense of responsibility, which contribute not only to their academic outcomes but also to the broader development of soft skills [10].

Furthermore, institutionalizing student volunteering also creates avenues for formal recognition. IUHD has introduced certificates, awards, and internships for volunteers, creating an incentive structure that values service, excellence, and commitment.

These recognitions play a dual role – enhancing student portfolios while reinforcing the university's commitment to producing diplomatically literate, ethically grounded, and socially responsible graduates. Given the growing emphasis on soft diplomacy, student volunteers emerge not only as learners but also as youth ambassadors who reflect the values and priorities of Turkmenistan's foreign policy.

Thus, the role of volunteering transcends training; it becomes a cornerstone of diplomatic culture-building within academic institutions and an exemplar for youth engagement across Central Asia.

Student volunteering at IUHD has proven to be a powerful method for building understanding of diplomatic protocol and etiquette. It complements theoretical learning and helps students internalize norms essential for diplomatic practice. Through structured engagement, volunteers become better prepared for careers in international relations and public diplomacy.

The model can serve as a benchmark for other universities in Turkmenistan and beyond. Further research may explore long-term career outcomes of volunteer alumni or comparative studies between different universities.

References

1. Kolb, D. Experience as the Basis for Learning and Development: Theory and Practice / D. Kolb. – Moscow: Piter, 2014. – 320 p.
2. Mead, G.H. Mind, Self, and Society from the Standpoint of a Social Behaviorist / G.H. Mead. – Moscow: Canon-Press-C, 2009. – 416 p.
3. Dyakova, E.F. Fundamentals of Diplomatic Protocol and Etiquette: Textbook / E.F. Dyakova. – Moscow: Prospect, 2015. – 215 p.

4. Kostina, A.V. Intercultural Communication: Textbook / A.V. Kostina. – Moscow: Yurayt, 2020. – 286 p.
5. Grushevitskaya, T.G., Popkov, V.D. Fundamentals of Intercultural Communication / T.G. Grushevitskaya, V.D. Popkov. – Moscow: Unity-Dana, 2017. – 254 p.
6. Chizhova, I.L. Etiquette and Protocol in International Activities / I.L. Chizhova. – Moscow: Dashkov i K, 2016. – 198 p.
7. Kovaleva, N.V. Volunteering in the System of Professional Formation of Student's Personality / N.V. Kovaleva // Alma mater. – 2022. – No. 9. – P. 56–60.
8. Law of Turkmenistan "On Volunteering" dated January 12, 2016 No. 320-V (as amended on 25.11.2017) // CIS Legislation. – URL: <https://cis-legislation.com/document.fwx?rgn=84732> (date accessed 01.08.2025)
9. Turkmenistan Upskills Diplomats with New Training Center for Diplomatic Protocol // News Central Asia. – 18 February 2024. – URL: <https://www.newscentralasia.net/2024/02/18/turkmenistan-upskills-diplomats-with-new-training-center-for-diplomatic-protocol> (date accessed 01.08.2025)
10. How Volunteering Helps Students Develop Soft Skills / Albina Khasanzyanova. – URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1143381> (date accessed 01.08.2025).

Список литературы

1. Колб, Д. Опыт как основа обучения и развития: теория и практика / Д. Колб. – М.: Питер, 2014. – 320 с.
2. Мид, Дж. Разум, Я и общество: с точки зрения социального бихевиоризма / Дж. Мид. – М.: Канон-Пресс-Ц, 2009. – 416 с.
3. Дьякова, Е.Ф. Основы дипломатического протокола и этикета: учебное пособие / Е.Ф. Дьякова. – М.: Проспект, 2015. – 215 с.

4. Чиждова, И.А. Этикет и протокол в международной деятельности / И.А. Чиждова. – М.: Дашков и К, 2016.– 198 с.
5. Костина, А.В. Межкультурная коммуникация: учебник / А.В. Костина. – М.: Юрайт, 2020.– 286 с.
6. Грушевицкая, Т.Г., Попков, В.Д. Основы межкультурной коммуникации / Т.Г. Грушевицкая, В.Д. Попков. – М.: Юнити-Дана, 2017.– 254 с.
7. Закон Туркменистана «О добровольчестве» от 12 января 2016 года № 320-V. // CIS Legislation. – URL: <https://cis-legislation.com/document.fwx?rgn=84732> (дата обращения 01.08.2025).
8. Kovaleva, N.V. Volunteering in the context of student personality development. // Alma mater. – 2022.– № 9.– С. 56–60.
9. Turkmenistan upskills diplomats with new training center for diplomatic protocol. // News Central Asia. – 18.02.2024.– URL: <https://www.newscentralasia.net/2024/02/18/turkmenistan-upskills-diplomats-with-new-training-center-for-diplomatic-protocol> (дата обращения 01.08.2025).
10. How Volunteering Helps Students Develop Soft Skills / Albina Khasanzyanova. // ERIC. – URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1143381> (дата обращения 01.08.2025).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR

Арслан Чарьевич Чарьев, заведующий кафедрой международных отношений, Международный университет гуманитарных наук и развития, 744000, Туркменистан, г. Ашхабад, ул. Андалып, д. 169, focalpoint.iuhd@gmail.com

Arslan Charyevich Charyev, Head of the Department of International Relations, International University for the Humanities and Development, Turkmenistan, Ashgabat, 169 Andalyp St., 744000

УДК 81.23+81.373.46

ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЮРИДИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКИ

Хаджиева А. Б.¹, Меретдурдыев М. А.¹

¹Туркменский государственный университет имени Махтумкули, Ашхабад, Туркменистан

Статья поступила 01.11.2025, принята к публикации 30.12.2025. Опубликовано онлайн.

Аннотация. В статье рассматриваются психолингвистические особенности юридической лексики как ключевой фактор совершенствования юридической коммуникации. Основное внимание уделено выявлению характеристик юридических терминов – в частности, их семантическому анализу, ассоциативному полю и языковым стереотипам, – а также влиянию такой лексики на выражение и понимание правовых норм. В работе раскрываются механизмы когнитивной модификации терминов, семантической активации и расширения концептуальных границ, что

позволяет обосновать необходимость учёта данных явлений для соблюдения «принципа понятности» в юридическом дискурсе. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации формулировок правовых норм и повышения эффективности профессиональной коммуникации в юридической сфере.

Ключевые слова: психолингвистика, юридическая лексика, юридическая терминология, лингвистика, когнитивные особенности, психология, психологические механизмы, контекстное восприятие, семантическая система, декодирование кода

PSYCHOLINGUISTIC CHARACTERISTICS OF LEGAL VOCABULARY

Hajiyeva A. B.¹, Meretdurdyev M. A.¹

¹Turkmen State University named after Makhtumkuli, Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The article examines the psycholinguistic features of legal vocabulary as a key factor in improving legal communication. The focus is on identifying the characteristics of legal terms – in particular, their semantic analysis, associative field, and linguistic stereotypes – as well as the impact of such vocabulary on the expression and understanding of legal norms. The paper explores the mechanisms of cognitive modification of terms, semantic activation, and the expansion of conceptual boundaries, which helps to

substantiate the need to take these phenomena into account in order to uphold the “principle of clarity” in legal discourse. The research findings can be used to optimize the wording of legal norms and enhance the effectiveness of professional communication in the legal field.

Keywords: psycholinguistics, legal vocabulary, legal terminology, linguistics, cognitive features, psychology, psychological mechanisms, contextual perception, semantic system, code decoding

Введение

В современном обществе интерес к юридическим терминам, которые являются основной частью юридической лексики, растет с каждым днем. Это также означает, что граждане в обществе все больше стремятся знать свои права. Юридическая лексика и юридические термины активно используются не только в профессиональной деятельности, но и в других сферах общения. Это укрепляет знания о правовом аспекте общественной жизни.

Метод психологического подхода к языковым явлениям восходит к основателю Казанской школы языкознания, русскому и польскому лингвисту И. А. Бодуэну де Куртенэ. Он выдвинул идею о том, что языкознание должно быть отраслью науки, которая должна быть включена между «психологическими и социологическими» науками.

Однако первым, кто использовал термин «психолингвистика» в науке, был американский психолог Дж. Кантор. Он первым использовал термин «психолингвистика» в своей работе «Объективная психология грамматики». На активное проникновение психолингвистики как отрасли науки в русское языкознание решающее влияние оказало написание монографии «Психолингвистика» (1967) ученым А. А. Леонтьевым. Кроме того, интерес к психолингвистике и ее методам исследования активно развивается во всех областях языкознания.

Народная психолингвистика, как отрасль психолингвистики, занимается решением проблем, возникающих при установлении правовой коммуникации, повышении правосознания общества, правильном понимании юридических терминов. Несмотря на отсутствие конкретных работ в этом направлении на туркменском языке, на постоянной основе проводятся работы по изучению

юридических терминов и решению проблем, возникающих при их переводе. В этой связи следует отметить, что в 2011-2013 годах в рамках проекта «Развитие правового потенциала в Туркменистане», реализуемого Министерством юстиции Туркменистана и Министерством иностранных дел Туркменистана совместно с Европейским Союзом, международными экспертами и ведущими специалистами нашей страны была проведена работа по обобщению юридических терминов, используемых в туркменском языке.

Целью нашей статьи является выявление и объяснение психолингвистических особенностей юридических терминов, а также выявление влияния юридической лексики на особенности выражения и понимания правовых норм.

Задачи анализа темы – проанализировать семантическую структуру юридических терминов и особенности их восприятия различными группами общества, выявить возможные искажения понятий, связанных с юридической лексикой.

Объектом и предметом анализа темы являются словари юридических терминов, юридические тексты и изучение юридической лексики, особенности понимания юридических терминов, эмоциональное воздействие юридической лексики.

Использованы следующие методы анализа темы: анализ юридических текстов, терминов, психолингвистический анализ.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что совершенствование юридической терминологии необходимо для развития юридически образованного общества. Исследование имеет теоретическую и практическую значимость для юристов и лингвистов.

Научная новизна темы обусловлена тем, что в туркменском языкознании продолжают совершенствоваться словари юридических терминов. Поднятая в нашей статье проблема предполагает психолингвистические особенности, которые следует учитывать для предотвращения возможных искажений при переводе этих терминов.

Психолингвистический подход имеет большое значение в разработке совершенной юридической лексики и словарей терминов.

Основной раздел

Психолингвистика – раздел языкознания, возникший на стыке языкознания и психологии. Хотя она получила широкое распространение в мировой науке во второй половине прошлого века, границы психолингвистики до сих пор не определены, поэтому невозможно определить, какие именно аспекты языка и речи изучает эта наука и какие методы она для этого использует.

Эта ситуация показывает, что когнитивная сфера психолингвистики носит релятивистский характер, то есть каждое языковое явление обусловлено психологическими процессами, такими как соответствующие когнитивные механизмы, интенциональность и структура сознательного взаимодействия.

Туркменский лингвист Тагандурды Бекджаев отмечает, что «Психолингвистика рассматривает язык с точки зрения его психологических свойств» [1, 96]. Эта идея показывает, что внутренний диалог в речи, психосемантическая обработка информации и перцептивные процессы играют важную роль в психолингвистике.

Исходя из этого определения, с психолингвистической точки зрения язык – это сущность, функционирующая на уровне субъективного внутреннего мира, говорящего и слушающего, пишущего и

читающего. Психолингвистику не следует понимать как отдельную лингвистику или отдельную психологию. Аналитические методы психолингвистики в настоящее время играют важную роль в выявлении и коррекции когнитивных явлений во всех областях изучения языка.

Юридическая лексика имеет ряд особенностей, отличающих ее от других лексиконов. Она содержит основные понятия юридической науки и дает пояснения к их содержанию.

Для того чтобы эти термины были правильно поняты широким сообществом, необходимо обращать внимание на специфику их восприятия. Она обладает такими особенностями, как частое употребление терминов, сохранение семантической устойчивости, преобладание простых предложений в структуре текста, малое количество эмоционально-экспрессивных слов, отсутствие метафор и образных выражений.

Особый интерес представляет изучение специфики использования терминов при составлении юридических текстов. Здесь активно используются такие психологические механизмы, как контекстное восприятие, устойчивость семантической системы, декодирование кода.

Регламентированная терминологическая база позволяет специалисту эффективно обмениваться информацией, а также эффективно взаимодействовать и выполнять профессиональные обязанности [2].

Термины являются одной из категорий лингвистики, но они также называют родственные понятия, то есть логические категории. Поскольку термин – это название определенного понятия в определенной отрасли, науке или искусстве, юридические термины также являются названиями понятий в юридической науке.

Терминология – это отдельная отрасль лексики, отличающаяся своей уникальной структурой, семантикой, словообразовательными и стилистическими особенностями. Эти особенности отличают терминологию от общеупотребительных слов и придают ей особое место в лексической системе языка. Особенностью терминов является их краткость, точность, системная связность и однозначность.

Значение юридических терминов в жизни общества возрастает по мере того, как люди глубже понимают свои права и обязанности, а международные отношения расширяются. Это психологическое свидетельство расширения познавательного процесса и смысловой ориентации.

Основную часть юридической терминологии составляют термины, которые обычно употребляются в узком смысле и имеют единственное значение. Семантика сложных терминологических единиц тесно связана с их синтаксисом. Наибольшая часть терминологических словообразований состоит из двухкомпонентных единиц. Полисемантические (многозначные) термины также могут встречаться в двухкомпонентных словообразованиях, но это встречается крайне редко. Причина этого в том, что увеличение числа компонентов, входящих в термин, является одним из факторов, препятствующих образованию полисемии.

Термины – языковые наименования понятий, используемые для описания содержания закона (или иного нормативного правового документа) [3, 51]. Эти термины передают психологическое содержание, уровень понимания предоставленной информации и направление мыслительной деятельности посредством языка.

В юридической лексике используются три типа терминов:

1. Общеупотребительные термины – те, которые известны всем и употребляются в общепринятом значении. Например: здание, дом, документ, закон, Указ, Постановление.

2. Технические термины – термины, используемые в значении, принятом в рамках определенной профессии (техника, медицина, экономика, биология и т. д.). Например: месторождение, промышленное предприятие.

3. Юридические профессиональные термины – термины с уникальным юридическим значением, описывающие специфику конкретного правового понятия. Например: полномочие, право собственности, перевод долга.

Юридическая терминология не может ограничиваться набором сложнейших юридических слов и фраз. Общеупотребительные слова, используемые в законах и других нормативных документах, имеют определенное юридическое значение. Межотраслевая терминология – термин, используемый в нескольких областях права: «материальная ответственность», «значительный вред», «халатность» и т. д.

Основная часть юридических терминов относится к межотраслевой терминологии, тогда как количество отраслевых терминов сравнительно невелико. Особенностью отраслевой терминологии является то, что она базируется на содержательно-логических связях соответствующих понятий, которые также отражают специфику конкретного правоотношения.

Подавляющее большинство терминологической лексики состоит из двухкомпонентных единиц. Проанализируем способы образования некоторых из них:

– Законные представители – это родители, усыновители, опекуны, попечители обвиняемого, подсудимого или потерпевшего, а также представители учреждений и организаций, осуществляющих опеку и попечительство над обвиняемым, подсудимым или потерпевшим [4, 13].

– Юридический термин «законный» образован добавлением к корню слова «закон» суффикса прилагательного «-ный», образующего прилагательное «законный». Термин «законные представители» образован путем синтаксического словообразования, и термин объединен по значению как фраза.

– Ходатайство в апелляционном порядке – это ходатайство прокурора об отмене или изменении решения суда, не вступившего в законную силу [4, 13].

– Существительное «апелляция» образовано в прилагательное морфологическим способом путем добавления суффикса-образователя «-онн» после корня. Существительное «ходатайство» образовано морфологическим путем добавления к корню «ход» суффиксов «-атай» и «-ств».

Многозначные термины могут встречаться и в двухкомпонентных словосочетаниях, но это бывает очень редко. Причина в том, что увеличение количества компонентов, входящих в термин, препятствует образованию многозначности. Например: потерпевший – это лицо, обратившееся в суд или орган уголовного преследования за защитой своих действительных или предполагаемых прав в уголовном процессе. [4, 9]. Существительное «потерпевший» образовано морфологическим способом словообразования путем добавления словообразовательного суффикса «-вш» к корню слова «терп».

В юридическом лексиконе активно используются как интернациональные, так и национальные термины. Ясность, интерстилевая и единообразная лексика национальных терминов напрямую связаны с правильным пониманием этих терминов обществом. Остановимся на некоторых юридических терминах, связанных с этим:

– Дознание – термин, созданный с помощью морфологического способа

словообразования в форме «до» + «зна» + «ни» + «е».

– Розыскная деятельность – вид деятельности, осуществляемой органами следствия и дознания перед судом в целях выявления, установления, закрепления обстоятельств дела и привлечения лиц, совершивших преступление, к уголовной ответственности в пределах полномочий, установленных Уголовным кодексом [4, 9].

– Уголовное право – термин, созданный с помощью синтаксических методов.

– Уголовное право – Уголовный кодекс Туркменистана [4, 12].

– Определение – термин, созданный с помощью морфологического способа словообразования в форме «определ» + «ени» + «е».

– Определение – любое решение, вынесенное судом первой инстанции, за исключением решения, вынесенного судом второй инстанции, при производстве по уголовному делу. Любое решение, вынесенное судом второй инстанции. Любое решение, вынесенное судебной коллегией по уголовным делам Верховного суда Туркменистана при пересмотре вступивших в законную силу приговоров, определений и постановлений суда. Любое решение, вынесенное судом в порядке исполнения приговора [4, 13].

– Решение – термин, созданный с использованием лексико-семантического метода словообразования.

– Постановление – заключение, выносимое Пленумом Верховного суда Туркменистана, Президиумом, Президиумами велаятских, городских судов велаятской юрисдикции или судьей. Постановление, выносимое следователем, дознавателем, прокурором при производстве предварительного расследования [4, 13].

Большинство терминов, используемых в юридической лексике, являются интернациональными терминами, произошедшими от латинского языка. Их доминирование в юридическом лексиконе объясняется целью предотвращения недоразумений в выражении и понимании правовых норм.

Во избежание создания семантической сложности в юридической лексике не допускаются такие явления, как полисемия, омонимия и синонимия. Их нельзя упускать из виду в юридической информации, чтобы обеспечить ясность в сознании получателя.

Использование архаизмов и историзмов, которые являются устаревшими словами, в юридической лексике может создать препятствия в понимании юридической лексики. Напротив, использование международных юридических терминов, которые являются заимствованными словами, полностью соответствует нормам юридической лексики.

Это объясняется тем, что такие термины являются международными терминами, прочно устоявшимися в общественном сознании. Поскольку они используются в большинстве языков мира без перевода, они не вызывают трудностей в их понимании.

Изложение понятий посредством международных терминов в юридической лексике также понимается как первый показатель правовой грамотности информанта (говорящего/пишущего). Независимо от того, является ли слушатель юридическим экспертом или специалистом в другой области, для слушателя не возникнет путаницы в этих терминах.

Заимствованные слова: роль и влияние заимствованных слов из латинского и других иностранных языков

Одной из основных психолингвистических особенностей юридической лексики является формальность и стандартизация юридической лексики.

Как правило, предложения в юридической лексике состоят из простых предложений. Даже если в текстах есть большие абзацы, в них используются простые предложения с однородными членами или сложносочиненные предложения. Например:

УКАЗ Президента Туркменистана О праздновании Всемирного дня велосипеда

На основании Резолюции Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций об объявлении 3 июня Всемирным днем велосипеда, в целях развития физической культуры и спорта в нашей Независимой Родине, активного внедрения в обществе здорового образа жизни, широкого привлечения подрастающего поколения к занятиям спортом, дальнейшего повышения международного спортивного авторитета нашей Нейтральной Родины, дальнейшего развития велосипедного спорта в нашей стране, а также в соответствии с частью 1 статьи 81 Трудового кодекса Туркменистана, постановляю:

1. Ежегодно 3 июня отмечать Всемирный день велосипеда.
2. Министерству спорта и молодежной политики Туркменистана обеспечить высокий организационный уровень проведения Всемирного дня велосипеда.
3. Министерством, ведомствам, а также хакимликам велаятов и города Ашхабада оказывать содействие в проведении на высоком организационном уровне Всемирного дня велосипеда.
4. Министерству спорта и молодежной политики совместно с Министерством юстиции в месячный срок подготовить и представить в Кабинет Министров предложения о внесении в законодательство изменений и дополнений, вытекающих из настоящего Указа.

Президент Туркменистана
Гурбангулы Бердымухамедов

Ашхабад, 22 мая 2018 г.

Как видно из приведенного в примере выше Указа, в тесте можно увидеть следующие особенности:

- название документа представляет собой назывное предложение;
- идея изложена ясно;
- термины активно используются;
- содержание представлено в виде списка и для ясности записано в отдельных новых абзацах;
- написано по определенному стандарту.

В юридических текстах используются: глаголы настоящего времени («запрещает», «обеспечивает»), неопределенная форма множественного числа глагола («нести», «проповедовать»), возвратная форма глагола («право гарантировано», «предоставлено»).

Кроме того, в указах и постановлениях активно используется повелительная форма действия («должен утвердить», «должен обеспечить»). В юридических текстах четко указываются имя, фамилия, должность адресата и дата.

С когнитивной точки зрения, подкрепление юридической информации конкретными доказательствами создает у получателя информации чувство достоверности.

Давайте рассмотрим их синтаксические особенности на примере другого юридического документа:

Договор

Город Ашхабад, двадцатое сентября две тысячи девятого года.

Мы, Аннаев Мурат Маммедович, житель города Ашхабада, улицы Байрам хана, дом 23, и Оразов Ахмет Джумаевич, житель города Ашхабада, улицы Андалиба, дом 32, заключили настоящий договор о нижеследующем.

1. Я, М. М. Аннаев, дарю А.Дж.Оразову легковой автомобиль марки BMW (2006 года

выпуска, личный номер 000000, номер двигателя - 000000, государственный номер А 00002 АŞ).

2. Технический паспорт № 000000, выданный Службой дорожного движения полиции Министерства внутренних дел Туркменистана, подтверждает, что вышеуказанный автомобиль принадлежит мне, а именно М. М. Аннаеву.

3. Я, А. Дж. Оразов, получил вышеуказанный автомобиль в подарок от М. М. Аннаева.

4. За упомянутый автомобиль контрактники установили цену в 12 500 (двенадцать тысяч пятьсот) манатов.

5. Предлагаемое транспортное средство никому не продавалось, нигде не закладывалось, и его эксплуатация не была запрещена до момента заключения настоящего договора.

(подпись)

М. М. Аннаев

(подпись)

А. Дж. Оразов

место печати

При анализе образца договора выявлены следующие особенности: предложения, выражающие взаимно согласованные идеи, выражены короткими, ясными и простыми предложениями; хотя предложение в разделе 2 представлено в форме сложного предложения, его нетрудно понять благодаря его краткости и обоснованности. Используемые термины: контракт, технический паспорт, легковой автомобиль. Их можно считать устойчивыми терминами даже при психолингвистическом анализе. Ни один из этих терминов не демонстрирует двусмысленности или искажения смысла.

При анализе психолингвистических аспектов рецепции и понимания юридической лексики следует учитывать также рецепцию юридических терминов в сознании человека, то есть когнитивные явления.

Например, как происходит процесс понимания юридических терминов в сознании людей? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо прежде всего определить факторы, влияющие на понимание юридических терминов:

- Уровень юридической компетентности: уровень понимания юридической терминологии среди юристов и неюристов не одинаков.
- Различия в возрасте и образовании: восприятие юридических терминов различается в зависимости от возраста и образования.
- Культурные и языковые различия: проблемы, возникающие при переводе юридических терминов на разные языки и в разных культурах.
- Контекст: очень важен для понимания юридических терминов.
- Способы регулирования когнитивных барьеров в юридической лексике: многозначность и сложность: множественность с большей вероятностью приведет к негативным толкованиям.
- Сложность синтаксических конструкций: влияние времен глаголов, сложного сослагательного наклонения и длинных предложений.

Некоторые предложения по регулированию правовой коммуникации включают следующее:

- Избегание ненужной терминологии при общении с людьми других профессий, использование ясного и лаконичного языка.
- Учет уровня правового образования получателя информации.
- Способствование принятию и пониманию информации, представление ее в систематической форме.
- Использование примеров и пояснений для объяснения сложных правовых концепций.
- Улучшение коммуникативных навыков у юристов.

- Осознание важности двусторонней коммуникации для обеспечения правильного понимания.

Заключение

В настоящей работе дан краткий обзор истории психолингвистики и выдвинуты идеи о том, что ее методы исследования распространяют свою сферу на все области языка и психологии. В результате таких исследований сделан вывод о том, что для улучшения коммуникации в юридической сфере, которая является одной из важнейших отраслей в жизни человеческого общества, необходимо глубокое изучение ее словарного состава, особенно ее терминологии. Конкретными доказательствами обоснованы идеи о важности методов исследования юридической психолингвистики для существования совершенных терминов и лексики.

Будущие исследования в этой области могут предоставить возможности будущим составителям юридических лексиконов и словарей юридических терминов для установления совершенной юридической коммуникации, учитывающей не только лексико-семантическое значение языковых единиц, но и их когнитивные характеристики.

Список литературы

1. Bekjaýew, T. Umumy dil bilimi. Ýokary okuw mekdepleri üçin synag okuw kitaby. – Aşgabat: TDNG, 2010.
2. Baýjanow, B. Türkmen dili. Leksika (Amaly kurs). – Aşgabat: TDNG, 2018.
3. Amansaryýew, J., Gulmanow, G. Lingwistik terminleriň rusça-türkmençe sprawoçnigi. – Aşgabat, 1981.
4. Türkmenistanyň jenaýat iş ýörediş kodeksi. – Aşgabat: TDNG, 2018.

References

1. Bekjaýew, T. Umumy Dil Bilimi. Ýokary Okuw Mekdepleri Üçin Synag Okuw Kitaby. Ashgabat: TDNG, 2010.
2. Baýjanow, B. Türkmen Dili. Leksika (Amaly Kurs). Ashgabat: TDNG, 2018.
3. Amansaryýew, J., and Gulmanow, G. Lingwistik Terminleriň Rusça-Türkmençe Sprawoçnigi. Ashgabat, 1981.
4. Türkmenistanyň Jenaýat Iş Ýörediş Kodeksi. Ashgabat: TDNG, 2018.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ/ ABOUT THE AUTHOR

Айджемал Байрамовна Хаджиева, преподаватель кафедры туркменского языка, Туркменский государственный университет имени Махтумкули, 744000, Туркменистан, г. Ашхабад, ул. С. Туркменбаша, д. 31, miss_hajieva@mail.ru

Меретдурды Аннамырадович Меретдурдыев, преподаватель кафедры педагогики, Туркменский государственный университет имени Махтумкули, 744000, Туркменистан, Ашхабад, ул. С. Туркменбаша, д. 31, meretdurdyewmeretdurdy@mail.ru

Ayjemal Bayramovna Hajiyeva, Lecturer at the Department of Turkmen language, Turkmen State University named after Magtymguly, Turkmenistan, Ashgabat, 31 S. Turkmenbashi St., 744000

Meretdurdy Annamyradovich Meretdurdyev, Lecturer at the Department of Pedagogy, Turkmen State University named after Magtymguly, Turkmenistan, Ashgabat, 31 S. Turkmenbashi St., 744000

ВЛИЯНИЕ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ЭКОНОМИСТОВ И ЮРИСТОВ

Корчагин А. А.¹, Корчагина И. В.¹, Харченко О. А.¹

¹Каспийский институт морского и речного транспорта им. Ф.М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», Астрахань, Россия

Статья поступила 01.11.2025, принята к публикации 30.12.2025. Опубликовано онлайн.

Аннотация. В статье речь идет о том, что значение современной методики преподавания экономических и юридических дисциплин сложно переоценить, что она превращает абстрактную науку в жизненно необходимый инструмент. Она готовит не будущих узких специалистов-экономистов, а адаптивных, финансово грамотных и критически мыслящих граждан, способных принимать взвешенные решения – от личных финансовых до общественно-политических. Сегодняшний рынок труда требует от выпускников умения не просто знать теорию экономики и права, а применять её на

практике: анализировать реальные ситуации, принимать взвешенные решения и оценивать их последствия. Традиционные методы обучения, сфокусированные на запоминании, эту задачу выполняют плохо. Это заставляет искать новые, более эффективные педагогические подходы. В статье рассмотрены современные методики преподавания.

Ключевые слова: экономические дисциплины, юридические дисциплины, методика обучения и преподавания, финансовая грамотность, правовая грамотность, методы активного обучения, кейс-методы

THE IMPACT OF TEACHING METHODOLOGY ON THE QUALITY OF TRAINING ECONOMISTS AND LAWYERS

Korchagin A. A.¹, Korchagina I. V.¹, Kharchenko O. A.¹

¹Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Astrakhan, Russia

Abstract. This article discusses the importance of modern teaching methods in economics and law, which transform abstract science into a vital tool. It prepares future economists not as narrow specialists, but as adaptable, financially literate, and critically thinking citizens capable of making informed decisions – from personal financial to socio-political. Today's labor market demands

that graduates not only understand economic and legal theory but also apply it in practice: analyze real-life situations, make informed decisions, and evaluate their consequences. Traditional teaching methods, focused on memorization, perform this task poorly.

This necessitates the search for new, more effective pedagogical approaches. This article examines modern teaching methods.

Keywords: economic disciplines, legal disciplines, teaching and learning methods, financial literacy, legal literacy, active learning methods, case methods, simulation and non-simulation methods.

Введение

Высшее образование является благом, которое общество предоставляет молодому поколению, к которому они могут получить доступ [1]. В условиях динамично развивающейся социально-экономической и правовой среды возрастает потребность в выпускниках, способных не только усваивать комплекс теоретических знаний в области экономики и права, но и применять их для анализа реальных ситуаций, принятия обоснованных решений и прогнозирования последствий.

Традиционные лекционно-репродуктивные методы обучения зачастую не в полной мере обеспечивают формирование таких практико-ориентированных компетенций, что обуславливает необходимость переосмысления педагогического инструментария.

Методика обучения экономике использует свою терминологию, понятийно-категориальный аппарат. В связи с этим, одна из актуальных задач преподавания состоит в том, чтобы научить студента использовать профессиональную лексику в ходе написания лекций, курсовых, бакалаврских и дипломных работ, а также уместно её применять, другая, не менее сложная задача заключается в формировании умений и

навыков практического применения полученных знаний.

Взаимодействие студентов и преподавателя, особенно во время практических занятий, тренингов, интерактивных форм проведения занятий и др. позволяет соединять полученные теоретические знания с их применением на практике.

Однако эффективность практических занятий, во многом зависит от степени подготовленности к ним студентов. Именно поэтому методика преподавания экономических дисциплин играет важную роль в подготовке квалифицированных специалистов, понимающих природу экономических процессов. Она способствует системности в подходе к обучению и содействует более глубокому пониманию экономических законов и явлений.

Эффективные методы преподавания формируют не только теоретическую базу, но и практические навыки, необходимые для решения актуальных задач. Важно отметить, что современные технологии и инновационные подходы в обучении позволяют сделать образовательный процесс более интерактивным. Это повышает мотивацию и вовлеченность студентов, а также способствует развитию критического мышления.

Таким образом, качественная методика преподавания становится основой для успешной будущей профессиональной деятельности. В этой связи остановимся подробнее на практических занятиях. Так совокупность интерактивных методов обучения по формированию умений и навыков на практических занятиях, представлена на рисунке 1 [1].



Рисунок 1. Методы активного обучения

Для выявления значимости данного метода, для примера остановимся на анализе производственных ситуаций. Это является краеугольным камнем в практико-ориентированном обучении экономике. Это метод, который позволяет студентам и слушателям применить теоретические знания к кейсовым, а иногда и к более реалистичным бизнес-проблемам.

Анализ производственных ситуаций – это учебный метод, основанный на разборе конкретных примеров (кейсов) из хозяйственной практики предприятий и организаций, в ходе которого студенты должны: выявить проблему или ключевую задачу; проанализировать причины ее возникновения; сформулировать альтернативные варианты решений; выбрать и обосновать оптимальное решение; разработать план его реализации. По сути,

это мост между теорией (моделями, формулами, законами) и практикой (реальными данными, ограничениями и последствиями).

Цели и задачи методики обучения экономике заключаются в следующем.

1. Формирование профессионального мышления, которое заключается в способности увидеть конкретную экономическую проблему за операционными данными.
2. Развитие аналитических навыков, посредством работы с цифрами, расчета разнообразных показателей, выявления тенденций, проведения факторного анализа.
3. Принятие управленческих решений и осознание ответственности за выбор и его финансовые последствия.

4. Развитие коммуникации, умения аргументировать свою позицию, работы в команде, коллективного поиска решений, критического мышления, оценки предложений коллег.

5. Интеграция из разных дисциплин (финансы, маркетинг, менеджмент, бухгалтер) для решения комплексной задачи.

Анализ производственных ситуаций – это не просто «разбор примеров», а мощная педагогическая технология. Она превращает пассивного слушателя в активного участника, готовя его к реальным вызовам современной экономики. Для преподавателя экономики – это основной инструмент, позволяющий показать, что экономика – это не сухие графики в учебнике, а живая наука о принятии решений в условиях ограниченных ресурсов.

Преподавание правовых дисциплин в современных условиях стоит перед своеобразным вызовом. Необходимо не только передать студентам объемный комплекс теоретических знаний, но и сформировать у них профессиональные компетенции, критическое мышление и способность применять право в динамично меняющейся реальности. Эффективная методика преподавания в юридическом образовании выступает связующим звеном между академической теорией и юридической практикой.

Эволюция методик преподавания правовых дисциплин прошла путь от догматического подхода к компетентностной модели. Традиционно в основе преподавания права в России лежал догматический (или лекционно-семинарский) метод. Его суть заключается в детальном изложении и разборе нормативного материала, структуры правовых институтов, доктринальных положений. Ведущая роль отводится лекции, где преподаватель выступает носителем истины, а семинар направлен на закрепление услышанного через ответы на вопросы и решение типовых казусов. Этот метод

обеспечивает системность знаний, но часто критикуется за пассивность студента, слабую связь с практикой и недостаточное развитие навыков самостоятельного анализа.

С введением федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) акцент сместился на компетентностный подход. Целью становится формирование не только знаний, но и умений, навыков (компетенций). В процессе формирования навыков формируются и компетенции, которые накладываются на личностные характеристики, образуя уникальный состав компетенции, включающий умения, знания и опыт [3]. Это потребовало пересмотра методического инструментария.

В качестве ключевых методических подходов в современном юридическом образовании можно выделить нижеследующие.

В процессе **проблемно-ориентированного обучения (Problem-Based Learning – PBL)** обучающимся предлагается практическое задание до получения теоретических знаний, что инициирует активный процесс поиска: студентам предлагается проблема, нередко заимствованная из реальной жизни, и ограниченный набор «инструментов» для её решения. При этом среди материалов, представленных в курсе, может отсутствовать ключевая информация, и студенты вынуждены самостоятельно «восполнять пробелы» посредством научной поисковой деятельности. Таким образом, обучение происходит не пассивно, а через деятельность: анализ ситуации, выдвижение гипотез, сбор информации и принятие решений, как если бы речь шла о реальной профессиональной задаче. Сам факт постановки проблемы стимулирует студентов к самостоятельному поиску знаний, развитию творческого и критического мышления.

Такая форма обучения способствует практическому усвоению материала и развитию профессиональных навыков [4].

Кейс-метод (метод конкретных ситуаций) является одним из самых распространенных в юридическом образовании, берущим начало из практики Гарвардской школы права. К кейс-технологиям относятся: метод ситуационного анализа; ситуационные задачи и упражнения; анализ конкретных ситуаций (кейс-стади); метод кейсов; метод инцидента; метод разбора деловой корреспонденции; игровое проектирование; метод ситуационно-ролевых игр [5]. Студентам предоставляется подробное описание реального или смоделированного юридического казуса со всеми деталями. Задача – проанализировать факты, идентифицировать правовые проблемы, предложить и обосновать решение, предвидеть контраргументы.

Опыт клинического юридического образования находит все большее распространение и поддержку в юридических вузах страны. Основных причин тому две: первая – работа в клинике позволяет студентам применить на практике полученные знания, сформировать навыки, необходимые юристу в практической деятельности, способствует нравственному формированию юристов как социально активных личностей; вторая – деятельность студентов в клинике обеспечивает право на получение квалифицированной юридической помощи гражданами, которые не в состоянии оплатить такую помощь [6].

Преимущество юридического клинического образования в том, что студент должен не просто держать в памяти информацию, полученную в рамках основного обучения, но и уметь ее применить на практике [7].

Цифровая трансформация открывает новые возможности для методики преподавания:

– Использование симуляций и ролевых игр. Моделирование судебных процессов (тренинги «модели ООН», «модельный суд»), переговоров, процедуры медиации или заключения договора позволяет студентам «примерить» на себя роли судьи, адвоката, прокурора, медиатора. Это развивает ораторское мастерство, навыки импровизации и стратегического планирования.

– Интерактивные онлайн-платформы и EdTech. Использование систем управления обучением (LMS), таких как Moodle, Google Classroom, позволяет организовать дистанционную работу, выкладывать материалы, проводить тестирование и форумы. Также применяются справочные правовые системы (например, «Система ГАРАНТ», «КонсультантПлюс») в которых можно не только найти действующее законодательство, но и аналитические документы, комментарии к нормативным актам, тренажеры по составлению документов.

– Геймификация. Геймификацию в образовании можно определить как совокупность игровых приемов (технологий), используемых в образовательном процессе, с целью повышения мотивации обучающихся, вовлеченности их в образовательную деятельность, создания более комфортных условий обучения при сохранении главной цели – формирование необходимых знаний, умений и навыков в рамках конкретной изучаемой учебной дисциплины. По своей сути, геймификация представляет собой, в современных условиях: инновационную игровую методику обучения; инструмент повышения мотивации и вовлеченности обучающихся в образовательный процесс; технологию внедрения игровых цифровых платформ в процесс обучения; применение элементов популярных игр (телевикторин, компьютерных игр, веб-квестах и т.д.) в практико-ориентированном обучении [8].

Перевернутый класс (Flipped Classroom) – это «такая модель обучения, в которой привычная нам организация занятий и форма выполнения домашних заданий представлены наоборот» [9]. Студенты изучают теоретический материал дома самостоятельно, а на занятиях выполняют практические задания на отработку теоретического материала [10].

Внедрение современных методик сталкивается с рядом трудностей: консерватизмом академической среды, высокой нагрузкой на преподавателей при подготовке интерактивных занятий, недостатком материально-технического оснащения, а также необходимостью постоянного повышения квалификации преподавательского состава в области педагогического дизайна и цифровых технологий.

Методика преподавания юридических дисциплин сегодня – это динамичная система, ориентированная на результат в виде подготовки квалифицированного, мыслящего и адаптивного специалиста. Уход от исключительно трансляционной модели к активному, практико-ориентированному и студентоцентрированному обучению становится императивом. Успех зависит от способности образовательных учреждений и самих преподавателей творчески комбинировать проверенные временем подходы с инновационными технологиями, создавая образовательную среду, в которой теория права оживает и превращается в инструмент для будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Баскова, А. В. Методика «перевернутый класс» на занятиях по международному частному праву / А. В. Баскова // Образовательные технологии в современном вузе: вопросы теории и практики: Коллективная монография / отв. ред. Д. В. Шибаев. – Вологда: Фонд развития филиала МГЮА имени О.Е. Кутафина, 2020. – С. 79-92. – EDN ZMXROC.
2. Гуцин Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе / Дубна: психологический журнал Международного университета природы, общества и человека. 2012. № 2. С.26
3. Ильина Т. Н., Артемьева И. В. Юридическое клиническое образование в России: традиции и современное состояние // Общество: политика, экономика, право. 2012. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yuridicheskoe-klinicheskoe-obrazovanie-v-rossii-traditsii-i-sovremennoe-sostoyanie> (дата обращения: 16.12.2025).
4. Корчагин, А. А. Высшее образование. Проблемы и перспективы / А. А. Корчагин, И. В. Корчагина // Актуальные решения проблем водного транспорта: сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Астрахань, 29-31 мая 2024 года. – Астрахань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 299-301. – EDN HGLMGQ.
5. Методика обучения экономике: учебник / Т. А. Куликова, И. Ю. Башкирова, А. В. Забелина [и др.]. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. — 200 с.
6. Пономаренко, С. И. Юридическое клиническое образование как одна из форм практикоориентированного юридического образования / С. И. Пономаренко, С. В. Шустов // Роль инноваций в трансформации и устойчивом развитии современной науки : сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Тюмень, 14 мая 2021 года. – Sterlitamak: ООО «Агентство международных исследований», 2021. – С. 61-63. – EDN SUWWBW.

7. Родина И. В. Преимущества и трудности применения проблемно-ориентированного обучения в высших учебных заведениях // Вестник науки. 2025. №5 (86) – С. 928-934. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestv-a-i-trudnosti-primeneniya-problemno-orientirovannogo-obucheniya-v-vysshih-uchebnyh-zavedeniyah> (дата обращения: 16.12.2025).
8. Садыкова А.Р. Педагогика высшей школы: учебное пособие для магистрантов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2020.
9. Сытник Александра Александровна Формирование навыков и компетенций // Вестник НИБ. 2025. №58. С. 144-150. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-navykov-i-kompetentsiy> (дата обращения: 16.12.2025).
10. Толстова Н.А. «Перевернутый класс» как модель смешанного обучения // Теоретические и прикладные аспекты лингвистики: сб. ст. III Международной научно-практической конференции молодых исследователей, 07-08 апреля 2015 г. Москва: Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова, 2015 г. С. 105.
11. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлению подготовки 40.03.01 «Юриспруденция» (уровень бакалавриата и магистратуры).
12. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2021.
13. Ягофарова, И. Д. Использование элементов геймификации при проведении занятий по дисциплине «Теория государства и права» / И. Д. Ягофарова, Е. И. Никобенко // Теория и практика мировой науки. – 2024. – № 3. – С. 18-20. – EDN QBYNHK.

References

1. Baskova, A. V. Metodika "perevernutyj klass" na zanyatiyakh po mezhdunarodnomu chastnomu pravu / A. V. Baskova //

Obrazovatel'nye tekhnologii v sovremennom vuze: voprosy teorii i praktiki: Kollektivnaya monografiya / Otvetstvennyj redaktor: D.V. Shibaev. – Vologda: Fond razvitiya filiala MGYUA imeni O.E. Kutafina, 2020. – P. 79-92. – EDN ZMXROC.

2. Gushchin YU.V. Interaktivnye metody obucheniya v vysshej shcole / Dubna: psikhologicheskij zhurnal Mezhdunarodnogo universiteta prirody, obshchestva i cheloveka? 2012. № 2. 26 p.
3. Il'ina T. N., Artem'eva I. V. Yuridicheskoe klinicheskoe obrazovanie v Rossii: tradicii i sovremennoe sostoyanie // Obshchestvo: politika, ehkonomika, pravo. 2012. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yuridicheskoe-klinicheskoe-obrazovanie-v-rossii-traditsii-i-sovremennoe-sostoyanie> (date accessed: 16.12.2025).
4. Korchagin, A. A. Vysshee obrazovanie. Problemy i perspektivy / A. A. Korchagin, I. V. Korchagina // Aktual'nye resheniya problem vodnogo transporta: sbornik materialov III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii., Astrakhan', 29-31 maya 2024 goda. – Astrakhan': Volzhskij gosudarstvennyj universitet vodnogo transporta, 2024. – P. 299-301. – EDN HGLMGQ.
5. Metodika obucheniya ehknomike: uchebnik / T. A. Kulikova, I. YU. Bashkirova, A. V. Zabelina, T. V. Gubareva, A. N. Sergeev, P. N. Medvedev. – Tula: Izd-vo TuLGU, 2016. – 200 p.
6. Ponomarenko, S. I. Yuridicheskoe klinicheskoe obrazovanie kak odna iz form praktikoorientirovannogo yuridicheskogo obrazovaniya / S. I. Ponomarenko, S. V. Shustov // Rol' innovacij v transformacii i ustojchivom razvitii sovremennoj nauki: sbornik statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 14 maya 2021 goda. – Sterlitamak: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "Agentstvo mezhdunarodnykh issledovaniy", 2021. – P. 61-63. – EDN SUWWBW.

7. Rodina I. V. Preimushchestva i trudnosti primeneniya problemno-orientirovannogo obucheniya v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh // Vestnik nauki. 2025. №5 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimushchestva-i-trudnosti-primeneniya-problemno-orientirovannogo-obucheniya-v-vysshih-uchebnykh-zavedeniyah> (date accessed: 16.12.2025).
8. Sadykova L.R. Pedagogika vysshej shkoly: uchebnoe posobie dlya magistrantov. – Kazan': Izd-vo Kazanskogo universiteta, 2020.
9. Sytnik Aleksandra Aleksandrovna Formirovanie navykov i kompetencij // Vestnik NIB. 2025. №58. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-navykov-i-kompetentsiy> (date accessed: 16.12.2025).
10. Tolstova N.A. «Perevernutyj klasS» kak model' smeshannogo obucheniya // Teoreticheskie i prikladnye aspekty lingvistiki:

- sb. st. III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodykh issledovatelej, 07-08 aprelya 2015 g. Moskva: Moskovskij gosudarstvennyj gumanitarnyj universitet im. M.A. Sholokhova, 2015 g. 105 p.
11. Federal'nye gosudarstvennye obrazovatel'nye standarty vysshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 40.03.01 «YurisprudenciYA» (uroven' bakalavriata i magistratury).
12. Khutorskoj A.V. Sovremennaya didaktika: uchebnik dlya vuzov. – SPb.: Piter, 2021.
13. Yagofarova, I. D. Ispol'zovanie ehlementov gejmifikacii pri provedenii zanyatij po discipline «Teoriya gosudarstva i pravA» / I. D. Yagofarova, E. I. Nikobenko // Teoriya i praktika mirovoj nauki. – 2024. – № 3. – P. 18-20. – EDN QBYNHK.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ/ ABOUT THE AUTHOR

Алексей Александрович Корчагин, доцент кафедры «Экономика и управление на водном транспорте», Каспийский институт морского и речного транспорта имени Ф. М. Апраксина филиала ФГБОУ ВО ВГУВТ, 414000, Россия, Астрахань, ул. Никольская 6, alexkor7224@gmail.com

Ирина Вячеславовна Корчагина, кандидат юридических наук, доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины и английский язык», Каспийский институт морского и речного транспорта имени Ф. М. Апраксина филиала ФГБОУ ВО ВГУВТ, 414000, Россия, Астрахань, ул. Никольская 6, kortchagina-irina@mail.ru

Aleksey Aleksandrovich Korchagin, Associate Professor at the Department of Economics and Management of Water Transport, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Nikolskaya St. 6, Astrakhan, Russia, 414000

Irina Vyacheslavovna Korchagina, Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor at the Department Humanities and English Language, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, Nikolskaya St. 6, Astrakhan, Russia, 414000

Ольга Александровна Харченко,
доцент кафедры «Экономика и
управление на водном транспорте»,
Каспийский институт морского и речного
транспорта имени Ф. М. Апраксина
филиала ФГБОУ ВО ВГУВТ, 414000,
Россия, Астрахань, ул. Никольская 6,
kharchenko2007@mail.ru

Olga Alexandrovna Kharchenko, Associate
Professor at the Department of Economics and
Management of Water Transport, Caspian
Institute of Sea and River Transport named
after General-Admiral F. M. Apraksin – branch
of Volga State University of Water Transport,
Nikolskaya St. 6, Astrakhan, Russia, 414000

УДК 004.89

АЛГОРИТМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПРИ ОГРАНИЧЕНИЯХ АСИНХРОННОГО ОБМЕНА

Яницкая Т. С.¹, Усманов Р. И.¹¹Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

Статья поступила 30.11.2025, принята к публикации 30.12.2025. Опубликовано онлайн.

Аннотация. Рассматривается задача интеллектуального анализа данных в распределённых информационных системах при асинхронном обмене между узлами. Анализ выполняется в условиях отсутствия глобальной синхронизации и неполной наблюдаемости состояний. Система описывается ориентированным графом с потоками данных $D_i(t)$ и задержками передачи $t_d > 0$. Предлагается алгоритмический подход, основанный на локальной обработке и последующей агрегации результатов при ограничениях на согласованность данных. Формализуется критерий качества анализа $J = \sum_{i=1}^n \phi(S_i, Y_i)$ с учётом рассинхронизации состояний.

Рассматриваются исключительные ситуации, связанные с потерями сообщений и неупорядоченной доставкой. Приводится оценка вычислительной сложности и устойчивости алгоритмов к росту степени распределённости. Результаты ориентированы на применение в распределённых аналитических и управляющих системах.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, распределённые информационные системы, асинхронный обмен, алгоритмы анализа, задержки передачи данных, агрегация результатов, вычислительная сложность

ALGORITHMS FOR INTELLIGENT DATA ANALYSIS IN DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS UNDER ASYNCHRONOUS COMMUNICATION CONSTRAINTS

Ianitskaia T. S.¹, Usmanov R. I.¹¹Volga Region State University of Service, Tolyatti, Russia

Abstract. The problem of intelligent data analysis in distributed information systems under asynchronous exchange between nodes is considered. The analysis is performed under conditions of the absence of global synchronization and partial observability of states. The system is described as a directed graph with data streams $D_i(t)$ and transmission delays $t_d > 0$. An algorithmic approach is proposed, based on local processing and subsequent aggregation of results under constraints on data

consistency. A quality criterion of analysis $J = \sum_{i=1}^n \phi(S_i, Y_i)$ is formalized, taking into account state desynchronization.

Exceptional situations related to message loss and out-of-order delivery are examined. The computational complexity and robustness of the algorithms with respect to increasing system distribution are evaluated. The results are intended for application in distributed analytical and control systems.

Keywords: intelligent data analysis, distributed information systems, asynchronous communication, analysis algorithms, data transmission delays, result aggregation, computational complexity

Введение

Распределённые информационные системы применяются для обработки данных в условиях пространственной разнесённости источников, неоднородности вычислительных ресурсов и отсутствия глобального управляющего центра. В таких системах обмен данными между узлами осуществляется асинхронно, с переменными задержками передачи и возможными потерями сообщений. Указанные свойства приводят к частичной наблюдаемости состояния системы и исключают возможность формирования согласованного глобального состояния в фиксированный момент времени.

Интеллектуальный анализ данных (ИАД) в распределённой среде принципиально отличается от централизованных систем. Алгоритмы, предполагающие наличие полной и синхронизированной выборки, оказываются неприменимыми или демонстрируют неконтролируемый рост вычислительной сложности. Основная причина заключается в невозможности гарантировать согласованность входных данных по времени и полноте. В реальных распределённых системах данные поступают фрагментарно, с запаздываниями и в неупорядоченном виде.

Актуальной задачей является разработка алгоритмов интеллектуального анализа данных, устойчивых к асинхронному обмену, задержкам передачи и потерям сообщений. Такие алгоритмы должны опираться на локальную обработку информации и обеспечивать корректную агрегацию частичных результатов без предположений о глобальной синхронизации. Настоящая работа

направлена на формализацию математической модели распределённой информационной системы и разработку алгоритмического подхода к интеллектуальному анализу данных в условиях асинхронного обмена.

Методы

Распределённая информационная система моделируется в виде ориентированного графа $G = (V, E)$, где $V = v_1, \dots, v_n$ – множество вычислительных узлов, $E \subseteq V \times V$ – множество каналов передачи данных. Каждому ребру $e_{ij} \in E$ сопоставляется задержка передачи $t_{ij} > 0$ и вероятность потери сообщения $p_{ij} \in [0, 1]$. Глобальная синхронизация между узлами отсутствует [1].

На каждом узле v_i формируется поток данных $D_i(t)$, определяемый как последовательность наблюдений, поступающих в дискретные или непрерывные моменты времени t . Поток может содержать пропуски, а временные метки наблюдений не предполагаются согласованными между узлами. Локальное состояние узла обозначается как $S_i(t)$ и формируется на основе доступной на узле информации.

Рассмотрим динамику локального состояния узла v_i . Данный показатель описывается следующим соотношением: $S_i(t) = F_i(D_i(t), M_i(t))$, где: $S_i(t)$ – локальное состояние узла v_i в момент времени t , $F_i(\cdot)$ – локальный алгоритм обработки данных, который зависит от локальных данных $D_i(t)$ и совокупности сообщений $M_i(t)$, полученных от соседних узлов в момент времени t . Введённых нами обозначениях $F_i(\cdot)$ и ниже $H_i(\cdot)$, $\Phi(\cdot)$ – точкой в скобках мы указываем на общее свойство, не уточняя на данном этапе конкретные значения. Это абстрактное выражение функций.

Алгоритм $F_i(\cdot)$ представляет собой функцию, которая вычисляет состояние узла на основе данных, поступающих от других узлов. Таким образом, состояние узла зависит как от локальных данных, так и от внешней информации, получаемой через сообщения.

Сообщения $M_i(t)$ могут содержать агрегированные данные (обобщённые), вычисленные другими узлами. Эти сообщения поступают с задержками t_{ji} , которые определяются временем, необходимым для передачи данных по каналам связи между узлами.

На этом этапе необходимо пояснить: узлы обозначены как v_i . Нам требуется показать связь между узлами. Узлы получающие сообщения мы описываем как v_i , узлы передающие сообщения – это v_j . Соответственно t_{ji} – это время, которое требуется для передачи сообщения от узла v_j к узлу v_i .

Важным элементом алгоритма является функция отклонения, которая используется для измерения разницы между состоянием узла $S_i(t)$ и его эталонным состоянием Y_i . Такая функция может быть разной в зависимости от выбранной метрики для оценки качества локального состояния.

Здесь может быть рассмотрена либо квадратичная функция отклонения, либо абсолютная функция отклонения. Выбор зависит от того, чувствителен ли результат к отклонениям. Квадратичная функция отклонения описывается как $F(S_i, Y_i) = (S_i - Y_i)^2$, абсолютная функция отклонения описывается уравнением вида: $F(S_i, Y_i) = |S_i - Y_i|$.

Отклонение характеризует разницу между состоянием узла и эталонным значением или «нормальным» для узлов. В зависимости от контекста задачи, можно использовать более точные или более устойчивые к выбросам (outliers) метрики. Outliers – это существенные, аномальные

отклонения данных, которые могут в значительной степени исказить результаты анализа. Абсолютная функция отклонения менее чувствительна к выбросам. И квадратичная функция для области анализа распределённых систем является, по мнению авторов, более предпочтительной [2].

Чтобы убрать зависимости от глобального состояния и свести к минимуму влияния асинхронности обмена данными используется принцип асинхронной агрегации. Такой подход позволяет каждому узлу работать с локальной информацией. При этом нет необходимости использовать данные по глобальной синхронизации состояния всей системы.

Каждый узел v_i периодически формирует агрегированный вектор $A_i(t) = H_i(S_i(t))$, где $H_i(\cdot)$ – оператор сжатия локального состояния. Оператор $H_i(\cdot)$ выполняет агрегацию, т.е. состояние узла $S_i(t)$ может быть сложным, многомерным и оператор объединяет это состояние (сжимает) в один показатель $A_i(t)$, который может быть передан другим узлам.

В распределённых системах такой подход позволяет сократить количество передаваемой информации и снизить нагрузку на сетевые каналы передачи [3].

Алгоритм агрегации может использовать различные методы сжатия, такие как медиану (Median, является более устойчива к outliers или ранг (Rank), усреднение (Average), или другие подходы (взвешенная агрегация; дисперсия, и стандартное отклонение, и т.д.).

Точное поведение оператора агрегации зависит от специфики задачи. В рамках данного исследования оператор $H_i(\cdot)$ выполняет агрегацию с целью получения обобщенного признака для дальнейшего обмена информацией между узлами. Вектор $A_i(t)$ передаётся по рёбрам графа G соседним узлам.

Это позволяет узлам обмениваться агрегированными данными, а не исходными потоками. Исходные потоки данных $D_i(t)$ между узлами не передаются, что минимизирует зависимость от полной синхронизации состояния системы.

Таким образом, за счёт асинхронной агрегации, система может функционировать без необходимости в глобальной синхронизации состояния всех узлов. Это делает её более устойчивой к задержкам, потере сообщений [4].

Качество интеллектуального анализа оценивается функционалом $J = \sum_{i=1}^n \phi(S_i, Y_i)$, где Y_i – эталонное или ожидаемое значение состояния узла v_i , а $\phi(\cdot)$ – функция отклонения. Функционал J определяется на множестве асинхронных состояний и не предполагает одновременного вычисления для всех узлов.

Для учёта устаревших сообщений вводится порог задержки Δt_{max} . Сообщения, поступившие с задержкой, превышающей Δt_{max} , учитываются с пониженным весом $\alpha \in (0,1)$ либо исключаются из агрегации. Вес сообщения определяется функцией $\omega(\tau)$, где τ – фактическая задержка доставки.

Проверка алгоритмов выполняется методом имитационного моделирования. Задержки t_{ij} , вероятности потерь p_{ij} и интенсивности потоков $D_i(t)$ задаются параметрически. Рассматриваются сценарии сетевых разделов (т.е. сценарии при разрывах каналов, которые рамках распределённых информационных систем рассматриваются как нормальные состояния деградации, а не как исключительные ситуации), временной недоступности узлов и неупорядоченной доставки сообщений.

Результаты

Исследование поведения алгоритмов начинается с анализа локальной обработки данных. При асинхронном поступлении наблюдений локальные состояния $S_i(t)$

формируются на неполной информации. Отсутствие глобального состояния не приводит к остановке алгоритма, так как вычисления зависят только от локально доступных данных и агрегированных сообщений соседних узлов.

В ходе моделирования установлено, что передача агрегированных векторов $A_i(t)$, вместо исходных потоков $D_i(t)$, существенно снижает сетевую нагрузку. При фиксированном числе узлов n , объём передаваемых данных растёт линейно по числу рёбер графа G . Это позволяет контролировать коммуникационную сложность при масштабировании системы.

Анализ влияния задержек передачи показал, что при увеличении средних значений t_{ij} функционал качества J изменяется непрерывно и не демонстрирует значительных отклонений. Основное влияние оказывает не абсолютная величина задержки, а её вариативность. При высокой дисперсии задержек возрастает роль механизма взвешивания сообщений по времени доставки.

При увеличении числа узлов n наблюдается умеренное снижение точности анализа, выражаемое ростом значения J . Данный эффект связан с накоплением локальных погрешностей и увеличением времени распространения агрегированных состояний по графу. Однако при использовании адаптивных весов $\omega(\tau)$ снижение качества остаётся ограниченным.

В сценариях потери сообщений алгоритмы сохраняют работоспособность. При вероятностях потерь p_{ij} до заданного порога система демонстрирует устойчивое поведение. Локальные состояния компенсируют недостающую информацию за счёт собственных данных и сообщений от альтернативных маршрутов в графе G .

Вычислительная сложность локальной обработки определяется как $O(f(|D_i|))$, где $|D_i|$ – объём данных, обработанных узлом за интервал времени. Агрегация выполняется за время, линейное по числу входящих сообщений. Эксперименты подтверждают отсутствие экспоненциального роста вычислительных затрат при увеличении числа узлов.

Дополнительно проанализированы режимы кратковременной недоступности узлов. При исключении узла v_k из взаимодействия на интервале $[t_1, t_2]$ система переходит в новое асинхронное состояние. После восстановления связи агрегированные показатели постепенно интегрируются без необходимости пересчёта всей истории данных.

Передача агрегированных характеристик вместо исходных потоков данных значительно уменьшает объём передаваемой информации, что помогает минимизировать влияние потерь сообщений и задержек в передаче. Для учёта устаревших сообщений вводится порог задержки Δt_{max} сообщения, поступившие с задержкой, превышающей этот порог, получают пониженный вес или исключаются из агрегации. Вес сообщения, поступившего с задержкой, определяется функцией $\omega(\tau)$, где τ – фактическая задержка доставки сообщения.

Наше исследование описывает распределённую информационную систему прежде всего на уровне формальной модели взаимодействия узлов. Заданы графовая структура, задержки передачи, потери сообщений и отсутствие глобальной синхронизации. Эти элементы определяют среду функционирования алгоритмов, но сами по себе не образуют интеллектуальный анализ данных. Они фиксируют ограничения, в которых анализ выполняется, и тем самым задают рамки допустимых вычислительных процедур.

Интеллектуальный анализ данных начинается в момент, когда поток $D_i(t)$ интерпретируется не как произвольная последовательность сообщений, а как источник данных для построения аналитических представлений. Это могут быть события, записи распределённой базы данных, измерения, логи или транзакции. В этом контексте локальное состояние $S_i(t)$ перестаёт быть абстрактной переменной и приобретает конкретный смысл. Оно представляет собой набор вычисленных характеристик: статистики распределений, параметры моделей, оценки вероятностей или признаки, полученные в результате локальной обработки.

Важный момент заключается в том, что $S_i(t)$ формируется при неполной информации. Узел не обладает глобальным состоянием системы и не располагает синхронизированными данными других узлов. Следовательно, используемые алгоритмы анализа должны быть устойчивы к асинхронности, пропускам и неупорядоченной доставке данных. Это ограничение исключает применение методов, требующих согласованного доступа ко всему набору данных, но допускает использование инкрементных и онлайн-процедур.

Агрегация играет ключевую роль именно с точки зрения интеллектуального анализа. Оператор H_i применяется не к исходным данным, а к результатам анализа, полученным локально. В агрегированное значение $A_i(t)$ могут входить, например, оценки квантилей, параметры аппроксимирующих моделей, частичные вероятностные распределения или компактные описания признаков. Такой выбор не случаен. Эти объекты допускают корректное объединение при отсутствии синхронизации и сохраняют интерпретируемость при частичной потере сообщений.

Факт передачи агрегированных значений вместо исходных потоков данных определяет класс допустимых аналитических задач. Средние значения чувствительны к задержкам и выбросам. Квантили и робастные статистики ведут себя иначе. При асинхронном обмене они позволяют контролировать искажения, возникающие из-за несвоевременной доставки сообщений. По этой причине в распределённом анализе предпочтение отдается именно таким подходам (агрегаторам), а не полным выборкам.

Функция отклонения $\phi(S_i, Y_i)$ связывает аналитические результаты с целевыми ориентирами. Эталонное состояние Y_i не обязательно соответствует истинному глобальному значению. В распределённых системах оно часто задаётся как ожидаемое состояние, модельное приближение или результат предыдущей итерации анализа. В этом смысле критерий качества J оценивает не точность в классическом статистическом смысле, а устойчивость и согласованность аналитических оценок при асинхронном обновлении.

Особое значение имеют свойства алгоритмов при повторной доставке сообщений и сетевых сбоях. Если обновление локального состояния не является идемпотентным, повторное получение одного и того же агрегата приводит к накоплению ошибок. Для интеллектуального анализа это критично, поскольку искажённые оценки теряют аналитическую ценность. Поэтому допустимые процедуры обновления $S_i(t)$ должны сохранять корректность при дублировании сообщений.

Частичная наблюдаемость дополняет картину. Узел получает лишь фрагменты информации о системе. Для работы в таких условиях применяются вероятностные модели и методы оценки скрытых состояний. Они позволяют интерпретировать локальные данные как наблюдения, а агрегированные сообщения — как дополнительные ограничения. Это формирует аналитическую модель, в

которой неопределённость является не побочным эффектом, а встроенным элементом.

Таким образом, граф, задержки и агрегация не являются самоцелью. Они задают формальную среду, в которой интеллектуальный анализ данных реализуется через локальные вычисления, робастные функции агрегации и критерии качества, определённые на асинхронных состояниях. Связь с ИАД проявляется не на уровне архитектурных решений, а в выборе аналитических объектов, допустимых операций над ними и ограничений, при которых сохраняется интерпретируемость и корректность результатов.

Обсуждение

Полученные результаты согласуются с ограничениями распределённых систем, формализованными в теореме CAP (Consistency, Availability, Partition Tolerance). Отказ от строгой согласованности позволяет обеспечить доступность и устойчивость анализа при наличии сетевых разделов и асинхронного обмена. В предлагаемой модели корректность анализа определяется не мгновенным совпадением состояний, а устойчивостью функционала J во времени.

Следует отметить, что предлагаемый подход ориентирован на задачи интеллектуального анализа, допускающие приближённые и обновляемые оценки. Алгоритмы не предназначены для сценариев, требующих строгой транзакционной согласованности. Это ограничение является следствием выбранной модели асинхронного обмена и отсутствия глобальной синхронизации.

Практическая применимость разработанных алгоритмов связана с распределёнными аналитическими платформами, системами мониторинга и управления, а также с обработкой потоковых данных в условиях нестабильных сетей.

Формализация модели в виде ориентированного графа и использование локальной агрегации позволяют адаптировать алгоритмы к различным архитектурам распределённых информационных систем.

В дальнейшем развитие работы может быть направлено на уточнение функций агрегации $H_i(\cdot)$ и весовых коэффициентов $\omega(\tau)$, а также на анализ влияния динамически изменяющейся топологии графа G на свойства алгоритмов интеллектуального анализа данных.

Список литературы

1. Глушак, Е. В. Анализ распределения задач в системе облачных и туманных вычислений / Е. В. Глушак, Д. С. Ключев, В. И. Воловач // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2025. – Т. 19, № 7. – С. 25-33. – DOI 10.36724/2072-8735-2025-19-7-25-33.
2. Gorodetsky, V. I. Basic Trends of Decentralized Artificial Intelligence / V. I. Gorodetsky // Pattern Recognition and Image Analysis. Advances in Mathematical Theory and Applications. – 2023. – Vol. 33, No. 3. – P. 324-333. – DOI 10.1134/S105466182303015X.
3. Smagin, V. I. Robust extrapolation for systems with unknown input and interval uncertainty in system and observations / V. I. Smagin, K. S. Kim // Tomsk State University Journal of Control and Computer Science. – 2023. – No. 62. – P. 85-91. – DOI 10.17223/19988605/62/9.
4. Tsiramua, S. Logical-Probabilistic Modeling and Structural Analysis of Reconfigurable Systems Composed of Multifunctional Elements / S. Tsiramua, H. Meladze, T. Davitashvili // Pattern Recognition and Image Analysis. Advances in Mathematical Theory and Applications. – 2024. – Vol. 34, No. 1. – P. 144-157. – DOI 10.1134/S1054661824010218.
5. Rouban, A. I. The sensitivity coefficients for dynamic systems described by nonlinear

difference generalized equations with the distributed memory and characterized by generalized functionals / A. I. Rouban // Tomsk State University Journal of Control and Computer Science. – 2022. – No. 61. – P. 81-87. – DOI 10.17223/19988605/61

References

1. Glushak E.V., Klyuev D.S., Volovach V.I. Analiz raspredeleniya zadach v sisteme oblachnykh i tumannykh vychislenii. Analysis of task allocation in cloud and fog computing systems. T-Comm: Telekommunikatsii i transport. 2025, vol. 19, no. 7, pp. 25-33. DOI 10.36724/2072-8735-2025-19-7-25-33. In Russ.
2. Gorodetsky, V. I. Basic Trends of Decentralized Artificial Intelligence / V. I. Gorodetsky // Pattern Recognition and Image Analysis. Advances in Mathematical Theory and Applications. – 2023. – Vol. 33, No. 3. – P. 324-333. – DOI 10.1134/S105466182303015X.
3. Smagin, V. I. Robust extrapolation for systems with unknown input and interval uncertainty in system and observations / V. I. Smagin, K. S. Kim // Tomsk State University Journal of Control and Computer Science. – 2023. – No. 62. – P. 85-91. – DOI 10.17223/19988605/62/9.
4. Tsiramua, S. Logical-Probabilistic Modeling and Structural Analysis of Reconfigurable Systems Composed of Multifunctional Elements / S. Tsiramua, H. Meladze, T. Davitashvili // Pattern Recognition and Image Analysis. Advances in Mathematical Theory and Applications. – 2024. – Vol. 34, No. 1. – P. 144-157. – DOI 10.1134/S1054661824010218.
5. Rouban, A. I. The sensitivity coefficients for dynamic systems described by nonlinear difference generalized equations with the distributed memory and characterized by generalized functionals / A. I. Rouban // Tomsk State University Journal of Control and Computer Science. – 2022. – No. 61. – P. 81-87. – DOI 10.17223/19988605/61/8.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Татьяна Сергеевна Яницкая, кандидат технических наук, доцент, доцент «Высшей школы передовых производственных технологий», Поволжский государственный университет сервиса, 445017, Россия, г. Тольятти, ул. Гагарина, д. 4, yan@tolgas.ru
ORCID 0000-0001-7671-1763

Tatiana Sergeevna Ianitskaia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Higher School of Advanced Manufacturing Technologies, Volga Region State University of Service, Russia, Tolyatti, 4 Gagarin St., 445017

Руслан Ирекович Усманов, аспирант, Поволжский государственный университет сервиса, 445017, Россия, г. Тольятти, ул. Гагарина, д. 4, rslnusmnv@gmail.com

Ruslan Irekovich Usmanov, Post-Graduate Student, Volga Region State University of Service, Russia, Tolyatti, 4 Gagarin St., 445017

ТРЕБОВАНИЯ К ПУБЛИКАЦИЯМ

Требования к содержанию

К публикации в «Каспийском научном журнале» принимаются статьи с учётом профиля и рубрик журнала объёмом от 0,5 до 1 п.л. (8-16 страниц).

Научная статья, представляемая на рассмотрение редакции для публикации, должна содержать очевидный элемент создания нового знания в сравнении с имеющейся научной литературой по избранной теме исследования.

Предпочтение отдается статьям научно-теоретического, научно-практического и аналитического характера.

Текст статьи необходимо структурировать (рекомендуется структура IMRaD). Кроме того, допускается включение в структуру статьи следующих элементов: заключение, источники финансирования исследования, благодарности.

В статье должны присутствовать следующие структурные элементы:

- УДК.
- Название статьи на русском и английском языках.
- Сведения об авторах на русском и английском языках в формате «Фамилия, Инициалы» каждого автора.
- Организация – место работы автора/авторов, без сокращений и без указания организационно-правовой формы на русском и английском языках.
- Аннотация объемом 150-250 слов.
- Ключевые слова – 8-10 слов или словосочетаний
- Аннотация (Abstract) на английском языке.
- Ключевые слова (Keywords) на английском языке.
- Список литературы на русском языке.
- References (список литературы на английском языке).

– Полные сведения об авторах на русском и английском языках: ФИО полностью, ученая степень и ученое звание (при наличии), должность, место работы с указанием почтового адреса и индекса, e-mail для связи с автором, идентификатор автора ORCID (при наличии).

Требования к оформлению

К рассмотрению редакции принимаются рукописи научных работ в форматах Microsoft Word (расширения файлов .doc /.docx, .rtf).

Направляемые в редакцию рукописи должны отвечать следующим требованиям к оформлению статей:

- Размер страницы: А4, ориентация книжная.
- Шрифт Times New Roman, размер 12.
- Интервал между строками: 1,15.
- Абзацный отступ: 1,25 см.

Таблицы должны быть подготовлены стандартными средствами MS Office. Надпись «Таблица 1» форматируется по правому краю (размер шрифта 11). Название таблицы форматируется по центру полужирным шрифтом (размер 11). Рекомендуется вертикальная (книжная) ориентация таблицы. Максимальная ширина таблицы – 13 см. На все таблицы должны быть ссылки в тексте (таб.1).

Рисунки (схемы, иллюстрации, фото, диаграммы, графики и т.д.) допускаются как в растровом, так и в векторном формате. Минимальное разрешение – 300 dpi. Текстовые подписи под рисунком не должны быть частью рисунка. Максимальная ширина рисунка – 13 см. На все рисунки должны быть ссылки в тексте (рис.1).

Формулы набираются в редакторах Microsoft Equation 3.0, MathType 6 или конструкторе формул Microsoft Word. Шрифт символов, входящих в формулы – комбинация Symbol и Times New Roman. Не допускается сохранять формулы в виде рисунка.

Формулы, на которые есть ссылка в тексте статьи, нумеруются арабскими цифрами в круглых скобках (1). Если формула появляется в тексте как отдельная строка, она должна быть центрирована и, при необходимости, помечена сквозной нумерацией.

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100–2018. Кроме того:

- источники в списке литературы нумеруются и располагаются в порядке их упоминания в тексте;
- ссылки на все источники литературы в тексте статьи обязательны (с указанием в квадратных скобках номера источника в списке литературы);
- ориентировочное количество ссылок 10-20;
- количество ссылок на статьи автора (самоцитирование) – не более 20-25% от общего числа ссылок.

Нежелательно включать в списки литературы анонимные источники и нормативные документы (постановления, законы, инструкции и т.д.), которые не будут проиндексированы в базах данных цитирования, предпочтительно их цитировать непосредственно в тексте. Не рекомендуется использовать в списке литературы учебные пособия и учебники.

В **References** (списке литературы на английском языке) для русскоязычных публикаций необходимо указывать:

- ФИО авторов на латинице (транслитерация);
- название публикации (транслитерация);

- перевод названия публикации на английский язык;
- название издания на английском языке (транслитерация, если нет информации об использовании изданием англоязычного названия);
- выходные данные издания с обозначением на английском языке (год, том, номер страницы «от-до»);
- DOI статьи (при наличии) или URL (если есть доступ к электронной версии).

Требования к оригинальности

Материал, предлагаемый для публикации, должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других научных изданиях.

Показатель итоговой оценки оригинальности текста в системе Антиплагиат должен составлять не менее 80%, показатель заимствования – не более 10%, показатель самоцитирования – не более 25%, в тексте должны **полностью отсутствовать признаки маскировки заимствований**, в том числе текст, сгенерированный нейросетью (ИИ, искусственным интеллектом).

Рецензирование

При направлении статьи в редакцию автор предоставляет одну положительную рецензию на статью от стороннего рецензента. Все научные статьи, поступившие в редакцию журнала «Каспийский научный журнал», проходят обязательное двойное слепое рецензирование.

Рукопись может быть возвращена авторам, если она не соответствует всем вышеизложенным требованиям.