

КАСПИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№3(4)2024

ПЕДАГОГИКА

ПСИХОЛОГИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ



www.kaspianjournal.ru

КАСПИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

периодическое сетевое научное издание

№3(4)2024

2024

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», 2024

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, 6, ауд.65, 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, посвящённые результатам научных и инновационных исследований в области экологической 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 – Пластиинин 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: «Психология. Педагогика», «Экологическая безопасность», «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»), 2024

©Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина — филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2024

СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКА

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Бухарицин П. И. Уровневый режим Каспия и возможные последствия его изменений 2

Шапошников А. Д., Пластиинин А. Е. Применение цифровых технологий для оценки экологических последствий разливов нефти в южном порту Москвы..... 11

ПСИХОЛОГИЯ. ПЕДАГОГИКА

Бичарова М. М. Лингвокультурная грамотность как необходимая компетенция будущих специалистов морской транспортной отрасли..... 24

Приорова И. В., Гершанова А. Ф. К вопросу о мерах противодействия ненормативному беспределу в социокультурной среде..... 32

Матье Н. Н., Симоненко М. А. Значение и особенности персидского языка для специалистов морского транспорта..... 39

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ignatieva M. E., Kharisova N. R., Artemiev A. L., Kulagin K. V., Vorobiev V. V. Unmanned vessels as a step into the future of water transport..... 45

Альпицовский А. Д. Применение генетического алгоритма для решения задачи путешественника 53

УДК 551, 551.46, 565.5, 574

УРОВНЕВЫЙ РЕЖИМ КАСПИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ

Бухарицин П. И.

Институт водных проблем Российской академии наук, Москва, Россия

Статья поступила 17.05.2024, принята к публикации 30.09.2024. Опубликована онлайн.

Аннотация. Каспий – крупнейший на Земле замкнутый водоем морского типа, взаимодействующий как с глубинными геологическими структурами, так и с внешними оболочками географической среды. С позиций системного подхода, Каспийское море – это геофизическое тело в виде относительно тонкого слоя воды, покрывающей мощные плиоценчетвертичные отложения, характеризующееся внутренней и внешней средой

и подверженное влиянию разнонаправленных факторов развития [1]. Главной отличительной особенностью Каспийского моря является непостоянство его уровня. В статье рассматриваются вопросы изученности и природные факторы, влияющие на гидрологический режим моря, а также сценарии развития этих процессов.

Ключевые слова: уровень моря, цикличность колебаний, вероятностные прогнозы

LEVEL MODE CASPIAN SEA AND POSSIBLE CONSEQUENCE OF HIS CHANGE

Bukharitsin P. I.

Water Problems Institute of the Russian Academy of Sciences, Russia, Moscow

Abstract. The Caspian Sea largest on the Land closed sea, interacting both with deep geological structure, and with external shell of the geographical ambience. With position of the system approach Caspian Sea – a geophysical body in the manner of comparatively fine layer of water, covering powerful sediment, subject to influence different factor developments. The main by discriminating particularity Caspian

epidemic deaths is an inconstancy its level. They are considered natural factors, influencing upon hydrological mode epidemic deaths, as well as scenario of the development of these processes.

Keywords: sea level, cyclical fluctuations, probabilistic forecast

Каспийское море и его водосборный бассейн имеет для населения прибрежных стран Каспийского региона важнейшее значение. В недрах Каспийского моря сосредоточены огромные запасы природных ресурсов, прежде всего нефти и газа.

Потенциал углеводородных ресурсов региона составляет не менее 15 млрд т условного топлива в нефтяном эквиваленте.

Кроме того, Каспийское море – уникальный водоем, не имеющий аналогов в мире по биологическому многообразию флоры и фауны. В Каспийском море обитает более 500 видов растений и 850 видов животных, в том числе крупнейшее в мире стадо осетровых рыб (до недавнего времени около 90 % мировых запасов) [2].

Вместе с тем, проблемы Каспийского моря настолько сложны и многообразны, что отсутствуют их простые решения. Феномен периодических поднятий и понижений уровня моря является одним из главных особенностей его гидрологического режима и основным фактором, лимитирующим практически все виды хозяйственной и другой деятельности стран Каспийского региона [2].

В силу географического положения и изолированности от океана Каспийского моря, его уровневый режим находится в сильной зависимости от питающих его рек (прежде всего, Волги), атмосферных осадков и испарения – основных составляющих водного баланса моря, которые существенно меняются во времени [2].

Суммарный речной приток в приходной части водного баланса Каспийского моря составляет четыре пятых (осадки – около 20%, подземный приток – не более 1%). Поступление речных вод из бассейна Волги при этом достигает около 82% общего объема притока. Реки Куря, Урал, Терек и Сулак дают ~15%, меньшие по величине стока реки – остальной приток [3].

Это приводит к тому, что при однородных процессах уровень моря в течение продолжительного времени то понижается, то повышается, достигая экстремальных значений и оказывая при этом одинаково отрицательные воздействия на различные отрасли природно-хозяйственного комплекса, непосредственно связанные с морем [2].

Так, по архивным данным наблюдений уровень Каспийского моря испытывал колебания и в прошлом. Годовые приращения уровня на 20-30 см наблюдались в 1865-1866, 1895-1896 гг.

В XX веке отмечалось два экстремальных явления в многолетнем ходе уровня моря, имеющих драматические последствия для населения прибрежных стран, – продолжительное падение уровня в период с

1930 по 1977 год и, вслед за этим, продолжительный подъем с 1978 по 1996 год [2].

К 1977 году средний годовой уровень Каспийского моря побил рекорд его обмеления за весь период инструментальных наблюдений, и составил минус 29 м абс.

Периодические поднятия и падения уровня моря в настоящее время научным сообществом рассматриваются как естественная закономерность. Каспийское море находится в зоне постоянного воздействия холодных полярных воздушных масс, влажных морских, формирующихся над Атлантикой, сухих континентальных из Казахстана, теплых субтропических масс воздуха, приходящих со Средиземного и Черного морей, а также формирующихся над самим Каспийским морем [2].

С академической точки зрения формирование Каспийского моря происходило в течение длительной геологической истории, на протяжении которой отмечалась неоднократная смена трансгрессивных (наступление) и регрессивных (отступление) фаз его уровня различной величины и продолжительности.

В третичном периоде (около 70 млн лет тому назад) произошло отчленение понто-каспийского бассейна от южных морей и океана Тетис.

В конце понтического времени (10 млн лет тому назад) огромное внутреннее Сарматское море, охватывающее территории современных Черного и Каспийского морей, распалось на отдельные части, образовав автономный изолированный бассейн Каспийского моря с привычными для нас контурами. В этот период площадь морской акватории была меньше современной, а в отдельные века среднего плиоцена Каспий занимал лишь котловину, соответствующую сейчас Южному Каспию [4; 5].

Материалы геоморфологических исследований показывают, что понижение уровня Каспийского моря в XX в. на 2,5 м было отнюдь не сенсационным, в его истории были обмеления и значительно больше.

Однако размах колебаний уровня моря со временем сокращался. В плеистоцене (последние 2,5 млн – 500 тыс. лет), амплитуда колебаний уровня моря достигала 150 м; в голоцене (последние 10 тыс. лет), когда на берегах Каспия уже появились цивилизации, уровень моря падал и снова повышался в пределах 12-15 м (между отметками минус 20 м и минус 35 м).

В историческое время (последние 2,5 тыс. лет) диапазон колебаний уровня моря не превышал 10 м, а за время инструментальных наблюдений (с 1830 года по настоящее время) – примерно 4 м, но это тоже было больше 2,5 м. Еще одним свидетельством цикличности уровня моря является факт обнаружения в море продолжения дербентской стены (около 500 метров) [5].

Существует много гипотез, предположений, догадок и домыслов по этому поводу. Очевидно, однако, что процесс формирования Каспийского моря, с одной стороны, определялся глобальными геологическими явлениями, с другой – региональными особенностями. Потому считается, что на колебание уровня Каспийского моря в раннем неогене преобладающее влияние оказывали тектонические и горообразовательные процессы, в верхнем плиоцене – тектонические и климатические факторы, на современном этапе – климатические, тектонические и антропогенные [5].

В научном плане проблема прогноза уровня Каспийского моря имеет более чем вековую историю, начиная с работ академика А.С. Берга. Специфическая черта этой

проблемы заключается в том, что в периоды повышения или понижения уровня моря научный интерес к ней вспыхивает, а в периоды стабилизации – угасает. В настоящее время в силу сильного обмеления моря вопрос уровневого режима Каспия обрел актуальный характер.

Так, международной группой ученых в статье в научном журнале *Communications Earth & Environment* прогнозируется, что до конца XXI века уровень Каспийского моря может уменьшиться на 9-18 метров (рис.1).

С данной точкой зрения не согласны многие российские ученые. Так, по нашему мнению, колебания уровня моря – это естественные климатические циклы, которые существовали еще до того, как люди стали заселять берега Каспийского моря [6]. По мнению автора, в своих расчетах немецкие и голландские коллеги использовали климатические данные атлантических циклонов, которые приносят на европейскую часть России колоссальное количество воды. Но они абсолютно не учитывали то, что на водность Волги других рек бассейна Каспийского моря, а соответственно, и на уровень Каспия влияют и другие, не менее значимые факторы, такие как глобальное изменение климата, выход южных циклонов, а это средиземноморские, черноморские циклоны, и собственно каспийские.

Они приносят колоссальное количество влаги, гораздо больше влияют на водность рек, впадающих в Каспийское море, чем атлантические циклоны [7], вносят свой вклад и тектонические процессы, приводящие к непредсказуемым изменениям объема каспийской впадины [1]. Похожие точки зрения высказывают и многие другие российские ученые из ИГ РАН, ИВП РАН, ГОИН и др.

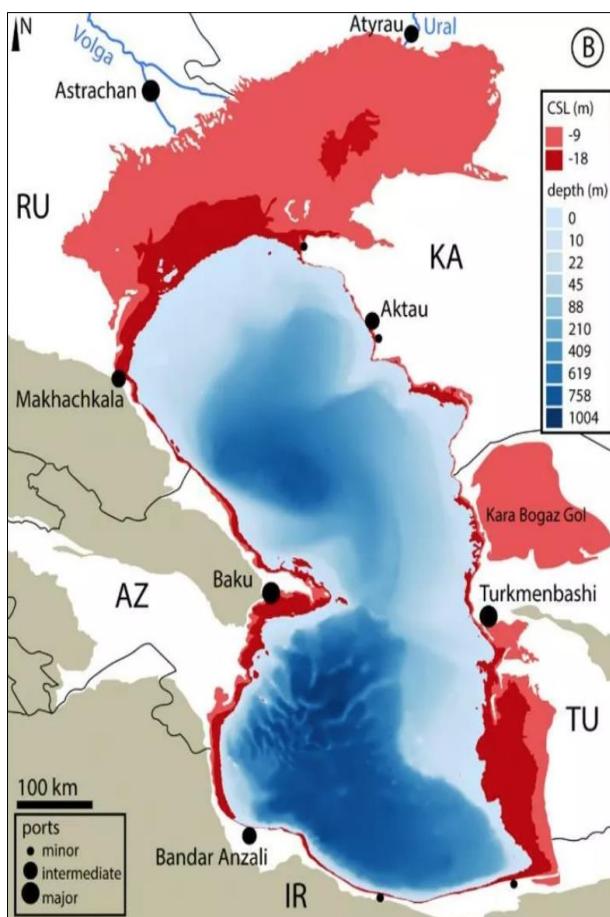


Рисунок 1. Контуры изменения Каспийского моря при снижении уровня воды на 9 и 18 метров согласно модели Frank Wesseling

Таким образом, в российской научной среде принято считать, что главная причина, определявшая уровневый режим Каспийского моря в голоцене [7] и в последние десятилетия – климатические факторы в пределах его водосборного бассейна и акватории.

В пользу этой точки зрения свидетельствует четкая связь, существующая между высотным положением уровня и составляющими водного баланса моря, которую отмечают многие исследователи. Климатическая, а точнее, водно-балансовая концепция колебания уровня Каспия имеет, в отличие от других концепций, количественные подтверждения.

За столетний период наблюдений за стоком Волги (а это наиболее надежно определяемый компонент водного баланса Каспия), которая дает не менее 80% суммар-

ного речного стока в море и около 70% приходной части его водного баланса, коэффициент корреляции связи уровня моря с разностной интегральной кривой стока Волги составил 0,73. Если отбросить годы с небольшими изменениями уровня (1900-1928), то коэффициент корреляции возрастет до 0,85. Если же для анализа взять периоды с быстрым падением (1929-1941) и подъемом (1978-1995) уровня, то общий коэффициент корреляции будет равен 0,987.

Приведенные результаты расчетов показывают, что для обоснования причин современных колебаний уровня моря (по крайней мере, в периоды его быстрого падения или повышения) достаточно проанализировать связь между уровнями и ординатами разностной интегральной кривой годового стока Волги [7].

Что касается причин изменения стока Волги, то они обусловлены изменчивостью количества атмосферных осадков в ее бассейне, особенно зимних, обусловленных изменениями климата. А режим выпадения осадков в свою очередь определяется циркуляцией атмосферы. Северные районы европейской части России и средние широты, где находится бассейн Волги, являются как бы «антитподами» в синоптическом отношении.

Если над бассейном Волги зимой устанавливается антициклон, способствуя более сухой погоде, то циклоны идут по «северной трассе», принося в Арктику теплые и влажные воздушные массы. Поэтому в годы с теплой зимой в Арктике количество осадков в бассейне Волги уменьшается, что приводит к уменьшению ее стока и понижению уровня Каспия.

В суровые же зимы в Арктике циклоны проходят южнее, увеличивая количество зимних осадков в бассейне Волги. Сток реки в эти годы возрастает, что ведет к повышению уровня моря. О связи уровня Каспия с изменениями атмосферной циркуляции свидетельствует и такой факт, как смена направлений господствующих ветров над акваторией Каспия в разные этапы его истории, что проявляется в изменении пространственного положения зон дивергенции вдоль берегового перемещения наносов [7].

Анализ хронологических графиков и разностно-интегральных кривых уровня Каспийского моря и суммарного притока к нему позволил выделить три периода, соответствующие fazam повышенной и пониженной водности в бассейне моря (рис. 2) [3].

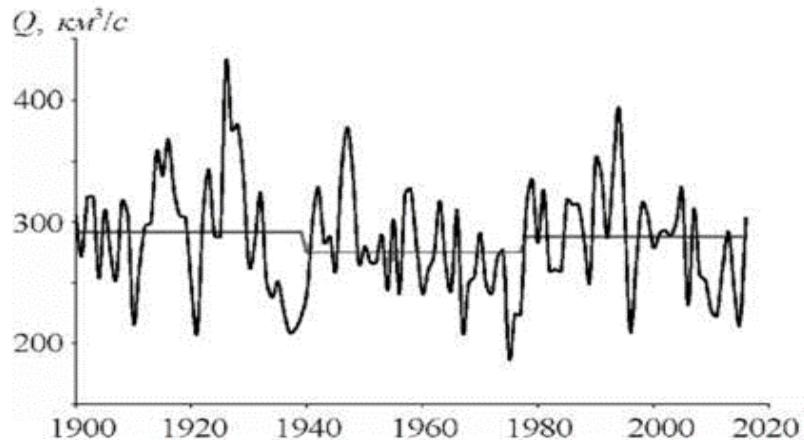


Рисунок 2. Изменение среднего годового притока к Каспийскому морю

Вероятностный прогноз уровня Каспийского моря представляет собой решение дифференциального уравнения водного баланса на рассматриваемый период заблаговременности. Данные рис. 3 свидетельствуют о том, что диапазон возможных значений уровня моря достаточно широк.

На период прогноза с заблаговременностью от 5 до 40 лет средний уровень моря (с обеспеченностью 50%) изменяется от -28,04 до -28,7 м.

Наиболее неблагоприятный прогноз (уровень обеспеченности 0,1%) составляет -25,84 м, а наиболее низкий уровень (с обеспеченностью 99%) равен -30,67 м.

В зависимости от решаемой технической задачи доверительный интервал прогноза может быть определен по данным рис. 3 как диапазон значений с заданной вероятностью, например, 95%, что является наиболее распространенным значением, характеризующим ошибку прогноза [3].

Специалистами института экологии и устойчивого развития ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» при выполнении прикладных научных исследований по теме «Разработка методов комплексного мониторинга, оценки, сохранения биологического разнообразия и про-

гнозных расчетов вероятности поражения экосистем побережий и акваторий Среднего Каспия при аварийном сбросе нефти на шельфовых месторождениях» с помощью программных средств отечественной GIS «Карта 2011» впервые разработана трехмерная гидродинамическая модель Каспия [8].

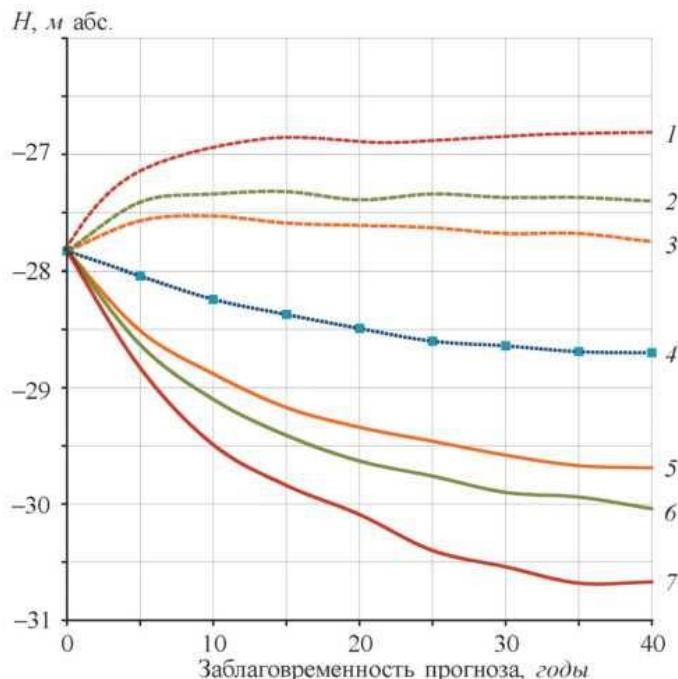


Рисунок 3. Уровень Каспийского моря при прогнозе с заблаговременность до 40 лет с разной обеспеченностью [8]

С помощью данной модели сформирована единая информационная база, используемая для автоматизированных процедур синтеза и анализа стохастических процессов, сопровождающих колебательный режим уровня Каспийского моря.

Разработанная GIS-модель позволила установить кардинальные отличия Северного Каспия от двух других частей моря своими объемно-площадными параметрами. Северный Каспий, составляя 1/4 часть всей площади моря, включает мизерную долю воды. Объемы вод трех частей Каспийского моря соотносятся как 1:66:128, а площади акватории 24:37:39.

Исходя из всего вышеизложенного, можно констатировать следующее:

– Изменение уровня Каспийского моря изначально и навечно заложено природой,

оно происходило в прошлом, происходит в настоящем и будет происходить в будущем.

– Колебания уровня Каспия главным образом вызваны, крупномасштабными климатическими и тектоническими процессами, протекающими как в бассейне моря, так и далеко за его пределами и, в меньшей степени антропологическими, т.е. хозяйственной деятельностью человека.

– Пессимистические прогнозы немецких и голландских ученых говорят о катастрофическом обмелении Каспийского моря на 9-18 метров в XXI веке и сокращении его площади на 23-34%. В случае такого расклада, потеря значительной части водной территории приведет к уничтожению нерестилища многих видов рыб и социально-экономическим последствиям.

– Возрастает вероятность роста международной политической напряженности из-за перераспределения ресурсов и увеличения количества регионов, испытывающих нехватку воды, проблем передвижения судов. Существует угроза возникновения территориальных противоречий и претензий Российской Федерации и Казахстана, Российской Федерации и Азербайджана. Кроме того, Россия теряет свои морские порты в Астрахани и Махачкале, присутствует угроза потери военно-морского порта в г. Каспийске. Возникает перспектива, ввиду наличия глубоководной части Каспийского моря, рассмотрения вопроса создания морских портов в г. Дербенте.

– Наиболее оптимистические прогнозы российских ученых позволяют говорить о возможном наиболее вероятном уровне обмеления равному минус 30,0-30,5 м абс. При этом возникают угрозы частичного осушения и обмеления северного шельфа, ухода воды из прибрежной зоны Республики Дагестан, что потребует углубления Волго-Каспийского морского судоходного канала (ВКМСК), прохода к Махачкалинскому морскому порту и Каспийскому военно-морскому порту. Возникает необходимость учитывать вероятные сценарии изменения уровневого режима Каспия при планировании градостроительства, основании военных объектов, а также осуществлении хозяйственной деятельности в прибрежных поселениях.

– Достаточно сложно организовать прямые измерения таких важных составляющих водного баланса, как испарение и осадки на водную поверхность, водообмен с подземными водами, сток впадающих в море рек и поступление воды в залив Кара-Богаз-Гол. Это объясняется недостаточной изученностью водного объекта столь значительных размеров, ограниченностью возможностей системы гидрологических наблюдений, а также отсутствием проверенных сведений о безвозвратном водопотреб-

лении в бассейнах рек, незнанием геологических факторов и т.д. Кроме того, решение задачи прогнозирования существенно усложняется климатическими и антропогенными изменениями стока в бассейне и рядом других факторов, характеризующихся значительной неопределенностью [9].

Катастрофический подъем уровня моря в период 1978-1996 годы нанес не меньший ущерб народному хозяйству прибрежных районов Каспия, чем его падение в предыдущий период трансгрессии. При этом уровнем тяготения (оптимального уровня моря) по единодушному мнению ученых, считается средний уровень моря, равный минус 28 метров Балтийской системы высот (- 28 м абс.).

Список литературы

1. В Махачкале состоялась конференция по защите морской среды Каспийского моря // Каспийский вестник: сетевое издание. Астрахань, 2019. URL: <https://casp-geo.ru/v-mahachkale-sostoyalas-konferentsiya-po-zashhite-morskoj-sredy-kaspjanskogo-morya> (дата обращения: 21.04.2024)
2. Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря. Моделирование и прогноз [Текст] : научно-методическое пособие / Под ред. Е.С. Нестерова ; ФГБУ «Гидрометцентр России». - М. : Триада АД, 2016. - 378 с.
3. Болгов М.В., Коробкина Е.А., Трубецкова М.Д., Филиппова И.А. Речной сток и вероятностный прогноз уровня Каспийского моря. Метеорология и гидрология. 2018. № 10. С. 17-26.
4. Шейхи Джоландан Бахриар Геоморфология и история развития юго-западного побережья Каспийского моря : Иран - область Гилян : диссертация ... кандидата географических наук : 25.00.25 Москва 2013
5. Бутаев, А.М. Каспий: статус, нефть, уровень [Текст] / А.М. Бутаев – Махачкала, 1999. – 221с.
6. Петр Бухарицин: К началу 2030-х годов уровень Каспия вновь будет на подъеме //Каспийский вестник: сетевое издание. Астрахань, 2022, URL: <https://casp-geo.ru/v-mahachkale-sostoyalas-konferentsiya-po-zashhite-morskoj-sredy-kaspjanskogo-morya>

geo.ru/petr-buharitsin-k-nachalu-2030-h-godov-uroven-kaspiya-vnov-budet-na-podeme (дата обращения: 21.04.2024)

7. Болдырев, Б. Ю. Учет влияния гидрометеорологических факторов При прогнозировании уровня Каспийского моря / Б. Ю. Болдырев, П. И. Бухарицин // 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. 393-397. – EDN SERAAI
8. Рычагов, Г. И. Колебания уровня Каспийского моря: причины, последствия, прогноз / Г. И. Рычагов // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2011. – № 2. – С. 4-12. – EDN NXQGAV.
9. Абдурахманов, Г. М. Некоторые вопросы происхождения таксономического разнообразия Каспийского моря в связи с уровенным режимом / Г. М. Абдурахманов, А. А. Теймурев, З. И. Солтанмурадова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2016. – Т. 10, № 1. – С. 16-23. – EDN WWVNRJ
10. Бухарицин, П. И. Климатические условия Нижней Волги и северной части Каспийского моря за прошедший 24-й и наиболее вероятные изменения в начавшемся 25-м и следующем 26-м циклах солнечной активности / П. И. Бухарицин // Изменение климата в регионе Каспийского моря : Материалы Международной научной конференции, Астрахань, 27–28 октября 2021 года. – Астрахань: Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич), 2022. – С. 34-41. – EDN VMWDSK

References

1. V Makhachkale sostoyalas' konferentsiya po zashchite morskoi sredy Kaspiiskogo morya [A conference on the protection of the marine environment of the Caspian Sea was held in Makhachkala]. Available at: <https://casp-geo.ru/v-makhachkale-sostoyalas-konferentsiya-po-zashchite-morskoy-sredy-kaspiiskogo-morya> (accessed: 21.04.2024)

2. Vodnyi balans i kolebaniya urovnya Kaspiiskogo morya. Modelirovanie i prognoz [Water balance and fluctuations in the Caspian Sea level. Modeling and forecast]. Ed. E.S. Nesterov. Moscow, Triada Publ., 2016. 378 p. (In Russ.)

3. Bolgov M.V., Korobkina E.A., Trubetskova M.D., Filippova I.A. Rechnoi stok i veroyatnostnyi prognoz urovnya Kaspiiskogo morya [River runoff and probabilistic forecast of the Caspian Sea level]. Meteorologiya i gidrologiya, 2018. No. 10, pp.17-26. (In Russ.)

4. Sheikhi Dzholandan Bakhriar Geomorfologiya i istoriya razvitiya yugo-zapadnogo poberezh'ya Kaspiiskogo morya : Iran - oblast' Gilyan : dissertatsiya ... kandidata geograficheskikh nauk : [Geomorphology and history of development of the southwestern coast of the Caspian Sea: Iran - Gilan region]. Ph. D. thesis Moscow, 2013

5. Butaev, A.M. Kaspij: status, neft', uroven' [Caspian: status, oil, level]. Makhachkala, 1999. 221 p. (In Russ.).

6. Petr Bukharitsin: K nachalu 2030-kh godov uroven' Kaspiya vnov' budet na pod"eme [Petr Bukharitsin: By the beginning of the 2030s, the level of the Caspian will be on the rise again]. Available at: <https://casp-geo.ru/petr-buharitsin-k-nachalu-2030-h-godov-uroven-kaspiya-vnov-budet-na-podeme> (accessed: 21.04.2024)

7. Boldyrev, B. Yu. Uchet vliyaniya gidrometeorologicheskikh faktorov Pri prognozirovaniyu urovnya Kaspiiskogo morya [Taking into account the influence of hydrometeorological factors when forecasting the level of the Caspian Sea]. Aktual'nye resheniya problem vodnogo transporta: Sbornik materialov I Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Astrakhan', 28 aprelya 2022 goda [Actual solutions to water transport problems: Collection of materials of the I International scientific and practical conference, Astrakhan, April 28, 2022]. Astrakhan, Sorokin R. V. Publ., 2022, pp. 393-397. (In Russ.) – EDN SERAAI

8. Rychagov, G. I. Kolebaniya urovnya Kaspiiskogo morya: prichiny, posledstviya, prognos [Fluctuations in the Caspian Sea level: causes, consequences, forecast]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya, 2011, no 2, pp. 4-12. (In Russ.) - EDN NXQGAV

9. Abdurakhmanov, G. M. Nekotorye voprosy proiskhozhdeniya taksonomicheskogo raznoobraziya Kaspiiskogo morya v svyazi s urovennym rezhimom [Some issues of the origin of the taxonomic diversity of the Caspian Sea in connection with the level regime]. Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye i tochnye nauki. 2016, vol. 10, no 1, pp. 16-23. - EDN WWVNRJ
10. Bukharitsin, P. I. Klimaticheskie usloviya Nizhnei Volgi i severnoi chasti Kaspiiskogo morya za proshedshii 24-i i naibolee veroyatnye

izmeneniya v nachavshemsya 25-m i sleduyushchem 26-m tsiklakh solnechnoi aktivnosti [Taking into account the influence of hydrometeorological factors when forecasting the level of the Caspian Sea]. Izmenenie klimata v regione Kaspiiskogo morya: Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Astrakhan', 27-28 oktyabrya 2021 goda [Climate change in the Caspian Sea region: Proceedings of the International Scientific Conference, Astrakhan, October 27-28, 2021]. Astrakhan, Sorokin R. V. Publ., 2022, pp. 34-41. - EDN VMWDSK

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ/ ABOUT THE AUTHOR

Бухарицин Петр Иванович, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник, профессор, руководитель группы исследований экологических проблем в дельте р. Волги, Институт водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН), 1193331, Россия, г. Москва, ул. Губкина, д. 3, astrgo@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7220-9714

Buharitsin Petr Ivanovich, Doctor of Geographical Sciences, Leading Researcher, Professor, Head of the Group for Research of Environmental Problems in the Volga Delta, Institute of Water Problems of the Russian Academy of Sciences, Russia, Moscow, 3, St. Gubkina, 1193331

ORCID: 0000-0002-7220-9714

УДК 004.051

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В ЮЖНОМ ПОРТУ МОСКВЫ

Шапошников А. Д.¹, Пластиинин А. Е.¹

¹Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Статья поступила 18.05.2024, принята к публикации 29.09.2024. Опубликована онлайн.

Аннотация. В работе представлены результаты применения цифровых технологий для оценки экологических последствий транспортных происшествий, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов в Южном порту Москвы при авариях на водном транспорте. Актуальность работы обусловлена высоким уровнем риска возникновения и последствий разливов нефти и нефтепродуктов. Целью работы является оценка и прогнозирование характеристик негативного воздействия разливов нефти и нефтепродуктов с применением современных цифровых технологий для снижения антропоген-

ного влияния при эксплуатации судов и уровня риска транспортных происшествий. Для этого выполнены сбор и обработка исходных данных для прогнозирования разливов нефти в Южном порту Москвы, моделирование разливов нефтепродуктов и, собственно, оценка характеристик негативного воздействия.

Ключевые слова: разливы нефти, транспортные происшествия, математическое моделирование, водный транспорт, охрана окружающей среды, оценка экологических последствий, взрыв разлива, Южный порт Москвы

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO ASSESS THE ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF OIL SPILLS IN THE SOUTHERN PORT OF MOSCOW

Shaposhnikov A. D.¹, Plastinin A. E.¹

¹Volga State University of Water Transport, Russia, Nizhny Novgorod

Abstract. The paper presents the results of the use of digital technologies to assess the environmental consequences of transport accidents related to oil and petroleum product spills in the Southern Port of Moscow during accidents on water transport. The relevance of the work is due to the high risk of occurrence and consequences of oil and petroleum product spills. The aim of the work is to assess and predict the characteristics of the negative impact of oil and petroleum product spills using modern digital technologies to reduce the anthropogenic im-

pact during the operation of ships and the level of risk of transport accidents. For this purpose, the collection and processing of initial data for forecasting oil spills in the Southern Port of Moscow, modeling of oil product spills and, in fact, assessment of the characteristics of the negative impact were carried out.

Keywords: oil spills, traffic accidents, mathematical modeling, water transport, environmental protection, environmental impact assessment, spill explosion, Southern Port of Moscow

Информация о спонсорстве: исследование выполнено за счет средств ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта».

Благодарности: авторы выражают благодарность ректору ФГБОУ ВО «ВГУВТ» Игорю Константиновичу Кузьмичеву за предоставление данных.

Введение

С ростом спроса на нефтяные ресурсы в последние годы возросла и частота аварийных разливов нефти [1], которые представляют серьёзную угрозу для здоровья людей, рыболовства и экосистем [2-3]. Широко известные примеры включают разлив нефти из танкера «Эксон Валдез» в проливе Принс-Уильям на Аляске в 1989 году [4-5] и разлив нефти из танкера «Глубоководный горизонт» в Мексиканском заливе в 2010 году [6], которые оказали значительное воздействие на окружающую среду.

Помимо этих крупных разливов нефти, происходит множество случайных разливов сырой нефти в меньших масштабах, которые требуют быстрого определения токсичности и оценки взрывоопасности загрязнённой среды, деградации донных отложений для оценки рисков. Традиционные химические анализы и исследования токсичности и взрывоопасности таких сложных органических смесей могут быть трудоёмкими, отнимать много времени и быть дорогостоящими, что затрудняет быстрое определение на месте, необходимое при внезапных и случайных происшествиях. Значительное количество исследований посвящено биоиндикаторам, которые могут быть полезны в этом отношении в качестве дополнительного инструмента к традиционному химическому анализу и экотоксикологической оценке смешанных соединений в образцах окружающей среды [7].

Одним из случаев, потребовавших быстрой экологической оценки, является разлив нефти, вызванный взрывом нефте хранилища, произошедший недалеко от Даляня (Китай), в 2010 году, когда из повреждённых труб в близлежащую гавань и Желтое море попало около 1500 тонн сырой нефти. Выполненный литературный обзор подтвердил актуальность исследований в рассматриваемой сфере.

Целью работы является оценка и прогнозирование характеристик негативного воздействия разливов нефти и нефтепродуктов с применением современных цифровых технологий для снижения антропогенного влияния при эксплуатации судов и уровня риска транспортных происшествий.

Основные задачи:

- сбор и обработка исходных данных для прогнозирования разливов нефти в Южном порту Москвы;
- моделирование разливов нефтепродуктов;
- оценка характеристик негативного воздействия.

Материалы и методы

В качестве исходных данных для прогнозирования разливов нефти в Южном порту Москвы выступали сведения о массе разлива, типе нефтепродукта, полям течений, погодным условиям. Моделирование разливов нефтепродуктов выполнялось с использованием системы моделирования PISCES 2 [8-10].

Оценка характеристик негативного воздействия производилась в соответствии с приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 404 от 10.07.2009 г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» [11].

Результаты и обсуждение

В данной работе выполнено прогнозирование экологических последствий транспортных происшествий, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов в Южном порту Москвы при различных гидрологических режимах в очаге аварийности транспортных судов на 0,5 км канала имени Москвы [12-14] (таблица 1-2, рис. 1-2).

Таблица 1

Сценарий для дислокации источника в Южном порту Москвы в очаге аварийности 0,5 км канала имени Москвы (дизельное топливо, объем разлива 642,0 м³ (552,0 т), межень, скорость течения 0,22 м/с, ветер северо-западный 5 м/с)

№	Свойства разлива	1 час	2 часа	3 часа	4 часа
1	Время достижения нефтяным пятном берега, час/мин	1 минута			
2	Дислокация пятна, км	149	148	147,5	147,5
3	Длина пятна, м	572	651	670	165
4	Ширина пятна, м	203	82,5	67,8	238
5	Загрязненный берег, м	870	2187	2709	2842
6	Площадь пятна, м ²	81965	35741	35139	17908
7	Количество нефти на плаву, м ³	616,6	584,6	563,3	547,3
8	Количество испарившейся нефти, м ³	0,6	1,5	2,3	3,0
9	Количество нефти на берегу, м ³	10,4	27,4	33,9	35,7
10	Количество диспергированной нефти, м ³	14,4	28,5	42,5	56,0
11	Максимальная толщина пятна, мм	20,7	66,7	57,5	190,1
12	Вязкость, сСт	4,0	4,9	5,3	5,4
13	Расстояние между источником разлива и пятном, м; пеленг, град	1200 м; 129°	2000 м; 145°	2500 м; 151°	2400 м; 166°

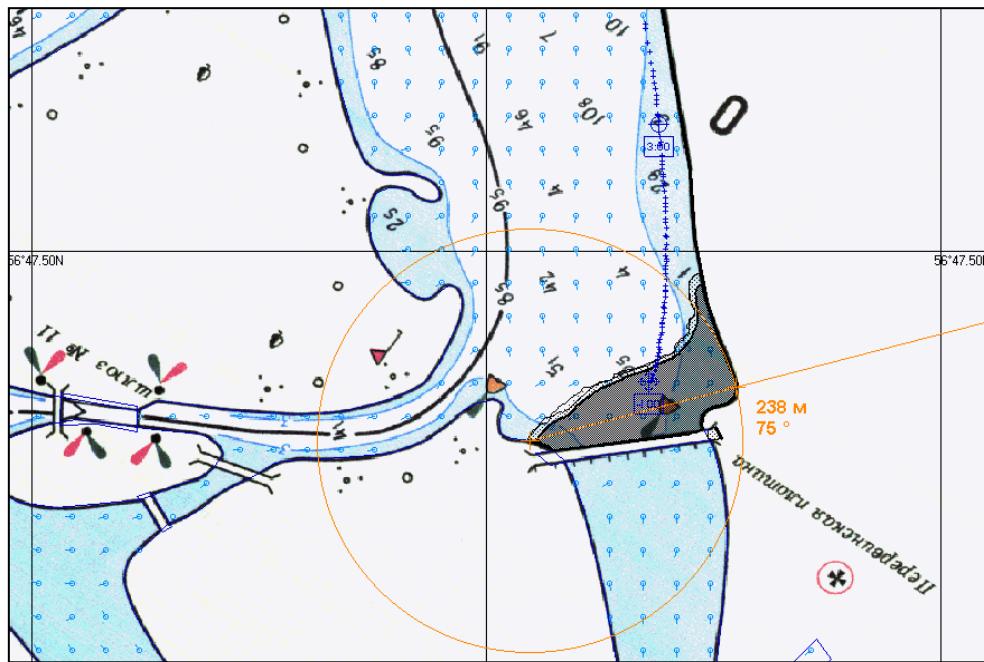


Рисунок 1. Карта разлива нефтепродукта на четыре часа (межень, масштаб 1:4000)

Таблица 2

Сценарий для дислокации источника в Южном порту Москвы в очаге аварийности 0,5 км канала имени Москвы (дизельное топливо, объем разлива 642,0 м³ (552,0 т), паводок, скорость течения 1,19 м/с, ветер северо-западный 15 м/с)

№	Свойства разлива	1 час	2 часа	3 часа	4 часа
1	Время достижения нефтяным пятном берега, час/мин	1 минута			
2	Дислокация пятна, км	147,7	147,7	147,7	147,7
3	Длина пятна, м	460	531	521	526
4	Ширина пятна, м	177	85,4	71,4	55,4
5	Загрязненный берег, м	1659	2403	2403	2421
6	Площадь пятна, м ²	44084	17767	14771	14209
7	Количество нефти на плаву, м ³	607,1	582,9	568,4	553,7
8	Количество испарившейся нефти, м ³	0,6	1,3	1,9	2,4
9	Количество нефти на берегу, м ³	19,9	29,4	29,4	29,7
10	Количество диспергированной нефти, м ³	14,4	28,4	42,3	56,1
11	Максимальная толщина пятна, мм	69,2	231,1	458,0	436,8
12	Вязкость, сСт	4,0	4,8	5,2	5,4
13	Расстояние между источником разлива и пятном, м; пеленг, град	2400 м; 150°	2400 м; 166°	2400 м; 166°	2400 м; 166°

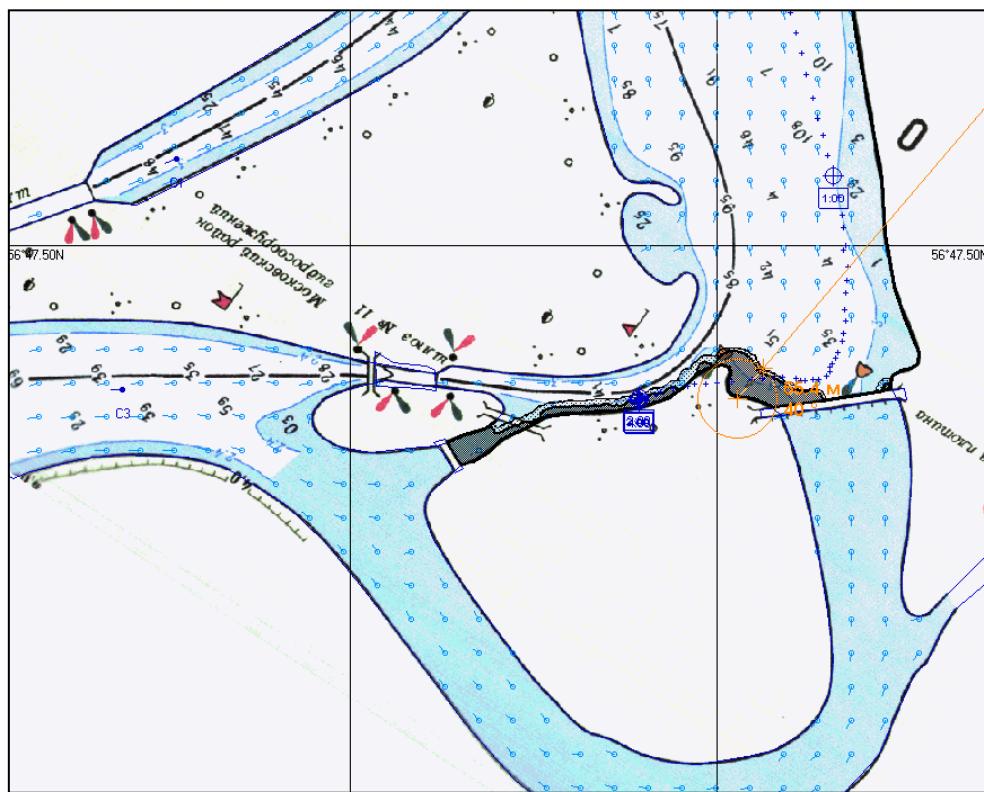


Рисунок 2. Карта разлива нефтепродукта на четыре часа (паводок, масштаб 1:5000)

Рассматривая таблицу 2, можно сделать следующие выводы:

Согласно моделированию и результатам, представленным в таблице 2, можно определить, что пятно достигнет берега за одну минуту после разлива, дислокация пятна не меняется со временем, что может означать, что пятно остается в одной и той же области.

Таблица 2 предоставляет детальную информацию о динамике разлива дизельного топлива в течение 4 часов. Она может использоваться для оценки воздействия разлива на окружающую среду, в частности на береговые линии и речную экосистему.

Площадь нефтяного загрязнения при гидрологическом режиме межень на четыре часа равна 17908 м^2 . Площадь нефтяного загрязнения при гидрологическом режиме паводок на четыре часа составит 14209 м^2 .

В ходе работы проведено прогнозирование воздействия поражающих факторов при пожаре разлива дизельного топлива в Южном порту Москвы в очаге аварийности транспортных судов на 0,5 км канала имени Москвы [15-17] (таблица 3, рис. 3).

Таблица 3

Сценарий пожара разлива в меженном гидрологическом режиме в Южном порту Москвы в очаге аварийности 0,5 км канала имени Москвы (дизельное топливо, объем разлива $642,0 \text{ м}^3$ (552,0 т), межень, скорость течения 0,22 м/с, ветер северо-западный 5 м/с, максимальная площадь пятна на 1 час – 81965 м^2)

№	Границы порогового уровня теплового излучения, м	Реципиент	Степень повреждения
1	426,5	Животные и человек	Непереносимая боль через 3-5 с Ожог 1-й степени через 6-8 с Ожог 2-й степени через 12-16 с
2	1218,6		Непереносимая боль через 20-30 с Ожог 1-й степени через 15-20 с Ожог 2-й степени через 30-40 с
3	5118,1		Безопасно для человека в брезентовой одежде
4	10155,1		Без негативных последствий в течение длительного времени
5	365,6	Растительный комплекс	Возгорание 15% древесины через 5 мин.
		Почвенный комплекс	Возгорание торфа, уничтожение верхнего слоя почвенного покрова через 3 мин.
		Техногенный комплекс	Возгорание ЛВЖ 3 мин.

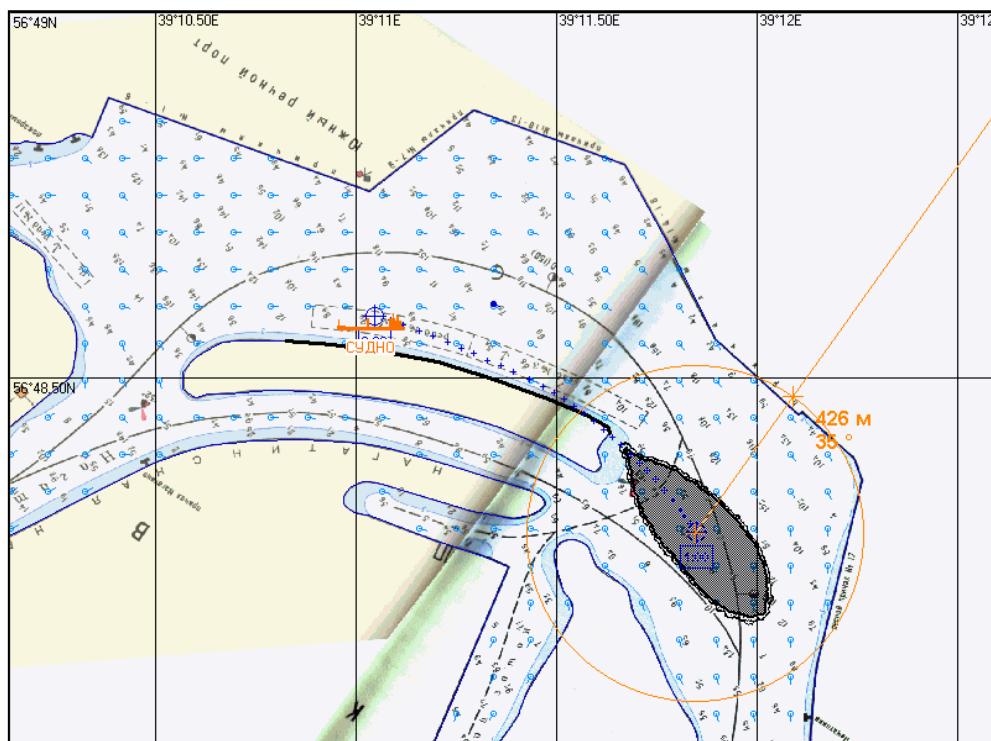


Рисунок 3. Граница зоны теплового воздействия $10,5 \text{ кВт/м}^2$ (масштаб 1:10 000)

Таблица 3 содержит информацию о пороговых уровнях теплового излучения и их воздействии на различные реципиенты (животные, человека, растения и техногенные объекты). Границы порогового уровня теплового излучения указывают на расстояние (в метрах), при котором воздействие теплового излучения может вызывать определенные эффекты. Данные значения варьируются от 365,6 до 10155,1 метров.

При низких значениях дистанции (например, 426,5 м) наблюдаются серьезные последствия для человека и животных. При этом уровне возникают ожоги различной степени тяжести.

На более высоких уровнях (например, 5118,1 м и выше) действуют ситуации, которые считаются безопасными для человека, что указывают на возможность суще-

ствования безопасной зоны при определенных условиях.

Особенно важным для экологии является определение уровня воздействия, при котором происходит возгорание растений и почвы, так как низкие уровни излучения могут вызвать пожар в растительных и почвенных системах.

Таблица 3 также может быть полезна в контексте оценки риска и принятия мер для защиты людей и окружающей среды от воздействия высоких температур и теплового излучения.

В ходе работы проведено прогнозирование воздействия поражающих факторов при взрыве разлива дизельного топлива в Южном порту Москвы в очаге аварийности транспортных судов на 0,5 км канала имени Москвы [18-20] (таблица 4, рис. 4).

Таблица 4

Сценарий взрыва разлива в меженном гидрологическом режиме в Южном порту Москвы в очаге аварийности 0,5 км канала имени Москвы (дизельное топливо, объем разлива 642,0 м³ (552,0 т), межень, скорость течения 0,22 м/с, ветер северо-западный 5 м/с, максимальная площадь пятна на 1 час – 81965 м²)

№ п/п	Степень поражения	Избыточное давление, кПа	Границы порого- вого уровня, м
1	Нижний порог повреждения человека волной давления	5	128,3
2	Умеренные повреждения (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	12	33,2
3	Средние повреждения	28	- $\Delta P_{max}=12,1$ кПа $R = 30,23$ м
4	50%-ное разрушение	53	-
5	Полное разрушение	100	-

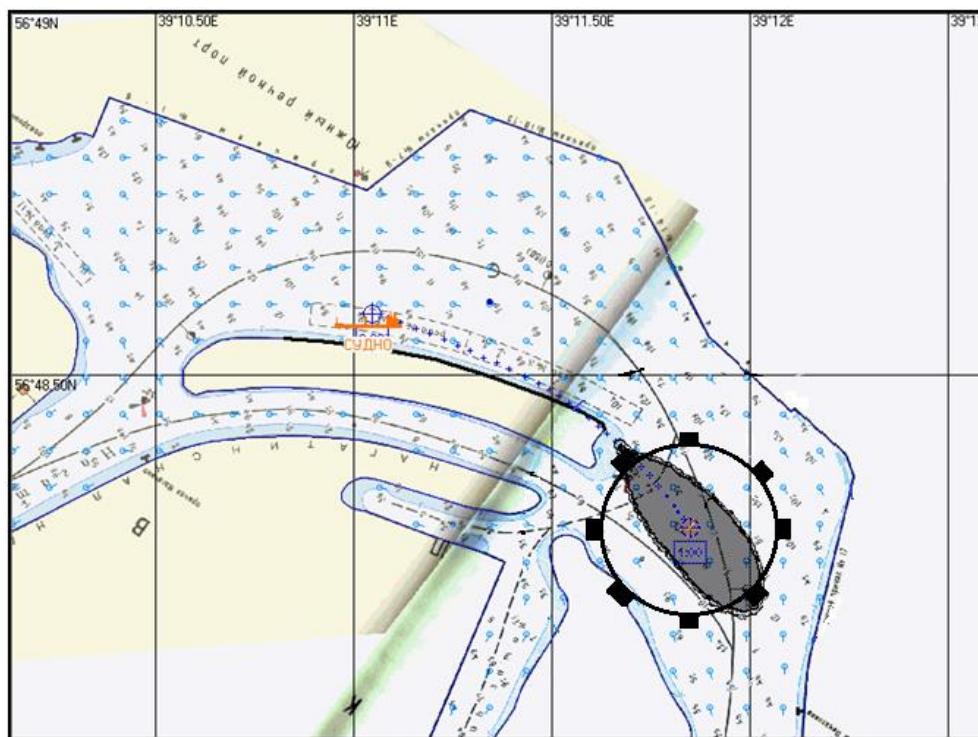


Рисунок 4. Граница зоны воздействия ударной волны мощностью 5 кПа

В таблице 4 представлены уровни избыточного давления (кПа), при котором наблюдаются указанные степени поражения, значения варьируются от 5 кПа (нижний порог) до 100 кПа (полное разрушение) [21-23].

Границы порогового уровня указывают на расстояние до точки, в которой соответствующая степень повреждения может произойти. Значения указаны для первых двух категорий, а для остальных – отсутствуют [24-25].

В таблице 4 проанализированы последствия воздействия давления на человека и различные конструкции. Указанные уровни давления помогают понять, при каких условиях могут возникать повреждения. Полученная информация может быть полезна для оценки рисков в ситуациях, связанных со взрывами или другими сосудами с повышенным давлением.

Выводы

В работе выполнено прогнозирование экологических последствий транспортных происшествий, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов в Южном порту Москвы. В результате прогнозирования установлено:

- нефтяное загрязнение достигнет берега за одну минуту после разлива, пятно располагается на 147,7 км и не меняется со временем, данное наблюдение означает, что пятно остается в одной и той же области и формирует высокий уровень взрывоопасности;
- площадь нефтяного загрязнения при гидрологическом режиме - межень на четыре часа равна 17908 м². Площадь нефтяного загрязнения при гидрологическом режиме - паводок на четыре часа составляет 14209 м²;
- границы порогового уровня теплового излучения варьируются от 365,6 до 10155,1 метров;
- при низких значениях дистанции - 426,5 м наблюдаются серьезные последствия для человека и животных. При этом уровне возникают ожоги различной степени тяжести;

– на более высоких дистанциях - 5118,1 м действуют ситуации, которые считаются безопасными для человека, что указывает на возможность существования безопасной зоны при определенных условиях;

В ходе работы проанализированы границы уровней теплового излучения и границы уровней избыточного давления, а также последствия их воздействия на человека и различные конструкции. Рассмотренные негативные последствия и их уровни помогают понять, при каких условиях и на каких расстояниях могут возникать повреждения и причиняется вред человеку.

Полученная информация может быть полезна для оценки рисков в ситуациях, связанных с пожарами и взрывами разливов нефтепродуктов на акваториях внутренних водных путей.

Список литературы

1. Dayi Zhang, Aizhong Ding, Shuangchao Cui, Cheng Hu, Steven F. Thornton, Junfeng Dou, Yujiao Sun, Wei E. Huang, Whole cell bioreporter application for rapid detection and evaluation of crude oil spill in seawater caused by Dalian oil tank explosion, Water Research, Volume 47, Issue 3, 2013, Pages 1191-1200, ISSN 0043-1354. DOI: 10.1016/j.watres.2012.11.038 EDN: RHZIDT
2. Peterson CH, Rice SD, Short JW, Esler D, Bodkin JL, Balla-chey BE, Irons DB (2003) Long-term ecosystem response to the Exxon Valdez oil spill. DOI: 10.1126/science.1084282
3. Piatt, J.F., C.J. Lensink, W. Butler, M. Kendziorek and D.R. Nysewander. 1990. Immediate Impact of the 'Exxon Valdez' Oil Spill on Marine Birds. The Auk. 107(2):387-397. DOI: 10.2307/4087623
4. Bence, A. E., Kvenvolden, K. A., & Kennicutt, M. C. (1996). Organic geochemistry applied to environmental assessments of Prince William Sound, Alaska, after the Exxon Valdez oil spill review. Organic Geochemistry, 24(1), 7-42. DOI: 10.1016/0146-6380(96)00010-1 EDN: ALQCOB

5. Bragg, J.R., Prince, R.C., Harner, E.J., and Atlas, R.M. (1994) Effectiveness of bioremediation for the Exxon Valdez oil spill. *Nature* 368: 413-418. DOI: 10.1038/368413a0
6. R. Camilli, C.M. Reddy, D.R. Yoerger, BAS Van Mooy, M.V. Jakuba (2010), Tracking hydrocarbon plume transport and biodegradation at Deepwater Horizon *Science* 330 (6001), 201-204.
7. Tecon, R., & Van der Meer, J. (2008). Bacterial Biosensors for Measuring Availability of Environmental Pollutants. *Sensors*, 8(7), 4062-4080. DOI: 10.3390/s8074062
8. Оценка воздействия разливов нефти на экологически чувствительные районы в Печорском бассейне / Е.Ю. Шматкова, А.Е. Пластиинин, А.П. Балденков, А.Н. Бородин. - Текст: электронный // 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. 18. EDN: ROKDVF
9. Головацкая, А.И. Оценка площади нефтяного загрязнения при разливах газового конденсата в Каспийском море / А.И. Головацкая, А.Н. Бородин, А. Е. Пластиинин // Морские интеллектуальные технологии. - 2023. - № 2-1(60). - С. 315-319. DOI: 10.37220/MIT.2023.60.2.039 EDN: MEQVPB
10. Сравнительная динамика изменения качества дистиллированной и природной воды при длительном контакте с некоторыми судовыми конструкционными материалами / Н.Ш. Ляпина, И.Б. Мясникова, А.А. Иконников, А.Н. Бородин. - Текст: электронный // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. - 2005. - № 12. - С. 171-176. - URL: item.asp?id=18411334 (дата обращения: 10.05.2024). EDN: PMXHAN
11. Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации по-следствий стихийных бедствий № 404 от 10.07.2009 г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
12. Проблемы экономической безопасности: новые глобальные вызовы и тенденции / А. М. Анохин, Н. В. Анохина, О. Г. Аркадьев [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. - Текст: непосредственный. ISBN: 978-5-696-05206-9
13. Прогнозирование разливов нефти с судов в Амурском бассейне / А.Н. Каленков, А.Е. Пластиинин // Научные проблемы водного транспорта. - 2023. - №74. - С. 216-228. DOI: 10.37890/jwt.vi74.3414 EDN: YLZIGA
14. Предотвращение загрязнения окружающей среды при эксплуатации судов на Северном морском пути планированием работы ледокольного флота / О. М. Пинаева, А. Е. Пластиинин, А. А. Разин, Е. А. Уварова. - Текст: электронный // Проблемы экологии Волжского бассейна: Труды 4-й всероссийской научной конференции, Нижний Новгород, 30-31 октября 2019 года. - Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2019. - С. 21. EDN: LUVRBW
15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023683871 Российская Федерация. Информационно-аналитическая поддержка мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Оценка размеров вреда водному объекту: № 2023683646: заявл. 10.11.2023: опубл. 10.11.2023 / Л. И. Головацкая, А. Е. Пластиинин, А. Н. Бородин [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта». EDN: IIIZDX

16. Прогнозирование разливов нефти с судов в Оленекском заливе / А.Е. Пластиинин, А.Н. Каленков // Научные проблемы водного транспорта. - 2023. - №75. - С. 217-228. DOI: 10.37890/jwt.vi75.379 EDN: ZGCWGB
17. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023623610 Российской Федерации. База данных по источникам разливов нефти и нефтепродуктов: № 2023623290: заявл. 11.10.2023: опубл. 24.10.2023 / А.И. Головацкая, А.Е. Пластиинин, А.Н. Бородин, А.С. Воробьева; ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта». EDN: ITXKIK
18. Оценка рисков возникновения и последствий разливов нефти в бассейне Карского моря / А.Е. Пластиинин, О.Л. Домнина, В.С. Наумов [и др.]. - Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2020. - 220 с. - Текст: непосредственный. ISBN: 978-5-901722-72-5 EDN: NZMHWE
19. Проблемы экономической безопасности: вызовы новой реальности / Е.В. Алексеева, В.В. Бехер, Т.А. Верезубова [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Южно-Уральский государственный университет; Кафедра «Экономическая безопасность». - Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2023. - 732 с. - Текст: непосредственный. ISBN: 978-5-696-05372-1 EDN: JGEVFM
20. Прогнозирование нефтяного загрязнения при разливах газового конденсата в Каспийском море / Л. И. Головацкая, А. Н. Бородин, А. Е. Пластиинин // Транспорт. Горизонты развития: Труды 3-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 14-16 июня 2023 года. - Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2023. - С. 48. EDN: BBJQBF
21. Милютина М.Ю., Макарова Е.В., Иванова Ю.В., Меньков Н.В., Пластиинина 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. DOI: 10.31089/1026-9428-2019-59-10-855-859 EDN: RSXOLG
22. Проблемы экономической безопасности: новые решения в условиях ключевых трендов экономического развития / М. Стуль, Ш. А. Смагурова, 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. - Текст: непосредственный. ISBN: 978-5-696-05149-9 EDN: PPMKOV
23. Ликвидация нефтяного загрязнения в морском порту Зарубино / О.А. Шагалова, А.Н. Бородин, А.Ю. Казанцев, А.Д. Шапошников // В сборнике: Транспорт. Горизонты развития. Труды 2-го Международного научно-промышленного форума. Нижний Новгород. - 2022. - С. 66. EDN: OGICAH
24. Reshnyak, V. Evaluating environmental hazards of the potential sources of accidental spills / V. Reshnyak, O. Domnina, A. Plastinin. - 10.1088/1755-1315/867/1/012046. - Текст: электронный // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 International Symposium "Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, ESHCIP 2021". IOP Publishing Ltd. - 2021. - С. 012046. DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012046. EDN: QTOOYD
25. Оценка качества воды реки Волги в районе Подновского рейда нефтеналивных судов по азотосодержащим соединениям / М.Д. Павликова, А.Н. Бородин, А.Е. Пластиинин // Научные проблемы водного транспорта. - 2022. - № 73. - С. 266-275. DOI: 10.37890/jwt.vi73.303 EDN: AUONJR

References

1. Dayi Zhang, Aizhong Ding, Shuangchao Cui, Cheng Hu, Steven F. Thornton, Junfeng Dou, Yujiao Sun, Wei E. Huang, Whole cell bioreporter application for rapid detection and evaluation of crude oil spill in seawater caused by Dalian oil tank explosion, *Water Research*, Volume 47, Issue 3, 2013, Pages 1191-1200, ISSN 0043-1354, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.11.038>
2. Peterson CH, Rice SD, Short JW, Esler D, Bodkin JL, Balla-chey BE, Irons DB (2003) Long-term ecosystem res ponseto the Exxon Valdez oil spill. *Science* 302:2 082–2086.
3. Piatt, J.F., C.J. Lensink, W. Butler, M. Kendziorek and D.R. Nysewander. 1990. Immediate Impact of the 'Exxon Valdez' Oil Spill on Marine Birds. *The Auk*. 107(2):387-397.
4. Bence, A. E., Kvenvolden, K. A., & Kennicutt, M. C. (1996). Organic geochemistry applied to environmental assessments of Prince William Sound, Alaska, after the Exxon Valdez oil spilla review. *Organic Geochemistry*, 24(1), 7-42. DOI: 10.1016/0146-6380(96)00010-1.
5. Bragg, J.R., Prince, R.C., Harner, E.J., and Atlas, R.M. (1994) Effectiveness of bioremediation for the Exxon Valdez oil spill. *Nature* 368: 413-418.
6. R Camilli, CM Reddy, DR Yoerger, BAS Van Mooy, MV Jakuba (2010), Tracking hydrocarbon plume transport and biodegradation at Deepwater Horizon *Science* 330 (6001), 201-204/
7. Tecon, R., & Van der Meer, J. (2008). Bacterial Biosensors for Measuring Availability of Environmental Pollutants. *Sensors*, 8(7), 4062–4080. DOI: 10.3390/s8074062.
8. E.IU. SHmatkova, A.E. Plastinin, A.P. Baldenkov, A.N. Borodin. Otsenka vozdeistviia razlivov nefti na ekologicheski chuvstvitel'nye raiony v Pechorskem basseine. *Velikie reki - 2020: Trudy 22-go mezhdunarodnogo nauchno-promyshlennogo foruma*, Nizhnii Novgorod, 27–29 maya 2020 goda. Nizhnii Novgorod: Volzhskii gosudarstvennyi universitet vodnogo transporta, 2020. p. 18. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44631516_19167764.pdf (accessed: 10.05.2024).
9. Golovatskaia, L.I. Otsenka ploshchadi neftianogo zagriaznenii pri razlivakh gazovogo kondensata v Kaspiiskom more / L.I. Golovatskaia, A.N. Borodin, A. E. Plastinin. *Morskie intellektual'nye tekhnologii*. 2023. No 2-1(60). pp. 315-319. DOI 10.37220/MIT.2023.60.2.039 EDN MEQVPB
10. Sravnitel'naia dinamika izmeneniiia kachestva distillirovannoii i prirodnoi vody pri dilitel'nom kontakte s nekotoryimi sudovymi konstruktionsnymi materialami / N.SH. Liapina, I.B. Miasnikova, A.A. Ikonnikov, A.N. Borodin. *Vestnik Volzhskoi gosudarstvennoi akademii vodnogo transporta*. 2005. No 12. pp. 171-176. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18411334> (accessed: 10.05.2024).
11. Prikaz Ministerstva Rossiiskoi Federatsii po delam grazhdanskoi oborony, chrezvychainym situatsiiam i likvidatsii posledstvii stikhiinykh bedstvii no 404 ot 10.07.2009 g. «Ob utverzhdenii metodiki opredelenii raschetnykh velichin pozharnogo riska na proizvodstvennykh obektakh».
12. Problemy ekonomiceskoi bezopasnosti: novye global'nye vyzovy i tendentsii / L. M. Anokhin, N. V. Anokhina, O. G. Arkad'eva [i dr.]; Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniia Rossiiskoi Federatsii; IZhZhno-Ural'skii gosudarstvennyi universitet; Kafedra «Ekonomicheskaia bezopasnost». Cheliabinsk: IZhZhno-Ural'skii gosudarstvennyi universitet (natsional'nyi issledovatel'skii universitet), 2021. ISBN 978-5-696-05206-9
13. Prognozirovanie razlivov nefti s sudov v Amurskom basseine / A.N. Kalenkov, A.E. Plastinin. Nauchnye problemy vodnogo transporta. 2023. No 74. pp. 216-228. <https://doi.org/10.37890/jwt.vi74.3414>.

14. Predotvraschenie zagiaznenii okruzhaiushchei sredy pri ekspluatatsii sudov na Severnom morskom puti planirovaniem raboty ledokol'nogo flota / O. M. Pinaeva, A. E. Plastinin, A. A. Razin, E. A. Uvarova. Problemy ekologii Volzhskogo basseina: Trudy 4-i vse-rossiiskoi nauchnoi konferentsii, Nizhnii Novgorod, 30–31 oktiabria 2019 goda. Nizhnii Novgorod: Volzhskii gosudarstvennyi universitet vodnogo transporta, 2019. p. 21. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43057007_37900826.pdf (accessed: 20.04.2024).
15. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlia EVM no 2023683871 Rossiiskaia Federatsiia. Informatsionno-analiticheskia podderzhka meropriiatii po preduprezhdenii i likvidatsii razlivov nefti i nefteproduktov. Otsenka razmerov vreda vodnomu obektu: No 2023683646: zaiavl. 10.11.2023: opubl. 10.11.2023 / L. I. Golovatskaia, A. E. Plastinin, A. N. Borodin [i dr.]; zaiavitel' Federal'noe gosudarstvennoe biudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia «Volzhskii gosudarstvennyi universitet vodnogo transporta». EDN IIIZDX
16. Prognozirovanie razlivov nefti s sudov v Olenekskom zalive / A.E. Plastinin, A.N. Kalenkov. Nauchnye problemy vodnogo transporta. No75, 2023. pp. 217-228. DOI: 10.37890/jwt.vi75.379
17. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii bazy dannykh № 2023623610 Rossiiskaia Federatsiia. Baza dannykh po istochnikam razlivov nefti i nefteproduktov: No 2023623290: zaiavl. 11.10.2023: opubl. 24.10.2023. L.I. Golovatskaia, A.E. Plastinin, A.N. Borodin, A.S. Vorob'eva; zaiavitel' Federal'noe gosudarstvennoe biudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia «Volzhskii gosudarstvennyi universitet vodnogo transporta». EDN ITXKIK
18. Otsenka riskov vozniknovenii i posledstviy razlivov nefti v basseine Karskogo moria / A.E. Plastinin, O.L. Domnina, V.S. Naumov [i dr.]. Nizhnii Novgorod: Volzhskii gosudarstvennyi universitet vodnogo transporta, 2020. 220 p. ISBN 978-5-901722-72-5.
19. Problemy ekonomiceskoi bezopasnosti: vyzovy novoi real'nosti / E.V. Alekseeva, V.V. Bekher, T.A. Verezubova [i dr.]; Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniia Rossiiskoi Federatsii; IZhno-Ural'skii gosudarstvennyi universitet; Kafedra «Ekonomicheskaia bezopasnost». Cheliabinsk: IZhno-Ural'skii gosudarstvennyi universitet (natsional'nyi issledovatel'skii universitet), 2023. 732 p. ISBN 978-5-696-05372-1.
20. Prognozirovanie neftianogo zagiaznenii pri razlivakh gazovogo kondensata v Kaspiskom more / L. I. Golovatskaia, A. N. Borodin, A. E. Plastinin. Transport. Gorizonty razvitiia: Trudy 3-go Mezhdunarodnogo nauchno-promyshlennogo foruma, Nizhnii Novgorod, 14–16 iunia 2023 goda. Nizhnii Novgorod: Volzhskii gosudarstvennyi universitet vodnogo transporta, 2023. p. 48.
21. Miliutina M.IU., Makarova E.V., Ivanova I.U.V., Men'kov N.V., Plastinina S.S. Rannee sosudistoe starenie u lits, rabotaiushchikh v usloviakh vozdeistviia promyshlennogo aerosolia. Meditsina truda i promyshlennaia ekologii. No 10, v. 59, 2019. pp. 855-859.
22. Problemy ekonomiceskoi bezopasnosti: novye resheniiia v usloviakh kliuchevykh trendov ekonomiceskogo razvitiia / M. Stul', SH. A. Smagulova, A. E. Ermukhanbetova [i dr.]; Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniia Rossiiskoi Federatsii; IZhno-Ural'skii gosudarstvennyi universitet, Kafedra «Ekonomicheskaia bezopasnost». Cheliabinsk: Izdatel'skii tsentr IZhGU, 2020. 461 p. ISBN 978-5-696-05149-9.
23. Likvidatsiia neftianogo zagiaznenii v morskem portu Zarubino / O.A. Shagalova, A.N. Borodin, A.IU. Kazantsev, A.D. Shaposhnikov. V sbornike: Transport. Gorizonty razvitiia. Trudy 2-go Mezhdunarodnogo nauchno-promyshlennogo foruma. Nizhnii Novgorod. 2022. p. 66.

24. V. Reshnyak, O. Domnina, A. Plastinin Evaluating environmental hazards of the potential sources of accidental spills. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 International Symposium "Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, ESHCIP 2021". IOP Publishing Ltd. 2021. p. 012046. DOI: 10.1088/1755-1315/867/1/012046.- EDN: QTOOYD

25. Otsenka kachestva vody reki Volgi v raione Podnovskogo reida neftenalivnykh sudov po azotosoderzhashchim soedineniiam / M.D. Pavlikova, A.N. Borodin, A.E. Plastinin. Nauchnye problemy vodnogo transporta. No 73, 2022. pp. 266-275. DOI: 10.37890/jwt.vi73.303.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Шапошников Алексей Дмитриевич, аспирант кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности Волжский государственный университет водного транспорта. 603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5, leha.shaposhnikoff@yandex.ru

Пластинин Андрей Евгеньевич, доктор технических наук, профессор кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности, Волжский государственный университет водного транспорта. 603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5, plastininae@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-4244-8703

Shaposhnikov Alexey Dmitrievich Post-graduate at the Department of Environmental Protection and Industrial Safety, Volga State University of Water Transport, Russia, Nizhny Novgorod, 5, str. Nesterova, 603950

Plastinin Andrey Evgenyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Environmental Protection and Industrial Safety, Volga State University of Water Transport. Russia, Nizhny Novgorod, 5, str. Nesterova, 603950
ORCID: 0000-0003-4244-8703

УДК 378

ЛИНГВОКУЛЬТУРНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК НЕОБХОДИМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Бичарова М. М.

Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, Астрахань, Россия

Статья поступила 29.08.2024, принята к публикации 10.09.2024. Опубликована онлайн.

Аннотация. В статье рассматривается феномен лингвокультурной грамотности как одной из необходимых компетенций, которые должны быть присущи специалисту морской транспортной сферы. Дано определение понятию «лингвокультурная грамотность», описаны компоненты в его иерархической структуре. Выдвигается тезис о том, что высокая лингвокультурная грамотность, сформированная у обучающегося в течение первых двух лет обучения в вузе, позволит в

дальнейшем успешно освоить специальные дисциплины, формируя профессиональные компетенции, а затем в профессиональной сфере успешно выстроить индивидуальную карьерную траекторию как высококлассному специалисту транспортной отрасли.

Ключевые слова: морское образование, ПДНВ78, подготовка и дипломирование моряков, профессиональные компетенции, лингвокультурная грамотность

LINGUOCULTURAL LITERACY AS A NECESSARY COMPETENCY OF FUTURE SPECIALISTS IN MARINE TRANSPORT INDUSTRY

Bicharova M. M.

Caspian 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 studies the phenomenon of linguocultural literacy as one of the necessary competencies that should be inherent in a specialist in the maritime transport sector. The concept of “linguocultural literacy” is defined. The components in its hierarchical structure are described. The thesis is put forward that high linguocultural literacy developed in a student during the first two years of study at a university will allow him or her to subsequently successfully master special disciplines forming professional competencies, and then in the professional field to successfully build an individual career trajectory as a highly qualified specialist in the transport industry.

Keywords: maritime education, STCW78, training and certification of seafarers, professional competencies, linguocultural literacy

Стремительное развитие мирового торгового флота обуславливает рост потребности в кадрах [1], поэтому процесс подготовки плавсостава нуждается в непрерывном совершенствовании в части формирования необходимого набора общих и профессиональных компетенций.

Федеральные государственные образовательные стандарты предусматривают разумное сочетание теоретической и практической подготовки.

Практическая часть образовательного процесса включает как работу со специальными тренажерами и имитаторами на берегу, так и довольно продолжительную практику на судах. Практика на берегу подразумевает применение современных интерактивных образовательных технологий, когда учебные задачи решаются в условиях, максимально приближенных к реальным.

При подготовке судомехаников и электромехаников не менее двух месяцев отводят на судоремонтную практику в мастерских, с реальным оборудованием, соответствующим лучшим судоремонтным предприятиям, или на судоремонтных верфях [2].

Однако овладение профессиональными компетенциями через практическую составляющую системы подготовки кадров не было бы полным без формирования базовых или надпрофессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи в различных условиях, организовывать специалистам собственную деятельность, принимать оптимальные решения, вести поиск нестандартных решений [3].

Уточняя сущность понятия «базовые профессиональные компетенции», Э.Ф. Зеер рассматривает их как единство ключевых и общепрофессиональных компетенций (общих для группы профессий), тем самым подчеркивая, с одной стороны, их многофункциональный, надпредметный и междисциплинарный характер, а с другой – их обусловленность спецификой того или иного профессионального поля [4, с. 351].

Они многомерны, так как включают познавательные, эмоционально-волевые, операционно-технологические и мотивационные компоненты.

Базовые профессиональные компетенции являются первичными по отношению к специальным компетенциям и служат основой их формирования в образовательном процессе профессионального учебного заведения [5, с. 140].

К таким компетенциям, на наш взгляд, относится лингвокультурная грамотность специалиста, которая в контексте морского образования приобретает особое значение как ключ к успешной профессиональной деятельности в смешанных экипажах и под иностранным флагом.

Термин «лингвокультурная грамотность» был разработан американским культурологом Эриком Дональдом Хиршем и впоследствии получил свое отражение в книге «Культурная грамотность: что должен знать каждый американец». В своей книге автор пишет, что «культурная грамотность, в отличие от специальных знаний, означает знания, понимаемые всеми. Это та информация, которую наша страна признала полезной и поэтому ее стоит сохранять.

Культурная грамотность – это контекст того, что мы говорим и читаем; это часть того, что делает американца американцем» [6]. Концепция лингвокультурной грамотности Хирша давно актуальна среди американских лингвистов, культурологов, педагогов и других специалистов в области гуманитарных знаний, однако в России она малоизвестна.

Вероятно, это связано с тем, что до недавнего времени проблема преодоления низкого уровня грамотности или необходимости повышения национального самосознания в России стояла не так остро [7, с. 3]. Иными словами, исследователи игнорировали «культурную грамотность», поскольку она воспринималась как должное, имманентно присущее «самой читающей нации» [8, с. 5].

Недавние исследования показывают, что уровень лингвокультурной грамотности современной молодежи недостаточно высок [9]. Понятно, что речь не идет об элементарных умениях читать и писать, а также базовых знаниях из школьной программы.

Вслед за Э.Д. Хиршем под лингвокультурной грамотностью мы понимаем совокупность фоновых знаний об окружающем мире, своей стране и других странах, выраженных в вербальной форме, и позволяющих носителям языка либо коммуникантам на иностранных языках понимать друг друга в достаточной мере, а также способность эффективно использовать эти знания в межличностном общении, бытовой сфере и профессиональной деятельности [10, с. 21].

Немного перефразируя и дополняя Хирша, скажем также, что в контексте русской культуры и российской системы образования культурная или лингвокультурная грамотность – это часть того, что делает россиянина россиянином, а профессионала – профессионалом. Обязательными компо-

нентами лингвокультурной грамотности принято считать общие для определенного социума культурные знания и ценностные ориентации, владение речью, языком и читательской грамотностью как эффективным средством усвоения всего вышеперечисленного [11, с. 159]. Выделяют также лексическую, грамматическую, фонетическую и прагматическую составляющие лингвокультурной грамотности, которые позволяют использовать язык в соответствии с культурными нормами и ценностями [12].

Исследуя феномен лингвокультурной грамотности, уточним его структуру, которая представляется более сложной и многоступенчатой. На рисунке 1 схематически представлена иерархия основных компонентов лингвокультурной грамотности.



Рисунок 1. Иерархия компонентов лингвокультурной грамотности

Во-первых, лингвокультурную грамотность можно рассматривать относительно всего мира, родной страны и других стран, то есть как общие фоновые представления о мире, так и знание родного языка и культурных реалий своей страны, а также знание одного или нескольких ино-

странных языков и культурных реалий стран – носителей этих языков. Во-вторых, лингвокультурная грамотность состоит из лингвистического и страноведческого пластов знаний. Каждый пласт также является многокомпонентным.

Так, общие фоновые представления о мире включают знания о сущности и общих закономерностях развития природы, общества, человеческого познания, о месте человека в мире [13].

Лингвистический пласт включает общее знание языка, его структуру, грамматику, лексику, фонетику, а также когнитивную и прагматическую составляющие.

Представления о структуре языка и словарный запас человека, знание грамматики и фонетики – базовые элементы, которые при помощи когнитивного компонента становятся инструментом восприятия и понимания окружающих, а при помощи прагматического компонента могут использоваться для вербального оформления собственных суждений и высказываний для установления эффективной коммуникации.

Страноведческий компонент включает знания о природе, населении, истории, культуре, экономике и политике той или иной страны. Глубина знаний внутри каждого компонента в совокупности составляет общую лингвокультурную грамотность отдельного человека, которая формируется с рождения в процессе воспитания и образования человека.

В системе подготовки специалистов транспортной отрасли, в частности в морских вузах, учебные планы первых и вторых годов обучения предусматривают целый ряд дисциплин, призванных формировать и развивать у обучающихся отдельные компоненты лингвокультурной грамотности.

Философия нацелена на формирование мировоззрения в целом, история, политология, культурология позволяют сформировать страноведческий компонент лингвокультурной грамотности, а изучение родного и иностранных языков развивают ее лингвистическую составляющую. Содержание тематического плана рабочих программ названных дисциплин должен быть непосредственно связано с профилем подготовки будущих специалистов.

Так, с 1 сентября 2023 года во всех вузах страны было серьезно увеличено количество часов, отведенное на изучение истории России. Главные положения новой концепции о направленности курса по истории России на формирование российского патриотизма исходят из основной цели, которая сегодня ставится на государственном уровне – развитие личности патриота и гражданина России [14]. Сам курс обновлен и расширен в географических и хронологических рамках что, несомненно, способствует воплощению идей гражданственности, патриотизма и общероссийского единства [15], а значит, является ценным вкладом в развитие лингвокультурной грамотности обучающихся.

Следует отметить, однако, что набор дисциплин гуманитарного профиля в морских вузах остается ограниченным и не всегда достаточен для полноценного формирования лингвокультурной грамотности у будущих специалистов.

Например, первые два года подготовки обучающихся плавательных специальностей, а именно 26.05.05 Судовождение, 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок и 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, не предусматривают изучение дисциплин «Русский язык и культура речи» либо «Культура речи и деловое общение», что на старших курсах зачастую негативно отражается на способности обучающихся эффективно работать с учебным материалом в виде текста, вычленяя из него необходимую информацию, грамотно и понятно формулировать собственные суждения, публично выступать с докладом, устанавливать причинно-следственные связи и проводить первичные исследования. Это, в дальнейшем, серьезно затрудняет процесс освоения специальных дисциплин, которые призваны сформировать необходимые профессиональные компетенции.

Профессор Конталев В. А. еще в середине 2000-х годов, анализируя перспективы современного рынка труда моряков, и, говоря в целом о соответствии системы российского морского образования конвенции ПДНВ78, указывал на падение уровня безопасности мореплавания, объясняя это, наряду с другими факторами, низким уровнем профессиональной подготовки членов экипажей [16], что косвенно подтверждает наличие вышеобозначенной проблемы.

Кроме того, в содержании дисциплины «Иностранный язык» присутствует в минимальном объеме либо вообще отсутствует лингвострановедческий компонент, который должен быть нацелен на формирование межкультурной компетентности, составными элементами которой являются толерантность к другим культурам и нациям, культурологические знания, являющиеся основой для адекватного объяснения коммуникативного поведения представителей другой культуры и стратегии, конкретно применяющиеся в ситуациях межкультурных контактов [17].

Это приводит к тому, что у выпускников образуются серьезные пробелы в знании обычаев, норм, правил этикета, политических и правовых институтов общества той или иной страны, а также символов, присущих данной культуре, что серьезно затрудняет коммуникацию, как в бытовой, так и в профессиональной сферах [18].

Говоря о подготовке специалистов морского и речного транспорта международного уровня, следует принимать во внимание, что востребованность любого моряка определяется, прежде всего, его высоким уровнем подготовки, объемом и универсальностью знаний, совокупностью сведений, как в общенациональной сфере, так и в области транспортной отрасли, владения им предыдущим опытом человечества в этом направлении, его общим кругозором, а также исследованиями морской среды, ресурсов

и пространств Мирового океана и внутренних вод РФ [19].

Глубокая профессиональная подготовка невозможна, если обучающийся не владеет лингвокультурной грамотностью, которая не только представляет собой набор общих фоновых знаний об окружающем мире и обществе, но также включает компоненты, позволяющие успешно работать со специальными учебными материалами, анализировать, извлекать необходимую информацию, систематизировать ее, выявлять причинно-следственные связи и проводить первичные исследования.

Высокая лингвокультурная грамотность, сформированная у обучающегося в течение первых двух лет обучения в вузе, позволит в дальнейшем успешно освоить специальные дисциплины, формируя профессиональные компетенции, а затем в профессиональной сфере успешно выстроить индивидуальную карьерную траекторию как высококлассному специалисту транспортной отрасли.

Список литературы

1. Барышников С.О. Кадры российскому флоту: потребность и требования возрастают // Транспорт Российской Федерации, № 4 (59), 2015, с. 5-9. – EDN: UIPEQL
2. Seafarer labour market tightest on record // Drewry. Press release 07 Jun 2023. URL: <https://www.drewry.co.uk/news/seafarer-labour-market-tightest-on-record> (дата обращения: 05.05.2024).
3. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34-42. – EDN SMMBFV.
4. Зеер Э.Ф. Понятийно-терминологическое обеспечение компетентностного подхода в профессиональном образовании // Понятийный аппарат педагогики и образования. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. С. 345-356.

5. Желтов П.В. Содержание и структура понятия «базовые профессиональные компетенции специалиста» // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ», № 3, 2010, с. 138-142. EDN: NDZBJN
6. Hirsch E.D. Cultural Literacy: What Every American Needs to Know. Houghton Mifflin: Boston, 1987, 205 p.
7. Петрова И.К. Компетентностный подход и культурная грамотность: об источниках формирования новых требований в образовательных системах англоязычных стран // Образование и воспитание. 2018. № 3 (18). С. 2-5. EDN: XQREYX
8. Ансимова О. К. Концепция лингвокультурной грамотности: актуальность и перспективы // Филология и литературоведение. 2014. № 7, с. 3-6. EDN: SJMJUL
9. Скуратовская Я.Л. Лингвокультурная грамотность как основа коммуникативной компетенции // Lingua mobilis. 2009 № 2 (16). С. 100-103. EDN: MSXZWJ
10. Гончарук Е.Ю., Калачинская Е.В., Коновалова Ю.О. Прецедентные феномены в сознании российских студентов (по результатам исследования их культурной грамотности) // МИРС. 2014. № 1. С. 21-25. – EDN: QIHHUJ
11. Данич, О. В. Лингвокультурные символы в контексте формирования лингвокультурной грамотности белорусских младших школьников / О. В. Данич // Лингвокультурологические чтения : Сборник статей Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках I Международного лингвокультурологического форума «Лингвокультурология и коммуникативная реальность XXI века: новые вызовы - новое осмысление», Москва, 19-20 октября 2023 года. – Москва: РУДН, 2024. – С. 158-161. – EDN MKTTNI.
12. Прокофьева, О. Г. О применении лексического подхода при обучении английскому языку / О. Г. Прокофьева // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). - 2017. - № 11(39). - С. 112-116. DOI: 10.17803/2311-5998.2017.39.11.112-116 EDN: ZWPSHR
13. Николина Н.Н. Роль фоновых знаний в условиях межкультурной коммуникации // Лингвокультурология. 2017. № 11. С. 99-107. EDN: YMFDXA
14. Росина Н.Л., Росина М.А. Концепция преподавания истории России в вузе: от проекта к реализации // Высшее образование в России. 2023. № 5. С. 138-147. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-5-138-148 EDN: GFTUIP
15. Концепция преподавания истории России для неисторических специальностей и направлений подготовки, реализуемых в образовательных организациях высшего образования М., 2023. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/Концепция1.pdf> (дата обращения: 08.05.2024).
16. Конталев В. А. Анализ состояния и перспективы современного рынка труда моряков. Характеристика российского рынка труда моряков // Транспортное право, 2005, № 4. С. 2-13. EDN: RZLPCJ
17. Скнарина И.И., Беляева Н.А. Роль межкультурной компетентности в преодолении языкового и культурного барьера // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2016. № 10(64): в 3-х ч. Ч. 2. С. 203-205. EDN: WKYOLD
18. Подгорбунских А.А. Феномен лингвокультурной компетентности в парадигме современного профессионального образования // Человек и образование. 2012. № 2 (31). С. 436-441. EDN: PABAIV
19. Немцов О.В., Иванова А.А., Бочарникова Г.Ю. Подготовка морских специалистов в вузе // Научные труды Дальневосточного государственного университета. 2009. EDN: OCVTBR

References

1. Baryshnikov S.O. Kadry rossiyskomu flotu: potrebnost' i trebovaniya vozrastayut [Personnel for the Russian fleet: need and requirements are growing]. *Transport Rossiyskoy Federatsii* [Transport of the Russian Federation]. No. 4 (59), 2015, pp. 5-9. – EDN: UIPEQL
2. Seafarer labour market tightest on record [Seafarer labour market tightest on record]. Drewry. 07 Jun 2023. <https://www.drewry.co.uk/news/seafarer-labour-market-tightest-on-record> (date of access 05.05.2024).
3. Zimnyaya I.A. Klyuchevyye kompetentsii – novaya paradigma rezul'tata obrazovaniya [Key competencies – a new paradigm of educational results]. *Higher education today*. 2003, No. 5, pp. 34-42. – EDN SMMBFV.
4. Zeyer E.F. Ponyatiyno-terminologicheskoye obespecheniye kompetentnostnogo podkhoda v professional'nom obrazovanii [Conceptual and terminological support for the competence-based approach in vocational education]. *Ponyatiynyy apparat pedagogiki i obrazovaniya* [Conceptual apparatus of pedagogy and education]. Moscow: Humanitarian ed. center VLADOS, 2007, pp. 345-356.
5. Zheltov P.V. Soderzhaniye i struktura ponyatiya «bazovyye professional'nyye kompetentsii spetsialista» [Content and structure of the concept of “basic professional competencies of a specialist”]. *Vestnik FGOU VPO «MGAU»* [Bulletin of the Federal State Educational Institution of Higher Professional Education “MGAU”]. No. 3, 2010, pp. 138-142
6. Hirsch E.D. Cultural Literacy: What Every American Needs to Know. Houghton Mifflin: Boston, 1987, 205 p.
7. Petrova I.K. Kompetentnostnyy podkhod i kul'turnaya gramotnost': ob istochnikakh formirovaniya novykh trebovaniy v obrazovatel'nykh sistemakh angloyazychnykh stran [Competence-based approach and cultural literacy: on the sources of formation of new requirements in the educational systems of English-speaking countries]. *Obrazovaniye i vospitaniye* [Education and upbringing]. No. 3 (18), 2018, pp. 2-5.
8. Ansimova O. K. Kontseptsiya lingvokul'turnoy gramotnosti: aktual'nost' i perspektivy [The concept of linguocultural literacy: relevance and prospects]. *Filologiya i literaturovedeniye* [Philology and literary criticism]. No. 7, 2014, pp. 3-6.
9. Skuratovskaya Ya.L. Lingvokul'turnaya gramotnost' kak osnova kommunikativnoy kompetentsii [Linguocultural literacy as a basis for communicative competence]. *Lingua mobilis*. 2009, No. 2 (16), pp. 100-103.
10. Goncharuk Ye.Yu., Kalachinskaya Ye.V., Konovalova YU.O. Pretsedentnyye fenomeny v soznanii rossiyskikh studentov (po rezul'tatam issledovaniya ikh kul'turnoy gramotnosti) [Precedent phenomena in the consciousness of Russian students (based on the results of a study of their cultural literacy)]. MIRS. 2014, No. 1, pp. 21-25.
11. Danich O.V. Lingvokul'turnyye simvolы v kontekste formirovaniya lingvokul'turnoy gramotnosti belorusskikh mladshikh shkol'nikov [Linguocultural symbols in the context of the formation of linguocultural literacy of Belarusian primary school students]. *Lingvokul'turologicheskiye chteniya : sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, provedennoy v ramkakh I Mezhdunarodnogo lingvokul'turologicheskogo foruma Lingvokul'turologiya i kommunikativnaya real'nost' XXI veka: novyye vyzovy – novoye osmysleniye* [Linguocultural readings: a collection of articles from the International scientific and practical conference held within the framework of the I International Linguocultural Forum “Linguocultural Studies and Communicative Reality of the 21st Century: New Challenges – New Understanding”]. Moscow, RUDN, October 19-20, 2023, edited by V.V. Vorobyov, M.L. Novikova, D.S. Sknarev. Moscow: RUDN, 2024, pp. 158-161. – EDN MKTTNI.

12. Prokofeva, O. G. O primenenii leksicheskogo podkhoda pri obuchenii angliiskomu iazyku [On the use of the lexical approach in teaching English]. Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGIUA). No 11(39), 2017, pp. 112-116. DOI: 10.17803/2311-5998.2017.39.11.112-116 EDN: ZWPSHR
13. Nikolina N.N. Rol' fonovykh znaniy v usloviyakh mezhkul'turnoy kommunikatsii [The role of background knowledge in the context of intercultural communication]. Lingvokul'turologiya [Lingvoculturology]. No. 11, 2017, pp. 99-107.
14. Rosina N.L., Rosina M.A. Kontseptsiya prepodavaniya istorii Rossii v vuze: ot proyekta k realizatsii [The concept of teaching Russian history at the university: from design to implementation]. Vyssheye obrazovaniye v Rossii. [Higher education in Russia]. No. 5, 2023, pp. 138-147.
15. Kontseptsiya prepodavaniya istorii Rossii dlya neistoricheskikh spetsial'nostey i napravleniy podgotovki, realizuyemykh v obrazovatel'nykh organizatsiyakh vysshego obrazovaniya [The concept of teaching Russian history for non-historical specialties and areas of training implemented in educational organizations of higher education]. M., 2023. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/Концепция1.pdf> (date of access: 08.05.2024).
16. Kontalev V. A. Analiz sostoyaniya i perspektivy sovremennoego rynka truda moryakov. Kharakteristika rossiyskogo rynka truda moryakov [Analysis of the state and prospects of the modern labor market for seafarers. Characteristics of the Russian labor market for seafarers]. Transportnoye pravo [Transport law]. No. 4, 2005, pp. 2-13.
17. Sknarina I.I., Belyayeva N.A. Rol' mezhkul'turnoy kompetentnosti v preodolenii yazykovogo i kul'turnogo bar'yerov [The role of intercultural competence in overcoming language and cultural barriers]. Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki. [Philological sciences. Questions of theory and practice]. Tambov: Gramota, 2016, No. 10 (64): in 3 parts. Part 2. pp. 203-205.
18. Podgorbunskikh A.A. Fenomen lingvokul'turnoy kompetentnosti v paradigme sovremennoego professional'nogo obrazovaniya [Phenomenon of linguocultural competence in the paradigm of modern professional education]. Chelovek i obrazovaniye [Man and education]. No. 2 (31), 2012, pp. 436-441.
19. Nemtsev O.V., Ivanova A.A., Bocharnikova G.Yu. Podgotovka morskikh spetsialistov v vuze [training of marine specialists at the university]. Nauchnyye Trudy Dal'rybvtuza [Scientific works of the Far East Fisheries Technical University]. 2009. EDN: OCVTBR

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ/ ABOUT THE AUTHOR

Бичарова Мария Михайловна, канд. филол. наук, доцент, Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 414000, г. Астрахань, ул. Никольская, стр.6, humani-ties@astvsuwt.ru
ORCID: 0000-0002-6899-8044

Bicharova Maria Mikhailovna, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, 6, St Nikolskaya, Astrakhan, Russia, 414000
ORCID: 0000-0002-6899-8044

УДК 378

К ВОПРОСУ О МЕРАХ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕНОРМАТИВНОМУ БЕСПРЕДЕЛУ В СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ

Приорова И. В.¹, Гершанова А. Ф.¹

¹Российский новый университет, Москва, Россия

Статья поступила 15.09.2024, принята к публикации 30.09.2024. Опубликована онлайн.

Аннотация. В статье анализируются результаты опроса, проведенного среди студентов одного из московских вузов в рамках долгосрочного эксперимента «Мат – не наш формат». Проблема резкого снижения речевой культуры российского общества, во многом связанная с повсеместным разгулом ненормативной лексики во всех социальных и возрастных группах, стала проблемой государственного масштаба. Меры противодействия прописываются на самом высоком уровне, поскольку наблюдается устрашающая тенденция размыивания культурного национального кода, однако механизмы контроля за выравниванием

ситуации пока не отработаны и малоэффективны. Локальный эксперимент, мероприятия в рамках которого помогают определить наиболее продуктивные формы нейтрализации языковой распущенности среди студентов (в группах, на факультете, в институте, университете) и могут стать полезным опытом для коррекции ситуации в других учебных заведениях.

Ключевые слова: ненормативная лексика, этиология маты, языковой код, гуманистическая компетентность, самовоспитание личности, низко-пробные ценности

ON THE ISSUE OF MEASURES TO COUNTERACT THE ABNORMAL LAWLESSNESS IN THE SOCIO-CULTURAL ENVIRONMENT

Priorova I. V.¹, Gershanova A. F.¹

¹Russian New University, Russia, Moscow

Abstract. The article analyzes the results of a survey conducted among students of one of the Moscow universities as part of a long-term experiment “Swearing is not our format”. The problem of a sharp decline in the speech culture of Russian society, largely associated with the widespread rampant use of obscene language in all social and age groups, has become a problem of national scale. Countermeasures are prescribed at the highest level, since there is a frightening tendency to erode the cultural national code, but the mechanisms for monitoring the alignment of the situation have not yet been

worked out and are ineffective. A local experiment and the events within its framework help to determine the most productive forms of neutralizing linguistic licentiousness among students (in groups, at a faculty, at an institute, at a university) and can become a useful experience for correcting the situation in other educational institutions.

Keywords: foul language, etymology of obscenities, language code, humanitarian competence, self-education of the individual, low-grade values

С языком, с человеческим словом, с речью безнаказанно шутить нельзя; словесная речь человека – это видимая, осозаемая связь, союзное звено между телом и духом.

В.И. Даль.

Слово, будучи вершиной духовности, сегодня вдруг стремительно приспособилось к новой действительности с переформатированными ценностями, снизив не только свой статус, но и статус культуры человека. С сожалением приходится осознавать тот факт, что русская культура, в которой высшей мерой одухотворенности было слово, в последние десятилетия нуждается в серьёзной защите от снижения своего статуса. Есть благодатное слово, а есть матерное слово. Нарушение баланса в социокультурной среде отражает реальные предпочтения носителей языка в разные периоды существования общества.

Сегодня даже самая высокая сфера общения не обходится без просторечных, жаргонных, сленговых, арготических речевых маркеров. Особую устрашающую функцию замещения литературного языка взял на себя русский мат, который зачастую предпочитается стилистически нейтральным средствам языка в самых разных сферах.

Именно создавшаяся ситуация побудила в начале учебного года преподавателей кафедры русского языка и издательского дела Российского нового университета включиться в долгосрочный эксперимент «Мат – не наш формат». Актуальность данного решения видится в посильном влиянии на речевую культуру обучающихся: абитуриентов и студентов колледжа, поскольку внешние факторы уже обусловили ментальные преобразования при смене общей языковой стратегии в обществе, которую можно приравнять к апробации новой «низкопробной» формы выразительности языка, связанной со сменой парадигмы ценностей россиян, её унификацией.

На начальном этапе эксперимента цель состояла в определении объективных причин использования ненормативной лексики, отношения к разгулу материнской стихии и перспектив для будущих специалистов высшего звена в соотношении «Я и мат».

Наивно полагать, что подобный срез и объявленный в институте бизнес-технологий марафон «Мат – не наш формат» изменит ситуацию на 100%, но это – шанс для тех, кто хотел бы что-то изменить в лучшую сторону в личном коммуникативном пространстве.

Проблема состоит в том, что защитные меры, законодательно закрепленные в разделе документа «Задачи государственной культурной политики», не работают без образовательной политики. Прописано внушиительно: «Защита и поддержка русского языка как государственного языка Российской Федерации, обеспечение соблюдения норм современного русского литературного языка (в том числе недопущение нецензурной лексики) и противодействие излишнему использованию иностранной лексики», но защита русского языка напрямую касается культурного просвещения. Не могут работать подобные предписания без влияния образовательной политики. Запреты, репрессии и всякого рода кары не работают, если не учить, не образовывать, не окультуривать.

Знает ли кто-то, кроме исследователей проблемы мата, что 3 февраля отмечен в календаре как Всемирный день борьбы с ненормативной лексикой? Конечно, где-то он может восприниматься как нечто экзотическое, но для России, в которой, по крылатому выражению, матом не ругаются, а на нем говорят, этот день имеет существенное значение.

Проблема ненормативной лексики имеет давние корни, и оценивается специалистами в этой области с разных позиций [1-9], из которых мы выделили несколько:

- 1) этимология/фольклор;
- 2) эмоционально-выразительные ресурсы;
- 3) коммуникативная этика;
- 4) православная этика.

Первый аспект изучения находит отражение в специальных словарях и комментариях. «В настоящее время каждый второй писатель употребляет в своих произведениях нецензурные слова, матершину слышим мы с экрана телевидения, но все же несколько лет ни одно издательство, которым я предлагала издать научный толковый словарь матерных слов, не решилось выпустить его», – констатирует автор Толкового словаря «Русский мат» Т.В. Ахметова [1]. Для иллюстрации слов в специальных словарях [1; 6] используется фольклор: матерные анекдоты, частушки, которые издавна жили в народе, а также цитаты из произведений классиков русской литературы от Александра Пушкина до Александра Солженицына.

Много цитат взято из стихов Сергея Есенина, Александра Галича, Александра Твардовского, Владимира Высоцкого и других поэтов, нельзя обойтись без произведений Ивана Баркова, «...без «Русских заветных сказок» А. И. Афанасьева, без народных матерных песен, стихов и поэм, без современных писателей, таких, как Юз Алешковский и Эдуард Лимонов» [1]. Т.В. Ахметова выделяет кладезь для исследователей русского мата – цикл хулиганских романов Петра Алешкина, «которые почти полностью написаны нецензурными словами. Я могла бы проиллюстрировать этот словарь только цитатами из его произведений» [1], – заключает автор и приходит к выводу, с которым нельзя не считаться: «...мат существует, живет и не собирается умирать, как бы мы ни протестовали против его употребления» [1]. И эта очевидность обязывает на самых высоких уровнях определять рамки его жизни.

С 9 по 11 ноября 2023 года в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова прошел IV Съезд Общества русской словесности, на котором рассматриваемой нами проблемы касались председательствующие Митрополит Кирилл и ректор МГУ В.А. Садовничий. Обсуждение продолжилось и 14.11.2023 г. на заседании Парламента РФ о новой языковой политике «Система воспитания в новых условиях» под председательством В.И. Матвиенко. Определение статуса русского языка и его укрепление В.И. Матвиенко обсуждала в Киргизии 16.11.2023 г. Таким образом, председатель Совета Федерации В. Матвиенко

поддерживает инициативу президента В.В. Путина, Указом которого внесены изменения в «Основы государственной культурной политики» России [9]. Очевидно, что в настоящее время общий уровень культуры и владения русским языком у большинства носителей соответствует остаточному принципу гуманизации общества в сравнении с приоритетом его цифровизации.

Стоит напомнить, что еще в 1993 году И. Валгин в статье «Печать бездарности» предостерегал от последствий возможного перекоса, когда метафорически точно определил такое состояние, анализируя «...не самые страшные примеры «быдловизации» всей страны» [2]. Он подчеркивал, что «...повреждение языка – это, помимо прочего, и повреждение жизни, не способной выразить себя в ясных грамматических формах и поэтому всегда готовой отступить в зону случайного и беззаконного. Язык – неписаная конституция государства, несоблюдение духа которой ведет к гибели всякую (в том числе и духовную) власть» [2].

Автор статьи напомнил, что «Только литература создает грамматический прецедент и языковую норму». Определяя ее регулятивную роль, И. Валгин рассматривает периферийную зону пребывания в культурном сознании обсценной лексики, как и всей «ненормативной» словесности, единственной «для ее собственного блага (то есть для сохранения ее художественного авторитета), «...ей лучше и оставаться таковой – маргинальной, принципиально некнижной, невыразимой в письменном слове», и не стоит «искусственно вытаскивать этот хрупкий предмет из природной среды обитания, из стихии устной речи, где он только и в состоянии осуществлять свою культурную миссию» [2].

Безусловно, что принадлежность бытowego, иерархически более низкого речевого опыта, по мнению ученого, «отнюдь не ценностная, а сугубо эстетическая характеристика». Его призыв: «...берегите мат!» при всей своей парадоксальности отражает реальную картину: литература не должна его поглощать. Рассматривая мат как национальный феномен, автор утверждает, что он должен «...жить самостоятельной жизнью. Культурная интеграция убийственна для него».

Поэтому, когда «так называемые озорные частушки выходят в академическом обрамлении (текстология, аппарат и т.д.) – на радость любителям и знатокам», – это одно, «но совсем иной оборот, если те же частушки звонко выкрикивает школьный девичий хор» [2].

Мы полностью разделяем точку зрения автора, и прогнозы его сбылись: скучность читательского интереса, незнание культурно-исторических традиций, «обмеление словаря» в «сочетании со словесными огрызками» [7: 190] неизбежно привели к этическому обнищанию российского общества, когда никакие научно-технические прорывы и цифровые достижения не могут компенсировать духовную инфляцию.

С точки зрения православной этики, матерная брань – это хуление матери Божьей и разрушение сакрального триединства: Мать, давшая жизнь, Мать – родина, Мать – земля.

«Слово – меч обоюдоострое», – сказано в Библии. Не пронзит ли этот меч, самого человека, творящего злоречие и распространяющего словесную скверну? «От слов своих осудишься, и от слов своих оправдаешься», и если слово – это энергия, то какую энергию несет человек в окружающий мир, созидающую или разрушительную?

Здесь заканчивается противостояние между теистическими и атеистическими взглядами. Так, группа учёных под руководством И.Б.Беляевского занималась 17 лет проблемой сквернословия, доказав, что:

- а) злые матерщинники живут намного меньше, чем те, кто не сквернословит;
- б) сквернословие негативно влияет не только на здоровье тех, кто ругается, но и тех, кто вынужден слушать ругательства;
- в) сквернословие становится пагубной зависимостью подробно алкоголизму и наркомании и разрушает психическое здоровье [3].

Исходя из вышеизложенного, возникает вопрос: как об этом узнают дети и их родители, которые в мате не видят угрозы? Многие считают, что никакие запретительные меры тут не помогут, а лишь усугубят интерес к запретному плоду, но так ли это?

Объективности ради стоит отметить, что запретительные меры значительно снизили количество курящих в общественных местах (и не только).

Статистика показывает резкий спад интереса к курению и активный переход бывших курильщиков в число некурящих.

Курить стало не модно. Может быть, и материться станет не модно, если запретительные зоны использования ненормативной лексики будут не только в СМИ, но и в общественных местах, учебных заведениях и публичных площадках. А известный т्रюизм «Кто ясно мыслит – тот ясно излагает», привыкший к высказыванию Сенеки: «Речь – показатель ума», будет внедряться в общественное сознание как рекламный слоган.

Выбирая название для нашего долгосрочного эксперимента из трех возможных: «Мат – не наш формат», «ВУЗ – территория без мат», «Матостоп», мы остановились на первом. Совершенная уверенность в том, что ситуацию можно изменить в лучшую сторону в отдельно взятом вузе, сподвигли нас на его проведение.

На начальном этапе был проведен опрос среди 270 первокурсников, среди которых 40 – из колледжа. Первая анкета-опросник для студентов I курса подтверждает, что обсценная лексика из периферийной зоны культурного сознания, как внекультурная, паракультурная, сменила свои позиции, перейдя в приоритетную, в культурном поле носителей языка. Это видно из сводной таблицы (таб.1).

Самыми тревожными, на наш взгляд, являются ответы на вопросы №2, №3 и №5, из которых видно, что безразличие к мату (в.1 – 86%) берет начало из основного источника – школы (в.2 – 42%), а приводит к тому, что в перспективе дети этих детей перенесают своих родителей, потому что 68% (в.5) не видят никакой проблемы в этой стихии матерщины, воспринимая ее как нормальную форму коммуникации.

Первый шаг эксперимента предопределил последующие мероприятия:

- рекламные акции в стенах вуза;
- лекторий на тему «Все о русском мате»;
- диспуты «Можно ли жить без мат»;
- аудио-срез «Послушай себя сам»;
- видео-срез «Посмотри на себя со стороны».

Таблица 1

Анкета первокурсника

Вопросы		Ответы (подчеркнуть нужный)	Среднее значение 270 человек=100%
1	Как часто вы используете в своей речи ненормативную лексику?	Никогда По обстоятельствам Всегда	9,5% 86% 4,5%
2	Как вы относитесь к использованию ненормативной лексики окружающими?	Безразлично Раздражает Возмущает	68% 23% 9%
3	Кто в большей степени повлиял на ваше отношение к мату?	Семья Школа Улица Соцсети Работа (дописано)	19,5% 42% 18,5% 20% 0,08%
4	Влияет ли, на ваш взгляд, речевой беспредел носителей языка на развитие общества в целом и благополучие граждан?	Влияет Не влияет Не задумывался/ась	55% 19% 26%
5.	Хотели бы вы, чтобы ваши дети ругались матом?	Никогда Все равно Не задумывался/ась	34% 27% 39%
6.	Общество, где никто и никогда не использует ненормативную лексику,	1)возможно 2)невозможно	34% 66%

Очевидно, что этическая недоразвитость личности формируется с детства и начинается с мелочей, поэтому открытым остаётся вопрос возрастного минимума включения в зону восприятия и воспроизведения ненормативной лексики.

Этот вопрос важен, и ответ на него поможет грамотно выстроить противодействие духовному осуждению личности с раннего детства, направляя в нужное русло энергию и законодательную волю государства.

Совокупность всякого рода официальных репрессивных мероприятий, с повсеместным практическим применением комплекса образовательных, просветительских, культурных мероприятий, которые объясняли бы (и не только детям), почему

материться не стоит, и что в русской культуре существуют альтернативные традиции, не умаляющие русский язык, усилила бы дискредитацию мата в общественном сознании.

«Основным орудием формирования картины мира для говорящего на русском языке, по Карамзину, остаётся патриотизм, поскольку именно патриотизм актуализирует в языке функцию регулирующего воздействия на поведение человека в постоянно меняющемся обществе» [8:60]. Поэтому хочется верить, что эксперимент, начатый в нашем вузе, может послужить примером для других учебных заведений и в перспективе расширить свои границы.

Список литературы

1. Ахметова Т.В. Русский мат. Толковый словарь. – Москва: Колокол-пресс, 1997. – 576 с.
2. Валгин И. Печать бездарности /Пуранизм и вопросы языкоznания, 1993. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.volgin.ru/public/1600.html> (дата обращения: 7 октября 2024).
3. Епископ Митрофан (Баданин). Правда о русском мате. – Санкт Петербург – Мурманск: Библиополис, 2014. – 32 с.
4. Михайлин В.Ю. Русский мат как мужской обсценный код: проблема происхождения и эволюция статуса // Новое литературное обозрение. – 2020. – №43. – С. 347-393
5. Мокиенко В.М. Русская бранная лексика: цензурное и нецензурное // Русистика. – 1994. – №1/2. – С. 50-73
6. Плутцер-Сарно А. Ю. Словарь матов в 12-ти томах. - СПб.: Лимбус Пресс, 2005
7. Приорова, И. В. К вопросу об эстетике слова и креативе мысли: от Пушкина до... / И. В. Приорова // Актуальные проблемы современного языкоznания и методики преподавания языка, Елец, 20-22 ноября 2014 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2014. – С. 189-194. – EDN TASEQH
8. Приорова, И. В. Россиеведение в лицах: простой вопрос с непростым ответом / И. В. Приорова, И. В. Лебедева // International scientific news 2017: XXVIII Международная научно-практическая конференция, Москва, 22 декабря 2017 года. – Москва: Научный центр «Олимп», 2017. – С. 58-60. – EDN SGWREV
9. О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном языке Российской Федерации» от 16 февраля 2023 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_440549/ (дата обращения: 7 октября 2024).
2. Valgin I., Pechat bezdarnosti [The seal of mediocrity] / Purizm i voprosy yazykoznaniya [Purism and issues of linguistics], 1993 [Electronic resource] – URL: <http://www.volgin.ru/public/1600.html> (date of access October 7, 2024)
3. Episkop Mitrofan (Badanin). Pravda o russkom mate [The truth about Russian swearing]. – St. Petersburg – Murmansk: Publishing house Bibliopolis, 2014, 32 p.
4. Mikhailin V.Yu., Russkiy mat kak muzhskoy obstsennyy kod: problema proiskhozhdeniya i evolyutsiya statusa [Russian swearing as a male obscene code: the problem of origin and evolution of status]. – Novoe literaturnoe obozrenie, 2000. No. 43, pp. 347-393
5. Mokienko V.M., Russkaya brannaya leksika: tsenzurnoe i netsenzurnoe [Russian swear words: censored and obscene]. – Rusistika [Russistics], 1994. No 1/2, pp. 50-73
6. Plutser-Sarno A. Yu., Slovar mata v 12-ti tomakh [Dictionary of obscenities in 12 volumes]. – St. Petersburg: Limbus Press Publishing House, 2005
7. Priorova I.V., K voprosu ob estetike slova i kreative mysli: ot Pushkina do ... [On the issue of the aesthetics of the word and the creativity of thought: from Pushkin to ...]. – Aktualnye problemy sovremennoego yazykoznaniya i metodiki prepodavaniya yazyka, 2014 –Yelets: ESU named after I.A. Bunin, 2014. – pp. 189-194 – EDN TASEQH
8. Priorova I.V., Lebedeva I.V., Rossievedenie v litsakh: prostoy vopros s neprostym otvetom [Russian studies in faces: a simple question with a difficult answer]. – International scientific news 2017: XXVIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, 2017. Moscow: Scientific center "Olympus", 2017 – pp. 58-60. – EDN SGWREV
9. O vnesenii izmeneniy v Federalnyy zakon O gosudarstvennom yazyke Rossiyskoy federatsii ot 16 fevralya 2023 [Electronic resource] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_440549/ (date accessed October 7, 2024).

References

1. Akhmetova T.V., Russkiy mat. Tolkovyy slovar [Russian swearing. Explanatory Dictionary]. - Moscow: Publishing house Kolokol-press, 1997, 576 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Приорова Ирина Валерьевна, доктор филологических наук, доцент, профессор кафедры русского языка и издательского дела, Российский новый университет, 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 22, irinapriorova@yandex.ru

Гершанова Анна Феликовна, кандидат филологических наук, доцент, Российский новый университет, 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 22, annagershanova@yandex.ru

Priorova Irina Valerievna, Doctor of Philological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Russian Language and Publishing, Russian New University, 22, St. Radio, Moscow, Russia, 105005

Gershanova Anna Felixovna, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Russian New University, 22, St. Radio, Moscow, Russia, 105005

УДК 811.22

ЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПЕРСИДСКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Матье Н. Н.¹, Симоненко М. А.²

¹Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, Астрахань, Россия

²Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Статья поступила 01.09.2024, принята к публикации 15.09.2024. Опубликована онлайн.

Аннотация. Статья посвящена актуальности изучения персидского языка для специалистов морского транспорта. Учитывая стратегическое положение Ирана на Каспийском море и Персидском заливе, владение персидским языком становится ключевым фактором для эффективного взаимодействия в сфере международных морских перевозок. В работе рассматривается роль Ирана как важного игрока в сфере морской торговли и логистики, а также анализируется значение персидского языка как инструмента коммуникации в профессиональной деятельности. Особое внимание уделяется специфике

морской терминологии на персидском языке и трудностям, с которыми могут столкнуться специалисты при переводе и общении. Статья аргументирует необходимость включения персидского языка в программы профессиональной подготовки специалистов морского транспорта и предлагает рекомендации по эффективному изучению языка.

Ключевые слова: персидский язык, морской транспорт, Иран, Каспийское море, морская торговля, логистика, международное сотрудничество, морская терминология, языковая подготовка, профессиональная коммуникация, перевод

THE IMPORTANCE AND SPECIFICS OF THE PERSIAN LANGUAGE FOR MARITIME TRANSPORT PROFESSIONALS

Mathieu N. N.¹, Simonenko M. A.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

²Plekhanov Russian University of Economics, Russia, Moscow

Abstract. This article addresses the relevance of studying the Persian language for maritime transport professionals. Considering Iran's strategic location on the Caspian Sea and the Persian Gulf, proficiency in Persian becomes a key factor for effective interaction in the field of international maritime shipping. The paper examines Iran's role as a significant player in maritime trade and logistics, and analyzes the importance of the Persian language as a communication tool in professional activities. Particular attention is paid to the specifics of maritime terminology in Persian and the chal-

lenges that specialists may encounter in translation and communication. The article argues for the necessity of including Persian in the professional training programs for maritime transport specialists and offers recommendations for effective language learning.

Keywords: Persian language, maritime transport, Iran, Caspian sea, maritime trade, logistics, international cooperation, maritime terminology, language training, professional communication, translation

Персидский язык, известный также как фарси (язык персов) является языком межнационального общения и играет значительную роль в международном морском транспорте, особенно в регионе Персидского залива, который является одним из ключевых мировых морских узлов. Знание персидского языка может значительно облегчить коммуникацию, снизить риски и улучшить эффективность операций в этом стратегически важном районе, также расширить профессиональные возможности, навыки, кругозор и повысить конкурентоспособность на рынке труда.

Персидский язык относится к иранской ветви индоевропейской языковой семьи и является официальным языком Ирана, а также одним из официальных языков в Афганистане и Таджикистане [1]. Кроме того, персидский язык широко используется этническими меньшинствами в странах Персидского залива, таких как ОАЭ, Кувейт, Бахрейн, Катар и Саудовская Аравия [2].

В лексике персидского языка, наряду с элементами исконного происхождения, значительное место занимают арабские (60%), тюркские и индоевропейские заимствования (английские, французские). Последние считаются неисламскими и поэтому, начиная с 1930-х гг. последовательно заменяются на создаваемые под руководством Академии персидского языка и литературы новыми терминами на основе исконных элементов [3].

Персидский язык, имеет свои особенности. Для носителей языка персов характерна диглоссия (одновременное существование в обществе двух форм одного языка или двух разных языков, применяемых в разных функциональных сферах) [4].

Персидский язык относится к индоиранской ветви индоевропейской семьи языков. Он использует арабский алфавит из 32 букв, к которому были добавлены 4 буквы и порядок графем которого был несколько изменен. В связи с информатизацией общества Академия Персидского языка и литературы в 2002 году утвердила новый вариант алфавита из 34 букв [5].

Для специалистов морского транспорта важно знать не только основы грамматики и лексики, но и специфическую терминологию, связанную с морским делом.

Морская терминология на персидском языке включает в себя множество терминов,

которые могут быть незнакомы носителям других языков. Например, слово "بَنْدَر" (bandar) означает порт, "كَشْتَى" (keshhti) – судно, "بَار" (bar) – груз, и "نَوْبَرِي" (navigasi) – навигация. Понимание этих терминов критически важно для безопасного и эффективного взаимодействия.

Персидская морская терминология испытала значительное влияние арабского, английского и португальского языков, что связано с историческими торговыми и военными контактами Ирана с этими странами. Приведем примеры некоторых терминов, связанных с навигацией и судостроением, которые имеют арабские корни, в то время как термины, появившиеся в более новое время, могут быть заимствованы из английского:

- **كَشْتَى** (keshhti) – корабль, судно
- **بَنْدَر** (bandar) – порт
- **دَرْيَا** (darya) – море
- **نَوْبَرِي** (navigasi) – навигация
- **كَابِيْتَان** (kapitan) – капитан
- **مَلَوَان** (melayan) – моряк
- **نَاوِچَه** (navcheh) – фрегат
- **تَانَكَر** (tanker) – танкер
- **بَارْبَرِي** (barbari) – грузовое судно

При этом существует термин **كَابِيْتَان** (kapitan) – от арабского **قُبَطَان** (qobṭān), **مَلَوَان** (mlayan) – от арабского **مَلَاح** (mallāh), **لَنَگَر** (моряк) – от арабского **لَنَگَر** (lankar) – якорь – от арабского **أَنْكَر** ('ankar).

Персидский язык имеет свои уникальные грамматические правила, которые применяются и в морской терминологии.

Например, использование префиксов, суффиксов и изменение окончаний для образования новых слов или изменения их значения. Можно продемонстрировать принципы словообразования на примерах морских терминов и объяснить, как эти принципы работают:

- **نَا** (nā-) означает «не-» или «без-». Может использоваться, например, для обозначения отсутствия чего-либо на судне. Хотя прямой морской пример в этом случае найти сложно, аналогично можно провести со словом **نَاامِن** (nā-amn) – небезопасный. В контексте морской терминологии теоретически можно представить слово **نَاامَادِه** (nā-āmade) – неготовый (к отплытию), образованное от **أَمَادَه** (āmade) – готовый.

— **بان (-bān)** обозначает человека, занимающегося определенной деятельностью. Например, **قایق‌بان** (qāyeq-bān) — лодочник, образованное от **قایق** (qāyeq) — лодка. Также можно привести пример **ناخدا** (nākhudā) — капитан, где **-dā** является более старой формой суффикса, обозначающего занятие или должность.

— **ی (-i)** образует прилагательные или относительные местоимения. Например, **دریایی** (daryā-i) — морской, образованное от **دریا** (daryā) — море.

— **گاه (-gāh)** обозначает место или время. Например, **لنگرگاه** (langar-gāh) — якорная стоянка, образованное от **لنگر** (langar) — якорь.

В персидском языке изменение окончаний чаще связано с грамматическими функциями, такими как склонение и спряжение, чем со словообразованием в морской терминологии. Однако, можно привести пример множественного числа **کشتیها** (keshtihā) — корабли, образованное от **کشتی** (keshtih) — корабль, путем добавления окончания **-hā**.

В морском сленге на персидском языке существует множество фразеологизмов и идиом, которые используются моряками в повседневном общении. Эти выражения часто имеют метафорический смысл и отражают особенности морской жизни. Приведем несколько примеров, с подробным объяснением их значения и происхождения, где это возможно:

— **آب و هوای طوفانی** (Āb o havā-ye ṭūfāni) буквально переводится как «штормовая погода». Используется не только в прямом смысле, но и метафорически, для описания сложной, напряженной ситуации или бурных отношений. Например, можно сказать "اوضاع شرکت آب و هوای طوفانی است" (Owzā'-e ṣerkat āb o havā-ye ṭūfāni ast) «В компании сейчас штормовая погода», подразумевая, что там проблемы и нестабильность.

— **برافراشتن را بادبانها** (Bādbān-hā rā barāfrāštan) — поднять паруса. Означает начать новое дело, проект, или отправиться в путешествие, как буквальное, так и метафорическое. Например, "میخواهم بادبانها را برافراشته و کسب و کار خودم را شروع کنم" (Mixāham bādbān-hā rā barāfrāše va kasb o kār-e xodam rā šoru' konam) — «Я хочу поднять паруса и начать свой собственный бизнес».

— **لنگر انداختن** (Langar andāxtan) — бросить якорь. Означает остановиться, обосноваться, найти стабильность. Например, "بعد از سالها سفر، بالآخره در این شهر لنگر انداختم" (Ba'd az sāl-hā safar, bālāxare dar in šahr langar andāxtam) — «После многих лет путешествий я наконец бросил якорь в этом городе».

— **باد در بادبان انداختن** (Bād dar bādbān andāxtan) «поймать ветер в паруса». Означает получить преимущество, удачную возможность, или поддержку, которая помогает двигаться вперед.

— **به گل نشستن** (Be gol nešastan) — сесть на мель. Означает попасть в затруднительное положение, столкнуться с препятствием, которое мешает двигаться дальше. Например, "پروژه ما به گل نشسته است" (Porože-ye mā be gol nešaste ast) — «Наш проект сел на мель».

— **آب از سر گذشتن** (Āb az sar gozaštan) «Вода прошла над головой». Означает, что ситуация стала критической, проблемы настолько серьезны, что справиться с ними очень трудно. Это выражение используется и за пределами морского контекста.

— **دست و پا زدن** (Dast o rā zadan) — барахтаться. Буквально описывает действия утопающего. В переносном смысле означает суетиться, делать бесполезные попытки исправить ситуацию, паниковать.

— **پاروی کسی را آب بردن** (Pāru-ye kasi rā āb bordan — весло кого-то унесло водой. Означает, что кто-то потерял контроль над ситуацией, его усилия оказались напрасными.

— **ناخدا** (Nākhudā) — капитан. Может использоваться в разговорной речи для обозначения лидера, главы семьи, или просто опытного и уважаемого человека.

— **جاشو** (Jāšu) — юнга. Может использоваться для обозначения новичка, неопытного человека.

Важно помнить, что контекст играет решающую роль в понимании значения этих идиом. С развитием международного судоходства и влиянием английского языка, как языка морской коммуникации, в персидский язык проникли многочисленные английские термины: **رادیو** (радио), **موتور** (мотор), **کروز** (круиз), **تانکر** (танкер), **کاپیتان** (капитан).

В зависимости от региона происхождения членов экипажа, могут использоваться различные диалекты персидского языка, что влияет на произношение и некоторые термины. Например, моряки из южных регионов Ирана могут использовать специфические термины, связанные с рыболовством и традиционным мореплаванием, которые могут быть непонятны морякам из других регионов.

Приведем несколько примеров, иллюстрирующих различия в произношении и лексике:

– Тегеранский диалект (стандартный персидский): в стандартном персидском, основанном на тегеранском диалекте, звук "ق" (qāf) произносится как глухой увулярный взрывной согласный [q];

– Хорасанский диалект: в хорасанском диалекте, распространенном на северо-востоке Ирана, "ق" (qāf) часто произносится как звонкий велярный взрывной согласный [G] или как фрикативный [ɣ]. Таким образом, слово "قلب" (qalb – сердце) может звучать как [gælb] или [ɣælb] вместо стандартного [qælb].

– Слово "نان" (nān – хлеб), в стандартном персидском используется слово "نان". В некоторых диалектах, например, в таджикском (который, хотя и считается отдельным языком, тесно связан с персидским и демонстрирует диалектный континuum), используется слово «нон» (non);

– Слово "دشت داشتن" (dust dāshtan – любить), в то время как это стандартный вариант, в некоторых диалектах используются другие глаголы или конструкции для выражения любви, например, "خواستن" (xāstan – хотеть) в некоторых южных диалектах. Так, вместо "من تو را دوست دارم" (man to rā dust dāram – я тебя люблю) можно услышать "من تو را میخواهم" (man to rā mīxāham – я тебя хочу).

Например, слово «вода» на фарси пишется как "آب" (āb), но произносится по-разному в разных регионах:

– В Иране: «аб» (с коротким звуком «а»);

– В Афганистане: «об» (с долгим звуком «о»);

– В Таджикистане: «оп» (с долгим звуком «о» и звуком «п» вместо «б»).

Существует множество диалектов персидского языка, и различия между ними могут быть весьма существенными. В контексте экипажа важно установить четкие коммуникационные протоколы и при необходимости, использовать стандартный персидский язык для избежания недопонимания.

Особенностью общения между членами экипажа на фарси является определенная иерархия и формальность, отражающиеся в использовании вежливых форм обращения и специфической лексики при общении с вышестоящими по званию.

Например, к капитану обращаются **جناب کاپیتان** (капитан) или **گاپیتان** (господин капитан), а к старшему помощнику капитана – **آفای افسر اول** (первый офицер) или **افسر اول** (господин первый офицер).

В заключение приведем фундаментальные рекомендации для коммуникации членов многонационального экипажа, не говорящих на персидском языке:

- выучить базовые фразы для приветствия, просьбы о помощи и т.д.;
- использовать простые слова и предложения, обращаться за помощью к переводчику или другому члену экипажа, владеющему персидским языком;
- уважать культурные особенности и избегать высказываний, которые могут быть восприняты как оскорбительные.

Отметим, что морская терминология на персидском языке представляет собой сложную систему, сочетающую в себе элементы арабского и английского языков, диалектные особенности и специфическую профессиональную лексику. Понимание этих особенностей важно для эффективной коммуникации в экипаже и обеспечения безопасности мореплавания.

Для специалистов морского транспорта, работающих в Персидском заливе, включая порты в Дубае, Абу-Даби, Шардже (ОАЭ), Бахрейне, Катаре и Иране, которые обрабатывают значительную часть мировой нефтяной и газовой продукции владение персидским языком может открыть дополнительные возможности для карьерного роста и улучшения качества работы.

Знание фарси является ценным навыком для работающих специалистов или тех, кто планирует работать в регионе Персидского залива, поэтому изучение персидского языка является важным шагом для развития карьеры в морском транспорте.

Список литературы

1. Рубинчик Ю.А. Современный персидский язык. – 3-е изд., стер. изд.– М.: Ленанд, 2021.– 138 с.
2. Персидский язык в зоне Персидского залива [Электронный ресурс] – URL: <https://agsiw.org/the-persian-language-in-the-gulf> (дата обращения 14.11.2024)
3. Ефимов В.А., Растворгueva В.С., Шарова Е.Н. Персидский, таджикский, дари // ОИЯ. Новоиранские языки. М.: Наука, 1982.– С. 5-230.
4. Мошкано В. В. Персидский язык // Языки мира: Иранские языки. I. Юго-западные иранские языки. – М.: Индрик, 1997.– С. 71-96.
5. Рубинчик Ю.А. Грамматика современного персидского литературного языка. – М: Издательская фирма «Восточная литература» РАН, 2001.– 600 с.
6. Овчинников И.К., Фуругян Г.А., Бади Ш.М. Русско-персидский словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1965– 1092 с.
7. Персидско-русский словарь/ Под ред. Ю.А. Рубинчика. 2-е изд. М., 1983. Т.1-2– 1664 с.
8. A Comprehensive Persian-English Dictionary of Maritime Terms. By: Mohammad Reza Farzanegan. Publisher: Tehran University Press, 2015.
9. The Role of Language in International Maritime Trade. By: Maria Grazia Rossi. Journal of Maritime Economics and Logistics, Vol. 19, No. 2, 2017.
10. Perry, J. R. (2005). A Tajik Persian Reference Grammar. Leiden: Brill.
11. Windfuhr, G. L. (1987). Isoglosses. A Sketch on Persians and Parthians, Kurds and Medes. Monumentum H.S. Nyberg II (Acta Iranica 33), 457-471.
12. Lazard, G. (1957) Grammaire du persan contemporain, Elincksieck, Paris, p. 219-220.

References

1. Rubinchik, Yu.A. Modern Persian language. – 3rd ed., reprinted ed.– Moscow, Publishing Lenand, 2021. – p.138 (in Russ.)
2. Persian language in the Persian Gulf zone [Electronic resource] – URL: <https://agsiw.org/the-persian-language-in-the-gulf> (date of access 11/14/2024)
3. Efimov, V.A., Rastorgueva V.S., Sharova E.N. Persian, Tajik, Dari. New Iranian languages. – Moscow, Publishing Science, 1982.– P. 5-230 (in Russ.)
4. Moshkalo, V.V. Persian language. Languages of the world: Iranian languages. I. Southwestern Iranian languages. – Moscow: Publishing Indrik, 1997.– P. 71-96 (in Russ.)
5. Rubinchik, Yu.A. Grammar of the modern Persian literary language. – Moscow, Publishing "Eastern Literature" of the Russian Academy of Sciences, 2001.– 600 p. (in Russ.)
6. Ovchinnikov, I.K., Furugyan, G.A., Badi, Sh.M. Russian-Persian dictionary. – Moscow, Soviet Encyclopedia, 1965– 1092 p. (in Russ.)
7. Persian-Russian dictionary. Ed. Yu.A. Rubinchik. 2nd ed. – Moscow, 1983. Vol. 1-2– 1664 p. (in Russ.)
8. A Comprehensive Persian-English Dictionary of Maritime Terms. By: Mohammad Reza Farzanegan. Publisher: Tehran University Press, 2015.
9. The Role of Language in International Maritime Trade. By: Maria Grazia Rossi. Journal of Maritime Economics and Logistics, Vol. 19, No. 2, 2017.
10. Perry, J. R. (2005). A Tajik Persian Reference Grammar. Leiden: Brill.
11. Windfuhr, G. L. (1987). Isoglosses. A Sketch on Persians and Parthians, Kurds and Medes. Monumentum H.S. Nyberg II (Acta Iranica 33), 457-471.
12. Lazard, G. (1957) Grammaire du persan contemporain, Elincksieck, Paris, p. 219-220.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Матье Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры «Гуманитарные дисциплины и английский язык», Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 414000, г. Астрахань, ул. Никольская, стр.6, natali_matic@mail.ru

Симоненко Марина Александровна, кандидат филологических наук, доцент, аспирант кафедры иностранных языков, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 115093, г. Москва, Стремянный пер., д. 36, masimonenko@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-4594-1595

Mathieu Natalia Nikolaevna, Senior Lecturer at the Department of Humanities and English, Caspian Institute of Sea and River Transport named after General-Admiral F. M. Apraksin – branch of Volga State University of Water Transport, 6, St Nikolskaya, Astrakhan, Russia, 414000

Simonenko Marina Alexandrovna, Candidate of Philology Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Foreign Languages, Plekhanov Russian University of Economics, 36, Stremyanny Ln., Moscow, Russia, 117997
ORCID: 0000-0003-4594-1595

УДК 614.86, 656.085.3

UNMANNED VESSELS AS A STEP INTO THE FUTURE OF WATER TRANSPORT

Ignatieva M. E.¹, Kharisova N. R.¹, Artemiev A. L.¹, Kulagin K. V.¹, Vorobiev V. V.¹

¹Institute of Maritime and Inland Shipping named after Hero of the Soviet Union M.P. Devyataev – Kazan branch of the Volga State University of Water Transport, Russia, Kazan

The article was received on 19.05.2024, accepted for publication on 30.09.2024. Published online.

Abstract. The article considers the relevance of unmanned vessels (UV). Over the past decade, many countries have been developing UV of different classes and the interest in UV is growing every year. That is why Russia actively engaged in this process within the framework of the National Technology Initiative. The relevance of crewless shipping (CS) is beyond doubt. Safety is one of the main conditions for high-quality transportation by any type of transport. The main and most frequent cause of accidents at sea remains the human factor. We should not ignore

that technological progress presents both opportunities and challenges. The problem of regulatory support remains. Pioneer-M is the first unmanned research vessel in Russia. The training of specialists in the field of unmanned vessels operation is one of the most complex challenges. There is a need to introduce an educational program to train unmanned vessel operators and to retrain navigators of traditional type.

Keywords: unmanned vessel, high-tech direction, human factor, advantages of UV, challenges, training of specialists, Pioneer-M project

БЕСПИЛОТНЫЕ СУДА КАК ШАГ В БУДУЩЕЕ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Игнатьева М. Э.¹, Харисова Н. Р.¹, Артемьев А. Л.¹, Кулагин К. В., Воробьев В. В.

¹Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, Казань, Россия

Статья поступила 19.05.2024, принята к публикации 30.09.2024. Опубликована онлайн.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос актуальности безэкипажного судовождения. В последние десятилетия многие страны занимаются разработкой безэкипажных судов различного класса. Интерес к этому вопросу растет с каждым годом, и Россия активно включилась в этот процесс в рамках «Национальной технологической инициативы». Актуальность безэкипажного судовождения вне сомнений. Основной причиной несчастных случаев на море остается человеческий фактор. Мы не можем игнорировать тот факт, что технологический прогресс дает нам не только новые возможности, но и бросает вызовы. Остается проблема нормативно-правового обеспечения. Проект

Pioneer-M – первое безэкипажное исследовательское судно в России. Одной из наиболее сложных задач в сфере эксплуатации безэкипажных судов остается подготовка специалистов. Существует необходимость введения образовательной программы по подготовке операторов таких судов, а также программы переподготовки судоводителей традиционного типа.

Ключевые слова: безэкипажное судно, высокотехнологичное направление, человеческий фактор, преимущества безэкипажного судна, вызовы, подготовка специалистов, проект Pioneer-M

Introduction

Technological progress currently affects all aspects of our lives. However, for quite a long time, water transport was not considered a promising field of information technologies. Among the main reasons were industry's traditional conservatism and expensive telecommunication infrastructure. Nevertheless, at present, the emergence of unmanned vessels (UV) has become a real global trend. Over the past decade, many countries have been developing UV of different classes: from small boats to container ships.

Working projects and prototypes, including catamaran and trimaran versions, are C-Enduro Thomas; Datamaran; Salidrone; Submaran; Mayflower Autonomous Research Ship (MARS). Unmanned vessels are considered in civil projects (MUNIN, AAWA, Hrönn, etc.), military, as well as dual-use projects [1, 94-103].

So, what is an unmanned vessel? The definition of IMO is as follows: "Maritime Autonomous Surface Ship (MASS)" is defined as a ship, which, to a varying degree, can operate independently of human interaction [2]. Pinskii A.S. gave a more voluminous definition: an UV is a transport that can move in semi-automatic or automatic mode, with partial use of the crew or completely without it. The appearance of CS will reduce operating costs, increase the capacity of ships, and reduce the influence of the human factor on the safety of navigation [3, 43].

Interest in UV is growing every year. For any country, participation in the creation and implementation of such technology is a chance to

develop a new high-tech and promising direction; for Russia, it is an opportunity to advance the introduction of new technologies on the world market, the prospect of strengthening the competitiveness of shipping companies, reducing dependence on foreign technologies. That is why Russia actively engaged in this process and within the framework of the National Technology Initiative, a working group and a roadmap MariNet were formed.

The Russian president set a task to conduct an experiment on the trial operation of UV under the Russian flag from 2021 to 2025. The emergence of wireless shipping requires a complete revision of current navigation standards. The Russian Federation approved a roadmap to improve legislation and eliminate administrative barriers for implementing the National Technological Initiative in the direction of marinette.

Causes of Navigation Accidents

The relevance of CS is beyond doubt. Safety is one of the main conditions for high-quality transportation by any type of transport. Nowadays, it is of particular importance in maritime navigation [4, 45-47]. In the statistics of accidents in the waters of the Russian Federation, which is given below because of the analysis of this information, the main causes of accidents are identified. It is noted that the main and most frequent cause of accidents at sea remains the human factor.

Let us consider the statistics of accidents in the waters of the Russian Federation (Tab.1).

Tab.1

Statistics of accidents in the waters of the Russian Federation

Types of sea accidents	Quantity (accident/very serious accident)	
	1 quarter 2022	quarter 2023
1. Navigation, total:	3	1
Bulk	0	0
Collision	0	0
Grounding	3	0
Ground touch	0	1

Tab.1 (continued)

Statistics of accidents in the waters of the Russian Federation

Types of sea accidents	Quantity (accident/very serious accident)	
	1 quarter 2022	quarter 2023
Collision with a blunted object	0	0
Damage to an object of marine infrastructure	0	0
Of these, ships were lost	0	0
2. Technical, total:	6	7
Deprivation of the possibility of maneuvering	1	3
Damage to structures or machinery	4	3
Explosions, fires	0	1
Loss of stability, buoyancy	1	0
Displacement of the load or change of its properties	0	0
Loss of towed object	0	0
Of these, ships (towed objects) were lost	0	0
Total lost vessels	0	0
3. Death of a person (missing), cases	0	2
Total deaths, people	0	2
4. Cases of severe bodily injuries	1	2
Total severe bodily injuries, people	0	2
5. Accidents related to the applicable international regulations for the prevention of marine pollution	0	0
Total	10	12
Total accidents at sea	10	12

Information provided by Ministry of Transport of the Russian Federation, the Federal Authority for Transport Oversight, <https://rotransnadzor.gov.ru>

Causes of navigation accidents:

1. Lack of proper control over the anchorage during watchkeeping.
2. Failure of the ship's Master to take the necessary measures to ensure the safety of the anchorage when detecting the drift of the vessel at anchor.
3. The Master of the vessel does not take into account stormy hydrometeorological conditions when anchored.
4. Not taking into account forecasts of hydrometeorological conditions and ice conditions along the route.
5. Violation of the terms of the shipping season in the waters of the Northern Sea Route (NSR).

6. Ignoring the recommendations about the developing ice situation along the route from the Headquarters of the Maritime Operations of the NSR and not following its instructions on the timely withdrawal of the tugboat from the waters of the NSR.

7. The failure of the Maritime Operations Headquarters to respond appropriately, in accordance with its business functions and rights, aimed at preventing the tugboat from getting into difficult ice conditions for navigation.

8. Not taking into account the maneuverability characteristics of the vessel and hydrometeorological conditions of the navigation area.

9. The poor organization of interaction "Master -Pilot".

10. The gyrocompass failure.

11. Breakage of the towrope due to the failure of the tugboat captain to take into account the prevailing hydrometeorological conditions in the navigation area. A possible reason for the breakage of the towrope could be its snag for an underwater obstacle.

Advantages of UV

The human factor remains the main cause of accidents at sea. The introduction of unmanned navigation technologies will lead to a gradual reduction in the number of crews and complete automation of the process.

The advantages of unmanned vessels include improving the environmental situation, increasing the reliability of transportation and economic efficiency. Such vessels will also help reduce piracy due to their design.

Challenges

Technological progress opens up new opportunities, but also creates problems that require careful study. Among the negative consequences of the introduction of unmanned vessels are a possible increase in unemployment among qualified specialists, possible failures in the work of artificial intelligence and regulatory issues.

IT Sea projects in Russia

Russia is conducting number of studies on scaling unmanned ships to larger vessels. Thus, the project "Crewless navigation of Commercial Fleet" is being implemented (development of a single technological platform for unmanned control of commercial vessels of various purposes). As part of this project, unmanned control of a tanker, a dry cargo ship and a self-propelled boat is being worked out. Technologies for the project are being developed by Joint Stock Company "Kronstadt Technologies", Joint Stock Company "Central Research Institute "Kurs", St. Petersburg Polytechnic University, Joint Stock Company Scientific-Production Enterprise "AME", Autonomous non-profit organization "Industry Center MARINET", Limited Liability Company "Zebreins", Limited

Liability Company "Impulse" and Limited Liability Company "Marine Cargo Bureau". In 2016, the Kronstadt Company became the executor of the largest project to create a test e-Navigation water area [5, 50-53].

The Hermitage project includes part of the Gulf of Finland, Neva, Svir and Lake Ladoga. The test water area will allow combining all e-Navigation zones, combining 13 ports, training centers, more than 300 sea vessels, as well as several vessel traffic control systems (VTS) into a single electronic space. During the development work, researchers are constantly introducing new equipment, testing its functions, as well as training the crew, pilots and dispatchers of the VTS [6].

Pioneer-M is the first unmanned research vessel in Russia. It was built in St. Petersburg, for Sevastopol State University. The vessel passed through the inland waterways of Russia for about 2,800 kilometers and arrived in Sevastopol in October 2022. Pioneer-M will explore the Black and Azov Seas.

Pioneer-M

The Pioneer-M, Project 25700 is a small catamaran-type research vessel with a hull made of composite materials. It is intended for complex studies of the marine coastal water area. In its creation, a new design methodology is used, including a product lifecycle management system. The vessel was built to perform a wide range of complex scientific research in the coastal areas of the Black Sea, including oceanographic, hydrobiological, hydro chemical, geomorphological, hydroacoustic and diving operations.

Multifunctionality is realized due to a modular system of scientific laboratories of container type, used alternately. The project assumes year-round operation of the vessel in the waters of the Black and Azov Seas with a distance of up to 20 nautical miles off the shore.

Pioneer-M is designed according to the modular principle. This is a carrier vessel: all laboratories are built into it in the form of a separate container, while the focus of the laboratory can be diverse: from botany to underwater archaeology. Robotics, geology, marine bioreources, environmental surveys – the modular Pioneer will cope with any of the tasks.

The project of a "student" modular multifunctional research vessel originated in 2015 at Sevastopol State University, where the Center for Marine Research and Technology was created. The new structure needed its own research vessel and it was decided to create it independently, widely attracting students. About 50 students from eight Russian universities were involved in the creation of the research vessel itself and mobile laboratories on its basis. Pioneer-M received approval from the Ministry of Science and Higher Education, the United Shipbuilding Corporation (USC) and in 2016 entered the leadership list of the Agency for Strategic Initiatives.

On June 21, 2016, the vessel was presented to Russian President Vladimir Putin. He was interested in unmanned control: "This is a very important direction. In some countries, such projects are not on paper, but it has already been implemented, and such unmanned vessels have been put into service," the President said.

"I draw attention to the fact that this may be a dual-use project" (from the speech of V.V. Putin at the Forum of Strategic Initiatives on 21 July, 2016).

This is the first ship in Russia which will practice the technology of unmanned navigation. The vessel is equipped with a Russian navigation satellite system. This system allows you to plot the exact ship's course, to record the ship position, which is important for research work. It was originally designed to be unmanned. Some of the necessary devices for this have already been installed, the plan is to modify the systems and make Pioneer-M completely independent. (www.miit.ru)

The design of the vessel at the initial stage involved the Central Design Bureau "Coral" (2017), then – "Company Marine" (2018), the designers of which created a technical project. Then the specialists of USC-T (technologies) (2019-2020) took up the design, some work was carried out in the Almaz Central Design Bureau. The vessel was laid down on May 21, 2019 at the Sredne-Nevsky Shipyard. Later, in July 2020, the head of the USC, Alexey Rakhmanov, reported to the President of Russia on the completion of the design of the Pioneer-M (Fig.1).

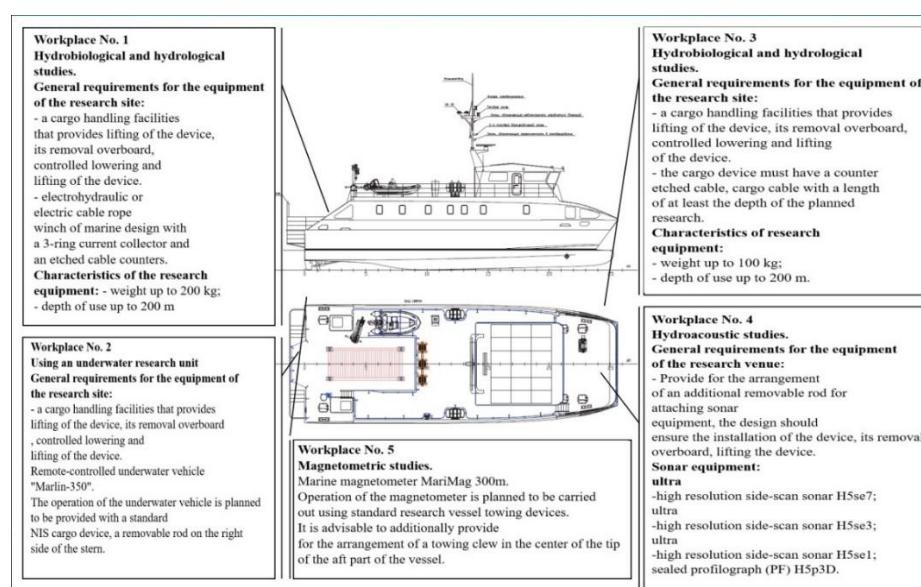


Fig.1. Project 25700, Pioneer-M

The project number 25700, corresponds to the length of the vessel – 25.7 m; width – 9.1 m, height of the side amidships – 3.1 m, draft with propellers – 1.5 m, displacement – 82 tons. The power of the power plant is 2 * 246 kW. The area of solar panels is 35 square meters. Speed – 10 knots (maximum)/8 knots (operational), autonomy – 6 days, cruising range on fuel reserve – 500 miles, seaworthiness – 3.5 points.

The training of specialists

The training of specialists in the field of unmanned vessels operation is one of the most complex challenges. There is a need to introduce an educational program to train unmanned vessel operators and to retrain navigators of traditional type. This program should include in-depth knowledge of IT-technologies in addition to navigation studying. Qualification requirements should be developed and established for both the crew of the unmanned vessel and for the operators of unmanned vessel. Most appropriate legal instrument for determining such qualifications is International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW).

In 2021, the Sitronics Group Company (Russia) presented a simulator for training of unmanned vessel operators. This simulator is a platform for virtual modeling of crewless navigation. It includes a control unit of operation, the so-called bridge. Every type of ship has its own typical bridge, with its special devices, indications and control systems. This event certainly turned out to be a real breakthrough in the training of specialists for CN. Unique and the only navigational simulator in the country was installed at the Russian University of Transport (RUT (MIIT)). This year at the University, the representative of "Rosmorport" received the first in the world certificate of captain of the center of remote control of autonomous vessels in Russia. The training was held at the training Center of RUT in the frame of program "Captain of the Center for Remote

Control of Autonomous Ships". Crews of the ferries "General Chernyakhovsky" and "Marshal Rokossovsky" also have undergone re-training on the simulator.

Conclusion

Russia keeps developing and implementing the idea of crewless shipping and much has been achieved during the last few years. A good start has been made in that process, but much remained to be done.

The issue of personnel training is the fundamental task nowadays. In our opinion, it would be appropriate, within the framework of the implementation of the major educational program of higher education in the specialty 26.05.05 Navigation, to consider the inclusion of vocational training programs or parallel introduction of additional professional training programs in the unit of optional classes. In this case, it is necessary to include the practical training on the simulator.

We believe, that such an approach will lead to a more effective solution both the problem of staffing and increase the competition of specialists in this field.

References

1. Titov A. V., Barakat L. Perspektivy tekhnologicheskogo razvitiia i vnedreniiia bezekipazhnykh sudov [Prospects for technological development and implementation of unmanned vessels]. Morskie intellektualnye tekhnologii, 2018, Vol. 1, No. 3 (41), pp. 94-103. (In Russ.)
2. IMO takes first steps to address autonomous ships, 2018. Available at: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/Press-Briefings/Pages/08-MS-99-mass-scoping.aspx> (accessed: 12.11.2024).
3. Pinskii A. S. E-Navigatsiia i bezekipazhnoe sudovozhdenie [E-navigation and crewless navigation]. Transport Rossiiskoi Federatsii, 2016, No. 4 (65), pp. 50-54. (In Russ.)

4. Sinel'shchikov A. V., Kirilova M. A. Исследование влияния инцидентов на транспортировку грузов морским транспортом [Investigation of impact of incidents on goods transportation by sea]. Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2012, no. 2 (54), pp. 45-47. (In Russ.)
5. Zaikova S. N., Titov A. V. Pravovoi status vneshnego kapitana avtonomnogo nadvodnogo morskogo sudna [Legal status of external captain of autonomous surface sea vessel]. Transport Rossiiskoi Federatsii, 2018, No. 5 (78), pp. 50-53 (In Russ.)
6. Segmenty testovoi akvatorii e-Navigatsii «Ermitazh» [Segments of e-navigation test area Hermitage]. Available at: <https://enav-hermitage.ru/ru/segmenty-testovoj-akvatorii.html> (accessed: 10.11.2023).
2. IMO делает первые шаги по решению проблемы автономных судов, 2018 [Электронный ресурс] – URL: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/08-MSC-99-mass-scoping.aspx>, (дата обращения: 12.11.2024).
3. Пинский А.С. Электронная навигация и безэкипажное судоведение. Транспорт Российской Федерации. №. 4 (65), С. 50-54
4. Синельщиков А. В., Кирилова М. А. Исследование влияния инцидентов на транспортировку грузов морским транспортом. Вестник Астраханского государственного технического университета, 2012, № 2 (54), С. 45-47.
5. Зайкова С.Н., Титов А.В. Правовой статус внешнего капитана автономного надводного морского судна / С.Н. Зайкова, А. В. Титов // Морские интеллектуальные технологии. – 2018. – № 5(78). – С. 50-3.
6. Сегменты тестовой акватории е-Навигации «Эрмитаж» [Электронный ресурс] – URL: <https://enav-hermitage.ru/ru/segmenty-testovoj-akvatorii.html> (дата обращения: 10.11.2023).

Список литературы

1. Титов А. В. Перспективы технологического развития и внедрения безэкипажных судов / А. В. Титов, А. Баракат // Морские интеллектуальные технологии. – 2018. – № 1-3(41). – С. 94-103.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Игнатьева Маргарита Эдуардовна, кандидат филологических наук, доцент, Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 420108, г. Казань, ул. Портовая, 19, margoig62@gmail.com

Харисова Нурания Ринатовна, кандидат филологических наук, доцент, начальник управления по учебно-методической работе и конвенционной подготовке, Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 420108, г. Казань, ул. Портовая, 19

Ignat'eva Margarita Eduardovna, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Institute of Maritime and Inland Shipping named after Hero of the Soviet Union M.P. Devyataev – Kazan branch of the Volga State University of Water Transport, 420108, Kazan, 19, Portovaya st.

Kharisova Nurania Rinatovna, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Head at the Department for Educational and Methodological Work and Conventional Training, Institute of Maritime and Inland Shipping named after Hero of the Soviet Union M.P. Devyataev – Kazan branch of the Volga State University of Water Transport, 420108, Kazan, 19, Portovaya st.

Артемьев Андрей Леонидович, преподаватель, Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 420108, г. Казань, ул. Портовая, 19

Кулагин Клим Викторович, студент, Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 420108, г. Казань, ул. Портовая, 19

Воробьев Владимир Владимирович, студент, Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Волжского государственного университета водного транспорта, 420108, г. Казань, ул. Портовая, 19

Artemiev Andrey Leonidovich, Lecturer, Institute of Maritime and Inland Shipping named after Hero of the Soviet Union M.P. Devyataev – Kazan branch of the Volga State University of Water Transport, 420108, Kazan, 19, Portovaya st.

Kulagin Klim Viktorovich, student, Institute of Maritime and Inland Shipping named after Hero of the Soviet Union M.P. Devyataev – Kazan branch of the Volga State University of Water Transport, 420108, Kazan, 19, Portovaya st.

Vorobiev Vladimir Vladimirovich, student, Institute of Maritime and Inland Shipping named after Hero of the Soviet Union M.P. Devyataev – Kazan branch of the Volga State University of Water Transport, 420108, Kazan, 19, Portovaya st.

УДК 004.021

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПУТЕШЕСТВЕННИКА

Альпидовский А. Д.

Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия

Статья поступила 20.09.2024, принята к публикации 30.09.2024. Опубликована онлайн.

Аннотация. В статье описывается разработанное автором приложение на языке Visual Basic, в котором реализован один из методов искусственного интеллекта – генетический алгоритм для решения задачи путешественника-коммивояжера (TSP-задача) и приведен пример решения конкретной задачи.

Ключевые слова: искусственный интеллект, генетический алгоритм, генотип, TSP-задача, скрещивание, точка разбиения, мутация, функция приспособленности

APPLICATION OF A GENETIC ALGORITHM TO SOLVE THE TRAVELER'S PROBLEM

Alpidovskij A. D.

Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The article describes an application developed by the author in Visual Basic, which implements one of the methods of artificial intelligence – a genetic algorithm for solving the traveling salesman problem (TSP problem) and

provides an example of solving a specific problem.

Keywords: artificial intelligence, genetic algorithm, genotype, TSP task, crossing, split point, mutation, fitness function

Введение

В 70-е годы прошлого века одним из направлений искусственного интеллекта стали генетические алгоритмы (ГА), в основу идей которых легли принципы эволюционной теории англичанина Чарльза Дарвина, разработанной им в 19-м веке. Оттуда пошло выражение: «Выживает сильнейший», то есть среди живых организмов выживают особи, наиболее приспособленные к условиям внешней среды; они и обеспечивают более приспособленное потомство.

Методы

В применении к генетическому алгоритму задача формализуется таким образом,

чтобы её решение могло быть закодировано в виде вектора («генотипа») генов, где каждый ген может быть битом, числом или неким другим объектом [1].

Некоторым, обычно случайным, образом создаётся множество генотипов начальной популяции.

Они оцениваются с использованием «функции приспособленности», в результате чего с каждым генотипом ассоциируется определённое значение («приспособленность»), которое определяет, насколько хорошо фенотип, им описываемый, насколько хорошо он решает поставленную задачу [2].

Описание генетического алгоритма:

- 1) Создается начальная популяция;
- 2) Оценивается приспособленность каждой особи;
- 3) Выбираются две особи с высокой приспособленностью для скрещивания;
- 4) Скрещиваются выбранные особи и формируются потомки;
- 5) Оценивается приспособленность потомков;
- 6) Потомки помещаются в новое поколение.

Критерием остановки могут быть нахождение глобального, либо субоптимального решения [3]. Таким образом, выбирая для размножения наиболее качественные особи, алгоритм постоянно улучшает популяцию, приводя к формированию лучших решений [4].

Результаты

Для решения задачи применим следующий генетический алгоритм. Решение представим в виде перестановки чисел от 1 до 6, отображающей последовательность посещения городов. Начинается каждый маршрут с «нулевого» пункта, им же и заканчивается. Значение целевой функции будет равно стоимости всей поездки, то есть сумме всех расстояний на маршруте.

В качестве исходных данных возьмем информацию об основных пунктах потребления нижегородской компании ООО «АстКо» (табл.1-2). Это транспортно-экспедиционная компания, основной вид деятельности которой «Деятельность, связанная с перевозками».

Таблица 1

Номера и названия пунктов посещения

0	РЛЦ (Базовый проезд 9А)
1	Г. Н. Новгород, ул.Южный бульвар, д.11
2	Г. Н. Новгород, Казанское шоссе, д.6
3	Г. Н. Новгород, ул. Кузбасская, д.1Б
4	Г. Н. Новгород, ул. Баранова, д.7
5	Г. Н. Новгород, ул. Акимова, д.33
6	Г. Н. Новгород, ул. Адм. Макарова, д.16

Таблица 2

Расстояния между пунктами, км

N	0	1	2	3	4	5	6
0	-	13,4	21,9	3,8	7,6	12,1	10,9
1	13	-	23,1	13,6	19,2	18,8	11,4
2	22	23,1	-	19,1	5,7	9,2	14,4
3	1	13,6	19,1	-	5,3	9,3	8,9
4	7	19,2	5,7	5,3	-	7,2	11,1
5	12	18,8	9,2	9,3	7,2	-	10,6
6	9	11,4	14,4	8,9	11,1	10,6	-

В качестве критерия будем использовать критерий минимума перемещений (расстояния) между городами.

В среде MS Excel с применением языка программирования Visual Basic for Applications (VBA) разработана диалоговая форма (UserForm).

В ней с помощью панели ToolBox размещены следующие объекты:

1. Надпись (Label) – 12 единиц.
2. Список (ListBox) – 6 единиц.
3. Командная кнопка (CommandButton) – 6 единиц.

Также создан модуль (Module1) с объявлениями глобальных переменных и процедурой, выполняющейся при вызове приложения из среды MS Excel. Одномерный массив f из вещественных чисел – значения функции приспособленности, одномерный массив t из целых чисел – набор фенотипов (последовательность посещения пунктов), двумерный массив x – матрица расстояний между пунктами.

Вид пользовательской формы представлен на рис.1.

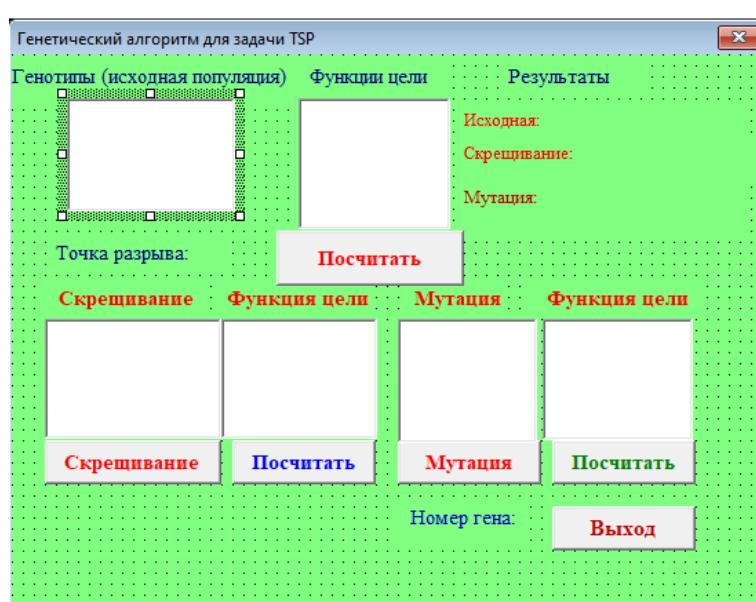


Рисунок 1. Форма для применения метода ГА

Алгоритм работы приложения:

- 1) Открывается диалоговая форма кнопкой «Открыть форму» на листе Excel. При этом срабатывает процедура OpenForm.
- 2) Вычисляются функции цели исходной популяции (кнопка Посчитать красного цвета).
- 3) Выполняется операция скрещивания (кнопка Скрещивание).
- 4) Вычисляются функции цели полученной популяции (кнопка Посчитать синего цвета).

- 5) Выполняется операция мутации (кнопка Мутация).
- 6) Вычисляются функции цели полученной популяции (кнопка Посчитать зеленого цвета).

Случайным образом выбрана начальная популяция (то есть перечень возможных маршрутов) и точка разрыва для оператора скрещивания (рис.2).



Рисунок 2. Выбор точки разрыва

При этом пользователю предлагается откорректировать полученную цепочку

генов для исключения повторяющихся номеров пунктов (рис.3).



Рисунок 3. Корректировка генотипа

После нажатия кнопки «Посчитать» синего цвета можно увидеть значения

функции цели в третьем списке формы (рис.4).

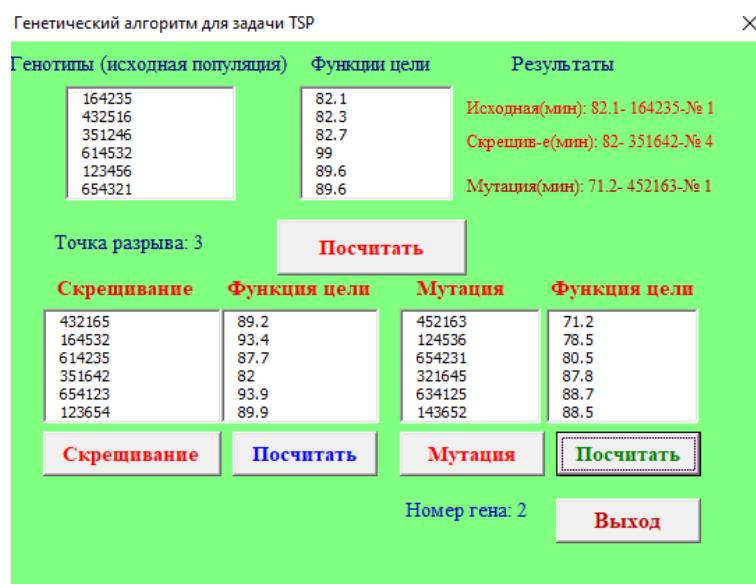


Рисунок 4. Результат выполнения операторов скрещивания и мутации.

Применение оператора мутации с некоторой вероятностью может улучшить результат, но может и ухудшить. Тем не менее, после случайного выбора номера гена, применяем оператор мутации. В данном приложении операция мутации заключается в том, что случайно

выбранный ген (номера от 1 до 5) меняется местами с шестым геном очередного генотипа.

В результате мутации в особях гена №2 получаем улучшение критерия: 04511630 – 71,2.

Результаты работы программы отражаются на листе Excel (таблица 3).

Таблица 3

Результаты работы программы

Исходная	Функция приспособ.	Скрещивание	Функция приспособленности, км	Мутация	Функция приспособленности, км
164235	82,1	432165	89,2	452163	71,2
432516	82,3	164532	93,4	124536	78,5
351246	82,7	614235	87,7	654231	80,5
614532	99	351642	82	321645	87,8
123456	89,6	654123	93,9	634125	88,7
654321	89,6	123654	89,9	143652	88,5
Минимум	82,1	Минимум	82	Минимум	71,2

Обсуждение

Результат решения задачи путешественника с теми же исходными данными методом сумм дает маршрут 0-1-6-2-5-4-3-0 и значение функции цели 64,7 км (на 10% хуже полученного приближенным методом генетического алгоритма). Решающую роль в достижении оптимального результата в случае применения генетического алгоритма играет

формирование начальной популяции. При использовании другой исходной популяции после операции скрещивания получаем оптимальный маршрут 0-3-4-2-5-4-6-0 и функцию цели 53,2 км. После операции мутации (ген 4 меняется местами с геном 6) получаем маршрут 0-4-3-2-6-4-5-0 и функцию цели 59,6 км (рис.5).

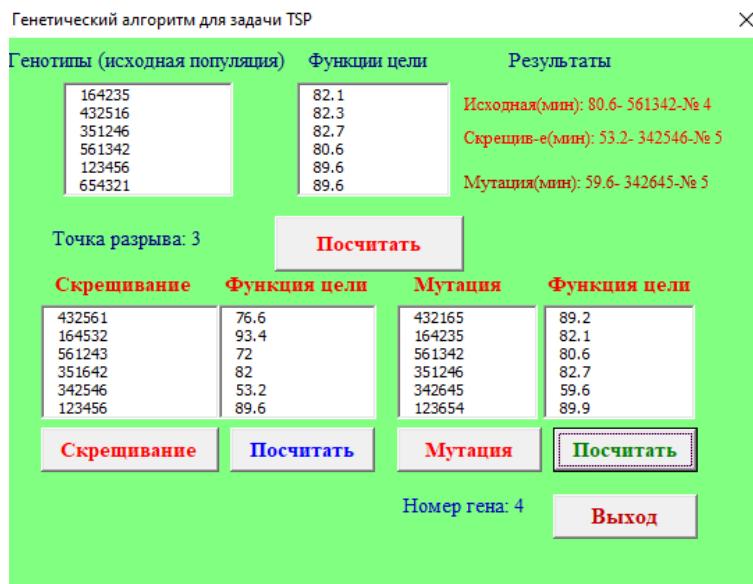


Рисунок 5. Решение с новой исходной популяцией

Заключение

Таким образом, использование метода генетического алгоритма позволяет найти более «хорошие» решения трудоемких задач за меньшее время, чем другие приближенные методы оптимизации, такие как метод выгоды и метод сумм.

Разработанное автором статьи приложение на языке VBA позволяет быстро и в удобной форме промоделировать процесс нахождения оптимального маршрута перевозок грузов.

Список литературы

1. Альпидовский, АД Интеллектуальные системы : учебное пособие :[по направлению подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов»] / А. Д. Альпидовский – Н. Новгород: ВГУВТ, 2023. – 80 с.
2. Гвоздева ВВ, Володин АБ Интеллектуальные технологии и системы на водном транспорте: учебное пособие / Москва: Альтаир : МГАВТ, 2016. – 294 с.
3. Жанказиев СВ Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев. – М.: МАДИ, 2016. – 120 с.
4. Спиридовон ЭС, Полянский АВ. Интеллектуальные технологии в решении задач транспортного строительства: Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2011. – 110 с.

References

1. Al'pidovskii, AD Intellektual'nye sistemy: uchebnoe posobie: [po napravleniyu podgotovki 23.04.01 «Tekhnologiya transportnykh protsessov»] / A. D. Al'pidovskii – N. Novgorod: VGUVT, 2023. – 80 p. (In Russ.);
2. Gvozdeva VV, Volodin AB. Intellektual'nye tekhnologii i sistemy na vodnom transporte: uchebnoe posobie / Moskva: Al'tair : MGAVT, 2016. – 294 p. (In Russ.);
3. Zhankaziev SV. Intellektual'nye transportnye sistemy: ucheb. posobie / S.V. Zhankaziev. – M.: MADI, 2016. – 120 p. (In Russ.);
4. Spiridonov EH. S., Polyanskii A. V. Intellektual'nye tekhnologii v reshenii zadach transportnogo stroitel'stva: Uchebnoe posobie. – M.: MIIT, 2011 . – 110 p. (In Russ.);

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Альпидовский Андрей Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления транспортом, Волжский государственный университет водного транспорта, 603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5, alpidovsky@mail.ru

ORCID: 0009-0003-8361-2335

Alpidovskij Andrej Dmitrievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Transport Management, Volga State University of Water Transport, 5, Nesterov st, Nizhny Novgorod, 603951

ORCID: 0009-0003-8361-2335