


ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА

ISSN 2074-1146

№4(62), 2022

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, издается с 2007 года

<p>Учредитель:</p>	 <p>Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет</p>
<p>Редакционный совет:</p>	<p>И.А. Максимцев – ректор СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>председатель совета</i>; Е.А. Горбашко – проректор по НР СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>заместитель председателя совета</i>; Г.В. Лепеш – заведующий кафедрой БНиТ от ЧС СПбГЭУ, д.т.н., профессор – <i>главный редактор журнала</i></p> <p><i>Члены редакционного совета:</i> Я.В. Зачиняев – д.х.н., д.б.н., профессор, профессор кафедры социального и естественнонаучного образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург А.Е. Карлик – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами СПбГЭУ, г. Санкт-Петербург; С.И. Корягин – д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, директор института транспорта и технического сервиса БФУ им. И. Канта, г. Калининград; В.Н. Ложкин – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России; В.В. Пеленко – д.т.н., профессор, профессор кафедры «Теплосиловые установки и тепловые двигатели» Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна; С.П. Петросов – д.т.н., профессор, заслуженный работник бытового обслуживания, заведующий кафедрой «Технические системы ЖКХ и сферы услуг» института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донского государственного технического университета» (г. Шахты); П.И. Романов – д.т.н., профессор, директор научно-методического центра координационного совета учебно-методического объединения по области образования «Инженерное дело», г. Санкт-Петербург; В.С. Чекалин – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры государственного и территориального управления СПбГЭУ</p>
<p>Editorial council:</p>	<p>I.A. Maksimcev – rector SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the chairman of the board; E. A. Gorbashko – vice rector for scientific work SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the vice-chairman of council; G.V. Lepesh – head of the chair the population and territories Safety from emergency situations SPbGEU, the editor-in-chief of the magazine, doctor of engineering sciences, professor – the editor-in-chief of the scientific and technical journal</p> <p><i>Members of editorial council:</i> Ya.V. Zachinyayev – Doctor of Chemistry, Doctor of Biological Science, professor, professor of department of social and natural-science formation of Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg A. E. Karlik – doctor of economic sciences, pprofessor, honored worker of science of the Russian Federation, head of chair of Economics and management of enterprises and production complexes SPbGEU, Saint-Petersburg; S. I. Koryagin – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of higher school of Russian Federation, the director of institute of transport and the BFU technical service of I. Kant, Kaliningrad; V.N. Lozhkin – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored scientist of Russia, Professor of St. Petersburg University of state fire service of the Ministry of Emergency Situations of Russia; V. V. Pelenko – Doctor of Engineering Sciences, professor, professor of thermal power plant and Heat Engines department of St. Petersburg State University of industrial technologies and design; S. P. Petrosov – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of consumer services, – head of the chair of "Technical systems of housing and public utilities and a services sector" of institute of services industry and businesses (branch) of "Donskoy of the state technical university" (Shakhty); P. I. Romanov – Doctor of Engineering Sciences, professor, director scientific and methodical center of higher education institutions of Russia (St. Petersburg state polytechnical university), St. Petersburg; V.S. Chekalin – Doctor of Economic Sciences, professor, honored worker of science of the Russian Federation, professor of department of the public and Territorial Department SPbGEU</p>
<p>Адрес редакции:</p>	<p>191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А Для писем: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А, офис. 22. Электронная версия журнала: http://unecon.ru/zhurnal-ttps; http://elibrary.ru/ Подписной индекс в каталоге «Журналы России» –95008; тел./факс (812) 3604413; тел.: (812) 3684289; +7 921 7512829; E-mail: gregoryl@yandex.ru Оригинал макет журнала подготовлен в редакции</p>

Санкт-Петербург – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Лепеш Г.В. Приемлемые технологии нефтегазовой отрасли в рамках развития низкоуглеродной экономики.....3

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ

Ворожцов О.В. Комплекс изучения устройства, диагностирования и основ ремонта автоматических коробок передач.....20

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Пеленко В.В., Короткова Т.Ю., Злобин В.Г. Повышение долговечности элементов теплоэнергетического оборудования на основе моделирования разнотолщинности стенок труб в процессе гнба.....25

Вахрушев М.А., Беляев Д.С., Генсон Е.М. Теоретическое исследование зависимости потребления электроэнергии автомобилем от внешних факторов.....31

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРВИСА

Мишина С.В., Иванников И.С., Тихомирова М.С. Внедрение облачных хранилищ данных как экономический способ повышения конкурентоспособности организации.....36

Сикорская М.В., Дмитриченко О.П., Алексеев Г.В. Цифровизация разработки управленческих решений сервисной компании.....48

Шевченко А.А., Кравченко А.Н. Выбор проектных решений рекультивации нарушенных земель после окончания строительства.....52

Кравченко А.Н., Салимов О.В. Управление стоимостью проектов через типизацию отдельных процессов.....57

Куликов А.В., Корягин С.И. Свободный порт как перспектива развития Калининградской области.....63

Балабейкина О.А., Янковская А.А., Абрамова Е.В. Организация питания как элемент имиджевой привлекательности дестинаций туризма религиозной тематики.....75

Кучумов А.В., Тестина Я.С. Проблемы и перспективы арктического этно-туризма в России.....83

Мясоедова Д.А., Темиров М.А. Анализ отечественной и зарубежной среды интеллектуальной собственности.....89

Казачкова Ю.А., Мартынова А.А., Рябина А.А. Разработки по переводу документов на английский язык с сайта вуза как аспект реализации международных связей (на примере СПбГЭУ).....95

Мишина С.В. Технология скрытого куррикулума в процессе обучения будущих экономистов.....99

Требования, к материалам, принимаемым для публикации в научно-техническом журнале «Технико-технологические проблемы сервиса».....108



ПРИЕМЛЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В РАМКАХ РАЗВИТИЯ НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ

Г.В. Лепеш¹

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.*

В статье проведен анализ современного состояния энергетической повестки европейских стран и Российской Федерации. Обозначены основные проблемы перехода к безуглеродной энергетике. Также проведен анализ применимости перспективных и возможных научно-технологических решений в нефтегазовой отрасли на длительный переходный период к безуглеродным технологиям, актуальным для нефтегазового сектора российской экономики.

Ключевые слова: парниковые газы, низкоуглеродный тренд, добыча, производство, хранение, транспортирование, водород, аммиак, природный газ, топливно-энергетические установки, транспорт.

ACCEPTABLE TECHNOLOGIES OF THE OIL AND GAS INDUSTRY IN THE FRAMEWORK OF THE DEVELOPMENT OF A LOW-CARBON ECONOMY

G.V. Lepesh

*St. Petersburg State University of Economics,
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.*

The article analyzed the current state of the energy agenda of European countries and the Russian Federation. The main problems of the transition to carbon-free energy are outlined. An analysis of the applicability of promising and possible scientific and technological solutions in the oil and gas industry for a long transition period to carbon-free technologies relevant for the oil and gas sector of the Russian economy was also carried out.

Keywords: greenhouse gases, low-carbon trend, extraction, production, storage, transportation, hydrogen, ammonia, natural gas, fuel-power plants, transport.

Введение

Современное состояние энергетической повестки европейских стран претерпело существенные изменения на фоне специальной военной операции (СВО) на Украине и введенных по этому поводу эмбарго на российские поставки энергоносителей, а также санкций на логистику, потребляемых ЕС российских энергоресурсов. С повестки дня практически исчезла ранее первоочередная проблема перехода на безуглеродную экономику, обеспечивающую в будущем, по мнению западных авторов, «климатическую нейтральность» энергетического сектора. Введенный по этому поводу термин «декарбонизация» по отношению к нефтегазовому сектору экономики повлиял на решение крупнейших зарубежных и российских компаний (Shell, BP, Total, Eni, Equinor, Baker Hughes, «Татнефть» и др.) строить стратегию своего развития в

направлении сокращения интенсивности выбросов парниковых газов (ПГ) в окружающую среду вплоть до нулевых значений в среднесрочной перспективе (в соответствии с Парижским соглашением по климату до 2050 г.[1]), либо к значительным снижениям утечек природного газа при его транспортировке разведке и добыче уже в ближайшей перспективе (Exxon Mobil, «Газпром», «Роснефть» и др.).

1 Анализ энергетической политики Запада по декарбонизации экономики

Идея декарбонизации возникла по причине потепления климата, которое происходит, по навязанному западными политиками мнению, вследствие воздействия на климат выделяющегося при сгорании ископаемых топлив углекислого газа.

¹Лепеш Григорий Васильевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Безопасность населения и территорий от ЧС, тел.: +7 (921) 751-28-29, e-mail: GregoryL@yandex.ru.

Следовательно, предполагается, что декарбонизация, т.е. переход к безуглеродным источникам энергии (солнечной, ветряной, приливной – возобновляемым источникам, – а также использование водорода, термоядерного синтеза и др.) позволит предотвратить глобальное потепление климата.

Однако, с одной стороны, ситуация с сокращениями поставки российских энергоресурсов уже привела к возвращению в странах ЕС к наиболее «грязной» угольной энергетике¹, что может потребовать корректив обязательств, принятых в соответствии с Парижским соглашением по климату [1]. С другой стороны, дефицит традиционно используемых энергоресурсов подталкивает страны ЕС к более быстрому энергопереходу к низкоуглеродным источникам. По словам Евгения Кузнецова – футуролога, инвестора и бывшего генерального директора фонда РВК: «Инвестиции в возобновляемые источники энергии, накопители, электротранспорт и другие инструменты энергоперехода резко увеличиваются. В 2021-м эти расходы выросли до \$754 млрд против около \$500 млрд в 2020-м. В этом году, полагаю, затраты на энергопереход могут превысить по миру \$1 трлн в год» [2], – говорит эксперт.

Современная наука обладает ограниченными данными как об антропогенном влиянии человека на окружающую среду, с точки долевого количества эмиссий ПГ, так и о влиянии CO₂ на глобальный климат в целом.

Согласно имеющимся исследованиям, на Земле существовали периоды с существенно более теплым климатом. При этом содержанием углекислого газа в атмосфере в несколько раз превышало имеющуюся на сегодня концентрацию [3]. При этом Земля была заполнена теплолюбивой флорой и фауной. Имеются свидетельства о последующем резком значительном похолодании. Таким образом наблюдаемый период потепления может быть естественным процессом восстановления климата или происходящими естественными циклическими процессами.

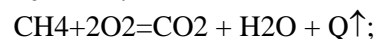
Исследования показывают, что человек не оказывает существенного (не более 1–8 %) влияния на общий объем выбросов парниковых газов [4]. Прямые исследования пород, поднятых из пробуренной в Антарктиде скважины

$$УЭП = \frac{E_{\text{пар,вх}} + E_{\text{эл,вх}} + E_{\text{т,вх}} + E_{\text{т,рг}} + E_{\text{пр,вх}} - (E_{\text{пар,вых}} + E_{\text{эл,вых}} + E_{\text{пр,вых}})}{P_1}, \quad (1)$$

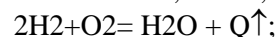
глубиной 3 км (возраст пород 400 тыс. лет) указывают на цикличность и разброс содержания углекислоты в атмосфере [5], что не связано с антропогенным воздействием на окружающую среду.

Основную оценку ущерба от ПГ окружающей среде производят именно по углекислому газу, вклад которого в изменение теплового баланса составляет всего 9–26 % по отношению к другим ПГ. Известно, что основным парниковым эффектом обладает водяной пар (вклад 36–72 %), следующим метан (4–9 %), в одинаковых концентрациях вклад которого в парниковый эффект в 25 – 28 раз больше углекислого газа, Существенную долю в ПГ составляет озон (3–7 %)[6].

Переход к безуглеродной водородной энергетике имеет свои особенности [7], в том числе и связанные с необходимостью построения новой инфраструктуры. Так при сжигании 1 кг водорода образуется 8 кг водяного пара, в то время как при сжигании 1 кг природного газа – 1,2 кг, в соответствии со стехиометрическими соотношениями:



$$1 \text{ кг} + 4 \text{ кг} = 2,8 \text{ кг} + 1,2 \text{ кг};$$



$$1 \text{ кг} + 8 \text{ кг} = 9 \text{ кг}.$$

Кроме того, высокая температура горения водорода (2500 – 2800 °С) весьма проблематична для конструкционных материалов двигателей и ресурса печей, а также приведет к образованию опасных для экологии оксидов азота в случае сгорания водорода в воздухе.

Насколько безуглеродной является альтернативная энергетика, основанная на использовании возобновляемой энергии можно судить на основании подхода, заложенного в европейских справочных документах по энергоэффективности [8], которые основаны на получении результата у конечного потребителя путем учета первичной энергии, содержащуюся в топливном сырье (природных топливных ресурсах до какой-либо переработки). На основании [8], оценку энергоэффективности целесообразно производить через удельное энергопотребление УЭП (рис.1).

¹ Полный отказ от применения угля в качестве топлива в странах был запланирован на 2040-е годы

где $E_{\text{пар,вх}}$, $E_{\text{эл,вх}}$, $E_{\text{т,вх}}$, $E_{\text{т,рг}}$, $E_{\text{пр,вх}}$ – входящие потоки энергии: пара, электроэнергии, топлива, регенерации и прочие;

$E_{\text{пар,вых}}$, $E_{\text{эл,вых}}$, $E_{\text{пр,вых}}$ – выходящие потоки энергии (безвозвратные потери энергии);

P_1 – объем основной продукции.

При использовании уравнения 1 различные потоки энергии необходимо приводить к первичной энергии на основе КПД производства соответствующих форм энергии, при этом учи-

тывать потери энергии. В случае возобновляемых источников энергию получаем преимущественно в виде электроэнергии или тепловой энергии, заключенной в топливном водороде. КПД получения энергии в том и другом случае будет зависеть от энергетических затрат на производство и поддержание техногенной инфраструктуры, обеспечивающей производство «чистой энергии». В качестве первичной энергии, во всяком случае, в переходный период создания безуглеродной энергетики, ее источниками могут быть ископаемые топлива.

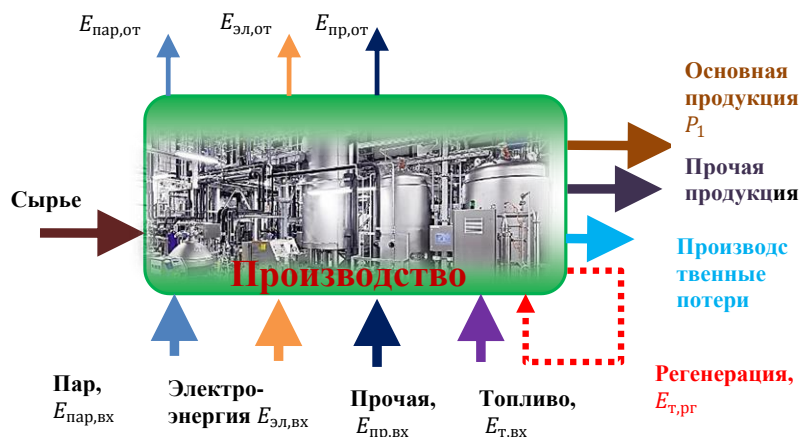


Рисунок 1 – Потоки энергии в случае сложного технологического процесса

На сегодняшний день типичный КПД генерации электроэнергии составляет 35–58 %, а производства пара – 85–95 %. Строительство возобновляемых источников энергии и инфраструктуры ее потребления приведет к значительному увеличению объема потребляемой от традиционных источников энергии (рис.2). Это грозит увеличением интенсивности эмиссий ПГ на значительный переходный период. В случае успешного преодоления технико-технологиче-

ских проблем, связанных с созданием инфраструктуры доля первичной энергии постепенно будет замещаться альтернативной «чистой» энергией и эмиссии ПГ будут снижаться. Однако существует опасность, что, по мере развития зеленой энергетики, количество энергии, затрачиваемое на обслуживание ее инфраструктуры будет возрастать и будет необходима компенсация от энергии ископаемых топлив. Рассмотрим некоторые имеющиеся риски и мероприятия, способные их нивелировать.

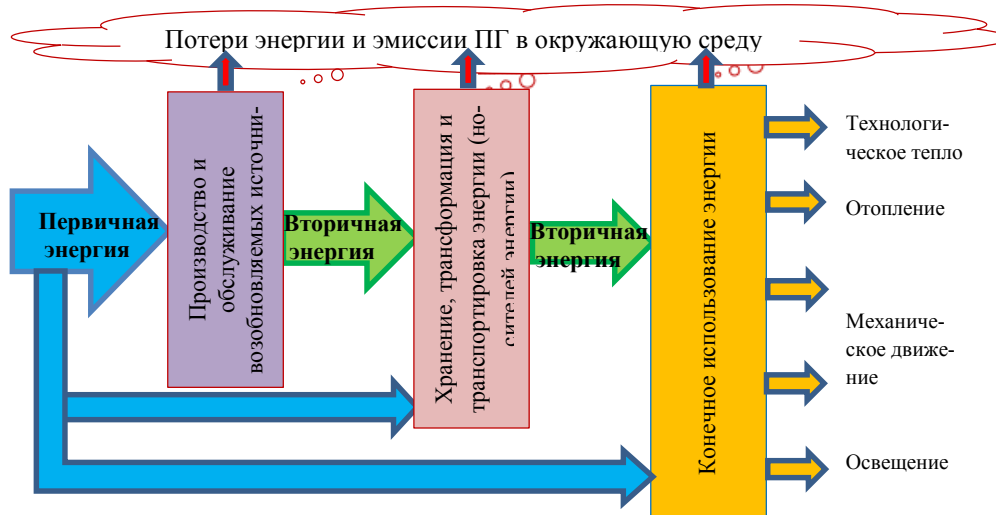


Рисунок 2 – Определение первичной, вторичной и конечной энергии

1. Высокие затраты на передачу энергии от возобновляемых источников по сравнению с получаемой от тепловых гидро- атомных и др. большой мощности (По данным Международного энергетического агентства в 2014 г. в три раза больше). Требуется создание коммуникаций между относительно маломощными источниками для масштабирования генерирующей системы и передачи на большие расстояния, по сравнению с традиционным производством.

2. Необходимо учитывать доступность выработки энергии от времени и параметров окружающей среды. Так производство солнечной энергии имеет наибольшую доступность в июне и наименьшую в период с декабря по конец февраля. Доступность энергии для гидроэлектростанции наибольшая в весенний период, но ее количество меняется от года к году. Наиболее переменна энергия ветра, которая меняется не только из года в год, но и из месяца в месяц. Для выработки электроэнергии доступность ветра составляет обычно от 25% до 35% времени, а солнца – от 10% до 25%. Непредсказуемость и неустойчивость параметров внешней среды, их сезонная зависимость могут приводить к перебоям в получении энергии от возобновляемых источников, что требует установки вспомогательного оборудования с высоким уровнем контроля характеристик энергосети (мощности, силы тока и др.), в отличие от электростанции, работающей на ископаемом топливе. Потребуется дополнительная инфраструктура, обеспечивающая, в том числе и аккумуляцию энергии для компенсации простоев энергогенерирующих устройств.

Решение проблемы связано с созданием больших по протяженности сетей (вплоть до межконтинентальных), связывающих между собой различные генерирующие источники (ветровые, солнечные, приливные и др.), расположенные в различных климатических зонах. Наверное, эти сети должны быть подземными и подводными по причине требования их безопасности (пожарной и др.) для окружающей среды.

3. При этом потребуется построить энергетическую систему на основе возобновляемых источников энергии, достаточной мощности, чтобы обеспечить достаточное количество электроэнергии, особенно в периоды большой востребованности энергии, например, зимой и которая в большой степени будет в основном резервной.

4. В противном случае потребуется построить большое количество аккумуляторов для хранения электроэнергии в течение нескольких месяцев или даже лет, чтобы уменьшить прерыви-

мость. При этом стоимость энергии от возобновляемых источников окажется слишком высокой, в то время как ископаемое топливо может храниться относительно недорого.

5. Следует учитывать также несравнимо меньший срок эксплуатации большинства возобновляемых источников и необходимость их обслуживания и утилизации, которая также энергозатратна и может быть дорогостоящей.

Т.о. следует констатировать, что:

1. Переход на возобновляемые источники энергии займёт длительное время (50 или более лет), причем необходимость ускорения этого процесса с точки зрения изменения климата неочевидна, а существует угроза роста интенсивности антропогенного воздействия на изменение климата

2. Учитывая КПД всех процессов получения, преобразования и транспортирования электроэнергии от возобновляемых источников, потребление углеводородов никак не уменьшится

3. В течение переходного периода создание новой инфраструктуры для использования ветра и солнечной энергии приведет к дополнительным расходам и увеличению эмиссии ПГ

4. Необходимо обоснование объема производства и стимулирование (компенсация потерь) энергетического сектора, основанного на традиционных ископаемых топливах, сохранения баланса производства энергии

5. Развитие реальной экономики и повышение энергопотребления в развивающихся странах приведет к резкому увеличению потребления энергии, 80% которой в настоящее время получают из ископаемых топлив.

Таким образом, несмотря на заявленные цели у Запада недостаточно активов и ресурсов для реализации глобального проекта декарбонизации без участия крупных энергетических игроков, таких как Россия, Иран и Китай, где каждый имеет свои сильные стороны. Тот же природный газ и ядерная энергетика также могут считаться частью зеленой экономики, вопрос в том, как рационально их использовать, особенно в переходный период.

Еще задолго до СВО ЕС объявил о введении с 2023 г. трансграничного углеродного налога на продукцию, поставляемую извне с потенциалом выбросов ПГ. Понятно, что это решение является актом агрессивно-авантюрной климатической политике Запада, целью которой является перераспределение в свою пользу углеводородных и других природных богатств, обладающих ими стран, и тем самым проведение их деиндустриализации в интересах международных крупных компаний. Навязываемая обществу де-

карбонизация практически не связана с реальными процессами, происходящими в климатических процессах, а призвана к стремлению увеличить стоимость энергии и энергоресурсов с целью сдерживания развития экономик стран – конкурентов Запада.

2 Анализ возможных научно-технологических решений в нефтегазовой отрасли в рамках развития низкоуглеродной экономики

Для устойчивого развития нефтегазовой отрасли в условиях перехода к низкоуглеродной экономике необходимо рассмотреть наиболее перспективные технологии снижения углеродного следа при добыче, переработке и транспортировке углеводородных ресурсов. Кроме того, важно изучить возможности снижения углеродной нагрузки на климат при получении продукции из природного газа, а также выявить новые технологии утилизации ПГ в процессах производства и использования природного газа и нефтепродуктов.

В ISO 14064-1 и ISO 14069:2013, а также в расчете по методике «Bilan Carbone» [9] учитываются как прямые, так и косвенные выбросы в верхнем и нижнем сегменте, а также внешние выбросы. Соответственно, мероприятия по снижению выбросов также должны проводиться в этих сегментах. Компания должна сформировать схему источников и процессов и разработать мероприятия по снижению выбросов в каждом сегменте.

Разработка мероприятий включает в себя выявление направлений снижения выбросов, связанных с деятельностью организации, разделение этих направлений на такие категории как прямые и косвенные, а также предлагает выбор того, в отношении каких из прямых и косвенных выбросов целесообразно разрабатывать и внедрять мероприятия.

Снижение прямых выбросов может быть достигнуто на всех этапах технологической цепочки – от добычи природного газа до его распределения между потребителями. С учетом современных тенденций развития нефтегазовых компаний, область проведения мероприятий по снижению выбросов распространяется и на взаимодействие с потребителями, когда речь идет уже не о прямых выбросах, связанных с технологическими процессами нефтегазовой компании, а о косвенных выбросах, связанных с потреблением природного газа.

Перечень реальных и возможных на переходный период технологий нефтегазовой отрасли по снижению прямых выбросов ПГ изложен автором в работе [7]. Рассмотрим некоторые из них.

2.1 Технологии снижения углеродного следа при применении блочных электростанций для собственных нужд

Одной из важнейших технологий, уже показавшей свою экологическую и экономическую эффективность является применение блочных электростанций для собственных нужд с газотурбинным или газопоршневым приводом, работающими на природном газе, на каждом газовом промысле и других удаленных объектах. Такие генерирующие источники имеют относительно высокий КПД, характеризуются достаточной надежностью энергоснабжения, могут работать независимо от региональных энергосистем и имеют короткие сроки поставки и строительства «под ключ». Постоянно работающие маневренные газотурбинные установки (ГТУ) и газопоршневые установки (ГПУ), благодаря использованию когенерации, могут обеспечивать теплом хозяйственно-бытовых потребителей и отдельные технологические процессы станции электроэнергией и теплом. Сравнительные характеристики ГТУ и ГПУ приведены в таблице 1.

Как ГТУ и ГПУ применяют в составе когенерационных установок. Когенерационная электростанция представляет собой высокоэффективное использование первичного источника энергии – газа, для получения двух форм энергии – тепловой и электрической. Главное преимущество когенерационной установки перед обычными теплоэлектростанциями состоит в том, что установка позволяет использовать то тепло, которое обычно просто теряется. Применение когенерационной установки сокращает расходы на энергообеспечение приблизительно на 100\$/кВт².

Высокая температура на выходе газотурбинных установок (около 500⁰С) позволяет использовать в составе электростанции паровую турбину. Такая парогазовая установка (ПГУ) состоит из 2-х отдельных установок: паросиловой и газотурбинной. В газотурбинной установке турбину вращают газообразные продукты сгорания природного газа (могут быть использованы мазута и другие виды топлив). На одном валу с турбиной находится 1-й генератор, который за счет вращения ротора вырабатывает электриче-

² Источник: <http://www.energospace.ru>

ский ток. Проходя через газовую турбину и отдавая ей часть своей энергии, продукты сгорания – дымовые газы попадают в паросиловую установку, в котел-утилизатор, где нагревают воду и образуют водяной пар. Образующийся перегретый пар при давлении 100 бар используется в паровой турбине, которая приводит в действие 2-й электрогенератор. Существуют парогазовые установки, у которых паровая и газовая турбины находятся на одном валу, в этом случае устанавливается только один генератор.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики ГТУ и ГПУ

Наименование характеристики	ГТУ	ГПУ
КПД, %	23...33	40...45
КПД в когенерационном цикле, %	до 85	до 95
Снижение КПД при снижении электрической нагрузки агрегатов в 2 раза (от 100 до 50 % номинальной), %	7	2
Стабильность работы в пределах нагрузки.	Высокая, 2...110 %	Нормальная, 15...110%
Единичная мощность оборудования, МВт на 1 блок	160...972	4...18
Наработка на отказ, тыс. часов	30...60	40...100
Соотношение электричество/тепло	1/2,5	1/1,5
Стоимость капитального ремонта, % от первоначальной стоимости самого силового агрегата	30...50	30...35
Требования к газу	Высокое давление	Низкое давление
Шумность	Низкая	Нормальная
Относительная стоимость	Выше в 3 – 4 раза	Низкая
Время монтажа установки, мес.	9...12	6...9
КПД электроэнергии в режиме ПГУ, %	58...64	-
Увеличение эксплуатационных расходов в режиме ПГУ, %	30...40	-

ГПУ, ГТУ и ПГУ обладают преимуществами по сравнению с обычными теплоэлектростанциями:

- имеют низкую стоимость единицы установленной мощности;
- компактны в сравнении с теплоэлектростанциями, могут быть установлены вблизи объекта энергопотребления, что сокращает затраты на транспортировку электроэнергии;
- необходимость осуществлять фильтрацию воздуха, используемого для сжигания топлива, с одной стороны, удорожает технологию, с другой – делает установки более экологичными.

ПГУ позволяют достичь электрического КПД в диапазоне 58 – 64 %, – в этом их преимущество перед ГТУ и ГПУ. Средний удельный расход газового топлива на 1 выработанный кВт/час значительно меньше у ГПУ, по сравнению с ГТУ, причем при любом режиме нагрузки (хотя длительные нагрузки менее 25% противопоставлены для поршневых двигателей). Электрический КПД поршневых машин составляет 40 – 45%, а газовых турбин – 23 – 33% (в парогазовом цикле турбина способна выдать КПД, достигающий 59%³).

Парогазовый цикл целесообразно применять при высокой мощности электростанций – от 50 – 70 МВт.

Сравнение газотурбинных установок и газопоршневых двигателей в составе мини-ТЭЦ показывает, что установка газовых турбин целесообразна на объектах, которые имеют равномерные электрические и тепловые потребности при мощности свыше 30 – 40 МВт. [10]

Газопоршневые установки уступают газотурбинным по уровню выбросов NO_x. Так как моторное масло выгорает, поршневые агрегаты имеют уровень вредных выбросов в атмосферу чуть больший, чем у газотурбинных агрегатов. Уровень вредных выбросов от большинства современных газотурбинных установок не превышает значение 20 – 30 ppm и в каких-то проектах это может иметь определенное значение.

Следует отметить также, что в условиях высоких температур эффективность газотурбинного цикла снижается и наоборот, в то время как эффективность цикла поршневой машины мало зависит от температуры окружающей среды.

Выводы:

1. Применение ГТУ, ГПУ и ПГУ для производства энергии для собственных нужд позволяет повысить энергоэффективность технологического процесса по добычи природного газа.
2. Наиболее эффективными являются ПГУ, мощностью свыше 30 – 40 МВт, постоянно работающие в непрерывном цикле при низкой

³ Источник <http://www.manbw.ru>

температуре окружающей среды, в условиях равномерных электрических и тепловых потребностей.

3. В условиях высокой тепловой потребности и необходимости выработки электрической энергии наиболее эффективными (КПД до 95%) являются когенерационные ГПУ.

4. Когенерационные ГТУ целесообразно применять в условиях выработки электроэнергии до 30 МВт и потребности в тепловой энергии в районах с относительно низкой среднегодовой температурой.

На рисунке 3. представлена сравнительная диаграмма, характеризующая повышение энергоэффективности производства электрической и тепловой энергии в когенерационном цикле, реализуемом на различных установках в зависимости от соотношения тепловой и электрической энергии и по отношению к ТЭЦ, работающей в когенерационном цикле. В качестве исходных данных при построении диаграммы были приняты следующие значения КПД, представленные в таблице 2.

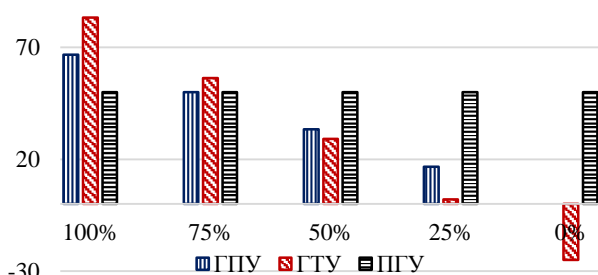


Рисунок 3 – КПД установок в когенерационном цикле (в %), зависимости от соотношения тепловой и электрической энергии (в %)

Таблица 2 – Средние значения КПД когенерационных установок

Тип установки	КПД пр-ва электро-энергии, %	КПД пр-ва тепловой энергии, %
Теплоэлектростанция (ТЭЦ)	40	30
Газопоршневая установка (ГПУ)	40	50
Газотурбинная установка (ГТУ)	30	55
Парогазовая установка (ПГУ)	60	0

Из рисунка 3 следует что применение ПГУ увеличивает энергоэффективность электроснабжения для собственных нужд на 50%, тем самым снижает выбросы парниковых газов (ПГ) на эти же 50%. Примерно на эту же величину увеличивается эффективность ГПУ и ГТУ,

работающих в когенерационном цикле и вырабатывающих в примерно равном соотношении тепловую и электрическую энергию.

2.2 Сокращение выбросов парниковых газов при добыче

Особенностью выбросов ПГ нефтегазового сектора является высокая (до 45% совокупных выбросов ПГ) доля выбросов метана (CH₄) в процессе добычи и транспортировки нефти и газа. В России метан относится к нормируемым загрязняющим веществам, для которого установлена плата за загрязнение атмосферного воздуха. Метан является основным компонентом природного газа, являющегося товарным углеводородным сырьем ПАО «Газпром», энергоресурсом. Снижение выбросов метана при добыче природного газа связано с необходимостью реконструкции и технического перевооружения объектов добычи и транспортировки.

К мероприятиям, обеспечивающим основную экономию расхода природного газа и сокращение выбросов метана, на объектах добычи, газа относятся [11]:

- проведение стационарных газодинамических исследований скважин без выпуска газа в атмосферу;
- применение информационно-управляющей системы для дистанционного контроля и регулирования работы каждой скважины;
- использование новых технологий работы скважин без выпуска газа в атмосферу (продувка скважин и др.).

Проведение стационарных газодинамических исследований скважин без выпуска газа в атмосферу производится по технологии, основанной на использовании данных телеметрических систем для фиксирования дебита и давления на устье скважины, а управление процессом испытаний осуществляется с помощью телемеханики. Это в совокупности с непосредственным замером забойного давления при помощи глубинных приборов дает возможность определения ее продуктивности, не прерывая эксплуатации. При этом вся аппаратура на кустах газовых скважин питается от экологически чистых источников (энергия ветра, солнца и тепла добываемого газа).

- Преимущества технологии:
- исключается выпуск газа в атмосферу;
 - при испытаниях суммарный дебит скважин остается постоянным;
 - учитывается реальное взаимовлияние скважин куста, работающих в один шлейф;
 - весь газ при испытаниях поступает к потребителям;

- скважины контролируются в режиме «on-line» на различных уровнях отборов телеметрией.

Технология позволяет проводить исследование скважин при их совместной работе в газосборный коллектор на всех возможных режимах. В результате отбор газа с куста скважин не снижается, и газ в атмосферу не выпускается.

В основе *технологии дистанционного контроля и регулирования работы каждой скважины* лежит использование данных телеметрических систем для фиксирования дебита и давления на устье скважины. Многопараметрические датчики, позволяют регистрировать непосредственно на устье скважины параметры ее работы – давление, температуру, расход. При необходимости в автоматическом режиме производится аварийная остановка скважин, что обеспечивает сокращение эмиссии природного газа в атмосферу. Наиболее эффективна установка информационно-управляющих систем на скважинах, работающих с осложнениями из-за водопроявлений, но имеющих достаточно высокую продуктивность и большие дренируемые объемы, которые обеспечивают их продолжительную эксплуатацию вплоть до завершения разработки месторождения.

Использование технологии утилизации газа, которая представляет собой *закрытую систему продувки скважин* (с возвратом газа после продувки скважин во входной коллектор) позволяет использовать газ на технологические нужды в пределах промысла.

2.3 Повышение энергоэффективности и снижение углеродного следа при подготовке природного газа к хранению и транспортировке

Подготовка газа к транспорту включает в себя его очистку от механических примесей, удаление конденсата тяжёлых углеводородов, осушку, удаление сероводорода и углекислого газа. Процедура подготовки основывается на следующих энергосберегающих технологиях:

1. *Низкотемпературная сепарация (НТС)*, которая предусматривает:

- первичную сепарацию газа и улавливание жидкостных пробок во входном газосепараторе;

- охлаждение входного потока газа в теплообменнике газ/газ потоком охлажденного газа;

- охлаждение газа за счет дросселирования потока, здесь могут использоваться дроссель (эффект Джоуля-Томсона), вихревая труба (эффект Ранка-Хильша), турбодетандер;

- последующая сепарация охлажденного газа в низкотемпературном сепараторе газа;

- подогрев подготовленного газа в теплообменнике перед подачей в магистраль.

2. *Низкотемпературная конденсация (НТК)*. Технология отличается от предыдущей тем, что охлаждение входного потока газа производится в теплообменнике за счет внешнего источника охлаждения, которыми могут быть аппараты воздушного охлаждения, различные холодильные машины (абсорбционные водоаммиачные холодильные установки и др.). При применении технологии НТК происходит последовательная конденсация отдельных компонентов газового конденсата или его фракций при определенном давлении. Осуществляется при температуре от 0 до -30°C.

Технология НТК пригодна для любой климатической зоны, допускает наличие в газе неуглеводородных компонентов, обеспечивает степень извлечения конденсата (C5+B) до 97%, а также температуру точки росы, при которой исключается выпадение влаги и тяжёлых углеводородов при транспортировании природного газа.

3. *Низкотемпературная ректификация (НТР)* – основана на охлаждении газового сырья до температуры, при которой система переходит в 2-х фазное состояние (охлажденный газ и выпавший из него углеводородный конденсат) и последующем разделении образовавшейся газожидкостной смеси без предварительной сепарации в тарельчатых или насадочных ректификационных колоннах. Низкотемпературная ректификация отличается от процесса низкотемпературной конденсации тем, что процесс ректификации происходит при более низкой температуре. Сверху колонны уходит отбензиненный газ, а снизу – дегетанизированный углеводородный конденсат. Этан из конденсата отделяют во 2-й колонне – дегетанизаторе. НТР по сравнению с НТК позволяет проводить разделение углеводородных смесей с получением более чистых индивидуальных углеводородов или узких фракций.

4. В процессе эксплуатации как правило изменяется состав, концентрация компонентов и давление природного газа. При этом возникает необходимость *контроля и управления технологическим процессом комплексной подготовки газа*. Для этой цели применяются АСУТП [12]. Применение АСУТП, с учетом технологии НТК, является перспективным, так как позволяет повысить эффективность процесса и значительно продлить срок эксплуатации, в случае падения давления в газовой скважине..

5. Наиболее затратным способом подготовки природного газа для транспортировки и хранения является получение сжиженного газа. Сжиженный природный газ (СПГ) представляет собой жидкую многокомпонентную смесь легких углеводородов, основу которой составляет метан. Для получения СПГ природный газ вначале очищают от углекислого газа и сероводорода, затем осушают – удаляют влагу и очищают от ртути, затем отделяют фракцию С3 и более тяжелые углеводороды. Оставшийся газообразный метан, в зависимости от требований к продукции по калорийности, может в качестве примесей иметь 3 – 4 % этана, 2 – 3 % пропана, до 2 % бутанов и до 1,5% азота. Если эту смесь метана с другими газами охладить примерно до температуры -160 °С при давлении чуть больше атмосферного (температура кипения чистого метана при атмосферном давлении -161,5 °С), то он превращается в жидкость.

Самой энергоэффективной на сегодняшний день является технология «Арктический каскад» [13], представленная компанией ПАО «НОВАТЭК». Предложенный способ сжижения природного газа заключается в том, что подготовленный сырьевой природный газ предварительно охлаждают, отделяют этан, переохлаждают сжижаемый газ, с использованием охлажденного азота в качестве хладагента, снижают давление сжижаемого газа, отделяют несжиженный газ и отводят сжиженный природный газ. При этом перед предварительным охлаждением природный газ компримируют, отделение этана осуществляют в процессе многоступенчатого предварительного охлаждения сжижаемого газа с одновременным испарением этана с использованием охлажденного этана в качестве хладагента. Этан, полученный при испарении, компримируют, конденсируют и используют в качестве хладагента при охлаждении сжижаемого газа и азота, причем азот компримируют, охлаждают, расширяют и подают на стадию переохлаждения природного газа.

В качестве привода для компрессорного оборудования целесообразно использовать газотурбинный агрегат, который по сравнению с электрическим более надежен в условиях арктического климата. При этом обеспечивается доступность газа в качестве топлива для газотурбинной установки, в то время как для электропривода требуется строительство собственной электростанции (где также необходимо использование газотурбинных агрегатов) и линий электропитания, что увеличивает капитальные затраты на строительство завода СПГ.

2.4 Технологии сокращения эмиссий ПГ при транспортировке газа трубопроводным транспортом

На сегодняшний день основной вид транспорта газа – трубопроводный. Газ, находящийся под давлением 73,5 бар, движется по трубам диаметром до 1,4 метра. Газ постепенно теряет свою кинетическую энергию, продвигаясь по трубопроводу. Это происходит за счет действующих сил трения: как между газом и внутренней стенкой трубы, так и между газовыми слоями. В результате трубы сильно нагреваются, поэтому на определенных участках трассы размещают станции компрессорного типа – они дожимают газ до 73,5 бар и охлаждают его.

К мероприятиям, обеспечивающим основную экономию расхода природного газа и сокращение выбросов метана, при транспортировке и хранении газа относятся:

- оптимизация структуры сети, режимов работы газопроводов и КС, а также применение труб с гладким внутренним покрытием;
- обнаружение и устранение технологических потерь газа на линейной части МГ;
- применение современных методов ремонта линейной части МГ без выпуска газа в атмосферу.

Снижение расхода природного газа на собственные нужды в процессе его транспортировки напрямую связано с энергозатратами, определяемыми конфигурацией ТС и технологическими режимами транспортировки природного газа. Рациональное планирование технологических режимов транспортировки углеводородов [14], основанное на оптимальном планировании расходования энергоресурсов, повышении эффективности использования насосного оборудования, переносе энергетической нагрузки на менее нагруженные периоды времени и в регионы с более дешевой энергией, снижении неравномерности нагрузки на оборудование и уменьшении риска аварий и отказов обеспечивается путём определения оптимальной конфигурации сети и совершенствования планирования режимов программно-вычислительных комплексов.

В современных условиях, в силу ряда экономических и политических обстоятельств многие трубопроводы эксплуатируются в условиях недогрузки или неравномерной загрузки. При этом предприятия вынуждены эксплуатировать имеющееся оборудование не на максимальных проектных технологических режимах, обеспечивающих полную загрузку и максимальный КПД насосного или компрессорного оборудования, а на пониженных производительностях, используя не все имеющиеся мощности,

либо работать циклически. При этом снижается эффективность использования имеющегося оборудования.

В основе оптимизации энергопотребления при транспортировке углеводородов лежит соблюдение технологического режима, определяющими характеристиками которого являются: производительность перекачки, удельные энергозатраты и др. При этом необходимо технически обеспечить работу компрессорных станций на магистральных газопроводах с наибольшим КПД в условиях значительных колебаний производительности и со значительной недогрузкой по мощности в течение года. Задача решается двумя способами:

1) *применением газоперекачивающих аппаратов различной мощности* [15], которые при переменном режиме работы газопровода, в условиях максимальной подачи газа Q_{max} в зимний период эксплуатации в работу будут включать агрегаты с большей единичной мощностью, а при снижении подачи газа в летний период в работу будут включать ГПА с меньшей единичной мощностью. Так как оптимальный режим работы агрегатов на КС по условию минимального расхода топливного газа будет определяться наименьшим числом работающих ГПА в условиях их номинальной загрузки, то КПД будет иметь максимальное значение;

2) *применением электроприводных ГПА с частотно регулируемым приводом*, который будет работать с высоким КПД даже в случае значительного падения производительности в сети. При этом эффективной будет организация электропитания от когенерационной парогазовой электростанции.

По данным ООО «Газпром ВНИИГАЗ», среднее значение утечек по ПАО «Газпром» составляет $0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 км трубопровода. Таким образом, для участка магистрального газопровода длиной, например, 200 км потери составят $60 \text{ м}^3/\text{ч}$ и 518,4 тыс. м^3 в год [16]. Наибольшую экономию утечек природного газа обеспечивает контроль утечек метана, как доминирующего компонента природного газа. Сегодняшние технологии позволяют *эффективно контролировать утечки метана дистанционным способом с применением лазерных теческателей*, устанавливаемых на различных видах транспортных средств, как наземных (автомобилях), так и воздушных (вертолетах, самолетах), включая беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Последнее наиболее перспективно для мониторинга труднодоступных участков, закрытых инженерной инфраструктурой (мостами и др.).

Одной из задач сокращения эмиссий природного газа в окружающую среду является его экономия при отключении участка МГ, примыкающего к КС при замене дефектных участков, ремонте и установке задвижек, запорной арматуры и других видах реконструкции трубопровода.

Вторая составная задача, требующая решения с точки зрения снижения эмиссии природного газа в атмосферу, возникает при непосредственном пуске участка МГ в эксплуатацию после проведения предшествующих ему этапов испытания, очистки, осушки и продувки полости газопровода с соблюдением требуемых норм по физико-химическим свойствам и составу газ.

Вывод в ремонт участка МГ между двумя линейными кранами (ЛК) производится путем стравливания через свечу природного газа с разрешенного рабочего давления (РРД) 7,35 МПа (73,5 бар) до остаточного (избыточного) давления в газопроводе 100 – 500 Па ($1 - 5 \cdot 10^{-4}$ бар), при котором безопасно проводить ремонтные работы. Исходя из расчета, объем стравленного газа на 30-километровом участке МГ с диаметром условного прохода 1400 мм (DN 1400) между двумя ЛК с РРД до 500 МПа составляет около 3,8 млн м^3 . Для откачки такого количества газа потребуются применение нескольких ГПА, потребляющих природный газ. При этом откачка и последующая продувка газопровода приведет к эмиссии метана в несколько млн тонн на каждые 30 км трубопровода.

Снижение эмиссии обеспечивают технологии проведения ремонтных работ без прекращения поставки продукта и без снижения давления. При этом возможны два варианта: установка отвода и задвижки снаружи действующего трубопровода и вырезание фрагмента стенки трубы через открытую заслонку и присоединение отвода к трубопроводу. В случае продувки трубопроводов необходима разработка технологии утилизации продувочного газа и последующей его сепарации для повышения концентрации с закачкой в МГ.

Значительную экономию газа и снижение эмиссий в окружающую среду парниковых газов можно получить за счет *совершенствования агрегатов КС*: увеличение их КПД, например, путем когенерации, *применение воздушных и электрических систем запуска, применения технологии сухих газодинамических уплотнений* для герметизации роторов газовых компрессоров в центробежных компрессорах газоперекачивающих агрегатов и др.

2.5 Технологии сокращения эмиссий ПГ при хранении и транспортировке СПГ

Хранение и транспортировка СПГ, как правило, производится в криотанках. Транспортировка осуществляется морским, железнодорожным и автомобильным транспортом. В секторе морских перевозок СПГ величина потерь отпарного газа составляет от 5 до 0,15% в сутки от общего объема груза. При типичном трёхнедельном маршруте танкера этот показатель выливается в 3% потерь СПГ за время транспортировки. При транспортировке СПГ морским транспортом целесообразно использование отпарного газа (метана) для двигательных судовых установок. Другим способом экономии СПГ является улучшение тепловой защиты криотанка. Однако морские суда, силовые установки которых работают на СПГ сейчас строятся только в некоторых странах Западной Европы (например, в Норвегии).

СПГ обладает к тому же тенденцией к снижению концентрации легкокипящих компонентов и накоплению тяжелокипящих (в том числе кристаллизующихся) на протяжении всего жизненного цикла. Отпарной газ имеет повышенное содержание легкокипящих компонентов (метан, азот), и их удаление приводит к неизбежной деградации компонентного состава СПГ.

Для исключения потерь СПГ и сохранения компонентного состава необходимо кондиционирование отпарного газа с целью возвращения его в жидкое состояние. Для этой цели могут применяться криогенная техника. Для снижения затрат на производство переохлажденного сжиженного природного газа необходим рациональный выбор идеального термодинамического процесса переохлаждения и оборудования, для его реализации.

В отношении хранения природного газа целесообразно рекомендовать применение тепловых насосов с автоматическим управлением процессами конденсации паров в изотермическом резервуаре и регазификации СПГ с использованием парокompрессионного теплового насоса [17]. Исходный СПГ по линии подают в изотермический резервуар, где он хранится при постоянной температуре, не превышающей температуру кипения СПГ (от -40°C до -10°C в зависимости от состава смеси). По мере необходимости СПГ подается в конденсатор парокompрессионного холодильного агрегата, где происходит процесс регазификации газа за счет тепла

выделяемого при конденсации хладагента, после чего газовая фаза подается в линию подачи потребителю.

Эффективной при хранении и транспортировке СПГ может быть *искусственная конденсация паров с помощью криогенной техники, использующей жидкий азот⁴, например работающей по термодинамическому циклу Стирлинга.*

3. Получение «низкоуглеродной продукции» из природного газа и нефти

Перспективными направлениями разработок российских нефтегазовых компаний на сегодняшний день, обеспечивающими применение низкоуглеродных топлив, являются:

1. Разработка инновационных технологий производства водорода из природного газа без выбросов CO_2 на основе пиролиза, крекинга в жидких металлах и плазмохимии;

2. Производство и использование метано-водородных смесей (МВС) для собственных энергетических нужд в целях снижения углеродного следа от поставок газа;

Сегодня нефтегазовые компании производят водород на своих предприятиях, используя технологию парового риформинга метана. В качестве сырья берут нефть и газ, побочным продуктом является CO_2 (в соотношении 9 кг на 1 кг водорода). Получаемый, так называемый, «серый» водород вследствие высоких выбросов ПГ неприменим в стратегии снижения углеродного следа. Его применение в качестве энергоносителя обусловлено необходимостью отработки инновационных проектов, предусматривающих использование в будущем водородных технологий.

На текущем этапе реализации безуглеродной стратегии перспективной является разработанная в России технология адиабатической конверсии метана (АКМ), производящая метано-водородное топливо (МВС) с содержанием водорода, практически, до 50%. Эта технология существенно упрощает промышленный процесс получения водорода и происходит при более низких температурах (до 680°C).

Переход на МВС, прежде всего, связан с созданием энергоисточников (электростанций, котельных, энергоцентров и т. д.), которые будут снабжать собственные предприятия нефтегазовых компаний электрической и тепловой энергией с пониженным углеродным следом (по сравнению с покупкой энергии у внешних поставщиков, использующих традиционные виды топлив для получения электроэнергии).

⁴ Температура конденсации азота – -196°C , в то время как у СПГ – 162°C .

Опыты показывают, что с повышением содержания водорода в МВС горение смеси становится более устойчивым при нормальном давлении, причем МВС сгорает при значительном содержании в ней водяных паров (20 – 30%), что увеличивает количество генераторных газов и эффективность при применении ее в качестве топлив ГПА [7].

Наиболее прогрессивным (при условии безопасной реализации) рассматривается производство, так называемого, «бирюзового» водорода, получаемого путем пиролиза метана, потому, что при прочих равных условиях пиролиз метана (и иные аналогичные технологии производства чистого водорода из природного газа, то есть сразу без выбросов CO₂) будет дешевле, в расчете на единицу массы произведенного водорода, по сравнению, паровым/автотермическим риформингом метана (нет нужды в дорогостоящей технологии улавливания и захоронения

CO₂). Существенным преимуществом пиролиза метана является меньший удельный расход электроэнергии (рис.4) (оценивается менее 20 кВт·ч на килограмм водорода) в сравнении, например, с электролизом воды (от 48 до 78 кВт·ч).

Более того, решение проблемы маркетинга получаемого при пиролизе в качестве побочного продукта твердого углерода, или сажи (которая является климатически нейтральной против CO₂/CO, которые эмитируются при риформинге), будет не увеличивать, а дополнительно уменьшать затраты на производство водорода.

Пиролиз метана является альтернативным подходом к получению водорода из природного газа без образования CO₂ в ходе реакции:

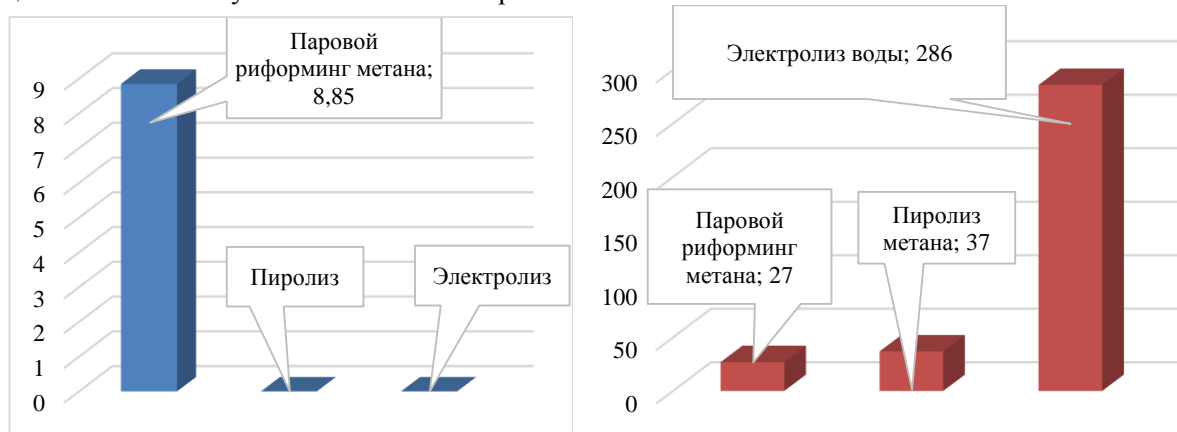
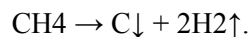


Рисунок 4 – «Прямые» выбросы CO₂ (кг CO₂/кг H₂) и минимальные затраты энергии (кДж/моль H₂) на процессы производства водорода [18]

В настоящее время ведутся работы по оценке эколого-экономических показателей жизненного цикла технологий производства водорода [19]. Для термического разложения метана необходимы высокие температуры (выше 1000°C). Использование катализатора помогает увеличить скорость реакции и, таким образом, снижает температуру, требуемую для конверсии природного газа. Технологической особенностью такого процесса является периодическое восстановление катализатора, что сопровождается выбросами диоксида углерода и, таким образом, повышается «углеродный след» получения водорода. Поиск дешевых катализаторов для исключения этапа восстановления – актуальное направление исследований, результаты которых уже существуют. Примером такого катализатора служит железная руда (The Hazer Process). Потребность процесса в тепловой и

электрической энергии может частично покрываться за счет получаемого водорода.

Плазменный пиролиз – это способ разложения метана в плазме (например, сверхвысокочастотного разряда). В этом случае в качестве источника энергии используется электроэнергия (сетевая или возобновляемая) и, соответственно, процесс не сопровождается «прямыми» выбросами диоксида углерода.

Если же объемы твердого углерода окажутся избыточными для эффективного маркетинга (производительного использования), то, во-первых, его захоронение (или временное, пусть и долгосрочное, хранение) не является технически сложной и социально чувствительной (в отличие от захоронения CO₂) проблемой, поскольку он не является климатически агрессивным.

4. Технологии утилизации CO₂ в процессах производства и использования природного газа и нефтепродуктов

Улавливание углекислого газа непосредственно на источниках выбросов на производственных объектах представлено технологическими решениями CCS (Carbon Capture and Storage – улавливание и захоронение углекислого газа), CCU (Carbon Capture and Utilization – улавливание и утилизация) и CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage – улавливание, утилизация и захоронение). Данная группа технологий включает в себя улавливание CO₂, выделяющегося в результате сгорания топлива или иных промышленных процессов (позволяют улавливать до 90% выбросов ПГ, а оставшийся после улавливания CO₂ можно сжечь или использовать повторно), дальнейшую его транспортировку и затем использование этого ресурса для создания новых продуктов, услуг, либо его хранение в геологических формациях. Уже сегодня разрабатывается множество технологий (CCUS), использующих различные решения с использованием сорбентов и применением мембранных технологий [20].

Отдельно можно рассматривать CCS-EOR (carbon capture and storage, enhanced oil recovery), сущность которых заключается в том, что утилизация углекислого газа производится в нефтеносном пласте. При этом, закачиваемый в пласт CO₂ служит агентом, который снижает вязкость нефти и повышает ее подвижность, что позволяет дополнительно извлечь из пласта до 15% запасов нефти. Для запирания CO₂ в скважину дополнительно закачивается вода. Технология требует значительных средств, в том числе на бурение дополнительных скважин. Рентабельность подобных проектов невысокая, но может быть получена по отношению к стоимости производимого CO₂, повышения производительности нефтедобычи, мощности, возраста, местонахождения источника утилизации CO₂ и других факторов.

В РФ имеется огромный потенциал для реализации проектов CCS-EOR. По расчетам [20], представленным АНО «НИИПЭ» в России насчитывается около 930 месторождений, потенциально подходящих для интенсификации добычи закачкой углекислого газа. При этом потенциальный объем CO₂, который может быть утилизирован в пластах, оценивается около 11,8 гигатонн. Однако по отдельным месторождениям потенциал утилизации низкий, примерно 13 млн тонн CO₂, из чего следует, что необходим комплексный (кластерный) подход. Потенциал извлекаемых ресурсов с применением тех-

нологии закачки углекислого газа в пласт России могут составить до 15 млрд баррелей нефти [20].

Анализ имеющихся технологий показывает, что наиболее эффективными для улавливания CO₂ при сжигании природного газа в больших объемах являются современные технологии адсорбционной очистки газа от диоксида углерода цеолитом CaA и мембранная технология. Обе технологии могут встраиваться в существующие технологические процессы. При этом перспективу представляет гибридный процесс, состоящий из обеих технологий – адсорбционной очистки газа от диоксида углерода цеолитом CaA и мембраны. Например, водород и углекислый газ могут быть разделены, сначала с использованием адсорбционной очистки газа от диоксида углерода цеолитом CaA, при котором большая часть диоксида углерода выходит первой, затем с использованием мембранного процесса для отделения оставшегося диоксида углерода.

Можно ожидать, что в будущем самой эффективной технологией станет *разделение CO₂ с помощью ферментов*. Такая технология обладает двумя основными достоинствами:

- 1) безопасностью с экологической точки зрения;
- 2) очень низким энергопотреблением при полном отсутствии нагрева компонентов.

Современные системы до или после сжигания могут улавливать до 95 % образующегося CO₂. Однако основная проблема всех этих решений заключается в их дороговизне, поскольку дополнительно необходима установка сепарирующего оборудования и требуется на 10 – 30 % больше энергии, в зависимости от типа системы, по сравнению с аналогичной установкой без улавливания [20]. Стоимость предотвращения выбросов одной тонны CO₂ теплогенерирующей установки, работающей на угольной пыли, составляет 30 – 70 \$.

В перспективе экономическая эффективность внедрения CCUS будет зависеть от двух факторов: от жесткости углеродного регулирования и вытекающего из этого уровня цены либо налога на CO₂, а также от прогресса в развитии технологий и сокращении капитальных и операционных затрат проектов CCUS.

Оценка удельных затрат в проектах CCUS в ценах сегодняшнего дня показывает, что в газовой промышленности мероприятия по улавливанию, транспортированию и утилизации CO₂ потребуют более 100 долл./ т CO₂-экв.

Значительный экономический эффект при утилизации CO₂ может быть получен при применении *гибридных технологий, используя*

щих комбинированные циклы, позволяющие использовать углекислый газ в качестве дополнительного источника энергии, либо использовать его в качестве рабочего тела в криогенных и газогенераторных циклах.

5. Важнейшие реально используемые технологии для нефтегазовой отрасли

Важнейшие направления развития промышленности в направлении снижения углеродного следа и декарбонизации на сегодняшний день связаны со снижением расхода и утечек природного газа (метана), улавливанием и захоронением (или использованием) углекислого газа, а также с развитием технологий получения и использования низко-углеродных топлив – метано-водородных и водорода. При транспортировке природного газа энергоэффективность и экологичность газопроводов на 70% обеспечивается за счет повышения экономичности газотурбинных установок и центробежных компрессоров газоперекачивающих агрегатов. Для организаций Газпрома наиболее эффективными продуктами инновационной деятельности в этом направлении являются:

- цифровые модели углеводородных пластов, позволяющие обеспечивать эффективное управления пластовым давлением (и сокращением обводненности), сокращением сжигания газа на факелах и производить оценку пластов на предмет применения технологий CCUS в дальнейшем;

- технологии CCS, CCS-EOR и CCUS, гибридные технологии;

- цифровые двойники газотранспортной системы, позволяющие оптимизировать функционирование газотранспортных сетей, состав оборудования и технологических режимов КС;

- технологии предотвращения утечек и мониторинга выбросов метана, включая цифровые инструменты и методы прогнозирования с использованием ИИ;

- новые механизмы обнаружения утечек (включая воздушную съемку, дроны и спутники);

- инновационные технологии получения, хранения, транспортировки и применения метано-водородной смеси (МВС) и водорода;

- высокоэффективные парогазовые когенеративные установки на природном газе, СПГ и водороде, компрессорные технологии.

Наиболее эффективной является технология «Тандем» [7], основанная на интеграции технологий утилизации теплоты уходящих га-

зов и низкотемпературной адиабатической конверсии метана, реализованная на блочно-модульном исполнении агрегатов, что позволит их оптимальное использование на различных технологических режимах работы КС.

Производство МВС актуально также для транспорта. Так опытная эксплуатация автомобилей на МВС показала перспективность перевода их на МВС с содержанием водорода 5 – 10 % по массе (20 – 40 % по объему). При этом в разы снижается токсичность выбросов по сравнению с природным газом и значительно – эксплуатационный расход топлива.

Способ транспортировки и хранения (аккумулирования) природного газа в адсорбированном состоянии разработан в качестве альтернативы существующим способам поставок компримированного газа или СПГ [21]. Указанный способ реализуется на основе углеродных сорбционно-активных нанопористых материалов (сорбентов метана). С точки зрения производственной безопасности и энергетической эффективности такой способ транспортировки и хранения природного газа обладает рядом преимуществ: позволяет хранить и транспортировать больший объем природного газа при меньшем давлении, а также обеспечивает высокую пожаро- и взрывобезопасность, так как газ находится в пористой системе в связанном состоянии.

Самой эффективной технологией, использующей водород с энергетической и экономической точки зрения, являются топливные элементы, которые преобразуют химическую энергию, используемого в качестве топлива, водорода (или МВС) непосредственно в электрическую. КПД современных топливных элементов достигает 75 %, что сравнимо с когенерационными установками. Помимо высокой энергетической эффективности, топливные элементы обладают высокой надежностью и бесшумностью, из-за отсутствия механических частей и полным отсутствием вредных выбросов. Сегодня рассматривается широкий спектр применения топливных элементов (рис.5). Производство водорода для более широкого применения в топливных элементах, работающих на водородном топливе для получения эл. энергии перспективно наименее затратным в сегодняшних условиях методом парового риформинга с использованием технологии CCS при внедрении гибридных технологий криогенной дистилляции и мембран, для отделения CO₂, а также применения ферментов и хемосорбентов для этих целей.

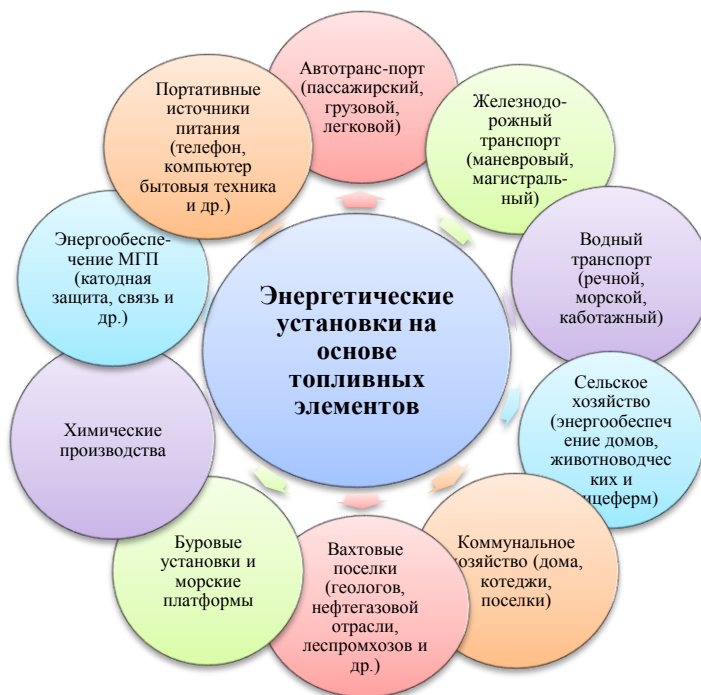


Рисунок 5 – Области применения топливных элементов

Еще одним из перспективных направлений безуглеродной энергетики разрабатывается производство аммиака, широко используемого в промышленности (рис.6) и в перспективе в качестве топлива для нужд и энергетики. Как источник энергии аммиак в девять раз мощнее литиево-ионных батарей и почти в два раза энергетически плотнее жидкого водорода, при этом аммиак проще перевозить, чем водород. В настоящее время аммиак считается одним из основных видов топлива в судовых перевозках, использование которого может помочь достижению це-

левых уровней по выбросам CO_2 для судоходства на 2030 г. и 2050 г. Кроме того, аммиак рассматривается как способ хранения возобновляемой энергии для использования ее позднее, а также как способ транспортировки водорода. Широкое использование аммиака в этих целях возможно лишь при условии значительного сокращения выбросов CO_2 при его производстве. Для этого потребуются огромные инвестиции в развитие новых технологий и увеличение эксплуатационных расходов, если учесть текущую стоимость возобновляемых энергоносителей.



Рисунок 6 – Области использования аммиака

Заключение

Переход на безуглеродную экономику ставит перед нефтегазовым сектором задачи диверсификации использования углеводородных топлив, потенциально обладающих углеводородным следом. На сегодняшний день и на переходный период эти задачи успешно решаются путем совершенствования технологий добычи, подготовки, хранения и транспортировки ископаемых углеводородов в направлении повышения энергоэффективности применяемых установок и технологий, а также – в направлении предотвращения утечек ПГ. С точки зрения снижения углеродного следа перспективны следующие, разрабатываемые на среднесрочную и дальнесрочную перспективу технологии:

1. Производство водорода путем пиролиза метана или разложения природного газа в неравновесной низкотемпературной плазме, которое обеспечивает отсутствие ПГ, за исключением H_2O . Технология обеспечит применение водорода в энергетике, на транспорте (топливные элементы), в промышленных / химических процессах и т. д. В качестве дополнительного продукта обеспечивается производство углерода для углеволокна, нанотрубок, графена и др.

2. Проектирование и производство оборудования для хранения и транспортировки водорода (сжатого газообразного в резервуарах высокого давления; газообразного при обычном и повышенном давлении в подземных хранилищах; жидкого; в виде гидридов; в носителях; в микросферах; в капиллярных структурах и др.)

3. Реконструкция системы трубопроводов для транспортировки водорода и водородосодержащих смесей (с аммиаком или метанолом)

4. Организация производства многослойных труб с внутренним покрытием из полимерных материалов высокого давления, в том числе труб из композитных полимеров (углепластика).

5. Разработка взрывозащищенного оборудования компрессорных станций для водородного трубопроводного транспорта.

6. Запуск поездов для транспортировки сжиженного водорода на водородной тяге (на топливных элементах, работающих на отпарном водороде)

7. Разработка энергоэффективных топливных (водородных) элементов для производства электроэнергии

8. Разработка технологии и инженерной инфраструктуры переработки и утилизации отходов производства водорода и углеводородных смесей

9. Разработка инфраструктуры потребления водорода

Преимущество пиролиз метана, как способ получения водорода для энергетики имеет экономическое обоснование. При оценочных затратах на производство 1 килограмма водорода 1,36–1,79 \$ (в зависимости от типа процесса) с учетом коммерческой реализации углерода, пиролиз метана конкурирует с электролизом (4,61–14,87 \$ / кг H_2) и паровым риформингом (1,03–2,16 \$ / кг H_2). Водород, производимый пиролизом метана, отличается наименьшей стоимостью среди низкоуглеродного и возобновляемого водорода [18].

Литература

1. Климатическая повестка: версия 2.0. URL: <https://energypolicy.ru/klimaticheskaya-povestka-versiya-2-0/energetika/2021/14/16/>. (дата обращения: 21.03.2022).
2. Забытая экология: как события на Украине отразятся на энергопереходе и климате. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/464959-zabytaa-ekologia-kak-sobytia-na-ukraine-otrazatsa-na-energoperehode-i-klimate/>. (дата обращения: 21.03.2022).
3. Декарбонизация: взгляд со стороны. URL: <https://energypolicy.ru/dekarbonizaciya-vzglyad-so-storony/energoperehod/2021/12/12/>. (дата обращения: 22.07.2021).
4. Шкруднев Ф.Д., Иктисанов В.А. Декарбонизация без политики // Решение Европейского союза о декарбонизации и новая парадигма развития топливно-энергетического комплекса России: Материалы Международной научно-практической конференции. Казань: Изд-во «Ихлас», -2021. - 408 с.
5. Energy transition will lead R.Kh. Muslimov К чему приведет предлагаемая Западом «климатическая повестка» по декарбонизации и глобальному энергопереходу URL: <https://burneft.ru/archive/issues/2022-01/18>. (дата обращения: 22.07.2021).
6. Гаврилов Н.М. Физика и теория климата. Часть 3. Радиационные факторы климата. URL: https://www.researchgate.net/publication/324606359_Fizika_i_teoria_klimata_Cast_3Radiacionnye_faktory_klimata_Climate_Physics_and_Theory_Part_3_Radiation_factors_of_climate. (дата обращения: 12.07.2022).
7. Лепеш Г.В. Адаптация энергетического бизнеса к сценариям развития рынков в условиях низкоуглеродного тренда мировой экономики //Технико-технологические проблемы сервиса. -№ 3(61) –2021 .-С.36-54.
8. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности // http://nera.biodat.ru/documents/press-room/reference_book/best-energy-efficient-technologies.pdf. (дата обращения: 22.07.2022).

9. Инструмент расчета выбросов парниковых газов. URL: <https://ghgprotocol.org/ghg-emissions-calculation-tool>. (дата обращения: 18.05.2022).
10. Мутугуллина И.А. Сравнительный анализ газопоршневой и газотурбинной установок в контексте решения проблем энергосбережения // Вестник Казанского технологического университета. 2014.
11. Сокращение выбросов метана на предприятиях ОАО «Газпром» // Территория нефтегаз // № 10 // октябрь. -2012. URL: <https://www.neftegas.info/upload/iblock/c7d/c7d5d04e6d4cbbfb350bd28901610a69.pdf>. (дата обращения: 18.05.2022).
12. Лаврухин Р.С. Разработка и внедрение АСУТП установки комплексной подготовки газа// URL:<https://advantekengineering.ru/wp-content/uploads/2016/09/Статья.pdf>. (дата обращения: 18.05.2022).
13. Арктический каскад - прорыв в будущее. URL: https://dzen.ru/media/politics_sng/arkticheskii-kaskad-proryv-v-buduscee-610a4b0cbe57be7d268c0c8d
14. Халикова Э.Р. Управление затратами топливного газа в дочерних обществах ПАО «ГАЗПРОМ»/ Техничко-технологические проблемы сервиса. № 2(56). – 2021. с. 55-62
15. Гадельшина А.Р., Китаев С.В., Галикеев А.Р. Практическое решение задачи экономии природного газа путем выработки его разнотипными газоперекачивающими агрегатами, работающими по схеме в параллель // Транспорт и хранение нефтепродуктов. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskoe-reshenie-zadachi-ekonomii-prirodnogo-gaza-putem-vyработки-ego-raznotipnymi-gazoperekachivayuschimi-agregatami> (дата обращения: 22.07.2021).
16. Балтин Р. Р., Краснов А. Н., Майский Р. А. Система мониторинга утечек газа через продувочные трубопроводы // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-monitoringa-utechek-gaza-cherez-produvochnye-truboprovody> (дата обращения: 28.11.2022).
17. Способ управления процессами конденсации паров в изотермическом резервуаре и регазификации сжиженного углеводородного газа/ URL: <https://edrid.ru/rid/219.016.deba.html>. (дата обращения: 18.05.2022).
18. О. Аксютин, А. Ишков, К. Романов, Р. Тетеревлев. Роль российского природного газа в развитии водородной энергетики. URL: <https://energypolicy.ru/oaksyutin-a-ishkov-k-romanov-r-teterevlev-rol-rossijskogo-prirodnogo-gaza-v-razvitii-vodorodnoj-energetiki/gaz/2021/12/25/>. (дата обращения: 19.07.2022).
19. Экологический отчет Газпрома за 2019 год. URL: https://draga.ru/wp-content/uploads/2020/06/gazprom_er-2019.pdf. (дата обращения: 15.05.2022).
20. Клементовичус, Я.Я. Анализ стратегий по адаптации глобальных энергетических компаний – конкурентов и партнеров пао "ГАЗПРОМ" к тренду низкоуглеродной экономики// Я.Я. Клементовичус, Н.С. Сараханова, Е. Б. Абдалова и др./ Отчет о НИР/НИОКР. Изд-во СПбГЭУ -2021 г. - 1124 с.
21. Способ хранения природного газа при помощи адсорбции в промышленных газовых баллонах. Патент. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2616140C1_20170412. (дата обращения: 18.05.2022).
22. Паспорт программы инновационного развития ПАО «Газпром» до 2025 года. URL: <https://www.oknogazprom.ru/fileadmin/f/seminars/2018/presentations/GAZPROM.pdf>.
23. Источник: Экологический отчет ПАО «Газпром». URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/57/982072/gazprom-environmental-report-2020-ru.pdf>. (дата обращения: 14.09.2022).
24. Практическое применение мембранного разделения газовых смесей URL: http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/10_protsesty_i_apparaty_khimicheskikh_tekhnologiy_chast_II/7118. (дата обращения: 18.09.2021).
25. Роль российского природного газа в развитии водородной энергетики. URL: <https://energypolicy.ru/oaksyutin-a-ishkov-k-romanov-r-teterevlev-rol-rossijskogo-prirodnogo-gaza-v-razvitii-vodorodnoj-energetiki/gaz/2021/12/25/>. (дата обращения: 18.05.2022).
26. «Водородная экономика» – перспективы перехода к альтернативным энергоносителям и возможности экспорта для России. Центр экономического прогнозирования Газпромбанка. – URL: <https://investvitrina.ru/articles/makroekonomicheskii-obzor-vodorodnaya-ekonomika-perspektivy-perehoda-k-alternativnym-energonositelyam-i-vozmozhnosti-eksporta-dlya-rossii/> (дата обращения: 18.05.2022).
27. Водород у ворот Как Россия пытается выйти на новый рынок/ Коммерсантъ. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4521376?utm_source=vypor&utm_medium=email&utm_campaign=newsletter/ (дата обращения: 18.05.2022).
28. Водородная энергетика. Хранение водорода. URL: http://codingrus.ru/readarticle.php?article_id=375. (дата обращения: 17.07.2022).
29. Алексеева О. К., Козлов С. И., Фатеев В. Н. Транспортировка водорода // Транспорт на альтернативном топливе. 2011. №3 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transportirovka-vodoroda> (дата обращения: 22.08.2022)



УДК 629.11.01, 629.119

КОМПЛЕКС ИЗУЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА, ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ОСНОВ РЕМОНТА АВТОМАТИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

О.В. Ворожцов¹

Псковский государственный университет, Россия, 180000, г. Псков, ул. Льва Толстого, 4

На базе автомобильной кафедры Псковского государственного университета начаты работы по разработке и созданию комплекса, включающего стенды поэтапного изучения автоматических коробок передач, которые позволяют проводить изучение отдельных элементов агрегата, совместную их компоновку и работу в составе агрегата, методов диагностирования и основ ремонта. В статье представлены разработанные и изготовленные стенды, а также стенды, разработанные на уровне структурных блоков и подлежащие изготовлению. Предложена структура универсального стенда для диагностирования и обкатки автоматических коробок передач на основе гидрообъемной передачи и универсального нагрузочного устройства.

Ключевые слова: автоматическая коробка передач, стенд, гидротрансформатор, гидрообъемная передача, нагрузочное устройство.

A COMPLEX FOR STUDYING THE DEVICE, DIAGNOSTIC METHODS AND THE BASICS OF REPAIRING AUTOMATIC TRANSMISSIONS

O.V. Vorozhtsov

Pskov State University, 180000, 4, st. Lev Tolstoy, Pskov, Russian Federation

The Automotive Department of Pskov State University has started developing and constructing training equipment intended for studying automatic transmission. The equipment includes stands, that allow studying individual elements of the unit, their joint layout, their operation as a part of the unit, methods of diagnostics and basics of repair. The article presents the developed and manufactured stands, as well as not yet manufactured stands developed at the level of structural units. The articles also presents a concept of a universal stand, intended for diagnostics and test runs of automatic gearboxes, that are based on volumetric transmission and a universal loading device.

Key words: automatic transmission, stand, torque converter, hydrostatic transmission, loader.

Автоматическая коробка передач является достаточно сложным агрегатом трансмиссии автомобилей, где даже замена масла (речь идёт о полной замене масла) самостоятельно не может быть проведена. Современные автомобили всё в большей степени оснащают автоматическими коробками передач (в дальнейшем – АКПП), что обусловлено удобством и простотой их использования. По данным аналитического агентства «Автостат», доля продаж новых легковых автомобилей с автоматической трансмиссией в России за 9 месяцев 2021 года составила 66% от общего рынка продаж [1].

Практически все современные городские автобусы большого класса оснащены различными типами АКПП. Причинами широкого применения в трансмиссии автотранспортной

техники АКПП различного типа обусловлено следующими факторами:

- частые переключения коробки передач в условиях городской транспортной среды значительно снижают ресурс механической коробки передач;

- АКПП обеспечивает лучшую плавность хода в сравнении с механической трансмиссией, увеличивает ресурс двигателя;

- электронная система управления АКПП обеспечивает наиболее оптимальные режимы движения, что снижает потребление топлива.

Наблюдается всё большее применение АКПП в трансмиссии грузовых автомобилей (малотоннажных автомобилей, автомобили для дальних перевозок, специальная техника).

¹*Ворожцов Олег Васильевич – кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта института инженерных наук, e-mail: vorozhcov.pskobgu@mail.ru*

Широкое применение АКПП требует высококвалифицированных специалистов, способных не только качественно произвести ремонт, но и организовать проведение диагностических и ремонтных работ, а также работ по техническому обслуживанию агрегата. Оснащение учебных заведений учебными комплексами по изучению АКПП значительно отстаёт от необходимого уровня оснащения. Например, на базе ГОУ СПО «Колледж автомобильного транспорта №9» создано, как утверждается, единственное в Москве предприятие по ремонту гидротрансформаторов АКПП, причём на основе американского комплекса оборудования компании «Super Flow» [2]. Изучение АКПП в университетах, осуществляемое на макетах, тренажёрах и лабораторных стендах, происходит по трём направлениям:

- изучение конструкции АКПП на базе разрезного макета (например, стенд «Автоматическая коробка передач автомобиля Mercedes в разрезе» производства компании «Форвард», Россия, рис. 1, а);

- изучение процесса разборки-сборки, позволяющая осуществить такие действия, как дефектовка элементов коробки и общий её ремонт (например, учебный стенд для разборки-сборки ЭЛБ-002.005.01 производства компании «ЭнергияЛАБ», Россия, рис. 1, б);

- изучение принципа функционирования АКПП на базе лабораторного стенда, имитирующего работу коробки на автомобиле (например, лабораторный стенд «Гидромеханические передачи «АКПП» производства компании ООО «Денар», Россия, рис. 1, в).

Выбор лабораторных стендов АКПП и их элементов, производимых в России, очень мал. Для изучения диагностирования и ремонта АКПП в России созданы немногочисленные платные курсы (например, курсы по ремонту АКПП учебного центра «Престиж», г. Санкт-Петербург) [3]. Курсы предусматривают изучение теории и практики продолжительностью до 125 часов. Основными этапами обучения являются:

- экспресс-диагностика АКПП на автомобиле и методика демонтажа коробки с автомобиля;

- разборка-сборка и изучение устройства АКПП различных видов на учебном модуле (предусмотрено общее изучение и изучение электронной, гидравлической и механической части АКПП);

- обучение логики работы АКПП, изучение симптомов неисправностей;

- обучение последовательности дефектовки, изучение слесарного и специального инструмента для ремонта АКПП;

- обучение методике правильной сборки и регулировки АКПП.

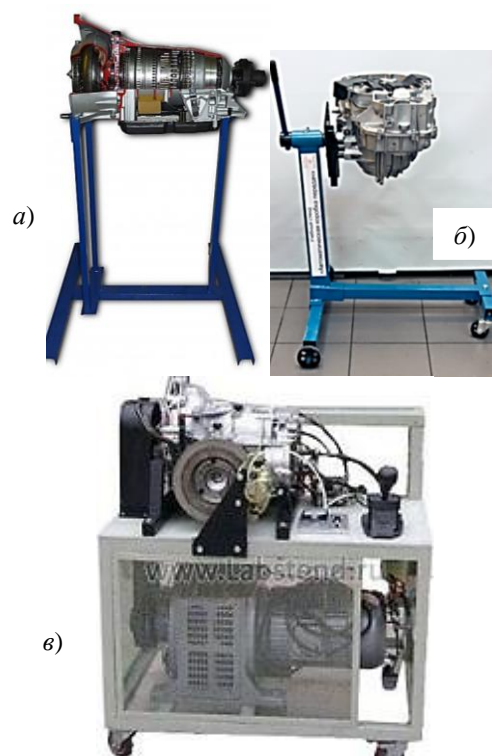


Рисунок 1 – Учебные стенды АКПП: а) – учебный стенд «Автоматическая коробка передач автомобиля Mercedes в разрезе»; б) – учебный стенд ЭЛБ-002.005.01; в) – лабораторный стенд «Гидромеханические передачи «АКПП»

В Псковском государственном университете на автомобильной кафедре были начаты работы по разработке и изготовлению учебного комплекса для изучения устройства, работы, диагностирования и ремонта автоматических коробок передач. Предполагается изготовить комплекс для работы со всеми основными типами АКПП – классической гидромеханической коробки с гидротрансформатором, роботизированной и АКПП с вариатором. Изучение каждого типа коробок передач складывается из трёх блоков лабораторного оборудования:

- блок изучения устройства АКПП;
- блок изучения методов диагностирования АКПП;
- блок изучения ремонта АКПП.

Блок изучения устройства гидромеханической АКПП состоит из трёх стендов – стенд изучения отдельных элементов коробки передач, стенд изучения логики работы коробки как совокупность всех входящих в неё элементов, и стенд изучения кинематики АКПП.

Блок изучения устройства гидромеханической АКПП включает:

- стенд изучения отдельных компонентов АКПП;
- стенд изучения логики работы АКПП;
- стенд изучения кинематики АКПП.

Стенд изучения отдельных компонентов АКПП (рис. 2) предназначен для изучения устройства и работы гидротрансформатора, насоса, многодисковых фрикционных муфт и ленточного тормоза, планетарных механизмов и обгонных муфт различных типов, гидравлического блока управления, механизма парковки.

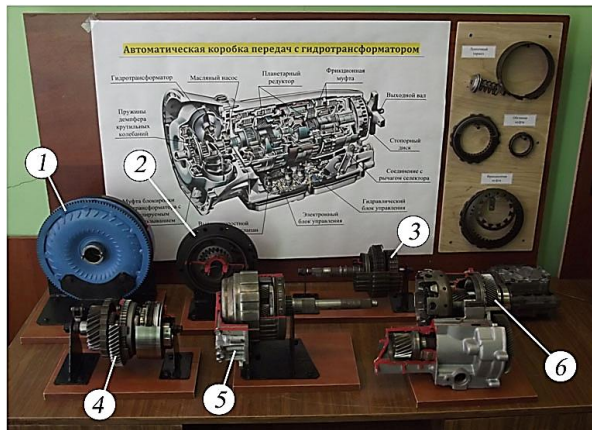


Рисунок 2 – Стенд изучения отдельных компонентов гидромеханической АКПП: 1 – макет гидротрансформатора (макет-книжка); 2 – макет насоса; 3 – макет фрикционных муфт; 4 – макет однорядного планетарного механизма с обгонной муфтой и ленточным тормозом; 5 – макет планетарного механизма Равинье с обгонной муфтой; 6 – макет планетарного механизма Симпсона

Макеты компонентов АКПП изготовлены таким образом, что позволяет наглядно изучить их устройство и работу. Макет гидротрансформатора представлен в двух вариантах – с местными вырезами в составе АКПП и с возможностью вращения всех колёс, а также с неподвижными колёсами по типу макет-книжка (рис. 3). Это даёт возможность визуально проследить воображаемое течение жидкости в рабочем пространстве гидротрансформатора, а также ознакомиться с работой блокировочной муфты и блокировочной муфты (или муфты регулируемого скольжения) в составе гидротрансформатора.

Представлены макеты планетарных механизмов различных типов – механизм Симпсона, механизм Равинье и механизм Лепелетье. Представленные макеты позволяют проводить их разборку и вращение всех элементов (солнечного колеса, эпицикла и планетарного ряда). В

ходе изучения планетарных механизмов обучающиеся проводят работы по определению передаточных отношений механизма при блокировке того или иного элемента, используя уравнение Виллиса, что значительно способствует усвоению материала. Вследствие сложности конструкции гидравлический блок управления рассматривается в соответствии с представленной гидравлической схемой.

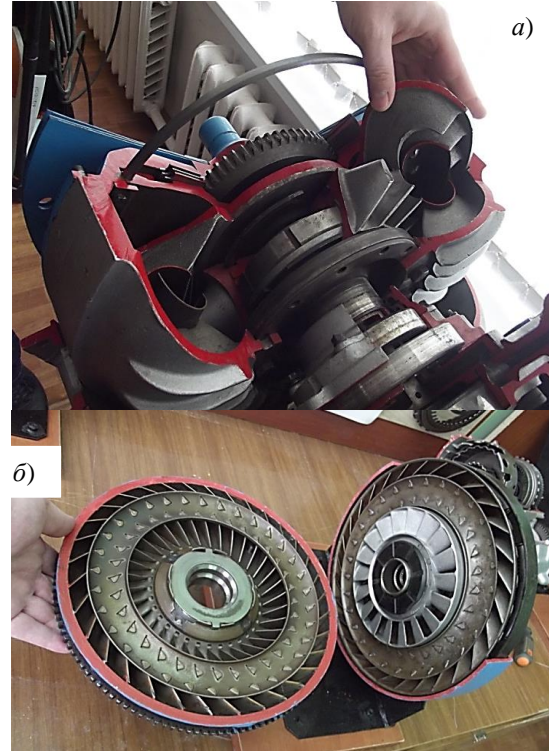


Рисунок 3 – Макеты гидротрансформатора: а) – с местными вырезами и возможностью вращения в составе макета коробки передач; б) – макет-книжка

Стенд изучения логики АКПП представляет собой макет АКПП с выполненным разрезом коробки по всем элементам (рис. 4). На макете рассматривается компоновка коробки и взаимодействие рассмотренных ранее её отдельных элементов в соответствии с представленной кинематической схемой.

Завершающим стендом блока изучения АКПП является стенд изучения кинематики коробки (рис. 5). Макет АКПП 5HP19, являющийся основой стенда, выполнен с разрезом корпуса для визуального наблюдения элементов, причём всем элементам коробки сохранена подвижность. Гидротрансформатор 2 выполнен с заблокированными с помощью резьбовых штифтов насосным и турбинным колёсами для передачи вращения на вал коробки передач. Вращение обеспечивается в ручном и автоматическом режиме, переключение которого осу-

ществляется с помощью рычага 6. Автоматический режим вращения обеспечивает червячный мотор-редуктор 4.

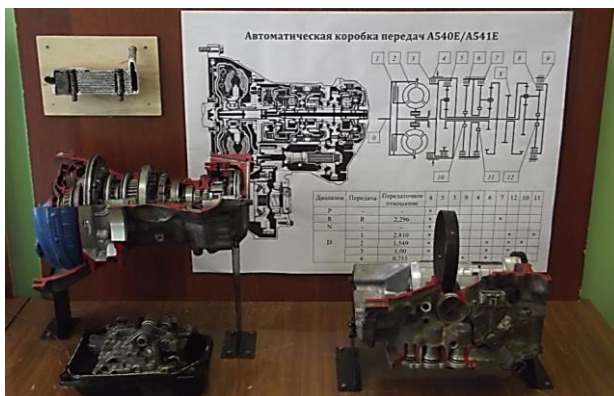


Рисунок 4 – Разрезной макет АКПП

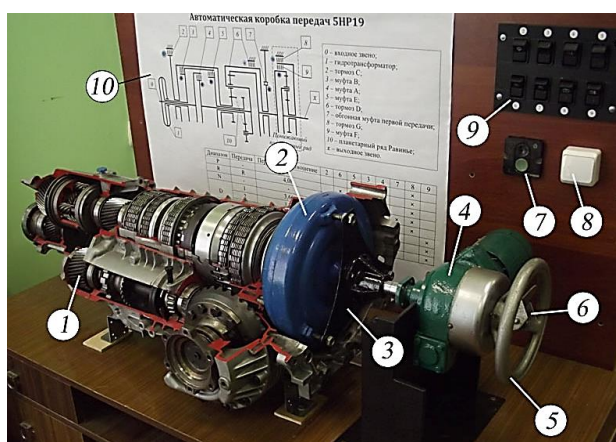


Рисунок 5 – Стенд изучения кинематики АКПП: 1 – макет АКПП 5HP19; 2 – гидротрансформатор с заблокированными колёсами; 3 – муфта; 4 – червячный мотор-редуктор; 5 – ручное управление вращением гидротрансформатора; 6 – рычаг переключения ручного и автоматического вращения гидротрансформатора; 7 – кнопка включения (выключения) мотор-редуктора; 8 – переключатель подачи напряжения 12 В; 9 – блок кнопочных переключателей; 10 – кинематическая схема коробки с встроенными световыми лампами

На плакате 10, отображающем кинематическую схему АКПП, в местах прорисовки управляющих элементов (фрикционных и блокировочных муфт, обгонной муфты) встроены световые лампы напряжением 12 В, включение которых осуществляется с помощью кнопочных выключателей 9. В соответствии с выбранной передачей определёнными кнопочными выключателями осуществляется подсветка элементов на плакате, задействованных в работе на данной передаче. Затем с помощью механических клиновидных элементов осуществляется блокировка фрикционных муфт на макете коробки, и приводится в движение гидротрансформатор. Стенд наглядно демонстрирует работу АКПП при включении различных передач.

Блок изучения методов диагностирования предусматривает изучение как классических методов диагностирования, так и разрабатываемых на базе кафедры. Методы диагностирования предусматривают определённые виды действий, ориентированных на следующие проверки [4]:

- проверка механизмов и узлов АКПП на наличие ударных воздействий, вибраций;
- проверка величины давления в системе управления коробки, герметичность и степень износа золотников гидроблока и уплотнений гидроцилиндров фрикционных и блокировочных муфт;
- целостность электромагнитных катушек золотников гидроблока, исправность датчиков;
- плавность и точность переключения передач, скорость реакции АКПП при переключении передач.

Стендовая диагностика АКПП с гидротрансформатором включает два вида стендов: стенд диагностирования гидравлического блока управления и стенд для обкатки и испытаний АКПП в сборе [5, 6]. Стенды диагностирования гидроблока представлены широкой линейкой стендов различных производителей, где диагностирование в общем для всех типов стендов заключается в проверке электрических соединений и величин давлений при имитации различных режимов движения автомобиля. Стенды обкатки и испытаний предназначены для тестирования восстановленных агрегатов при имитации на стенде реальных условий эксплуатации.

АКПП с гидротрансформатором можно условно разделить на три элемента – гидротрансформатор (ГДТ), механическую часть и гидравлический блок управления, основными неисправностями которых являются [7]:

- неисправности элементов ГДТ (механические повреждения лопастей колёс, неисправность обгонной муфты реакторного колеса, износ блокировочной муфты или муфты с регулируемым проскальзыванием);
- неисправности механической части АКПП (износ фрикционного слоя блокировочных муфт, ленточного тормоза, не герметичность резиновых уплотнителей гидравлических цилиндров фрикционных муфт, неисправность обгонных муфт);
- неисправности гидравлического блока управления (износ поверхностей золотников, загрязнение каналов гидроблока, неисправности электрической части гидроблока).

В связи с наличием блокировочных муфт и муфт с регулируемым проскальзыванием в конструкции ГДТ (например, коробки передач типа ZF6HP [8]) возникает необходимость отдельного диагностирования собственно ГДТ и

механической части АКПП. Создание отдельных стендов для диагностирования элементов АКПП не рационально, поэтому для разработки универсального стенда диагностирования (в том числе поэлементного) и обкатки АКПП были выдвинуты следующие требования:

- обеспечение диагностирования поэлементно ГДТ и механической части АКПП;

- обеспечение испытания и обкатки АКПП в сборе;

- универсальность стенда для работы с широким рядом АКПП.

Структурно универсальный стенд представлен на рис. 6. Основой нагружающего устройства является гидромуфта, тормозной момент которой обеспечивается заданной частотой вращения нагружающего колеса.

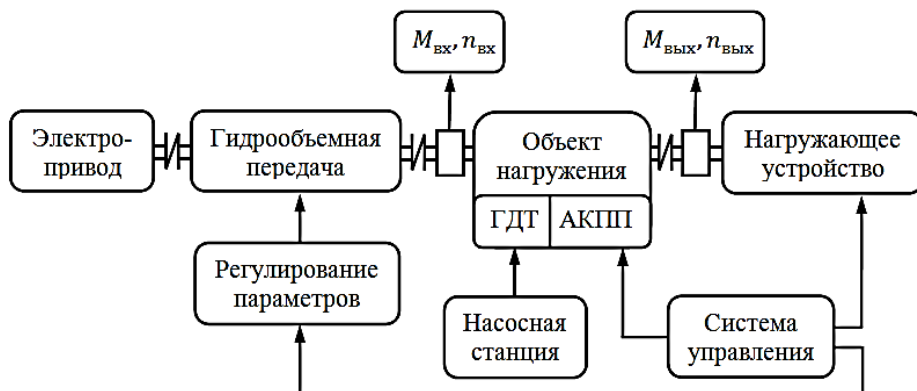


Рисунок 6 – Структурная схема универсального диагностического стенда

Нагружающее устройство обеспечивает широкий ряд тормозного момента для обеспечения диагностирования различных по мощности коробок передач. Гидрообъемная передача в составе стенда обеспечивает плавное регулирование частоты вращения и крутящего момента. Нагружающее устройство и гидрообъемная передача разработаны на кафедре автомобильного транспорта ПсковГУ.

Блок изучения основ ремонта АКПП включает универсальный стенд-кантователь для разборки-сборки, оснащённый адаптерами для закрепления АКПП различных автотранспортных средств, набор инструментов и приспособлений. В зависимости от типа коробки предполагается закрепление на одной стойке стенда или с помощью двух стоек с возможностью вращения.

Представленный комплекс рассматривает полный цикл изучения АКПП: устройство коробок и их функционирование, методов диагностирования и основ ремонта. В зависимости от сложности управления работой АКПП диагностический стенд предусматривает возможность изменения в структуре управления работой стенда, что позволяет адаптировать возможности стенда под определённую АКПП. Диагностирование ГДТ на стенде позволит оценить его техническое состояние без учёта влияния фрикционных передач механической части коробки. Определение технического состояния фрикционных пе-

редач механической части предусматривает диагностирование АКПП в сборе при определённом ранее техническом состоянии ГДТ.

Литература

1. [Электронный ресурс]. Адрес доступа: <https://www.autostat.ru/news/49839/>
2. [Электронный ресурс]. Адрес доступа: https://vk.com/club44738906?w=address-44738906_6219
3. [Электронный ресурс]. Адрес доступа: <https://ecsmart.ru/professional-education/automatic-transmissions-course/>
4. Харитонов С.А. Автоматические коробки передач. эксплуатация, диагностика, техническое обслуживание и ремонт: М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 479 с.
5. Ming-Sen Hu. The design and development of an automatic transmission solenoid tester for wheeled vehicles // *Advances in Mechanical Engineering*. – 2020. – Vol. 12(5) – pp. 1-19. <https://doi.org/10.1177/1687814020914740>
6. Jaroslaw Czaban, D. Szpica. The Diagnostic System of A – 604 Automatic Transmission // *Acta Mechanica et Automatica*. – 2014. – Vol. 8 no. 3 – pp. 151-155. DOI: 10.2478/ama-2014-0027
7. Tadeusz Dziubak, Pawel Szczepaniak. Selected problems in diagnostic testing of automatic transmissions // *The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji*. – 2015. – Vol. 70 no. 4 – pp. 17-35.
8. ZF 6HP19, 6HP26, 6HP32. Automatic-Transmission Functional Descriptions. [Электронный ресурс]. Адрес доступа: <https://procarmanuals.com/pdf-online-zf-6hp19-6hp26-6hp32-automatic-transmission-functional-descriptions/>



МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 621.643.07

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗНОТОЛЩИННОСТИ СТенок ТРУБ В ПРОЦЕССЕ ГИБА

В.В. Пеленко¹, Т.Ю. Короткова¹, В.Г. Злобин¹,

¹*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Россия, 191186, Санкт-Петербург, Большая Морская ул. 18.*

В статье рассматривается метод повышения долговечности металлических трубных элементов теплоэнергетического оборудования на основе практической и эффективной модели формирования разнотолщинности стенки трубы в процессе гiba. Предлагается стереометрическое графоаналитическое моделирование величины утонения и разнотолщинности стенки трубы в процессе гiba на основании уравнения сплошности. При этом построена физическая модель изгиба и получено уравнение для упрощенного расчета величины утонения. На основании сравнения результатов расчета с материалами литературных источников подтверждена адекватность полученной модели экспериментальным результатам. Показано определяющее влияние припуска на увеличение долговечности трубных элементов котлов. Оценка повышения ресурса гибов труб, проведенная по известной модели Ларсона – Миллера, свидетельствует о возможности увеличения долговечности по предложенной модели в три раза, при обеспечении обоснованного припуска на исходную толщину изгибаемой части стенки трубы.

Ключевые слова: физическая модель; стереометрическая математическая модель; условие сплошности; напряжения растяжения; гиб трубы; долговечность; ресурс.

INCREASING THE DURABILITY OF HEAT AND POWER EQUIPMENT ELEMENTS ON THE BASIS OF SIMULATION OF DIFFERENT THICKNESS OF PIPE WALLS DURING BENDING

V.V. Pelenko, T.Y. Korotkova, V.G. Zlobin, A.M. Khlynovsky

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, 18 Bolshaya Morskaya str.t, Saint Petersburg, 191186, Russia

The article discusses a method for increasing the durability of metal pipe elements of heat and power equipment based on a practical and effective model for the formation of pipe wall thickness variation during the bending process. Offered by stereometric graphic-analytical modeling of the magnitude of thinning and thickness variation of the pipe wall in the process of bending based on the continuity equation. At the same time, a physical model of bending was constructed and an equation was obtained for a simplified calculation of the thinning value. Based on the comparison of the calculation results with the literature sources, the adequacy of the obtained model to the experimental results was confirmed. The decisive influence of the allowance on the increase in the durability of the boiler tubular elements is shown. The assessment of the increase in the resource of pipe bends, carried out according to the well-known Larson-Miller model, indicates the possibility of increasing the durability according to the proposed model by a factor of three, while providing a reasonable allowance for the initial thickness of the bent part of the pipe wall.

Keywords: physical model; stereometric mathematical model; continuity condition; tensile stresses; pipe bend; durability; resource.

¹*Пеленко Валерий Викторович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Теплосиловые установки и тепловые двигатели», тел.: +7 929 101-64-13, e-mail: pelenko1@rambler.ru;*

²*Короткова Татьяна Юрьевна – кандидат технических наук, доцент, директор института энергетики и автоматизации, тел.: +7 911 257-91-93, e-mail: korotkova.gturp@mail.ru;*

³*Злобин Владимир Германович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Теплосиловые установки и тепловые двигатели» тел.: +7 911 988-35-70, e-mail: zlobin_v@list.ru.*

Введение

Точная математическая модель изгиба трубы представляет собой сложную трехмерную задачу аналитического определения разнотолщинности полой цилиндрической конструкции после ее изгиба и трансформации в тороидальную форму.

Принципиальная схема петли трубы пароперегревателя с изгибом малого диаметра представлена на рисунке 1. Этот рисунок отображает тот факт, что начальный цилиндрический отрезок трубы длиной « $2L$ » (рис. 6) с одинаковой толщиной стенки « T » при изгибе по радиусу « r » матрицы трансформирует свое первоначальное сечение Ас и Вс с центром в точке Ос в сечение А и В с центром в точке О. Схема перераспределения толщины стенки трубы вдоль параллелей иллюстрируется рисунком 2. На рисунке 3 приведена расчетная схема объема элементарного куба (1-2-3-4-5-6-7-8), вырезанного из тороидальной части стенки изогнутой трубы пароперегревателя. На рисунках 4 и 5 приведены схемы расчета усредненной толщины стенки трубы по кольцевым меридиональным сечениям «А» и «В», то есть в зависимости от угла φ . Рисунок 3.6 иллюстрирует схему расчета усредненной толщины стенки трубы по длине параллелей, с учетом предварительно усредненных значений по кольцевым меридиональным сечениям «А» и «В»

Принятые терминология и условные обозначения

Осевое сечение тора (меридиан) распадается на две окружности.

Нормальное к оси сечение тора (параллели) распадается на две концентрические окружности.

d – диаметр трубы пароперегревателя;

r – минимальный радиус внутренней части изгиба трубы (матрицы гiba);

R – максимальный радиус внешней (наружной) части изгиба трубы;

T – исходная толщина стенки трубы пароперегревателя;

t – величина утолщения внутренней и утонения наружной стенки трубы;

γ – угол наклона меридионального сечения к оси симметрии змеевика;

φ – угол наклона радиуса кривизны кругового меридионального сечения к оси его симметрии;

$d\gamma$ – дифференциал угла γ ;

$(T + t)$ – увеличившаяся толщина стенки внутренней части гiba трубы;

$(T - t)$ – уменьшившаяся толщина стенки наружной части гiba трубы.

Криволинейный четырехугольник 1-2-3-4 представляет собой след на поверхности тора от вырезанного из стенки изогнутой трубы элементарного куба (1-2-3-4-5-6-7-8), изображенного на рисунке 3.

r_c – радиус кривизны к параллели внешней поверхности тороидальной части изогнутой трубы (Рис.3);

$d\varphi$ – дифференциал угла φ (Рис.3);

$T(\gamma, \varphi)$ – переменная толщина стенки изогнутой части трубы, являющаяся функцией двух переменных γ и φ .

Точка «М» является центром кривизны изгибаемой тороидальной части трубы, точка «О» представляет собой центр кривизны кругового меридионального сечения тороидальной части гiba.

Для приближенного аналитического решения задачи и оценки разнотолщинности стенок изгибаемой части трубы будем рассматривать одну из ее симметричных половин (в данном случае верхнее полупространство). В связи с симметрией этой рассматриваемой части относительно оси Д-Д, делящей поперечное сечение трубы пополам, будем составлять математическую модель перераспределения толщины стенки между объемами материала трубы с проекциями сечений А и В на плоскость переднего полупространства, как это изображено на рисунках 1 и 2.

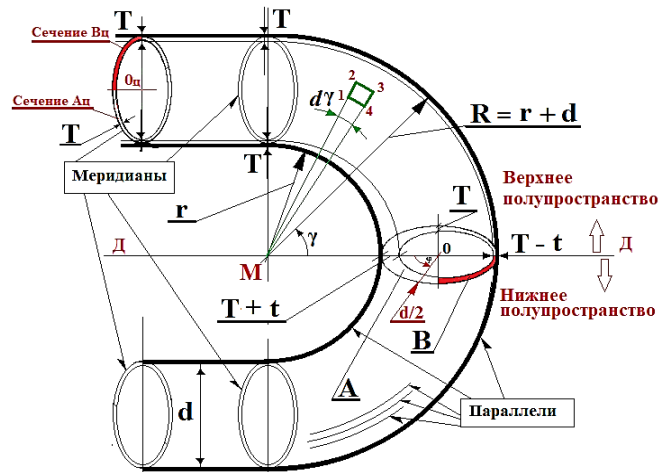


Рисунок 1 – Схема петли трубы пароперегревателя с изгибом малого диаметра

Минимальный радиус гiba выбран из технологических соображений и составляет:

- при нагреве набитой песком детали – $r = 3.0 d$;

- на трубогибочном станке (изгибание холодным способом) – $r = 3,5 d$;

- с получением рифленых складок (гнутье горячим способом) – $r = 2.0 d$.

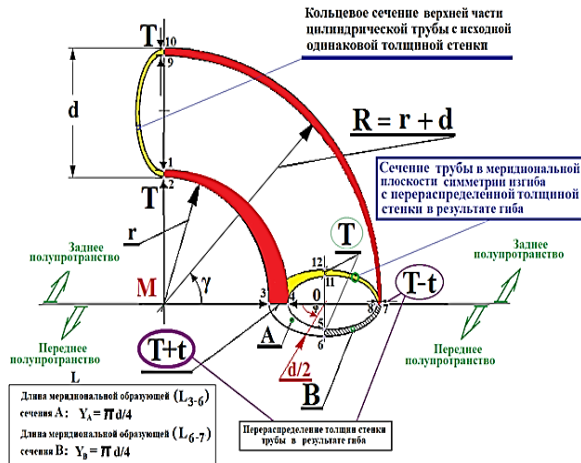


Рисунок 2 – Схема перераспределения толщины стенки трубы между объемами материала (выделено красным цветом), расположенными в переднем верхнем полупространстве с сечениями А и В в нижней части эллипса

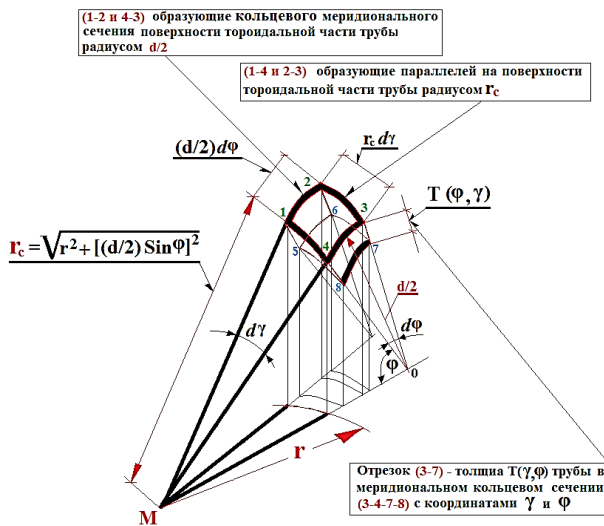


Рисунок 3 – Расчетная схема объема элементарного куба (1-2-3-4-5-6-7-8), вырезанного из тороидальной части стенки трубы

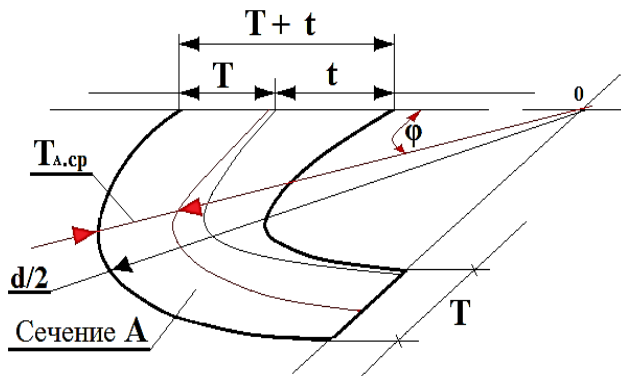


Рисунок 4 – Схема расчета усредненной толщины стенки трубы по кольцевому меридиональному сечению «А» трубы пароперегревателя

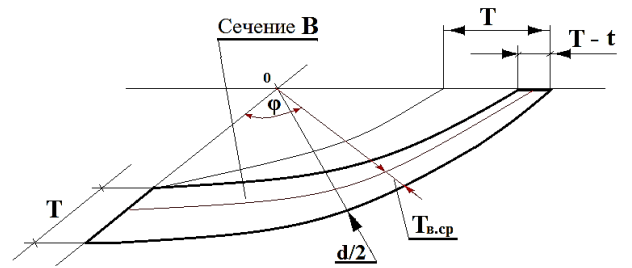


Рисунок 5 – Схема расчета усредненной толщины стенки трубы по кольцевому меридиональному сечению «В» трубы пароперегревателя

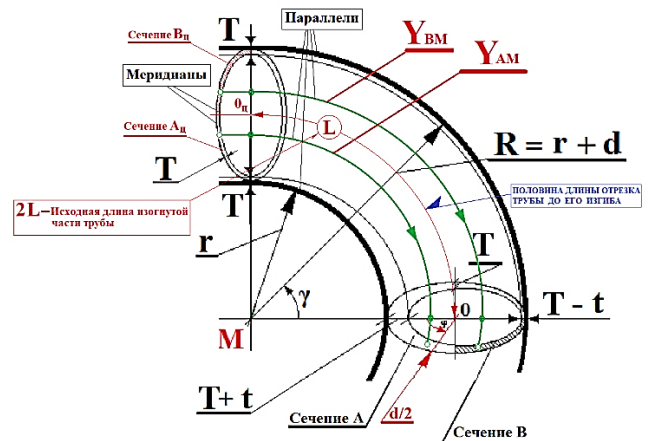


Рисунок 6 – Схема расчета усредненной толщины стенки трубы по длине параллелей, с учетом усредненных значений толщин по кольцевым меридиональным сечениям «А» и «В»

После построения физической модели процесса перераспределения толщины стенки трубы при ее гйбе переходим к математическому описанию этого процесса.

Построение математической модели процесса гйбы трубы

Для аналитического определения закона перераспределения между сечениями А и В толщины стенки T (рисунки 1., 2., 6.) цилиндрической трубы диаметром d , воспользуемся условием сплошности (неразрывности), то есть равенства до и после изгиба по радиусу $\langle r \rangle$ вырезанного из изогнутой части трубы объема V_A с сечением 3-4-5-6 (сечение А) в меридиональной плоскости и с сечением 1-2-3-4 в плоскости параллели внутреннего обода, а также объема V_B с сечением 5-6-7-8 (сечение В) в меридиональной плоскости симметрии изгиба трубы и сечением 7-8-9-10 в плоскости параллели внешнего обода.

Примем основные допущения, позволяющие рассматривать задачу как чисто стереометрическую: 1) будем учитывать перемещение объемов материала стенки трубы в направлении параллелей, без учета перемещения объемов материала стенки

в направлении меридианов, 2) возможной анизотропии материала стенки трубы пренебрегаем.

Такие допущения значительно упрощают решение трехмерной задачи изменения толщины стенки трубы методами теории упругости, приведенные в работах Мальцева Д.Н. [17], Михайлов В.Н. [19], Козлова А.В., Шеркунова В.Г. [14] и других исследователей.

В условиях принятых допущений очевидно, что толщина стенки является функцией двух переменных: φ и γ , уменьшаясь от $(T + t)$ до $(T - t)$ при увеличении φ от 0 до 180° . При изменении γ от 0 до 90° , толщина стенки уменьшается от $(T + t)$ до T по радиусу «r» (внутренний обод гйба) и возрастает от $(T - t)$ до T по радиусу «R» (наружный обод гйба).

Определим для вырезанного из изогнутой части трубы материала объем V_A с сечением А в меридиональной плоскости и сечением 1-2-3-4 в плоскости параллели внутреннего обода, а также объем V_B с сечением 5-6-7-8 в меридиональной плоскости симметрии изгиба трубы и сечением 7-8-9-10 в плоскости параллели внешнего обода исходя и стереометрических соображений, пользуясь рисунками 2 - 6.

Для сечения А (рис. 4.), при равномерном изменении толщины стенки T трубы по линейному закону в зависимости от изменения угла поворота $d\varphi$ радиуса меридионального поперечного сечения (3-4-5-6), ее средняя величина $T_{\text{ср.п}}$ составит значение:

$$T_{\text{ср.п}} = [(T + t) + T]/2 = T + t/2.$$

Учитывая меридиональное изменение толщины стенки T трубы от изменения угла поворота $d\gamma$ самого сечения при гйбе, определим среднюю величину $T_{\text{ср}}$ по соотношению:

$$T_{\text{ср}} = (T_{\text{ср.п}} + T)/2 = [(T + t/2) + T]/2 = T + t/4.$$

Аналогично для сечения В (рис. 3.5.), при равномерном изменении толщины стенки T трубы по линейному закону в зависимости от изменения угла поворота $d\varphi$ радиуса меридионального поперечного сечения (5-6-7-8), ее средняя величина $T_{\text{ср.п}}$ составит значение:

$$T_{\text{ср.п}} = [(T - t) + T]/2 = T - t/2.$$

$$T_{\text{ср}} = (T_{\text{ср.п}} + T)/2 = [(T - t/2) + T]/2 = T - t/4.$$

Длины Y_A и Y_B внешних меридиональных образующих сечения А и сечения В (рис. 2.) представляют собой четверти окружности с диаметром d и составляют величину:

$$Y_A = Y_B = \pi d/4.$$

Длины образующих параллелей, проходящих через центры тяжести сечений А и В (для определения объемов с сечением А и сечением В), составят нижеследующие усредненные значения (рис. 6.):

$$Y_{\text{AM}} = \pi \{r + d/2[1 - (\sin \varphi)/\varphi]\};$$

$$Y_{\text{BM}} = \pi \{r + d/2[1 + (\sin \varphi)/\varphi]\}.$$

Здесь величина $(d/2\varphi) \sin \varphi$ представляет собой координату центра тяжести кольцевого сектора

После определения средних объемных значений толщины стенки $T_{\text{ср}}$ и $T_{\text{ср.п}}$, определяем среднее значение площадей меридиональных сечений

$$S_A = T_{\text{ср}} \cdot Y_A,$$

$$S_B = T_{\text{ср.п}} \cdot Y_B.$$

Воспользуемся теперь второй теоремой Паппа-Гульдина: Объем тела, полученного от вращения плоской фигуры вокруг непересекающей ее оси, равен произведению площади этой фигуры на длину окружности, описанной центром тяжести этой

Таким образом, для объемов материалов $V_A = S_A \cdot Y_{\text{AM}} = T_{\text{ср}} \cdot Y_A \cdot Y_{\text{AM}}$.
 $V_B = S_B \cdot Y_{\text{BM}} = T_{\text{ср.п}} \cdot Y_B \cdot Y_{\text{BM}}$.
 Тогда уравнение неразрывности (сплошной среды) для удвоенных объемов V_A и V_B принимает вид:

$$2V_A = 2V_B, \text{ или}$$

$$2 T_{\text{ср}} \cdot Y_A \cdot Y_{\text{AM}} = 2 T_{\text{ср.п}} \cdot Y_B \cdot Y_{\text{BM}}.$$

После раскрытия обозначений через «t», «d», «r» и «φ», получим соотношение:

$$(T + t/4) \cdot \pi d/4 \cdot \pi \{r + d/2[1 - (\sin \varphi)/\varphi]\} = (T - t/4) \cdot \pi d/4 \cdot \pi \{r + d/2[1 + (\sin \varphi)/\varphi]\}$$

Для сечений А и В значение φ составляет $(T + t/4) \cdot \pi d/4 \cdot \pi [r + d/2(1 - 2/\pi)] = (T - t/4) \cdot \pi d/4 \cdot \pi [r + d/2(1 + 2/\pi)]$.

После несложных алгебраических преобразований получим стереометрическую математическую модель перераспределения толщины изгибаемой цилиндрической трубы по меридиональному сечению в виде:

$$t = (4/\pi) \frac{T}{r/d + 1/2}. \tag{1}$$

Анализируя полученное уравнение, замечаем вполне логичную закономерность увеличения степени утонения толщины «t» стенки цилиндрической изгибаемой трубы с увеличением ее первоначальной толщины «T», диаметра d и с уменьшением радиуса «r» гйба (материцы, внутреннего обода).

При этом в процентном выражении степень утонения «С» составляет величину:

$$\langle C \rangle = (t/T)100\% = d/(2r + d)100\%. \tag{2}$$

Напряжения растяжения в стенке трубы вычисляются по известным соотношениям:

$$W1 = P_r d/2(T-t);$$

$$W_2 = P_r d / 2T.$$

Здесь

W1 – напряжения растяжения длягиба толщиной (T-t);

W2 – напряжения растяжения длягиба толщиной T;

P_r – давление в трубопроводе диаметром d.

Оценка корректности математической модели утонения толщины стенки изгибаемой трубы

Проведем сравнение полученного нами результата с известными экспериментальными и теоретическими материалами ряда исследователей.

В работе Козлова А.В., Шеркунова В.Г. [14] приводятся теоретические данные компьютерного моделирования процесса утонения стенки трубы диаметром 60 мм, выполненной из стали 20, а также материалы экспериментальных замеров, проиллюстрированные на рисунках 7 и 8.

Для сравнения наших результатов на рисунке 3.8. приведены данные, рассчитанные по полученному упрощенному уравнению (1).

Достаточно хорошее схождение всех трех графиков свидетельствует о близкой точности расчетов.

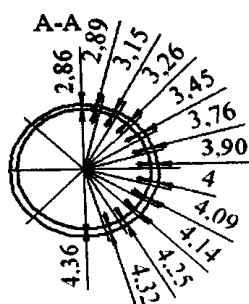


Рисунок 7 – Результаты экспериментальных замеров толщины стенки изогнутой трубы диаметром d = 60 мм, исходная толщина стенки T = 4 мм, радиусгиба r = 2,5 d = 150 мм в сечении максимального утонения

Оценка порядка величины «С» по полученному соотношению (2), дает для трубы диаметром d = 60 мм и радиусагиба «r» = 150 мм, значение C = [60 / (2·150 + 60)]·100% = 16,7%, что хорошо согласуется с литературными данными [14], составляющими 19,5%.

Основанием для принятия решения о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации технического устройства (оборудования) являются результаты оценки его остаточного ресурса [21, 22].

Воспользуемся для оценки степени увеличения ресурса и долговечности материалами

работ [12, 13]. В этих публикациях представлены результаты расчета напряженно-деформированного состояния гибов паропроводов с применением модифицированной формулы Содерберга для описания процессов ползучести при больших длительностях нагружения. Расчеты проведены методом конечных элементов для наиболее распространенных при изготовлении паропроводов марок сталей: 12X1M1Ф, 15X1M1Ф, 10X9МФБ.

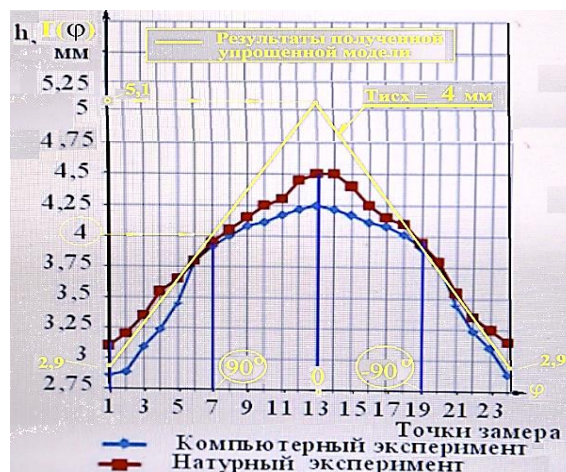


Рисунок 8 – Сравнительные результаты компьютерного моделирования, экспериментальных замеров по данным исследования [14] и разработанной аналитической модели изменения толщины стенки трубы при изгибе

Определение ресурса

Индивидуальный ресурс для гибов паропроводов определялся исходя из следующего соотношения гарантированных характеристик длительной прочности, представляющего собой преобразованное параметрическое уравнение [22]:

$$\text{Lg}(\tau) = 1/q \sum_{k=0}^6 A_k \left(\frac{nw}{10}\right)^k + \text{Lg}(q) - b. \quad (3)$$

где τ – индивидуальный ресурс, ч; q – используемая в расчете температура, К; n – коэффициент запаса прочности (n = 1,5); w – принимается равным интенсивности напряжений, МПа; b – постоянная, зависящая от (12X1M1Ф – 24,88; 15X1M1Ф – 25,20). Полином шестой степени представляет собой аппроксимирующую функцию модифицированного параметра Ларсона-Миллера (табл. 1).

По результатам вычислений было установлено, что увеличение внутреннего давления (то есть напряжений) p1/p2=1,5 раза, с 4 до 6 МПа, приводит к уменьшению ресурса с R₁=2,489·10⁷ до R₂=3,352·10⁵ ч. То есть R₁/R₂ =74 раза.

Отметим, что соотношение напряжений в стенкегиба трубы обратно пропорциональны

толщинам стенки, поэтому для любого значения давления в трубе можем записать:

$$(W1/W2) = T/(T-t). \quad (4)$$

Здесь W1 – напряжения растяжения в стенкегиба толщиной (T-t);

W2 – напряжения растяжения в стенкегиба толщиной T.

Таблица 1 – Коэффициенты аппроксимирующего полинома Ларсона-Миллера

Марка стали	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
12X1MФ	22810,76	-730,70	89,186	-7,654	0,3316	-5,56·10 ⁻³	0
15X1M1Ф	24099,54	-774,70	79,73	-6,739	0,3162	-5,88·10 ⁻³	0

Соотношение толщин стенкигиба трубы $\Theta = T/(T-t) = 3,75/3,17 = 1,18$ до и после утолщения (на 18%), получаем на основании формул (1), (2) и данных рис.8.

Таким образом соотношение напряжений в гибетрубы принимает величину (W1/W2) = 1,18.

Полученное значение дает возможность, воспользовавшись логарифмической зависимостью (3) и экспериментальными цифрами соотношений $p1/p2$ и $R1/R2$, оценить увеличение ресурсагиба $RГ2/RГ1$, которое может быть определено методом подобия по уравнению:

$$RГ2/RГ1 = Lg [(R1/R2)/(p1/p2)] \cdot [(W1/W2)/(p1/p2)].$$

С учетом соотношения (5), окончательно получим:

$$RГ2/RГ1 = Lg [(R1/R2)/(p1/p2)] \cdot [(T/(T-t))/(p1/p2)]. \quad (5)$$

Вычисления по соотношению (5) дают следующее значение повышения ресурса трубы за счет увеличения толщины стенкигиба:

$$RГ2/RГ1 = [Lg (74/1,5)] \cdot (3,75/3,17)/1,5 = 3,07.$$

Таким образом, вычисляя по соотношению (1) величину утонения толщины «t» стенки трубы в результатегиба и увеличивая ее до исходного значения «T», можно увеличить ресурс трубы примерно в 3 раза.

Выводы

1. Построена физическая модель процесса утонения толщины стенкигиба.

2. Разработана стереометрическая математическая модель деформации трубы при ее изгибе и получено уравнение для упрощенного расчета величины утонения.

3. На основании сравнения с литературными источниками показана удовлетворительная точность полученной модели.

4. Оценка повышения ресурса, проведенная по известной модели Ларсона – Миллера, показала возможность его увеличения в три раза, при обеспечении требуемой исходной толщины стенки трубы, увеличенной на 18% в ее утоненной части.

Литература

1. Балдин, Н.Н. Повышение живучести паропроводных гибов, эксплуатируемых в условиях ползучести на стационарных ТЭС [Текст]: Дис... канд. техн. наук: 05.04.14 / Н.Н. Балдин – Иваново, 2001. – 177 с;
2. Байрашевский Б.А. Аудит паровой котельной: подводные камни // Энергетика и ТЭК. 2012. № 2.
3. Беляев С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: Учебное пособие / Беляев С.А., Воробьев А.В., Литвак В.В. – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 248 с.
4. Берлянд В.И., Третьяк Н.В. Приближенный метод расчета оболочек вращения с меридиональными ребрами. – Динамика и прочность машин, 1968, вып. 10. С.11–19
5. Берлянд В.И., Третьяк Н.В. Расчет термоупругих напряжений и деформаций в цилиндрах паровых турбин. - Энергетическое машиностроение, 1970, вып.8. С.93-99.
6. Биргер И.А., Шорр Б.Ф. и др. Термопрочность деталей машин. – Высшая школа. 1978. –328с.
7. Дикоп В. В. Повышение надежности термонапряженных элементов основного оборудования ТЭЦ / Дисс. к.т.н., Иваново: Самарский ГТУ, 2001 - 125 с.
8. Дубровин И.Р., Дубровин Е.Р., Тучков В.К. Эксплуатационные проблемы котельных: как повысить КПД низкокачественного топлива? "Энергетика и промышленность России"/ № 3 (7) март 2001 г.
9. Зеликов Е. Н. Повышение надежности пароперегревателей котлов ГЭС для сжигания твердых бытовых отходов. М.: ОАО «ВТ НИИ», 2008 -193 с.
10. Казаков А.В. Надежность, диагностика элементов энергетического оборудования: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005
11. Казакова Е.И. Интегрирование. Учебное пособие. – Донецк.: ДГТУ, 1999. –58 с.
12. Катанаха Н.А., Гецов Л.Б., Данюшевский И.А., Семёнов А.С. Ресурс гибов высокотемпературных паропроводов / Научно-технические ведомости Санкт - Петербургского государственного политехнического университета. 3(178), 2013. –с.82-95.
13. Катанаха Н.А. Повышение долговечности гибов высокотемпературных паропроводов ТЭС/Автореф. Дисс. К. т. н. Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2013. –16 с.
14. Козлов А.В., Шеркунов В.Г. Влияние холодной гибки с раскатыванием на толщину стенок изгибаемой трубы. Вестник МГТУ им. Г.И. Носова/ Обработка металлов давлением/ №3, 2009-С. 32-34
15. Кушнаренко В.М., Кандыба Н.Е., Степанов Е.П., Владов Ю.Р., Чирков Ю.А. Анализ повреждаемости парогенерирующего оборудования ТЭС.

16. Лыско В.В. Ресурс и надежность металла теплового оборудования ТЭС. Текст: Научное издание / В. В. Лыско, В. Ф. Злепко, В. Ф. Резинских // Энергетик. – 1996. – № 6. – С. 18-21.
17. Мальцев Д. Н. Совершенствование трубогибного производства предварительным деформированием сечения заготовок / Дисс. канд. техн. наук, Орел: 2014-119 с
18. Мамедов Э.Р. Надежность элементов трубных систем ТЭС / Исследовательский центр проблем энергетики КазНЦ РАН. Казань-2009
19. Михайлов В.Н. Математическое моделирование и вариационная оценка деформаций гибки труб / Дисс. к.т.н., Орел: ФГОУ ВПО, «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс». 2011. – 115 с.
20. Полещук И.З., Цирельман Н.М. Введение в теплоэнергетику: Учебное пособие / Уфимский государственный авиационный технический университет. – Уфа, 2003-105 с.
21. РТМ 108.031.105 – 77. Котлы стационарные паровые и водогрейные и трубопроводы пара и горячей воды метод оценки долговечности при малоцикловой усталости и ползучести. Руководящий технический материал [Текст] – М., 2009.
22. СТО 17330282.27.100.005–2008. Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов ТЭС. Контроль состояния металла. Нормы и требования [Текст] – М., 2008.
23. СТО ЦКТИ 10.003-2007. Трубопроводы пара и горячей воды тепловых станций. Общие технические требования к изготовлению. СПб -2007

УДК 62-835

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕМ ОТ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

М.А. Вахрушев¹, Д.С. Беляев², Е.М. Генсон³

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия, 614990, Пермь, Комсомольский пр., 29.

В статье рассмотрены особенности движения электромобилей в загородном режиме при различных условиях эксплуатации, построены зависимости потребляемой мощности электродвигателем электромобиля Nissan Leaf от внешних факторов. Сделаны выводы по полученным результатам. Установлено, незначительное влияние массы автомобиля на потребляемую мощность электродвигателем. Наиболее значимыми факторами являются скорость движения и угол наклона дорожного полотна.

Ключевые слова: электромобиль, электродвигатель, потребление электроэнергии.

THEORETICAL STUDY OF THE DEPENDENCE OF ELECTRIC VEHICLE ELECTRICITY CONSUMPTION ON EXTERNAL FACTORS

M.A. Vakhrushev, D.S. Belyaev, E.M. Genson

Perm National Research Polytechnic University, 29, Komsomolsky Ave., Perm, 614990, Russia

The article considers the features of the movement of electric vehicles in country mode under various operating conditions, the dependences of the power consumption by the electric motor of the electric car Nissan Leaf on external factors are constructed. Conclusions are drawn based on the results obtained. It is established that the insignificant influence of the mass of the car on the power consumption of the electric motor. The most significant factors are the speed of movement and the angle of inclination of the roadway.

Keywords: electric vehicle, electric motor, electricity consumption.

На сегодняшний день в России остро стоят вопросы повышения эффективности эксплуатации транспортных средств и уменьшения вредных выбросов в крупных городах страны. Поэтому переход на использование альтернативных источников энергии для автомобилей

является актуальным. Наиболее перспективными для замены традиционных автомобилей с двигателями внутреннего сгорания являются электромобили, которые имеют нулевой уровень выбросов вредных веществ при эксплуатации.

¹Вахрушев Матвей Александрович – студент кафедры «Автомобили и технологические машины», тел.: +7(999) 125-93-73, e-mail: vakhrushev.m@list.ru;

²Беляев Дмитрий Сергеевич – старший преподаватель кафедры «Автомобили и технологические машины», e-mail: dmitry.belyaev@audi-perm.ru;

³Генсон Евгений Михайлович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и технологические машины», тел.: +7(919) 444-00-88, e-mail: genson@pstu.ru..

Для определения показателей эффективности эксплуатационные характеристики электромобилей сравнивают с традиционными автомобилями, использующими углеводородное топливо [1]. Двигатели внутреннего сгорания имеют наибольшие потери энергии, в сравнении с электрическими силовыми установками.

Современные двигатели внутреннего сгорания обладают невысоким коэффициентом полезного действия 30-35%, поэтому величина удельной энергии топлива, используемой на выходе, составляет 3 кВт·ч/кг. При современном состоянии техники, степень полезного использования энергии электрохимического аккумулятора достигает больших значений. Следовательно, КПД электрических силовых установок находится в районе 90% [2]. Таким образом, уровень полезно используемой удельной энергии электрохимических источников может достигнуть 25–30 % от приведенной выше величины на выходе теплового двигателя.

Процессы энергопреобразования в системе тягового привода электромобиля имеют реверсивный характер. В фазах установившегося движения и разгона применяется прямой процесс преобразования энергии (электрической энергии в механическую). Данный процесс реализуется для преодоления сил сопротивления движению и достижения заданного ускорения [3]. Для фазы рекуперативного торможения характерен обратный процесс энергопреобразования (механической энергии в электрическую). Благодаря данному процессу повышаются динамические качества и улучшаются энергетические показатели. Разделение движения на ключевые фазы дает возможность обобщать установленные транспортные циклы как для аналитических исследований, так и для натурных испытаний тяговых систем на стенде и в дорожных условиях, а также систематизировать и решить общие уравнения (тягового, мощностного и энергетического балансов) движения электромобиля [4].

Уравнение мощностного баланса электромобиля определяется по формуле:

$$P_k = F_K V = G \cdot \left(\Psi + K_W V^2 + K_j \frac{dV}{dt} \right) V, \quad (1)$$

где F_K – сила тяги на ведущих колесах, Н; $G = mg$ – вес автотранспортного средства (АТС), кг·м/с; $K_W = 0,5C_x \rho S / mg$ – сила сопротивления воздуха m – масса АТС, кг; g – ускорение силы тяжести (9,81 м/с²); C_x – коэффициент аэродинамического сопротивления, ρ – плотность, кг/м³; V – скорость движения АТС, м/с; S – площадь миделя АТС, м²; $\Psi = f \cos \alpha \pm \sin \alpha$ –

коэффициент сопротивления дороги; $K_j = \delta/g$ сила инерции, Н; dV/dt – ускорение, м/с².

По формуле (2) определяется мощностной баланс на валу тягового электродвигателя:

$$P_M = \frac{P_K}{\eta_{TP}}, \quad (2)$$

где P_M – требуемая механическая мощность на валу тягового электродвигателя (ТЭД), необходимая для преодоления сил сопротивления движения, кВт.

P_k – тяговая мощность, подводимая к ведущим колесам, кВт;

η_{TP} – КПД трансмиссии.

В рамках работы объектом исследования был выбран наиболее распространенный электромобиль Nissan Leaf 1 поколения (2013 – 2017 г.в.) с силовой энергетической установкой EM57. Основные технические характеристики транспортного средства приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Технические характеристики исследуемого Nissan Leaf

Электродвигатель	EM57
Мощность	80 кВт
Крутящий момент	254 Нм
Снаряженная масса	1460 кг
Полная масса	1735 кг
Ёмкость высоковольтной батареи	24 кВт*ч
Трансмиссия	Одноступенчатый редуктор
Передаточное число редуктора $U_{KП}$	7,9377
Габаритные размеры кузова (Д x Ш x В)	4460 x 1770 x 1550 мм
КПД трансмиссии η_{mp}	0,97
Лобовая площадь транспортного средства S	1,989 м ²
Коэффициент аэродинамического сопротивления C_x [5]	0,28
Коэффициент сопротивления качению f [6]	0,0213

Структурная схема энергетической установки исследуемого электромобиля приведена на рис. 1.

В рамках проведения исследования был спланирован и проведен ряд имитационных однофакторных экспериментов в программном комплексе Microsoft Excel, которые показывают зависимость изменения мощности тягового электродвигателя от внешних факторов при движении в установившемся режиме.

В первом испытании была поставлена задача оценить изменение потребляемой мощности электродвигателем в зависимости от

массы электромобиля. Минимальное значение массы было установлено на уровне снаряженной массы электромобиля – 1460 кг, максимальное – полная масса (1735 кг). Шаг расчета был принят 15 кг. При этом было принято, что факторы «скорость движения» и «угол наклона дорожного полотна» постоянны на заданном уровне (рис. 2).

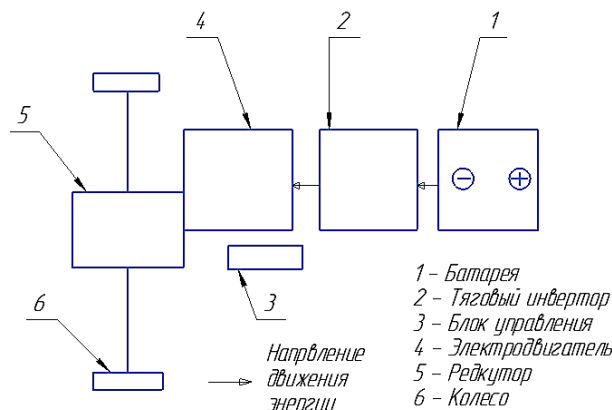


Рисунок 1 – Структурная схема энергетической установки электромобиля Nissan Leaf

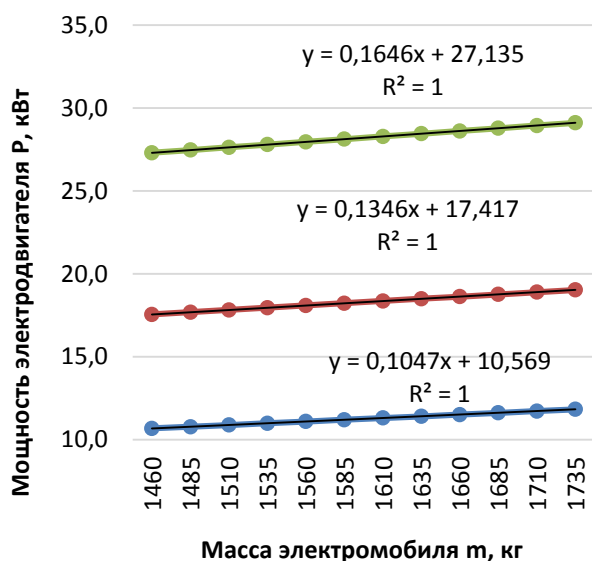


Рисунок 2 – Зависимость мощности электродвигателя от массы электромобиля при движении на установившейся скорости:

1 – 70 км/ч; 2 – 90 км/ч; 3 – 110 км/ч

Проведенные расчеты указывают на изменение потребляемой мощности в зависимости от скорости движения. При этом масса незначительно сказывается на изменении мощности на валу электромотора (не более 10%).

Во втором испытании была проведена оценка изменения мощности на валу электродвигателя в зависимости от угла наклона дорожного полотна. Факторы «масса электромобиля»

и «скорость движения» были приняты постоянными на заданном уровне («масса» – 1465 кг, «скорость движения» – установившаяся на трех уровнях: 70 км/ч, 90 км/ч, 110 км/ч).

По результатам теоретического эксперимента определена линейная зависимость мощности электродвигателя от угла наклона дорожного полотна. При этом графики имеют большой угол наклона, следовательно, данный фактор значительно влияет на расход электроэнергии электродвигателем при его увеличении. Уравнения регрессии представлены на графике (рис. 3).

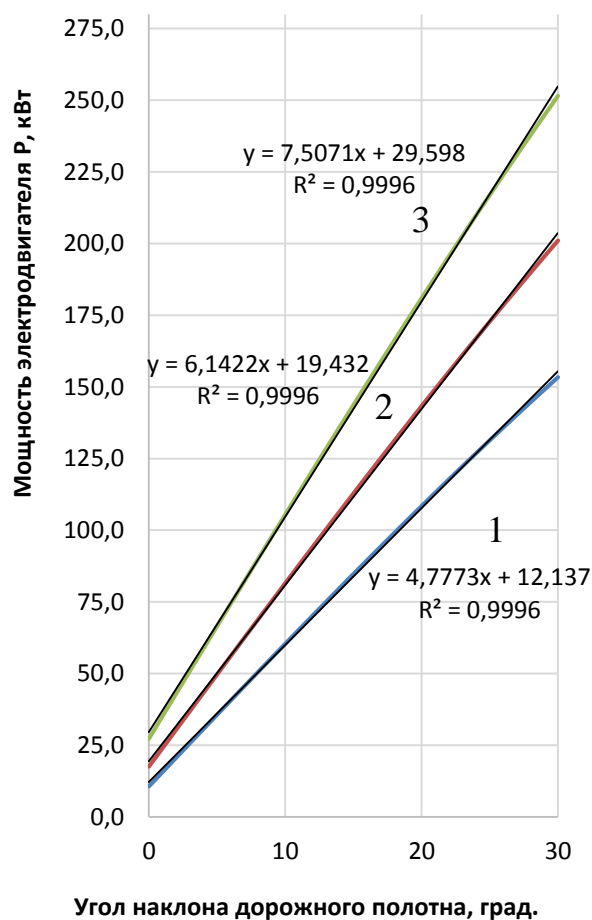


Рисунок 3 – Зависимость мощности электродвигателя от угла наклона дорожного полотна при движении с различной скоростью:

1 – 70 км/ч; 2 – 90 км/ч; 3 – 110 км/ч

В ходе третьего эксперимента необходимо было установить зависимость изменения мощности двигателя от скорости движения, при этом масса электромобиля фиксировалась на постоянном уровне – 1460 кг, а угол наклона дорожного полотна изменялся на трех уровнях (рис. 4). Установлена полиномиальная зависимость третьей степени на всех уровнях изменяемого фактора.

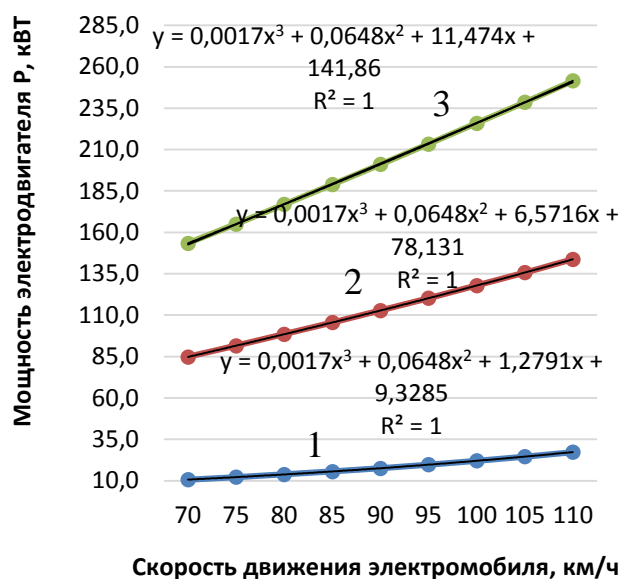


Рисунок 4 – Зависимость мощности электродвигателя от скорости движения автомобиля при различных углах наклона дорожного полотна: 1 – 0 град.; 2 – 15 град.; 3 – 30 град.

На рисунках 5, 6, 7 изображены зависимости изменения мощности двигателя от скорости движения, при этом масса автомобиля изменялась на трех уровнях: 1460 кг (снаряженная масса); 1735 кг (полная масса); 1600 кг (нулевой уровень, средняя масса). Угол наклона дорожного полотна изменялся на трех уровнях.

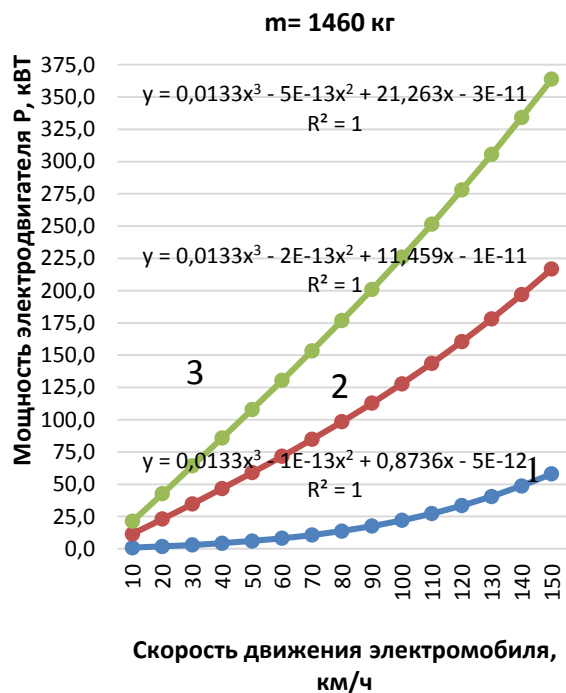


Рисунок 5 – Зависимость мощности электродвигателя от скорости движения автомобиля при различных углах наклона дорожного полотна:

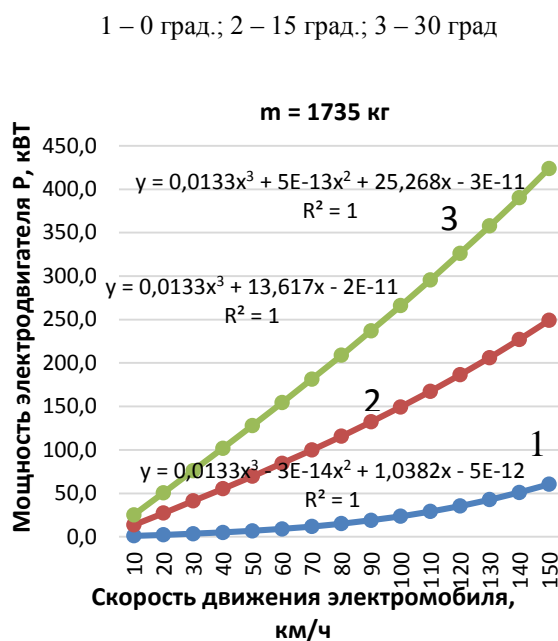


Рисунок 6 – Зависимость мощности электродвигателя от скорости движения автомобиля при различных углах наклона дорожного полотна: 1 – 0 град.; 2 – 15 град.; 3 – 30 град

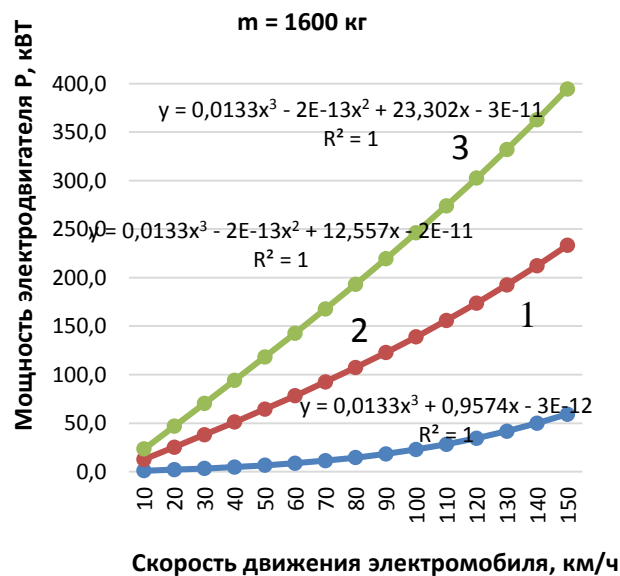


Рисунок 7 – Зависимость мощности электродвигателя от скорости движения автомобиля при различных углах наклона дорожного полотна: 1 – 0 град.; 2 – 15 град.; 3 – 30 град

В ходе эксперимента была построена поверхностная диаграмма (рисунок 8) для визуализации потребляемой мощности электродвигателем автомобиля при движении с различной скоростью при различных углах наклона дорожного полотна.

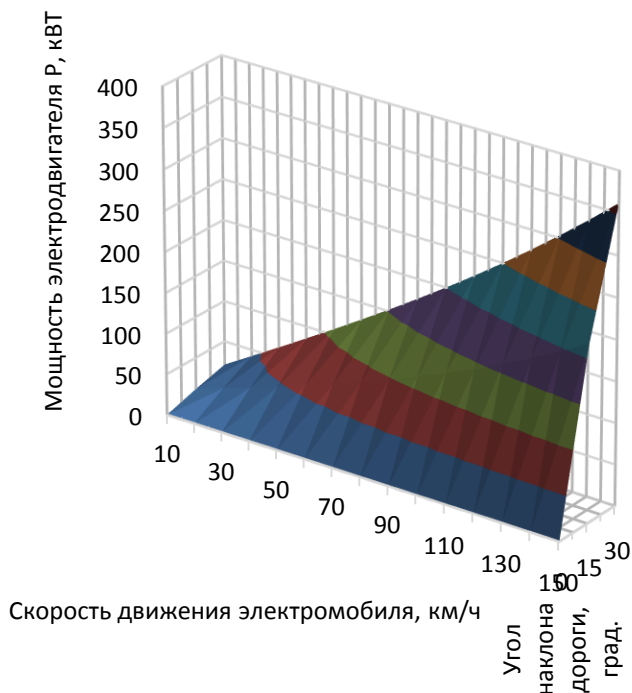


Рисунок 8 – Поверхностная диаграмма изменения потребляемой мощности электродвигателем автомобиля от внешних факторов: скорости движения, угла наклона дорожного полотна

По результатам проведенных исследований получены следующие выводы:

1. Был проведен ряд однофакторных экспериментов для установления зависимости потребляемой мощности электродвигателя от внешних факторов при движении автомобиля в загородном режиме. Масса автомобиля незначительно влияет на изменение потребляемой мощности электродвигателем при эксплуатации в загородном режиме. При проведении натурного эксперимента данный фактор целесообразно принимать постоянным.

2. Наиболее значимыми факторами являются скорость движения автомобиля и угол наклона дорожного полотна. Установлено, что зависимость потребляемой мощности электродвигателя от угла наклона дорожного полотна

линейная. Получены уравнения регрессии на трех уровнях фактора «скорость движения».

3. Влияние скорости движения на изменение потребляемой мощности электродвигателем полиномиальное третьей степени. При этом увеличение скорости движения транспортного средства с 10 до 150 км/ч приводит к увеличению потребляемой мощности двигателя на перемещение более, чем в 10 раз.

Направления дальнейших исследований необходимо связать с проведением натурного эксперимента и установления адекватности полученных результатов реальному объекту.

Литература

1. Беляев Д.С., Генсон Е.М. Определение расхода электроэнергии при эксплуатации электромобилей в загородном режиме // В сборнике: Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2022. № 1. С. 5-11.
2. Блохин А. Н., Беляков В. В., Зезюлин Д.В. Расход энергии транспортного средства с электроприводом при движении в городских условиях [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [elibrary_17658533_38208444](https://elibrary.ru/17658533_38208444).
3. Слепцов М.А. Омара А.М. Оценка эффективности тягового привода электромобилей [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [elibrary_36516271_45675027](https://elibrary.ru/36516271_45675027)
4. Строганов В.И. Козловский В.Н. Моделирование систем электромобилей и автомобилей с комбинированной силовой установкой в процессах проектирования производства [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [elibrary_21992548_15620553](https://elibrary.ru/21992548_15620553)
5. Коэффициент аэродинамического сопротивления ниссан лиф [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.ixbt.com/news/2017/09/06/nissan-leaf-2018-240-29-990.html>
6. Вахламов В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Владимир Константинович Вахламов. — М.: Издательский центр «Академия», 2012— 240 с. ISBN 5-7695-1978-9.



УДК 338

ВНЕДРЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

С.В. Мишина¹, И.С. Иванников², М.С. Тихомирова³

^{1,2}*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина,
Россия, 399770, Липецкая область, Елец, ул. Коммунаров, д. 28;*

³*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет, Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4.*

В работе проведен анализ проблем внедрения и функционирования облачных хранилищ данных на предприятиях и решена актуальная научная задача разработки моделей и методов повышения пропускной способности распределенных телекоммуникационных систем высокодоступных облачных хранилищ данных на основе новых протоколов доступа. В процессе изучения выделены технологические, функциональные и финансовые проблемы внедрения облачных хранилищ данных в организациях. Реализована архитектура системы на основе предложенных и смоделированных методов организации доступа к облачному хранилищу.

Ключевые слова: экономика, организация, облачные хранилища, защита.

THE INTRODUCTION OF CLOUD DATA STORAGE AS AN ECONOMIC WAY TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF THE ORGANIZATION

S.V. Mishina, I.S. Ivannikov, M.S. Tikhomirova

*Yelets State University named after I.A. Bunin,
Russia, 399770, Lipetsk region, Yelets, Kommunarov str., 28;
St. Petersburg State University of Architecture and Construction, Russia,
190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya str., 4.*

The paper analyzes the problems of implementation and operation of cloud data storages at enterprises and solves an urgent scientific problem of developing models and methods for increasing the throughput of distributed telecommunication systems of highly available cloud data storages based on new access protocols. In the process of studying, the technological, functional and financial problems of implementing cloud data storages in organizations are highlighted. The architecture of the system is implemented based on the proposed and modeled methods for organizing access to the cloud storage.

Keywords: economics, organization, cloud storage, protection.

Введение

На современном этапе развития информационных систем весьма важную роль для организации стали играть облачные технологии. Огромное количество предприятий рассматривают возможность перехода к облачным технологиям, которые имеют большой потенциал для

повышения эффективности без ущерба для производительности.

Однако для того, чтобы реализовать все преимущества и получить наибольшую отдачу от вложенных инвестиций, организации должны принимать во внимание различные проблемы и особенности внедрения облачных технологий, уникальные для каждой конкретной ситуации.

¹*Мишина Светлана Викторовна – старший преподаватель кафедры экономики и управления им. Н.Г. Нечаева, тел.: +7 960-140-02-29, e-mail: svtmishina2017@mail.ru;*

²*Иванников Илья Сергеевич – аспирант кафедры математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности, тел.: +7 915 555-39-15, e-mail: ivannikov.work@yandex.ru;*

³*Тихомирова Мария Сергеевна – кандидат юридических наук, доцент Архитектурно-строительного университета, e-mail: MariaKalini@yandex.ru.*

Облачная система хранения данных, или хранения данных как услуга – это абстрактное понятие, которое соответствует системе хранения данных, которую можно администрировать по требованию через специальный интерфейс [1-3]. Этот интерфейс абстрагирует местонахождение системы, так что локальная она либо удаленная, либо гибридная – не имеет значения. Облачные инфраструктуры хранения данных образуют новые архитектуры, которые поддерживают различные уровни обслуживания поверх потенциально большой группы пользователей и географически распределенных накопителей. Важное значение имеет способность клиента контролировать и управлять тем, как хранятся его данные и, связанными с этим, расходами. Многочисленные поставщики облачных услуг предлагают средства управления, которые обеспечивают пользователям повышенный контроль над расходами.

Эффективность хранения данных – важная характеристика облачной инфраструктуры хранения, особенно учитывая ее акцент на общую экономию. Чтобы сделать систему хранения более эффективной, нужно хранить больше данных. Общим решением является сокращение объема исходных данных, чтобы они занимали меньше физического пространства. Два способа достижения этой цели: сжатие – упаковка данных путем их кодирования с использованием различных представлений – и дедупликация – исключение всех дубликатов данных [4; 5]. Хотя оба метода полезны, сжатие предполагает обработку (перекодирование данных в инфраструктуру и из нее), а дедупликация – вычисление сигнатур для поиска дубликатов.

Одна из наиболее особенностей облачного хранения данных – способность обеспечить экономию. Это экономия на приобретении накопителей, их энергоснабжении, ремонте, а также на управлении хранением. Если рассматривать облачное хранение с этой точки зрения (включая Service Level Agreement и повышенную эффективность хранения), оно может оказаться выгодным при определенных моделях использования. API (application programming interface) доступа к хранилищу является важнейшим компонентом услуг. Многие приложения требуют доступа к хранилищу услуг с использованием API, который оптимизирован для этой конкретной системы хранения данных, либо на собственном оборудовании или облачным. Так облачная система хранения Amazon S3 API предоставляет разработчикам SDK (software development kit) для .NET и Java, а также библиотеки для дополнительных платформ и язы-

ков. Эти интерфейсы обычно используют протоколы веб-сервисов передачи репрезентативного состояния (REST) и/или простой протокол доступа к объектам (SOAP) [6-8].

При рассмотрении архитектуры нужно учитывать ее рабочие параметры. Под ними понимают различные характеристики архитектуры, учитывая стоимость, производительность, возможность удаленного доступа и т.п. Архитектура облачного хранения данных – это прежде всего доставка ресурсов хранения данных по требованию в высоко-масштабируемой и мультиагентной среде. Обобщенно архитектура облачного хранения данных представляет собой внешний интерфейс, который предоставляет API для доступа к накопителям. В традиционных системах хранения данных это протокол SCSI (Small Computer System Interface), но в облачке появляются новые протоколы. Среди них можно найти внешние протоколы Web-сервисов, файловые протоколы и, даже, более традиционные внешние интерфейсы (Internet SCSI, iSCSI и др.). За внешним интерфейсом располагается уровень промежуточного программного обеспечения – логика хранения данных. Этот уровень реализует ряд функций, таких как репликация данных и сокращение объема данных, по традиционным алгоритмам размещения данных с учетом географического расположения. Наконец, внутренний интерфейс организует физическое хранение данных. Это может быть внутренний протокол, реализующий специфические функции, или традиционный сервер с физическими дисками.

Теоретический обзор

Быстрое увеличение пропускной способности компьютерных сетей позволило разрабатывать многочисленные приложения, которые предусматривают интенсивную обработку данных [1]. Эти новые приложения могут выполнять задачи, начиная от массовой передачи данных (SDSS (Sloan Digital Sky Survey) и electronic Very Long Baseline Interferometry), до интерактивных систем высокой пропускной способности (GeoWall) [2]. Однако, различные программы ставят различные требования к услугам передачи данных [3]. Например, приложение GeoWall может отдать предпочтение в плавном изменении скорости передачи данных, тогда как для приложения SDSS желательно, чтобы данные передавались с максимально возможной скоростью в частных сетях [4]. Тем не менее, нынешняя система интернет предназначена для обеспечения поддержки целого множества различного типа приложений. Эта философия дизайна Интернета оказывает большое влияние на

развитие транспортных протоколов. Большинство трафика в Интернете формируется за счет потоков TCP (Transmission Control Protocol), но существуют приложения, для которых протокол TCP не обеспечивает достаточного уровня эффективности. В контексте высокопроизводительных вычислений TCP хорошо известен своей низкой эффективностью и справедливым разделением ресурсов в сетях с высокой задержкой пропускной способности [5; 6].

Модификации сетевого стека ядра протокола (например, новые варианты TCP) обычно требуют нескольких лет для стандартизации, внедрения и широкого развертывания. В самом деле, со времен появления протокола TCP, около трех десятилетий назад, только его четыре версии были широко развернуты, а именно Tahoe, Reno, NewReno, и SACK [7]. Хотя на сегодняшний день все больше сетей получают скорость передачи данных 1 Гбит/с и выше, но по-прежнему актуальной проблемой для веб-приложений остается использование широкой полосы пропускной способности, из-за ограничения существующих транспортных протоколов сети. Ограничения внедренных сетевых транспортных протоколов является одной из главных причин, по которой так трудно масштабировать приложения с интенсивным использованием сетевых соединений от местных кластеров до глобальных сетей [8].

Протокол управления передачей (TCP) успешно используется в течение десятилетий, как основной протокол транспортного уровня стека сетевых протоколов. Однако в последнее время было показано, что TCP имеет некоторые потери производительности при его использовании для высокоскоростных сетей Wide Area, особенно для географически удаленных сетей. Алгоритм управления перегрузкой Additive increase/multiplicative decrease, который используется протоколом TCP, является довольно «бедным» в раскрытии доступной полосы пропускной способности и в случае большой потери пакетов в высокопроизводительных сетях с достаточно большими временами задержки [9].

Исследователи компьютерных сетей работают над новыми транспортными протоколами и алгоритмами контроля насыщения для поддержки высокоскоростных сетей следующего поколения. Многие работы, в том числе вариантов TCP (FAST, BiC, Scalable, и HighSpeed) и XCP показали более высокую производительность при их моделировании [10]. Однако практическое использование в реальных приложениях этих протоколов все еще очень ограничено из-за трудностей их реализации, установки и

ограничения технического уровня [11]. Пользователи сети, которым нужно передавать большие массивы данных обычно обращаются к решениям уровня приложений, среди которых очень популярные протоколы на основе UDP (User Datagram Protocol), например, SABUL, UDT (Data Transfer Protocol), Tsunami, RBUDP (Reliable Blast UDP), FOBS и GTP [12]. Протоколы на основе UDP обеспечивают гораздо лучшую переносимость и просты при их установке. Однако, несмотря на простоту внедрения протоколов на уровне пользователя достаточно трудно настроить их в ядре, чтобы сделать их максимально эффективными [13]. Поскольку реализации уровня пользователь не могут изменить код ядра, могут быть дополнительные переключения контекста и копированием участков памяти – между уровнем пользователя и уровнем ядра. На высоких скоростях передачи данных эти операции очень чувствительны к загрузке процессора и производительности протокола [14].

Материалы и методы

Для практического применения разработанных методов необходимо спроектировать и разработать распределенную систему хранения данных. Специфика современных хранилищ данных в переходе их к распределенным системам. В таких условиях необходимым условием является обеспечение резервирования критических узлов сети. Также важным условием является то, чтобы узлы сети владели информацией о наличии других узлов и данных на них. В условиях распределенной работы, необходимым функционалом работы является обеспечение своевременное выявление неработоспособного узла обмена/хранения данных и извлечения их с работы. Также после восстановления работы узла, он должен как можно скорее присоединиться к обмену / сохранению данных. Проектирование такой системы требует предварительного анализа требований и планирования ее внутренних процессов.

Программное обеспечение системы должно обеспечивать выполнение всех функций и иметь средства организации всех требуемых процессов обработки, передачи и хранения данных во всех регламентированных режимах функционирования. Программное обеспечение системы должно быть: универсальным; функционально достаточным; надежным; адаптивным; подходит для модернизации и масштабирования; иметь интуитивно понятный пользовательский интерфейс; защищенным от внешних воздействий; осуществлять документирование всех

действий пользователей программного обеспечения. Программное обеспечение должно разрабатываться с применением принципов структурного и модульного программирования. Каждая из задач, которая входит в систему должна быть максимально независимой от других.

Контроль качества программных средств, которые разрабатываются, должен быть обеспечен тестированием и проведением опытной эксплуатации. Архитектура системы должна базироваться на принципах высоконагруженных и отказоустойчивых систем. Она должна отвечать следующим основным требованиям: система должна поддерживать горизонтальное масштабирование серверов для увеличения производительности системы в целом (как узлов для хранения данных, так и сателлитов для улучшения эффективности доступа к данным); система должна иметь возможность дублирования всех критически важных узлов сети и хранения данных для обеспечения отказоустойчивости системы.

В состав системы должны входить следующие функциональные компоненты:

1. Хранилище данных как компонент информационной системы, который обеспечивает хранение данных для решения следующих задач: хранение данных; доступа к данным; учет действий пользователей.

2. Сателлит-компонент информационной системы, который обеспечивает быстрое информационное и техническое взаимодействие системы с пользователями системы.

3. Адаптивный DNS (Domain Name System) сервер – компонент системы, который обеспечивает логику запросов от пользователя к системе.

Общими требованиями к надежности системы:

1. Программно-технический комплекс должен функционировать круглосуточно, в непрерывном режиме, кроме форс-мажорных обстоятельств.

2. Должно проводиться регулярное (не реже одного раза в сутки) резервное копирование баз данных. Необходимо наличие как минимум двух резервных копий всех данных. Резервные копии должны храниться в физически удаленных местах.

3. Отказы и сбои в работе рабочих станций и сетевых устройств не должны приводить к разрушению данных и сказываться на работоспособности системы в целом.

4. Выход из строя одной из подсистем не должен приводить к прекращению функционирования других подсистем, то есть при этом

должна обеспечиваться возможность выполнения функций всех других подсистем.

5. Плановая остановка или сбой информационного ресурса не должны приводить к сбою в работе программного обеспечения.

6. Неправильные действия пользователей не должны приводить к возникновению аварийной ситуации.

7. Должны быть минимизированы ошибки технического персонала, в том числе путем четкого разграничения прав доступа к системе, а также ведение журнала событий системы.

Под надежностью информационной системы понимают комплексное свойство системы сохранять во времени их основные свойства системы определены в установленных нормативно-технических документах. При таком понимании программное обеспечение должно: быть устойчивым к ошибочным действиям пользователя (ошибки в действиях персонала не должны приводить к сбоям (отказам) в работе программного обеспечения информационной системы); обеспечивать гарантированный контроль входящей и исходящей информации; обеспечивать быстрое восстановление после отказа (сбоев).

Программное обеспечение разрабатывается на основе распространенных операционных систем, инструментальных средств программирования и СУБД (система управления базами данных). Система должна использовать стандартные решения, основанные на применении типовых протоколов и интерфейсов взаимодействия, которые предусматривают возможность сопряжения и совместной работы оборудования и программного обеспечения различных производителей, а также для сопряжения с информационными системами других организаций. Все технические решения, используемые в проекте системы, должны соответствовать требованиям национальных стандартов или (при отсутствии) международных стандартов. Технические средства, применяемые в составе ИС, должны иметь сертификаты или другие документы предприятия-поставщика, подтверждающие их соответствие техническим условиям.

В силу большой социальной значимости проекта, и сжатых сроков ввода в эксплуатацию предпочтение следует отдавать унифицированным решениям. Такие решения должны иметь следующие свойства: доступ к системе должен предоставляться с помощью глобальной сети Internet; модульность (компонентное решение); иметь возможность интеграции с внешними автоматизированными системами. Система должна обеспечивать выполнение следующих

функций: регистрация клиентов системы; о создание облачной записи компании в системе; о создание учетной записи администратора для компании; административная часть: о регистрация пользователей системы для компании; о редактирование профиля пользователя; обеспечение доступа к данным по протоколам: HTTP (HyperText Transfer Protocol); HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure); FTP (File Transfer Protocol); FTPS (File Transfer Protocol + SSL); SFTP (Secure File Transfer Protocol); обработка ошибок: ошибки хранилища; ошибки сателлитов; ошибки сценария; обрывы связи; большая нагрузка; регистрация действий пользователей.

Результаты и обсуждение

Проанализировав перечень необходимых функций и взаимосвязи между ними, целесообразно выполнить их представление в виде вариантов использования системы (рис. 1, 2). Система должна обеспечивать эффективную организацию обмена информацией между внутренними компонентами. Информационный обмен между компонентами системы должен осуществляться с использованием локальных вычислительных сетей и глобальных сетей передачи данных [15; 16]. Состав, структура, объем и частота передачи сообщений должны определяться соответствующими протоколами информационного обмена, определенными на стадии технического проектирования. В протоколах информационного обмена должны быть предусмотрены меры по исключению возможности несанкционированного доступа к данным.

Также должны быть предусмотрены средства контроля передаваемых входных / выходных данных и средства по контролю информации в базах данных. Требования к информационному обмену между компонентами системы должны быть определены на этапе разработки, исходя из возможностей платформы реализации [17; 18].

Общая архитектура системы состоит из адаптивного DNS сервера, нескольких хранилищ данных (DC) и многих сателлитов (рис. 3). Каждое хранилище данных должно определяться наличием (рис. 4): двух брандмауэров; двух серверов приложений; двух хранилищ с дисками. Такая архитектура необходима для обеспечения отказоустойчивости системы в случае потери физического узла сети [19; 20]. На первом этапе запросы приходят на уровень брандмауэров, которые для внешних узлов отображаются с одним и тем же IP (Internet Protocol)-адресом с индексами 0 и 1. В случае выхода устройства с индексом 0, то все запросы начинают попадать на устройство с индексом 1.

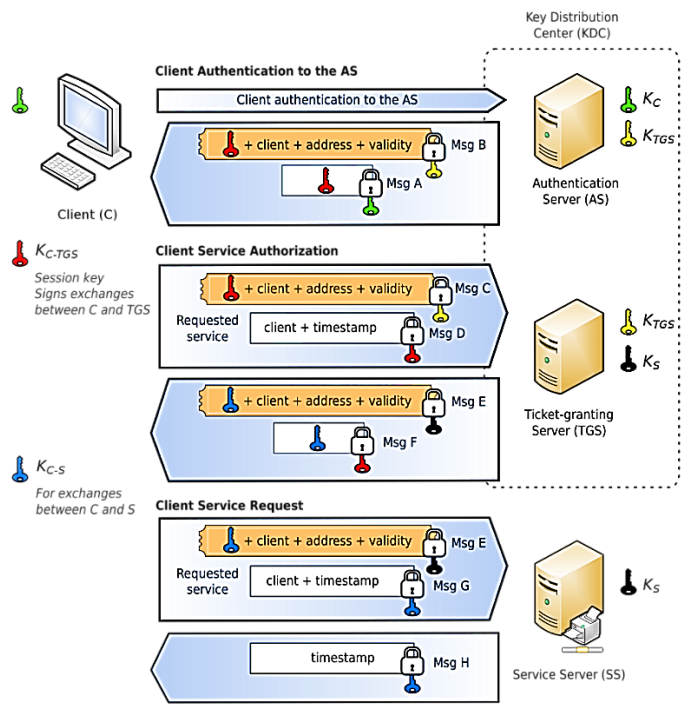


Рисунок 1 – Варианты использования системы с точки зрения Пользователя и Клиента системы

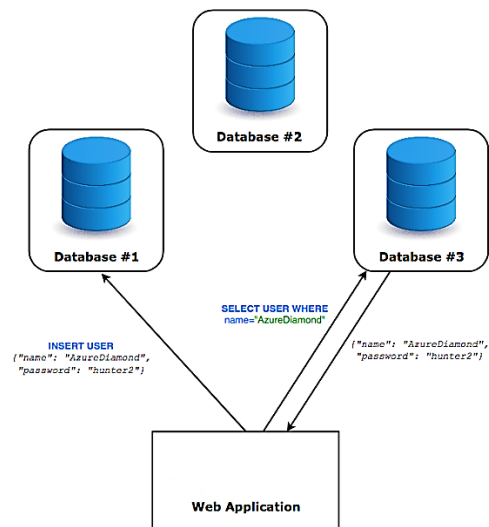


Рисунок 2 – Варианты использования системы с точки зрения Собственника системы

После получения запроса брандмауэром от пользователя, запрос попадает поочередно на доступный сервер приложений, статус доступности которого постоянно прослеживается на первом уровне. Два хранилища после аппаратного подключения, на аппаратном уровне подключаются как единое хранилище. Также на программном уровне настроена синхронизация данных между хранилищами, для обеспечения резервирования данных. Так, чрезвычайно быстро увеличивается быстродействие процес-

соров и объем оперативной памяти сервера программы без математически сложных алгоритмов не могут использовать полностью и упираются в количество пользователей, целесообразным является использование контейнеров (виртуализация на уровне операционной системы). Тогда, структурно сервер приложения будет состоять из нескольких контейнеров и балансировщика нагрузки (рис. 5).

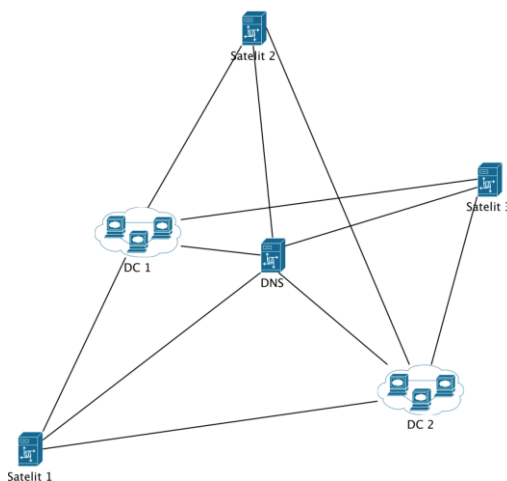


Рисунок 3 – Общая архитектура системы

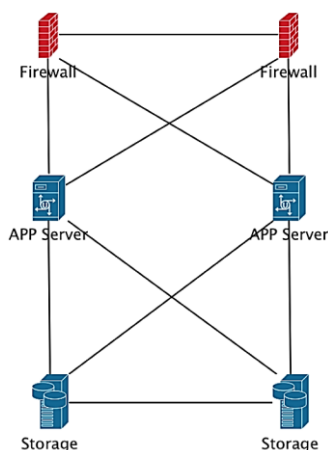


Рисунок 4 – Общая архитектура единичного хранилища

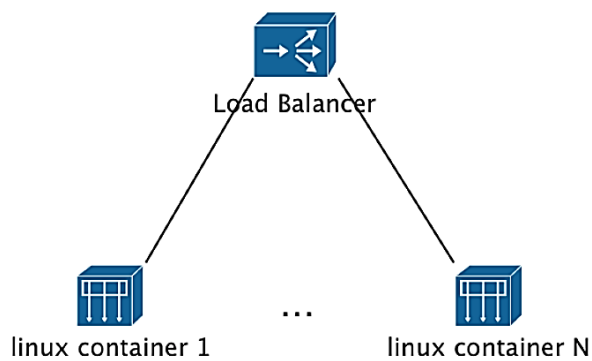


Рисунок 5 – Общая структура сервера приложения

Для мониторинга доступности сервисов в контейнерах существует несколько программных средств, самым популярным из которых является keepralived. Их недостатком при использовании в нашей архитектуре является отсутствие группировки сервисов. Поскольку одним из ключевых требований является возможность доступа к данным по FTP протоколу различных пользователей разных компаний (каждая компания имеет свой hostname), нам нужно для каждой компании иметь свой IP-адрес доступа (специфика использования FTP). FTP-server имеет возможность поддерживать одновременное использование многих IP-адресов. В таком случае keepralived на каждый IP-адрес будет пробовать создавать соединения и проверять доступность, а если их будет достаточное количество, то нагрузки на сервер для проверки доступности контейнеров будут увеличиваться в геометрической прогрессии. Для решения данной проблемы, спроектирована система, которая полностью заменяет функции keepralived, и имеет возможности:

- группировать IP-адреса и сервисы как один сервис (в случае недоступности, данный сервис перестает быть доступен по всем IP-адресам которые указаны. И наоборот, в случае повторной доступности сервиса, сервисы по всем IP-адресам становятся снова доступны);
- хранение статистики за всеми IP-адресами и сервисам с учетом: о количестве запросов; о передаваемых данных; о полученных данных; о потере работоспособности сервиса; о восстановлении работоспособности сервиса.

Архитектурно Сателлит соответствует архитектуре сервера приложения из хранилища данных. Ему не обходимо большого и надежного хранилища данных, поскольку он выступает исключительно «прокси-сервером» между клиентом и его данным. Также у нас нет необходимости его полностью дублировать, поскольку он не несет в себе критических данных и в случае выхода из строя, автоматически запросы, которые шли на него будут идти на ближние с ним другие сателлиты.

В работе современного облачного хранилища данных, которое использует информационные системы, должны быть обеспечены как можно более рациональная организация информационных потоков, так и существенное повышение их интенсивности, то есть ускорение передачи и обработки информации, поступающей от ее источника к потребителю. Для решения этих задач при проектировании информационной системы, прежде всего, проводится анализ информационных потоков, к:

– рассмотреть все звенья системы обработки и сохранения данных, начиная с получения исходных сведений, постепенное преобразование и формирование конечных данных, направляемых управляемой системе как команды в качестве отчетной и иной информации. При этом определяется роль каждого элемента системы в облачном хранилище данных, выполняемых системой и зафиксированных в схеме обработки данных, уточняется их структура и функции;

– построить схему информационных связей всех элементов системы между собой и внешней средой. В схеме могут оставаться сведения о конкретных формах информационных связей и указываются их количественные и временные характеристики;

– обнаружить первичные (выходные) для системы данные. Анализ потоков информации – важнейший этап в рационализации существующей системы хранилища данных, который должен обеспечить выполнение целевых задач проектирования.

Изучение потоков информации дает общее представление о функционировании системы и является первым шагом в анализе эффективного проектирования высоконагруженной системы обработки, хранения и передачи данных. Дальнейшее исследование информационных потоков позволяет выявить элементы информационного отображения объектов, отношения между ними, структуру и динамику потоков информации. Движение данных в системе, сопровождающееся соответствующими информационными потоками, является основой для обеспечения работы облачного хранилища данных. Между всеми элементами системы, функционирующие в среде хранилища данных, происходит непрерывное движение информационных потоков, которые обеспечивают поступления информационных данных, необходимых для осуществления анализа и передачи клиентских данных. Основными элементами системы являются (рис. 6):

1) хранилище данных – один из главных элементов системы, на котором физически и долгосрочно хранятся клиентские данные (рис. 7);

2) Сателлит доступа к данным – элемент доступа к данным в системе, который находится как можно ближе к пользователям (потребителей данных), и имеет возможность временного хранения (кэширования) (рис. 8);

3) DNS-сервер – элемент системы, принимающий динамические обновления от других

элементов системы, и предоставляет достоверную и актуальную информацию пользователям данных.

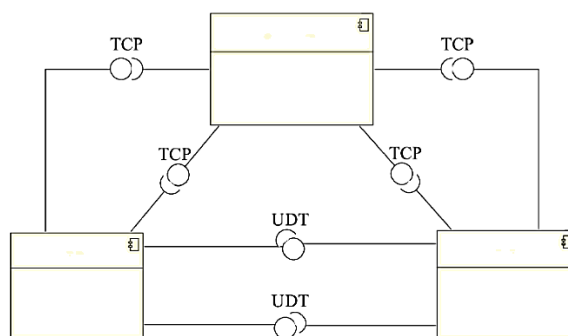


Рисунок 6 – Диаграмма взаимодействия основных элементов системы

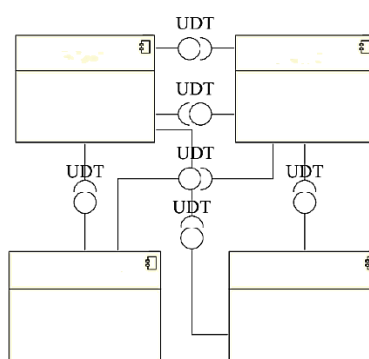


Рисунок 7 – Диаграмма размещения Сателлита

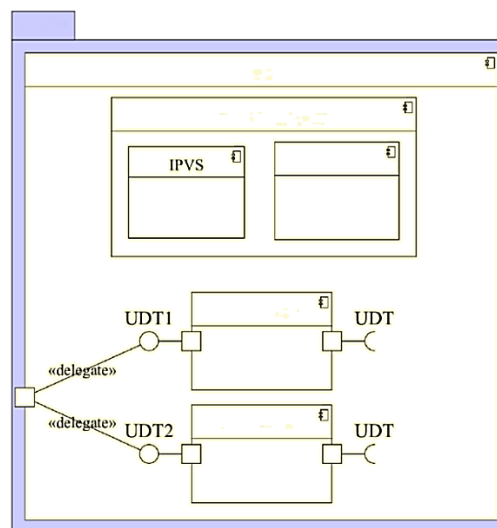


Рисунок 8 – Диаграмма размещения хранилища

Для актуализации информации о местонахождении доступных элементов системы и их доступности, используется DNS-сервер. Он выступает ключевым элементом информационного взаимодействия других элементов системы. Для этого каждый элемент системы с

определенной периодичностью присылает информацию о себе и авторизуется на DNS-сервере используя TCP соединение (рис. 6). В свою очередь, другие элементы системы обмениваются информационными данными с помощью протокола данных, который основывается на UDT (рис. 9). Хранилища данных, как элемент системы управления данными активно потребляет информационные ресурсы и, соответственно, является получателем и отправителем информационных потоков. Сателлит как элемент потребления данным также активно потребляет информационные ресурсы в двустороннем направлении. Для более детального анализа потоков данных, необходимо рассмотреть каждый элемент системы в разрезе данных и подсистем данного элемента.

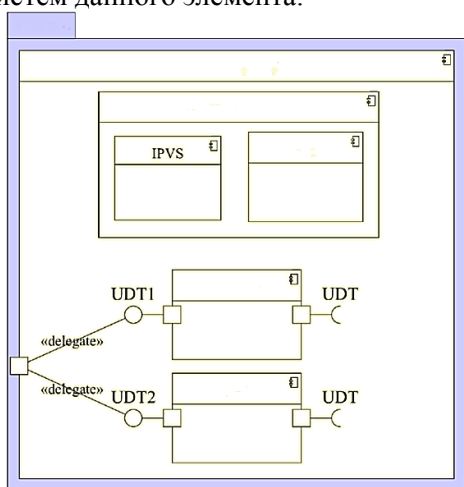


Рисунок 9 – Диаграмма взаимодействия хранилищ и сателлитов, разработана самостоятельно

Для максимального использования ресурсов системы, каждый физический сервер поделится на максимально независимые блоки (контейнеры). Контейнеры – это система виртуализации на уровне операционной системы для запуска нескольких изолированных экземпляров ОС (operating system) Linux на одном компьютере. Они не используют виртуальные машины, а создают виртуальное окружение с собственным пространством процессов и сетевым стеком. Все экземпляры контейнеров используют один экземпляр ядра ОС, для максимальной эффективности их использования. Для обеспечения работы системы из нескольких контейнеров, в качестве одной системы использовано два типа (рис. 7, 8): контейнер «Балансер нагрузки»; контейнер приложения.

Балансер нагрузки выполняет роль прокси-сервера, который проверяет доступность контейнеров и переадресует полученные запросы в доступный контейнер для их обработки.

Контейнер приложения – это полноценная копия программного приложения который обрабатывает запрос пользователя и возвращает ему результат работы. Контейнер хранилища данных (рис. 10) получает и выполняет запросы исключительно по протоколу UDT для чего в контейнере запущены независимые процессы UDT-сервер и UDT-клиент. С помощью данного протокола контейнер получает данные с других хранилищ даны или от клиентов через сателлиты, и отправляет данные другим хранилищам данных и клиентам с использованием сателлитов доступа к данным.

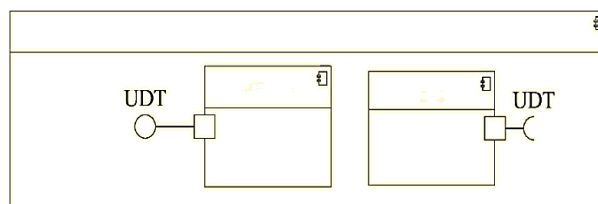


Рисунок 10 – Диаграмма размещения Контейнера хранилища

Контейнер приложения сателлита (рис. 11) содержит в себе:

1. UDT-сервер и UDT-клиент-для обмена данными с другими элементами глобальной системы хранилища данных.
2. Web-сервер для простого доступа к данным для пользователей.
3. Proftpd-сервер – предназначен для расширения функционала доступа к данным с помощью протоколов: FTP, FTPS, SFTP.

Рассмотрев функционал системы как отдельные бизнес-процессы системы, мы получим:

1. Поиск ближайшего сателлита доступа к данным.
2. Загрузка данных на хранилище.
3. Доступ к данным.
4. Репликация данных.

Поиск ближайшего сателлита доступа к данным изображен на рис. 12.

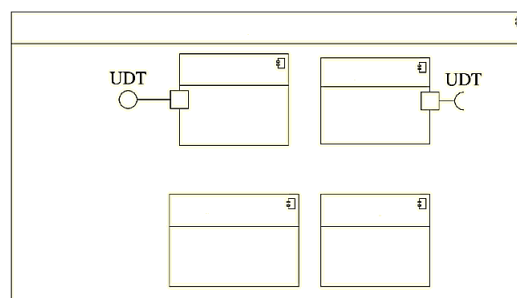


Рисунок 11 – Диаграмма размещения Контейнера сателлит

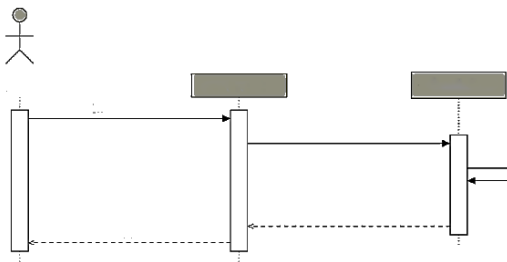


Рисунок 12 – Диаграмма последовательности поиска ближайшего спутника

В случае, когда клиенту необходимо получить доступ к данным, программное приложение обращается к DNS-клиенту операционной системы с запросом получить IP-адрес системы используя доменное имя. В свою очередь DNS-клиент, используя сеть DNS-серверов, обращается к NS-серверам системы и он, используя IP-адресов клиента вычисляет оптимальный спутник доступа к данным, который «ближайший» (минимальное количество шагов и максимальная скорость) к нему.

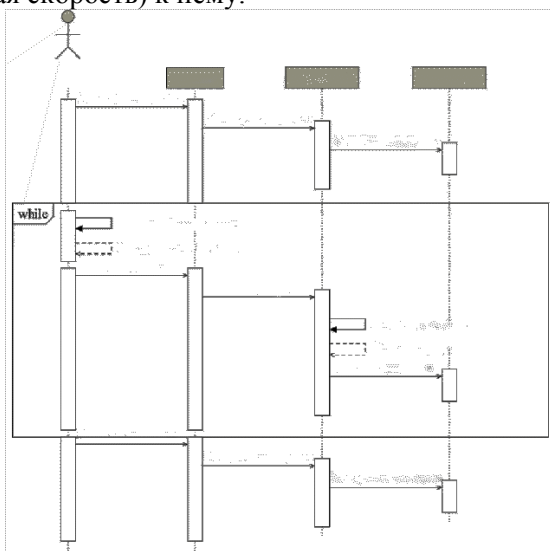


Рисунок 13 – Диаграмма последовательности загрузки данных

Загрузка данных на хранилище происходит согласно рис. 13. Получив IP адресов ближайшего спутника, клиента авторизует на сервисе и только после того, может получить доступ к данным. Когда клиенту необходимо загрузить документ, он с помощью программного приложения отправляет документ на спутник с использованием протокола TCP. Спутник в свою очередь кэширует данные и отправляет данные на хранилище получения напрямую, или через ближайшее хранилище с использованием протокола UDT.

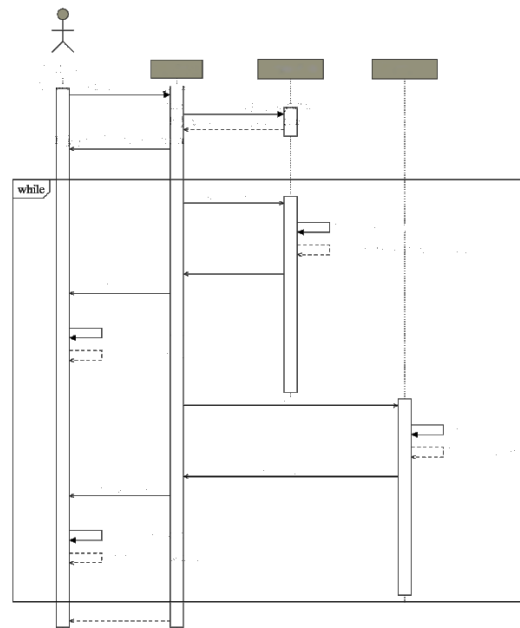


Рисунок 14 – Диаграмма последовательности доступа к данным

Доступ к данным демонстрирует рис. 14. В случае необходимости получения документа клиент с помощью программного приложения отправляет запрос на получение документа к спутнику с использованием протокола TCP. Спутник в свою очередь получает документ из хранилища напрямую или через другое хранилище с использованием протокола UDT. Документ временно кэшируется на спутнике и присылается клиенту (TCP).

В концепции глобальной сети существуют два подхода к реализации обмена данными: последовательная передача данных – передача данных последовательно по одному каналу связи; параллельная передача данных – передача данных параллельно по нескольким каналам связи. Преимуществом параллельной передачи данных является скорость передачи данных. Данный метод используется в компьютерной периферии для обмена данными в шинах данных. Основным недостатком данного подхода является зависимость от качества и проводимости проводников, используемых в данной передаче. При различных свойствах проводников биты в передаче данных могут приходиться с задержкой, что приводит к значительным ошибкам. В свою очередь последовательная передача данных является менее зависимой от проводников, поскольку передача данных идет исключительно по одному каналу связи, но, в свою очередь, является значительно более медленным, при нем параллельной передачи данных. Данный подход является наиболее распространенным в глобальных сетях.

Методы передачи данных также классифицируются на: синхронная передача данных; асинхронная передача данных. Асинхронный обмен является наиболее распространенной формой последовательного связи, что предполагает передача пакета данных в котором содержится информация о начале и конце передачи данных, информация для контроля ошибок и сами данные. Поскольку архитектура облачного хранилища данных предполагает, как одновременную передачу данных в разных направлениях, так и прием данных из разных источников данных, была выбрана асинхронная последовательная передача данных. Также для эффективного распределения ресурсов был выбран асинхронный подход к проектированию системы.

Модуль системы передачи данных можно представить, как систему состояний и переходов (рис. 15). При запуске процесса создается канал передачи данных, который переходит в статус «ожидания на события». Поскольку данный канал связи предусматривает, как передачу данных, так и прием данных, данный канал связи реагирует на следующие события:

1. Входное соединение – во время данного события системе необходимо аутентифицировать клиента и добавить данное соединение в пул соединений.

2. Входные данные – получить данные, расшифровать и выполнить действия, предусмотренные в данном пакете данных. В случае отсутствия данных у канала связи для чтения, и недополученные пакеты данных, данный пакет помещается в очередь недополученных пакетов данных, и система ожидает возможность получения данных по данному каналу связи.

3. Необходимость в передаче данных – проверка на существование соединения с удаленным клиентом, формирование пакетов данных, шифрования их и передачу их по каналу связи. В случае невозможности немедленно передать данные, пакеты данных перемещают в очередь пакетов и ожидают возможности передачи (освобождения выходного канала связи).

4. Ошибка соединения – в данном случае система оценивает данную ошибку, и принимает решение. Если система получила ложный пакет, или неожиданный для нее, система "просит" клиента повторно передать данные. Если произошел более крупный сбой системы, как сбой синхронизации шифрования данных, система разрывает соединение с данным клиентом, после чего клиент пересоздает соединение и повторно отправляет данные, на которые не получил подтверждения от сервера.

Поскольку клиентские данные хранят в облачном хранилище данных в виде файловой

структуры, передача данных в системе сводится к передаче файлов. Передачу отдельного файла можно представить, как передачу отдельных пакетов данных (рис. 16).

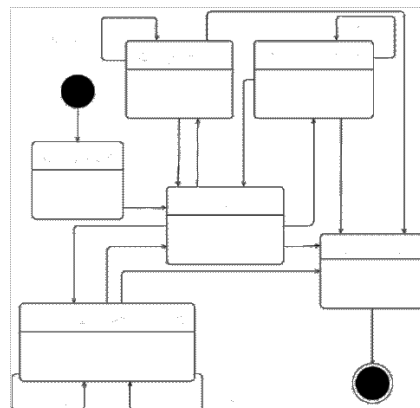


Рисунок 15 – Диаграмма состояний канала передачи данных

Во время передачи любого количества данных система формирует пакеты передачи данных и добавляет их в очередь передачи данных. После чего система выполняет ряд функций:

1. Проверка на существование соединения с пунктом назначения данных.

2. Если соединение отсутствует: создание соединения с пунктом назначения; аутентификация на пункте назначения;

3. Поочередное шифрования па передача пакетов данных (из очереди) по данному каналу связи.

4. В случае заполнения выходного кэша система переходит в ожидание других событий.

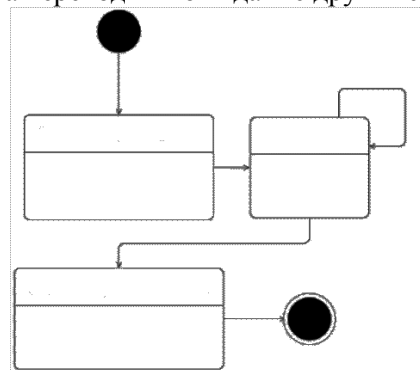


Рисунок 16 – Диаграмма состояний файла для передачи

После удачной отправки пакета данных система замечает в очереди передачи данных пакет, как отправленный. После удачного получения клиентом пакета данных, он отправляет пакет подтверждения. Серверная часть, получив данный пакет удаляет пакет из очереди передачи

данных. В случае разрыва соединения с получателем данных, система автоматически меняет статус отправленных пакетов данных, на новые, для повторной передачи данных (рис. 17). Логическую модель системы передачи данных в облачном хранилище данных можно представить в виде диаграммы классов (рис. 18). Из диаграммы классов очевидно, что концептуальная модель системы передачи данных в хранилище данных и сателлите аналогичны. Данный подход упрощает построение систем такого характера. Также из данной структуры очевидно, что «Соединение» является абстрактным классом и может использоваться протоколами, как TCP или UDT, для транспортировки данных. Такой подход дает существенные преимущества в случаях существования единого ограниченного канала связи, что является весьма актуальным для современного состояния связи в ИС системах.

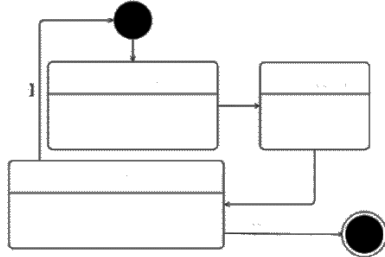


Рисунок 17 – Диаграмма состояний передачи пакета данных

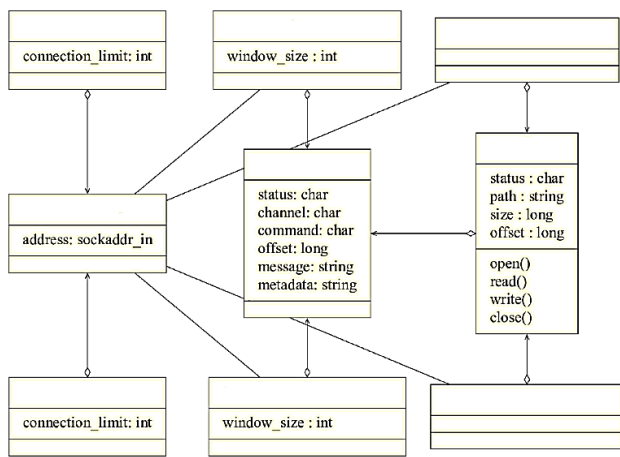


Рисунок 18 – Диаграмма классов системы

При необходимости передачи данных (файла) система выполняет ряд простых действий:

1. Создание экземпляра класса «Файл».
2. Добавление его к «Очереди Исходных Файлов».
3. Получение ссылки на соединения (в случае, если отсутствует – создать).
4. Создание экземпляров класса «Пакет» в рамках свободного размера окна для соединения.

5. В случае готовности соединения для предо – получение «Пакета» из «Очереди Исходящих Пакетов», шифрование и передача по каналу связи.

6. Получение подтверждения окончания файла.

7. Удаление экземпляра класса «Файл».

С другой стороны, получатель данных (файла), выполняет следующие действия:

1. Получение пакета данных с данными о данных (файл) и его расшифровка

2. Создание экземпляра «Файл».

3. Добавление его к «Очереди Входной Файлов».

4. Создания физического файла.

5. Получение пакетов с данными, расшифровка и наполнение ими физической файл, отправки подтверждения получения пакетов данных.

6. Получение пакета завершения файла.

7. Закрытие файла.

8. Удаление экземпляра класса «Файл».

9. Отправка подтверждения получения полного файла.

Процесс получения пакета данных можно разбить на два этапа:

- получение заголовка пакета;
- получение основного тела пакета.

В заголовке сообщения содержится информация о:

1) Канал связи – для мультиплексной передачи данных нескольких файлов в один момент времени;

2) Размер тела пакета данных;

3) Команда – тип данных, которые передаются в теле пакета (создание каталога, файла, данные из файла, подтверждение получения пакета...); также может содержаться дополнительная информация в зависимости от команды.

Выводы

Учитывая затруднения и недостатки существующего состояния передачи данных большого объема через высокопроизводительные регионально-распределенные сети, которые были выявлены в процессе изучения проблемы, был разработан протокол сеансового уровня для таких сетей. Новый протокол сеансового уровня совместим со стандартными протоколами стека протоколов OSI TCP и UDP. Кроме того, он адаптирован для современных сетей, то есть имеет функционал для эффективного использования пропускной способности сети, не зависимо от ее характеристик. При использовании такого протокола не увеличиваются задержки при переходе передачи между различными типами сетей. Тем самым протокол обеспечивает

эффективное использование ресурсов крайних узлов сети. В вопросе защищенности он поддерживает шифрование данных, то есть он способен разрешать подключение протоколов шифрования. Была проведена оптимизация эффективности реализации протокола на базе UDP и было показано, что по этим идеям можно реализовать эффективные и практические приложения на базе протоколов UDP. Например, использование среды протокола UDT (основанный на UDP), может легко поддерживать различные алгоритмы управления перегрузкой, например, высокоскоростные TCP или взрывное RBUDP.

Использование данного подхода позволило увеличить производительность как элемента передачи данных, так и системы в целом. Использование многоканальной связи позволило одновременной передачи данных по одному каналу связи, а универсализация архитектуры позволило использование различных протоколов обмена данных на различных участках сети, в зависимости от эффективности.

Литература

1. A reference Cong, W., Zheng, Y., Zhang, Z., Kang, Q., Wang, X. (2017). Distributed Storage and Management Method for Topology Information of Smart Distribution Network. *Dianli Xitong Zidonghua/Automation of Electric Power Systems*, 41(13), 111–118. <https://doi.org/10.7500/AEPS20161228008>
2. Benbelgacem, S., Guezouli, L., Seghir, R. (2020). A Distributed Information Retrieval Approach for Copyright Protection. In: *ACM International Conference Proceeding Series*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1145/3386723.3387882>
3. Tong, B. B., Zou, G. B., Shi, M. L. (2013). A distributed protection and control scheme for distribution network with DG. *Advanced Materials Research*, 732–733, 628–633. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.732-733.628>
4. Jiao, J., Yang, Y., Feng, B., Wu, S., Li, Y., Zhang, Q. (2017). Distributed rateless codes with unequal error protection property for space information networks. *Entropy*, 19(1), article number 38. <https://doi.org/10.3390/e19010038>
5. Mishina S.V., Kornienko D.V. (2021). Setting up data exchange between information systems that automate accounting at the enterprise. *Journal of Physics: Conference Series*, 2094(3), article number 032018.
6. Zhu, X., Ning, Z., Fei, H., Li, Q., Li, D. (2013). Study on protection scheme for low-voltage distribution network with distributed generation. *Information Technology Journal*, 12(16), 3655–3659. <https://doi.org/10.3923/itj.2013.3655.3659>
7. Tian, J., Gao, H., Hou, M., Liang, J., Zhao, Y. (2010). A fast-current protection scheme for distribution network with distributed generation. In: *IET Conference Publications*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers <https://doi.org/10.1049/cp.2010.0319>
8. Zhong, S., Liu, C., Yang, Z., Yan, D. (2009). Privacy protection model for distributed service system in converged network. In: *International Conference on E-Business and Information System Security*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/EBISS.2009.5138026>
9. Chen, X., Li, Y., Zhao, M., Wen, A., Liu, N. (2014). A coordinated strategy of protection and control based on wide-area information for distribution network with the DG. In: *International Conference on Power System Technology: Towards Green, Efficient and Smart Power System, Proceedings (pp. 2517–2521)*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/POWERCON.2014.6993803>
10. Song, X., Zhang, Y., Zhang, S., Song, S., Ma, J., Zhang, W. (2018). Active distribution network protection mode based on coordination of distributed and centralized protection. In: *Proceedings of 2017 China International Electrical and Energy Conference (pp. 180–183)*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers <https://doi.org/10.1109/CIEEC.2017.8388442>
11. Kornienko, D.V., Mishina, S.V., Shcherbatykh, S.V. and Melnikov M.O. (2021). Principles of securing RESTful API web services developed with python frameworks. *Journal of Physics: Conference Series*, 2094(3), article number 032016.
12. Abbaspour, E., Fani, B., Heydarian-Forushani, E. (2019). A bi-level multi agent-based protection scheme for distribution networks with distributed generation. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, 112, 209–220. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2019.05.001>
13. Kornienko, D.V., Mishina, S.V., Melnikov, M.O. (2021). The Single Page Application architecture when developing secure Web services // *Journal of Physics: Conference Series*, 2091(1), article number 012065.
14. Zhou, C., Zou, G., Yang, J., Lu, X. (2019). Principle of Pilot Protection based on Positive Sequence Fault Component in Distribution Networks with Inverter-interfaced Distributed Generators. In: *IEEE PES GTD Grand International Conference and Exposition Asia (pp. 998–1003)*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/GTDAAsia.2019.8716011>
15. Maximov, R.V., Ivanov, I.I., Sharifullin, S.R. (2017). Network topology masking in distributed information systems. *CEUR Workshop Proceedings*, 2081, 83–87.
16. Kornienko, D.V. (2020). Organization of a system of digital education practices in the municipal sphere of general education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1691(1), article number 012108.
17. Kornienko, D.V., Shcherbatykh, S.V., Mishina, S.V., Popov, S.E. (2020). The effectiveness of the pedagogical conditions for organizing the educational process using

distance educational technologies at the university. *Journal of Physics: Conference Series*, 1691(1), article number 012090.

18. Ruan, W., Zhan, H. (2014). A new protection algorithm for distribution network with distributed generation based on intelligent electronic device information. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 237 LNEE, 275–282. https://doi.org/10.1007/978-3-319-01273-5_30

19. Al Sukhni, E. M., Mouftah, H. T. (2008). Availability-guaranteed distributed provisioning framework for differentiated protection services in

optical mesh networks. In: *IEEE Globecom Workshops*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

<https://doi.org/10.1109/GLOCOMW.2008.ECP.46>

20. Alexandrovich, G. P. (2006). The applying sets graph protection model to the detection information threats in distributed networks and data base management systems. In: *8th International Conference on Actual Problems of Electronic Instrument Engineering Proceedings (pp. 126–128)*. Piscataway: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

<https://doi.org/10.1109/APEIE.2006.4292398>

УДК 658.64

ЦИФРОВИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СЕРВИСНОЙ КОМПАНИИ

М.В.Сикорская¹, О.П.Дмитриченко², Г.В.Алексеев³

¹*Государственный институт экономики, финансов, права и технологий,
Россия, 188300, Ленинградская обл. г. Гатчина, Роцинская ул., 5;*

²*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А;*

³*Университет при Межпарламентской ассамблее ЕвразЭС,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Смолячкова ул., д. 14, корп. 1 лит. В*

Настоящая статья посвящена вопросам повышения качества обслуживания населения на основе сбалансированных управленческих решений, основанных на анализе текущей экономической ситуации. Такие решения, в частности, особенно необходимы в инфраструктуре крупных городов, которые предполагают развитие самого широкого спектра предприятий питания. Большую популярность в таких городах, имеющих развитую сеть офисных компаний с большим количеством работающих в них сотрудников в последнее время приобретает кейтеринг.

Ключевые слова: качества обслуживания, сбалансированные управленческие решения, анализ экономической ситуации.

DIGITALIZATION OF THE DEVELOPMENT OF MANAGEMENT SOLUTIONS OF A SERVICE COMPANY

M.V. Sikorskaya, O.P. Dmitrichenko, G.V. Alekseev

State Institute of Economics, Finance, Law and Technology,

Russia, 188300, Leningrad region, Gatchina, Roshchinskaya str., 5;

St. Petersburg State University of Economics,

Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A;

University under the Inter-Parliamentary Assembly of the EurAsEC, Russia,

194044, St. Petersburg, Smolyachkova st., 14, building 1 lit. B

This article is devoted to the issues of improving the quality of public services based on balanced management decisions based on an analysis of the current economic situation. Such solutions, in particular, are especially needed in the infrastructure of large cities, which involve the development of the widest range of catering enterprises. Catering has recently gained great popularity in such cities with a developed network of office companies with a large number of employees working in them.

Keywords: quality of service, balanced management decisions, analysis of the economic situation.

¹*Сикорская Виктория Мирославовна – студентка 3 курса, тел.: +79004633793,
e-mail: viktoriasikorskaa13175@gmail.com;*

²*Дмитриченко Ольга Павловна – кандидат экономических наук, преподаватель, , тел.: +79215802633,
e-mail: dmi-1943@yandex.ru;*

³*Алексеев Геннадий Валентинович – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией «Инновационные технологии», тел.: +79213350796, e-mail: gva2003@mail.ru.*

Введение

Кейтеринг, как одна из отраслей общественного питания, в 2020 годы снизил темпы своего развития в связи с введением карантина, причем объемы заказов упали в 2-3 раза. В январе-феврале 2022 года исследовательская компания NeoAnalytics завершила проведение маркетингового исследования российского рынка кейтеринга. Выяснилось, что 2021 год – год выхода кейтеринга из кризиса и новый виток развития. На основании официальной статистики в 2021 г. объем российского рынка кейтеринга увеличился практически в два раза после пандемийного года [1].

Маркетинговые исследования говорят о том, что вопрос о перспективах развития данной отрасли как никогда актуален. Организации вернулись в обычный режим работы, продолжают различные конференции, праздники. Эксперты отмечают, что сегодня у клиентов востребованы как мероприятия для небольшого количества человек (от 1 до 30), так и крупные банкеты – от 1000 присутствующих [2]. Услугами кейтеринга по большей части пользуются корпоративные клиенты.

Для успешного функционирования кейтеринговой компании необходимо принять заказ на такое количество мероприятий для сопровождения, чтобы покрыть свои расходы и получить прибыль. При этом, как и любая коммерческая организация, кейтеринговая компания стремится получить максимальную прибыль.

Представляет интерес алгоритмизация, а на этой основе цифровизация принимаемых решений менеджмента таких компаний для приема заказов на оптимальное количество различных видов услуг.

Постановка задачи

Исследования рынка, в частности данные компании «Фартук Кейтеринг», говорят о том, что наиболее распространены заказы на оказания услуг четырех видов выездного кейтеринга. Они также используются в других полноценных мобильных ресторанах современной кухни в Санкт-Петербурге.

Наиболее популярными видами выездного кейтеринга являются:

1. Кофе-брейк, который подходит для сопровождения деловых мероприятий
2. Фуршет – сопровождение неформальных мероприятий (вечеринок, праздников и т.д.)
3. Банкет – застолье для торжеств
4. Ланч - бокс – набор закусок на небольшую компанию

Так, в соответствие с предоставляемыми услугами компания «Фартук Кейтеринг» установила следующие цены на 1 персону: для кофе-

брейка от 850 рублей; для фуршета от 2000 рублей; для банкета от 3500 рублей; для фуршетного бокса от 1700 рублей. В планах фирмы предполагалось сопровождение кофе-брейка при количестве участвующих в мероприятии не менее 50 человек, фуршета также не менее 50 человек, а банкета и ланч-боксов, не менее 40 и 10 человек, соответственно.

Из бюджета ежемесячных расходов планировалось выделять:

- на фонд оплаты труда – 515 959 рублей (с учетом страховых взносов при штате в 18 человек)
- на закупку продуктов – 404 967 рублей
- на расход электроэнергии – 50 000 рублей
- прочие расходы (коммунальные услуги, реклама, транспортные расходы, аренда) – 45000 рублей.

Общие ежемесячные расходы планировались в объеме 1 096 537 рублей.

Введем следующие переменные:

X_1 – количество обслуживаемых мероприятий – кофе-брейков в месяц;

X_2 – количество обслуживаемых мероприятий – фуршетов в месяц;

X_3 – количество обслуживаемых мероприятий – банкетов в месяц;

X_4 – количество обслуживаемых мероприятий – ланч - боксов в месяц.

Для алгоритмизации принимаемого управленческого решения используем принципы линейного программирования [3].

В соответствии с этим целевая функция-выручка будет иметь следующий вид

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = 850 \times 50 \times x_1 + 2000 \times 50 \times x_2 + 3500 \times 40 \times x_3 + 1700 \times 10 \times x_4$$

Она составлена в расчете на то, что каждый вид кейтеринга должен соответствовать запланированным ограничениям по минимальному количеству участников.

Учитывая изложенное выше, сведем начальные данные в таблицу 1.

Необходимым условием существования кейтеринговой фирмы является превышение дохода над расходом. Доход формируется из численности людей на мероприятии, стоимости обслуживания 1 человека и количества таких мероприятий в месяц.

$$850 \times 50 \times x_1 + 2000 \times 50 \times x_2 + 3500 \times 40 \times x_3 + 1700 \times 10 \times x_4 \geq 1\,096\,537$$

Дополнительно предусмотрим возможность рыночных колебаний на товары и услуги. В современных условиях работы кейтеринговой компании такими статьями расхода, влияющими на доходность ее деятельности, в условиях нестабильности снабжения являются цены

на поставку элитных закусок и напитков (устрицы, лобстеры, виски, джин и др.). Кроме этого определенным фактором риска являются цены на энергоресурсы. Учет этих обстоятельств может быть осуществлен путем введения некоторых поправочных коэффициентов, например k

и t , на используемые в отдельных видах кейтеринга ресурсы. По всей видимости, изменения закупочных цен на элитные закуски и алкоголь не коснутся кофе-брейков и ланч-пакетов.

Таблица 1 – Структура расходов кейтеринговой компании

Планируемые ресурсы, руб	Вид обслуживания				
	Кофе-брейк, x_1 , руб	Фуршет, x_2 , руб	Банкет, x_3 , руб	Ланч-бокс, x_4 , руб	Ограничения на ресурсы, руб
Продукты питания	256	460	630	290	404967
Элитные закуски и напитки	-	250	350	-	30000
Энергозатраты	1300	2100	3500	1500	50000
Стоимость услуги	850	2000	3500	1700	1 096 537

Результаты и обсуждение

Воспользуемся для решения сформулированной задачи несложной программой Mathcad. Проведенные выкладки (при значениях поправочных коэффициентов равных 1), то есть при действующих ценах на все используе-

мые продукты и услуги, свидетельствую о необходимости рецептурного и ассортиментного корректирования состава отдельных видов кейтеринга, если в стратегических планах компании предусматривается широкий охват этого сегмента услуг, в том числе связанный с их разнообразием.

$$\begin{aligned}
 & k = 1 \qquad t = 1 \\
 & f (x_1, x_2, x_3, x_4) := 850 \cdot 50x_1 + 2000 \cdot 50x_2 + 3500 \cdot 40x_3 + 1700 \cdot 10x_4 \\
 & x_1 := 1 \qquad x_2 := 1 \qquad x_3 := 1 \qquad x_4 := 1 \\
 & \text{Given} \\
 & x_1 > 0 \qquad x_2 > 0 \qquad x_3 > 0 \qquad x_4 > 0 \\
 & 850 \cdot 50x_1 + 2000 \cdot 50x_2 + 3500 \cdot 40x_3 + 1700 \cdot 10x_4 \geq 1096537 \\
 & 256 \cdot 50x_1 + 460 \cdot 50x_2 + 630 \cdot 40x_3 + 290 \cdot 10x_4 \leq 404967 \qquad \text{затраты на продукты} \\
 & 250 \cdot 50 \cdot tx_2 + 350 \cdot 50 \cdot tx_3 \leq 30000 \qquad \text{элитные закуски} \\
 & 1300 \cdot kx_1 + 2100 \cdot kx_2 + 3500 \cdot kx_3 + 1500 \cdot kx_4 \leq 50000 \qquad \text{энергия} \\
 & 50x_1 + 50x_2 + 40x_3 + 10x_4 \geq 150 \qquad \text{количество человек} \\
 & x := \text{Maximize} (f, x_1, x_2, x_3, x_4) = \begin{pmatrix} 26.899 \\ 0 \\ 1.714 \\ 6.021 \end{pmatrix} \\
 & f (x_1, x_2, x_3, x_4) = 2.995 \times 10^5 \qquad \text{прибыль с одного человека с каждого мероприятия} \\
 & 637500 + 280000 + 170000 = 1.087 \times 10^6 \qquad \text{прибыль с учетом минимального количества человек на каждом мероприятии}
 \end{aligned}$$

Рисунок 1 – Программа для решения задачи линейного программирования

Приведенная программа может дать определенную информацию по выработке стратегических решений по корректировке перечня

и количества предполагаемых услуг в случае наличия формирующихся тенденций ценообразования на рынке используемых ею ресурсов.

В качестве примера рассмотрим ситуацию с ожидаемым повышением цен на элитные ресурсы. Для этого проведем расчеты по программе варьируя параметр t от 1 до 2, моделируя повышение цен, соответственно на 10, 20 ...100 %.

Прогнозные варианты, не меняющие успешность действия фирмы на рынке, сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Возможные изменения в структуре обслуживаемых мероприятий

k	Кофе-брейк x1	Фуршет x2	Банкет x3	Ланч-бокс x4
1.0	26	0	1	6
1.1	27	0	1	6
1.2	27	0	1	6
1.3	27	0	1	6
1.4	27	0	1	6
1.5	27	0	1	6
1.6	28	0	1	6
1.7	28	0	1	6
1.8	28	0	0	6
1.9	28	0	0	6
2.0	28	0	0	6

Анализ полученных вариантов говорит о том, что выбранная в настоящее время ассортиментная политика формы достаточно устойчива и практически не меняется до уровня 50% подорожания элитные продуктов, включенных ассортимент предлагаемых продуктов. Дальнейшие изменения, в частности для значений поправочного коэффициента 1,6 и 1,7 могут показаться странными, но они являются следствием того, что в таблице приведены данные расчета округленные до целых чисел в меньшую сторону.

На самом деле они говорят о том, что часть ресурсов, находящихся в распоряжении фирмы окажется не использованной.

Аналогичную информацию можно получить при прогнозном повышении цен на электроэнергию и частичной замене элитной продукции. Для этого достаточно использовать ту же самую программу, но с варьированием параметра k , а при необходимости и уменьшении параметра t . Она приведена в таблице 3.

Информация, приведенная в таблице 3, говорит о том, что при определенном повышении цены на электроэнергию (до 1,6) фирма может еще работать без убытков. Дальнейшая ее деятельность возможна только при существенном уменьшении в ассортименте мероприятий элитных продуктов. При этом полный отказ от нее необязателен, так как при уменьшении ее доли до 0,1 рентабельность стабилизируется,

хотя существенно сокращается возможный выбор видов кейтеринга.

Таблица 3 – Предполагаемый прогноз изменения в деятельности фирмы при изменении цен на электроэнергию и элитную продукцию

k	t	Кофе-брейк x1	Фуршет x2	Банкет x3	Ланч-бокс x4
1.0	1.0	26	0	1	6
1.1	1.0	27	0	1	6
1.2	1.0	27	0	1	6
1.3	1.0	27	0	1	6
1.4	1.0	27	0	1	6
1.5	1.0	27	0	1	6
1.6	1.0	28	0	1	6
1.7	0.5	14	4	0	0
1.7	0.4	12	6	0	0
1.7	0.3	9	8	0	0
1.7	0.2	3	18	0	0
1.7	0.1	0	14	0	0
1.7	0.0	0	14	0	0

Выводы

Анализ с помощью аппарата параметрического линейного программирования рентабельности деятельности кейтеринговой компании по обслуживанию населения позволил выявить существенную зависимость принимаемых решений от текущей ситуации на рынке. В первую очередь выявленная зависимость касается изменений ценовой политики предоставляемых импортных продовольственных товаров и электроэнергии.

Выполненное с помощью программы для ЭВМ цифровое описание возможных рисков предоставляет менеджменту таких компаний удобный инструмент для разрабатываемых стратегических решений по корректировке ассортимента оказываемых услуг в зависимости от прогнозов развития рыночной ситуации, в том числе в условиях импортозамещения.

Литература

1. Алексеев Г.В. Особенности товароведных свойств продукции для кейтеринга [Текст] / Г.В. Алексеев, М.И. Дмитриченко, Л.В. Ельцова // Технико-технологические проблемы сервиса– Санкт-Петербург, 2009. – С. 73-75.
2. Официальный сайт РБК: Анализ российского рынка кейтеринга/ Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/13377/>
3. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация/Г.В.Алексеев, И.И.Холявин, М.В.Гончаров, - СПб.:ГИОРД, 2014. – 272 с.

ВЫБОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

А.А. Шевченко¹, А.Н. Кравченко²

*ООО «Тюменский нефтяной научный центр»,
Россия, 625048, Тюменская Область, г. Тюмень, ул. Максима Горького, д.42.*

Данная статья написана с целью усовершенствования подхода выбора технологий биологического этапа рекультивации нарушенных земель после окончания строительства, включая северные территории как наиболее сильно подверженные антропогенному воздействию в период строительно-монтажных работ. Статья посвящена анализу возможности использования различных материалов при проведении биологической рекультивации нарушенных земель как альтернативе традиционному варианту рекультивации, описаны выявленные преимущества и недостатки каждого из методов проведения рекультивации, разработана матрица технического обоснования различных вариантов биологической рекультивации в зависимости от технических критериев выбора проектных решений и сценарных условий. Представленные в статье материалы и методы рекультивации позволяют восстановить потенциал нарушенных земель, техногенных и природных ландшафтов. Разработанная авторами матрица рекомендаций различных вариантов биологической рекультивации позволит сократить сроки принятия решений при проектировании, повысить обоснованность принимаемых решений с экономической точки зрения.

Ключевые слова: биологическая рекультивация, анализ проектных решений, биомат, гидропосев, глиномат, георешетка.

DESIGN SELECTION FOR RECLAMATION OF DISTURBED LANDS AFTER END OF CONSTRUCTION

A.A. Shevchenko, A.N. Kravchenko

LLC «Tyumen Petroleum Research Center», Russia, 625048, Tyumen, Maxim Gorky str., 42.

This article is written to improve the approach of selecting technologies for the biological reclamation of disturbed lands after end of construction, including the northern territories as the most heavily exposed to anthropogenic impact during construction and installation works.

The article is devoted to the analysis of the possibility of using various materials in the biological reclamation of disturbed lands as an alternative to the traditional reclamation option, the identified advantages and disadvantages of each reclamation methods, a matrix of technical justification for various options for biological reclamation was developed, depending on the technical criteria for choosing design reviews and scenario conditions.

The materials and methods of reclamation presented in the article make it possible to restore the potential of disturbed lands, technogenic and natural landscapes. Author's matrix of recommendations for various options for biological reclamation will reduce the time for making decisions in the design, increase the validity of the decisions made from an economic point of view.

Keywords: biological reclamation, design review, biomat, hydroseeding, clay liner, geogrid.

Введение

В последние несколько лет особую роль в экологической политике страны приобретает рекультивация нарушенных земель, значимость которой состоит в необходимости восстановления продуктивности почв и ее природоохран-ных функций. По данным Росприроднадзора, за 2021 год в целом на территории Российской Федерации было нарушено 195,2 тысяч гектар земли, что на 25,8% больше, чем годом ранее, из них рекордные 46,4% земель были нарушены в результате разработки месторождений

полезных ископаемых, в первую десятку рейтинга ущерба попали Северные территории – ХМАО, ЯНАО, Якутия [1].

Отсутствие единого нормативного правового акта с требованиями по проведению биологической рекультивации способствует разобщённости методов приведения земель к соответствующему качеству, что в конечном итоге зачастую приводит к ненадлежащему качеству выполненных проектных работ и повышенным капитальным затратам.

¹Алена Анатольевна Шевченко – инженер 2 категории, группы охраны окружающей среды, управления по обустройству месторождений, e-mail: Shevchenko-tnk@tnnc.rosneft.ru;

²Александр Николаевич Кравченко – заместитель главного инженера-начальник управления по развитию систем проектирования, e-mail: ANKravchenko-tnk@tnnc.rosneft.ru.

Однако в последние несколько лет на рынке стали появляться новые технологии, направленные на скорейшее восстановление почв, что особенно важно для районов Севера, восстановление которых требует значительных затрат.

Согласно ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения», рекультивация земель – комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами Общества. Особенно подвержены антропогенному воздействию территории Севера страны, что связано с хрупкостью экосистем, а восстановление почв данных районов порой занимает десятки лет. Ко всему прочему, охрана окружающей среды в Арктике входит в Государственную политику Российской Федерации на период до 2035 [3], в связи с чем рекультивация Северных территорий является приоритетным направлением для страны. Стандартный метод рекультивации земель осуществляются в соответствии с утвержденным проектом рекультивации земель путем проведения технического и биологического этапов [4].

Технический этап рекультивации является подготовительным для биологического и включает работы по созданию условий для последующего использования земель. Биологический этап рекультивации проводится в целях восстановления плодородного слоя почвы, включает агротехнические и фитомелиоративные мероприятия [5].

В целом же, стандартный вариант биологической рекультивации имеет ряд недостатков, главный из них заключается в низкой скорости восстановления земель, что особенно важно для северных территорий, где время восстановления измеряется десятками лет. Кроме того, стандартный вариант рекультивации не всегда является эффективным, что в конечном итоге в ряде случаев на участках, подвергнувшихся ранее загрязнению, приводит к ухудшению экологического состояния природной среды и свойств почв, а также увеличению сроков их восстановления в пострекультивационный период. При неправильном проведении рекультивации могут отмечаться вторичные нарушения земель, нарушения естественных линий стока с поверхности и активизация негативных экзогенных процессов, изменения агрохимических свойств почв, а также внедрение малоценных и чуждых для местных ландшафтов видов растительности [6]. Выбор способов биологической рекультивации определяется климатической зоной, экономической целесообразностью, условиями распределения почв, их свойствами, составом и другим

[5]. Существует различные альтернативные варианты рекультивации, наиболее эффективными были признаны био- и геосинтетические материалы.

Целью исследования является анализ возможности использования различных вариантов биологической рекультивации земель как альтернативе традиционному варианту рекультивации, анализ проектных решений по назначению, функциям, структуре, процессам строительства и вариантам материального исполнения.

Материалы и методы

Методологическая основа статьи включает анализ проектных решений по назначению, функциям, структуре, процессам строительства и вариантам материального исполнения, в качестве материалов использовались данные из научных источников, проектов рекультивации земель.

В варианте биоматериалов наибольшей эффективностью обладают биоматы. Биомат прост в укладке и в дальнейшем не требует специального ухода. В некоторых случаях его применение экономически выгоднее стандартного варианта рекультивации (особенно на склонах, поэтому стоимость укладки и перевозки при больших объемах ниже). Укладка производится круглый год. Применение биоматов рекультивирует растительный покров в течение первого летнего сезона без дополнения плодородной почвы и посева семян. Применение биоматов особенно актуально для тундровой зоны, где запрещается передвижение техники в летний период вне населенных пунктов и дорог (кроме техники на пневмоходу), в особенности, их применение целесообразно на отсыпанных территориях с укладкой до установления снежного покрова с целью насыщения влагой в период весеннего снеготаяния, в противном случае потребуются дополнительные затраты на полив [7].

В настоящее время широкое применение в работах по рекультивации нарушенных земель получили целый класс различных материалов, собирательно именуемых геосинтетическими материалами. Распространенным материалом при рекультивации земель является применение георешетки, при проведении работ в ячейки добавляются многолетние травы и минеральные удобрения. Этот материал эффективен и для укрепления прудковых зон шламохранилищ, в которых порода особенно сильно подвержена водной эрозии. Главным преимуществом георешетки является быстрое восстановление почв склонов, подверженных эрозии. В целом же, георешетки в рекультивации эффективно работают лишь на территории склонов, ввиду чего их

применение не оправдано на равнинных территориях, где большей эффективностью обладают биоматы [8].

Глиномат, являющийся разновидностью геосинтетического материала, в совокупности с добавлением многолетних трав и минеральных удобрений эффективно применяется в рекультивации техногенных песчаных субстратов, в том числе в районах с многолетнемерзлыми породами. Через два-три года после посевов происходит устойчивое задернение техногенных поверхностей. Глиноматы выдерживают перепады температуры, многократные циклы заморозки и таяния, устойчивы к неполярным материалам – маслам, нефти, кислотным средам, химическим удобрениям, устойчивы к воздействию неравномерной осадки грунта. Вследствие разбухания они хорошо восстанавливаются в местах механических повреждений. Однако материал обладает низкой сопротивляемостью к некоторым хлоридам и сульфатам. Ко всему прочему стоимость проведения рекультивации с использованием глиномата высока [9].

Эффективным способом биологической рекультивации является гидропосев. Гидропосев выполняется в один прием, позволяет закрепить и предотвратить водно-ветровую эрозию грунтов различных труднодоступных поверхностей посевом многолетних трав. Метод преимущественно применяется на земельных участках сложного рельефа – откосы, выемки, насыпи, участки без растительного грунта, где затруднен посев другими способами. В последнее время для районов Крайнего Севера при проведении рекультивационных работ рекомендуется применять гидропосев. Компоненты, входящие в гидросмесь, образуют на укрепленном участке временный защитный слой, который препятствует смыву и выдуванию семян [10].

При проведении биологической рекультивации рекомендуется выполнять оценку применимости известных вариантов рекультивации к территориальным условиям, к их оправданности со стороны материальных, временных затрат, трудоемкости и воздействию на окружающую среду. При выборе вариантов проектных решений рекультивации, в случаях их технической и экономической схожести, необходимо учитывать следующие дополнительные факторы оптимальности: макроэкономические, экологические, промышленной безопасности, бережливости производства (энергоэффективность, охрана труда, минимум материалоемкости при эргономичности).

Определение проектных решений рекультивации, оценку критериев и условий их применимости рекомендуется осуществлять на основании анализа проектных решений по назначению, функциям, структуре, процессам

строительства и вариантам материального исполнения. Проектный анализ позволяет прорабатывать проектное решение последовательно на шести взаимосвязанных уровнях рассмотрения объекта: I уровень – Назначение, II уровень – Техническая функция, III уровень – Структурная схема, IV уровень – Принцип действия, V уровень – Конструктивное и материальное исполнение, VI уровень – Проект.

Сведения о назначении, полученные на первом уровне, служат для синтеза технической функции на втором уровне, далее, описание технической функции способствует формированию структурной схемы на третьем уровне. При наличии структурной схемы объекта Проектировщик на четвертом уровне определяет принцип действия каждого рассматриваемого элемента, входящего в состав объекта, а также на пятом уровне выполняет анализ и синтез конструктивного и материального исполнения всех элементов объекта, обозначенных на уровне структурной схемы. Преимущество подходов проектного анализа заключается в обеспечении дифференцированного применения соответствующих конкретному уровню проектных компетенций для подбора оптимальных проектных решений. За исключением назначения объекта, которое задается в рамках инвестиционной предпроектной подготовки проекта, на остальных уровнях (II-IV) проектные решения предполагают выбор наилучшей из возможных альтернатив.

Кроме того, рассмотрение технических (проектных) решений и технологий по представленному алгоритму дает возможность определить все взаимосвязи и последствия изменения элементов технологии биологической рекультивации, а также позволяет выработать критерии применимости технологий и отдельных технических решений.

Структурная схема проектного анализа на биологический этап рекультивации представлена на Рисунке 1.

Результаты и их обсуждение

На основании анализа проектных решений создана принципиальная модель технико-экономического обоснования по выбору технологии рекультивации для различных условий строительства объектов наземного обустройства. Была разработана матрица технического обоснования различных вариантов биологической рекультивации в зависимости от технических критериев выбора проектных решений и сценарных условий. Матрица рекомендаций представлена в Таблице 1.

Заключение

Таким образом, создана принципиальная модель технико-экономического обоснования

по выбору технологии рекультивации для различных условий строительства объектов наземного обустройства, проведен анализ проектных решений, который авторы статьи рекомендуют применять для оценки критериев и условий применимости различных вариантов биологической рекультивации. Применение разработанной матрицы рекомендаций для технического обоснования различных вариантов биологической рекультивации при проектировании сокращает сроки принятия решения, повышает обоснованность принимаемых решений с технической

точки зрения. Эффект от внедрения матрицы заключается в повышении эффективности рекультивационных работ за счёт исключения неэффективных решений, повышении качества выполняемых работ по проектированию за счёт минимизации ошибок, допускаемых при сборе исходных данных, сокращении трудозатрат при принятии решений по выбору технологии и материалов рекультивации, сокращении сроков реализации проектов.

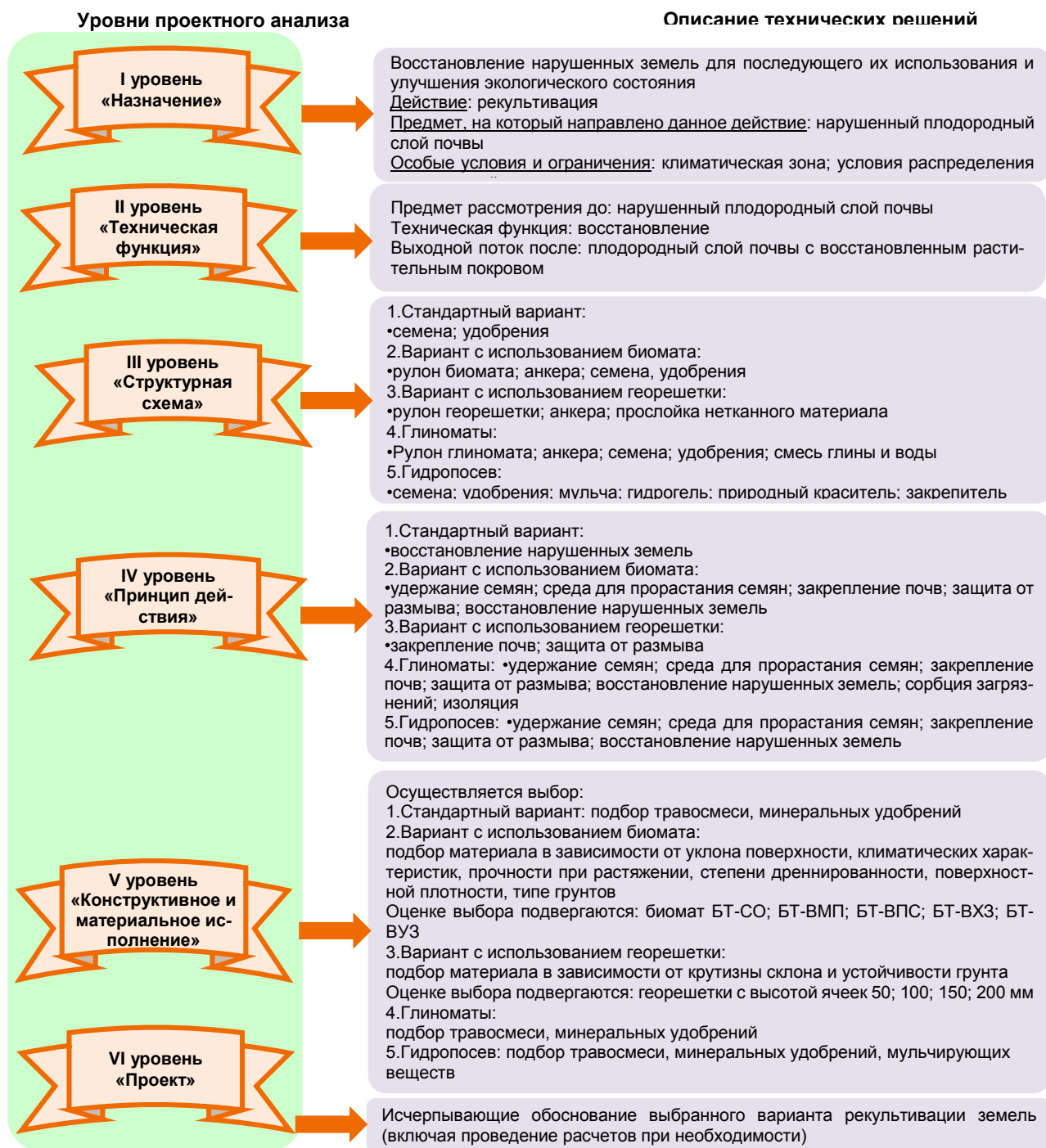


Рисунок 1 – Структурная схема проектного анализа на биологический этап рекультивации
 Примечание: составлено авторами на основании данных, полученных в исследовании

Таблица 1 – Матрица рекомендаций

Критерий, условие	Вариант биологической рекультивации											
	Минеральные удобрения и посев семян	Гидропосев	Глиноматы	Использование биомата					Использование георешетки			
				БТ-СО	БТ-ВМП	БТ-ВПС	БТ-ВХЗ	БТ-ВУЗ	50 мм	100 мм	150 мм	200 мм
1. Пойменные и прибрежные участки	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+
2. Участки подверженные эрозии	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Зимнее время проведения работ	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. Летнее время проведения работ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. Сложные климатические условия (в т.ч. районы Крайнего Севера) ¹	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+
6. Сложные геологические условия (включая подтопление, мерзлотные условия, болотистость)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7. Скорость восстановления земель	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8. Снижение трудоемкости (приоритетность по совокупности потраченных ресурсов машин и механизмов, человеческого труда)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9. Экономичность (уточняется по технической возможности применения материала, территориальной принадлежности):	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1 Юг Тюменской области, ХМАО и другие области таёжной зоны	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.2 Арктическая зона (Ненецкий автономный округ, Республика Коми, Республики Саха (Якутия), Мурманская область, Магаданская область, Чукотский автономный округ, Таймырский Долгано-Ненецкий район Красноярского края) ²	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
9.3 Территории объекта культурного наследия и в зоны охраны объекта культурного наследия ³	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<p>Примечания:</p> <p>1 – Включая аномально низкие и высокие температуры, обильные осадки, недостаток/избыток влаги, сильные ветра.</p> <p>2 – Запрет движения вездеходных транспортных средств на гусеничном и колесном ходу, грузовых транспортных средств вне отведенных дорог на землях, занятых оленями пастбищами, в период отсутствия устойчивого снежного покрова.</p> <p>3 – Ограничение движения транспортных средств на территории объекта культурного наследия и в зонах охраны объекта культурного наследия.</p>												

Литература

1. Российская промышленность на четверть увеличила негативное воздействие на почву [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2022/neg-vozd-na-poch/?ysclid=16g4toklbq163249449>.
2. ГОСТ 17.5.1.01-83 Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.

3. Указ Президента Российской Федерации от 05.03.2020 г. № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года».
4. Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 г. № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель».
5. ГОСТ Р 59057-2020 Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель.

6. Проблемы рекультивации северных территорий земель / В. А. Андроханов // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 11. – С. 28 – 31.
7. Перспективы использования биоматов при проведении рекультивации нарушенных земель в районах Крайнего Севера / И. П. Аистов, А.Е. Гаглоева // Системы, методы, технологии. – 2013. – № 4. – С. 188 – 191.
8. Современные подходы к горно-технической рекультивации / Д. С. Опрышко, А. Ю. Облицов // Записки Горного института. – 2013. – № 4. – С. 142 – 145.
9. ВРД 39-1.13-058-2002 Применение бентонитовых составов в рекультивации техногенных песчаных субстратов на северных месторождениях. Технологический регламент.
10. Отечественный и зарубежный опыт биологической рекультивации нарушенных земель / Н. В. Кожевников, А. В. Заушинцева // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. – 2017. – № 1. – С. 43 – 47.

УДК 658

УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ПРОЕКТОВ ЧЕРЕЗ ТИПИЗАЦИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

А.Н. Кравченко¹, О.В. Салимов²

*ООО «Тюменский нефтяной научный центр»,
Россия, 625048, Тюменская Область, г. Тюмень, ул. Максима Горького, д.42.*

Статья посвящена исследованию концепции управления стоимостью инновационно-инвестиционных проектов в контексте типового проектирования предприятия.

Ключевые слова: типовое проектирование, управление стоимостью, экономическая эффективность, типизация процессов.

PROJECT COST MANAGEMENT THROUGH INDIVIDUAL PROCESS TYPING

A.N. Kravchenko, O.V. Salimov

LLC «Tyumen Petroleum Research Center», Russia, 625048, Tyumen, Maxim Gorky str., 42.

The article is devoted to the study of the concept of cost management of innovation and investment projects in the context of standard enterprise design.

Keywords: typical design, cost management, economic efficiency, typing of processes.

Нефтегазовая промышленность, как один из наиболее важных секторов, используя технические преимущества для повышения экономической эффективности вносит значительный вклад в экономику в целом. Поскольку сегодня нефтегазовая отрасль стала финансово не только привлекательной, но и рискованной для внедрения, важно изучить эффективный способ управления инновационно-инвестиционными проектами в нефтегазовой отрасли, что определяет, в свою очередь, актуальность вопросов, связанных с управлением стоимостью в рамках реализации этих проектов. Типовое проектирование ориентировано на оптимизацию стоимостных показателей проектных решений, но при этом имеет специфику и проблемность при управлении проектами, что актуализирует эту

проблему в рамках управления проектами в типовом проектировании.

Проект (от англ. project – то, что задумывается и планируется). В современной практике по управлению проектами выделяют два основных подхода к определению проекта: системный и деятельностный [1].

Комплексный подход рассматривает проект в качестве матрицы временных действий, нацеленных на уникальный, но вместе с тем конкретный результат. «Проект – временное предприятие для создания уникальных продуктов, услуг или результатов» (Project management. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK guide. 3rd ed. 2004. P. 3 (далее PMI PMBOK. 2004).

¹Александр Николаевич Кравченко – заместитель главного инженера-начальник управления по развитию систем проектирования, e-mail: ANKravchenko-tnk@tnnc.rosneft.ru;

²Олег Вячеславович Салимов – доктор технических наук, менеджер отдела типизации решений в ГИР, управления стандартизации и типизации, e-mail: salimovov@gmail.com.

Комплексный подход к позиционированию проекта детерминирует ключевые его параметры. Проекты могут быть поливариантными и полицентричными. Однако все они имеют обобщенные сопутствующие свойства:

- разовость – все проекты выступают как явление совершаемое одномоментно. Они приходят и уходят, оставляя впоследствии себя определенные итоги, значимо отличаясь от обыденных действий;

- уникальность – нет двух схожих проектов. Любой из них, автономно от его итогов, в собственной базе содержит что-нибудь эксклюзивное, свойственное лишь только для него;

- инновационность – в процессе выполнения проекта зачастую формируется то, чего ранее не существовало. Преобразования могут быть глобальными или ничтожно малыми;

- результативность – все проекты содержат абсолютно конкретные итоги. Все проекты направлены на достижение конкретных целей;

- временная локализация – все проекты локализованы хорошо обозначенными временными границами. Проект содержит в том числе планируемую дату окончания, при достижении которой команда проектантов распускается.

Все приведенные свойства взаимосвязаны и определяют конкретные рамки проекта, три его ипостаси, по которым можно оценить любой проект (рисунок 1) [1].

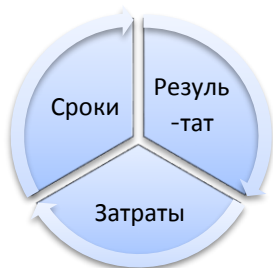


Рисунок 1 – Матрица рамок проекта

Методика разработки и осуществления проекта как правило сопровождается тремя основополагающими вопросами:

- сколько времени это займет;
- во сколько это обойдется;
- совпадет ли конечный результат с тем, что мы намечали вначале.

Первый вопрос выводит на передний план дилемму темпоральных рамок, принятых для выполнения совокупного проекта и отдельных его этапов. Второй вопрос мобилизует наше внимание к стоимости проекта. Третий касается вопроса о плодотворности проектной работы.

Универсальность и многоаспектность проектной технологии детерминированы разно-

уровневыми мультислойными взаимодействиями и измерениями проекта. Измерения проекта – цель, время, цена – считаются в одно и тоже время лимитированиями проекта, задающими систему координат, в которой обязан трудиться проект-менеджер.

Сверхзадача проект-менеджера – отыскать подходящее соответствие данных трех ограничений проекта, с которыми неразрывно связаны интересы участников проекта. В рассматриваемом значении сверхзадача модифицируется в соблюдение баланса интересов; как такие лимитирования становятся «фоном», «вторым планом» работы в проекте, заглавная роль в котором принадлежит именно интересам. С точки зрения измерений и интересов имеют все шансы быть изучены все подсистемы плана проекта.

Второй подход – деятельностный – позиционирует план как работа субъекта по переводу объекта из наличного состояния в положение желанного грядущего, которое более много отвечает его представлениям. Этим образом, проект в самом широком значении имеет возможность пониматься как творческая, благоразумная, целеполагающая работа субъекта.

Суть всякого проекта заключается в деятельности. Принимая во внимание определения проекта, можно дать определение проектной деятельности, или проектированию. Термин «проектирование» происходит от латинского *projectus* – проекция, брошенный вперед. Проекция – это перенос социальной субъективности настоящего в будущее. Осуществимость проекции обоснована специфичной возможностью человека к опережающему отблеску и осмысленному, ответственному целеполаганию. Таким образом, проектирование – это процесс воспроизведения макета, архетипа предполагаемого или же вероятного объекта, или состояния.

Проектант как бы избирает из большого количества версий становления объекта как раз ту, которая в наибольшей степени соответствует шкале его ценностей, предпочтений, планов. Проектная работа носит двойственный характер. С одной стороны, она связана с планированием грядущего, осмысливанием такого, собственно, что надлежит быть. С иной стороны, проектная работа – это работа технологическая, так как она отображает процессы реализации того, что собственно планировалось.

Одним из самых важных результатов, приводящих к снижению стоимости проекта, является типовое проектирование [2]. Система типового проектирования в нефтегазовой отрасли рассматривается в данной статье с точки зрения совокупности таких факторов как обеспечение

безопасности проектируемого объекта в рамках Технического регламента и экономической эффективности проектных решений. Сокращение номенклатуры продукции производственной отрасли, повышение стоимости логистической составляющей, а также в условиях постоянно расширяемого круга санкций, приводит к необходимости использования универсальных, типовых решений, реализация которых позволит оптимизировать затраты не только на разработку проектных решений, но и на создание конечного продукта.

Рассмотрим необходимость типового проектирования, которая связана с потребностью экономических субъектов в эффективности в целом и в эффективных проектных решениях в частности. Любой заказчик проектных решений преследует удовлетворения нескольких важных составляющих:

- высокое качество;
- короткие сроки;
- низкая стоимость;

- полный учет необходимых трудовых и материальных ресурсов для определения точной стоимости осуществления проекта.

Реализация всех этих компонентов возможна была только в условиях постоянства стоимостей на материалы, энергоносители, оплаты труда и т.д. Боронина Л. Н. считает, что разработка типовой проектной документации должна проходить на базе комплекса научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, результатом которых должна стать типизация, позволяющая использовать наработки как некие шаблоны, аналоги, включающие в себя укрупненные показатели стоимости проекта.

Система типового проектирования затрагивает жизненный цикл проекта: начало проекта, организацию и подготовку, выполнение работ и окончание проекта, а также группы процессов и области знаний. Схематичное представление показано на рисунке 2 [3].

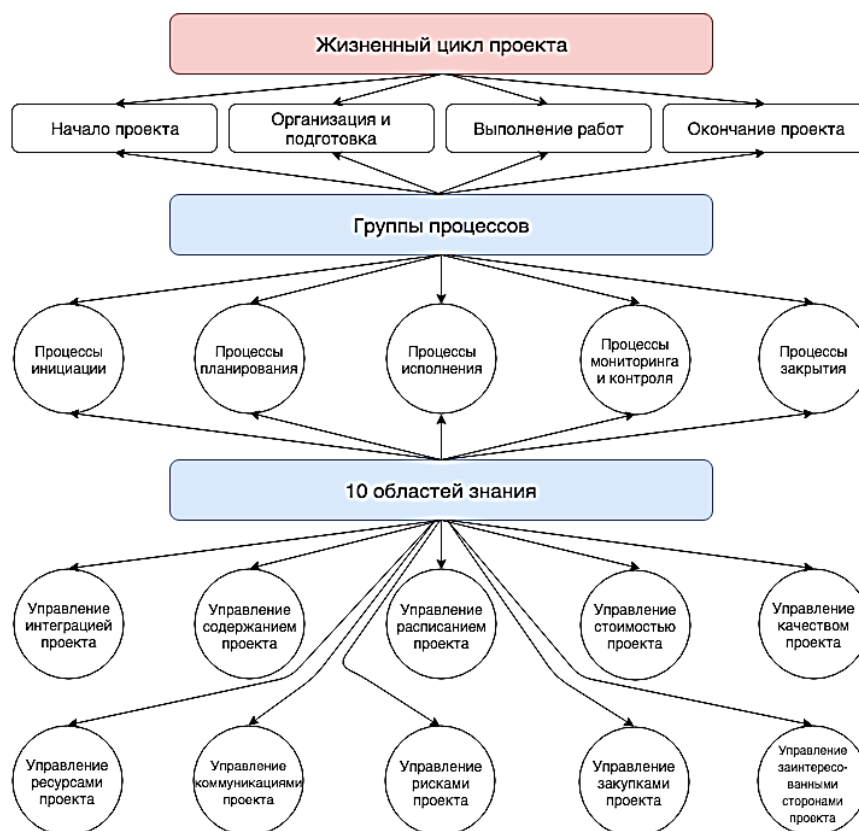


Рисунок 2 – Жизненный цикл управления проектами с учетом групп процессов и областей знаний

Система типового проектирования является важным элементом в интенсивном развитии крупных предприятий и организаций нефтегазовой отрасли. Особенно эффективно ее применение на стадии обустройства нефтегазовых

месторождений. Что позволяет правильно выбрать подобрать и унифицировать требования к материалам, оборудованию и типизировать отдельные технологические процессы. Что в ко-

нечном итоге приводит к выбору лучших вариантов и повышению экономической эффективности.

Распространяя свое влияние на видовой состав нефтегазовых объектов, типовое проектирование может ориентировать нефтяников и проектировщиков на применение инновационных, типизированных разработок (технологий) и в целом способствовать поднятию общего технического уровня отрасли в кратчайшие сроки.

Рассмотрим, какие преимущества и недостатки имеются в процедуре типового проектирования, согласно его внутренним факторам, при этом риски и возможности определим, исходя из внешних факторов относительно процесса типового проектирования. К положительным факторам можно отнести: сокращение сроков проектирования и строительства, снижение

расходов, использование лучших практик, повторное применение документации. Отрицательными моментами типового проектирования являются неоднозначность применяемых решений, исходя из природно-климатических условий, а также определенные ограничения со стороны государства.

Основными причинами возникновения типового проектирования являются:

- необходимость типового проектного решения в связи с увеличением объемов реализации проектов;
- значимость тиражирования проектной деятельности;
- рост объемов реализации проектных решений.

Управление инновационными проектами состоит из этапов (рис. 3).

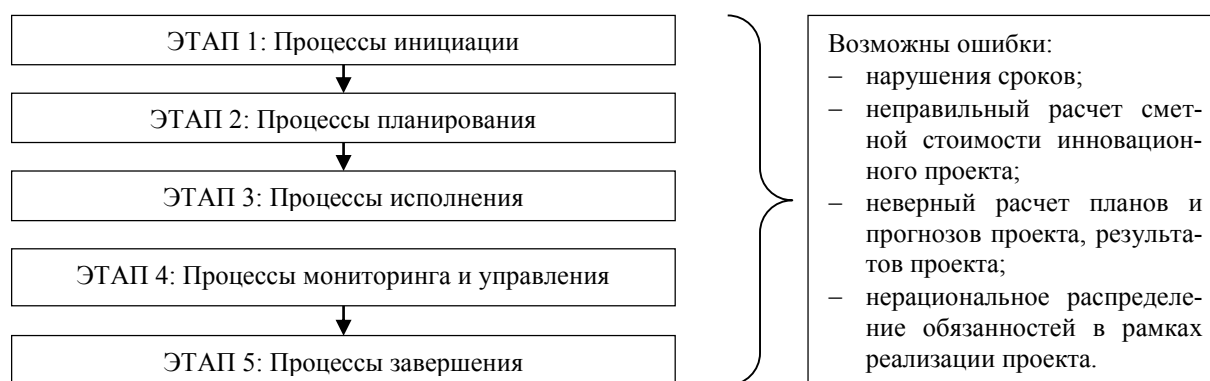


Рисунок 3 – Этапы управления инновационными проектами

Как видно из рисунка 3, на этапе 2 «Процессы планирования», этапе 3 «Процессы исполнения», этапе 4 «Процессы мониторинга и управления» возможны недостатки реализации, что обуславливает необходимость выработки типового проектного решения.

Возможными недостатками реализации этапов управления проектами, представленных на рисунке выше, отмечены следующие:

- нарушения сроков;
- неправильный расчет сметной стоимости инновационного проекта;
- неверный расчет планов и прогнозов проекта, результатов проекта;
- нерациональное распределение обязанностей в рамках реализации проекта.

Система типового проектирования направлена на устранение вышеперечисленных недостатков, а также на улучшение процессов планирования.

Материалы и методы

Рассмотрим содержание и подходы к управлению стоимостью проектов компании

нефтегазовой отрасли. Общеизвестное определение термина «Стоимость проекта» – это финансовая сумма, необходимая для производства продукции. Стоимость любого проекта, представляет собой совокупность статей под названием «расходы». В целом стоимость проекта определяется количественными оценками ожидаемой суммы ресурсов, необходимых для выполнения всех необходимых мероприятий: рабочая сила, материалы, расходные материалы и т. д. Таким образом, стоимость проекта представляет собой сумму денежных средств, которые должны быть выплачены за завершение всех действий, связанных с этим конкретным проектом. И здесь важным элементом проектного управления стоимостью является связь с процессом планирования. Поскольку невозможно даже предположить, что можно спланировать бюджет проекта, не имея информации о ресурсах и сроках разработки. Поэтому первым шагом менеджеров проектов является разработка концепции управления стоимостью. Суть концепции сводится к постановке целей и задач

проекта, определению ограничений и допущений, оценке рисков, затрат и стоимости, составление планов и поиск источников финансирования. В проектном управлении существует четкая взаимосвязь составляющих: бюджет (то есть предполагаемые затраты), длительность (то есть выделенное для реализации проекта количество времени), область охвата (то есть цели и промежуточные этапы) и качество проекта.

Если хотя бы одна из четырех вышеперечисленных характеристик проекта изменится, остальные три неизбежно изменятся. Кроме того, все они имеют так называемое ограничение: бюджетное ограничение заключается в заданном количестве определенных ресурсов, задействованных в проекте; ограниченная продолжительность заключается в данном периоде времени, в течение которого проект должен быть реализован. Ограниченный объем состоит из заранее определенных мер, которые необходимо предпринять для достижения основных этапов, целей и задач проекта. Следовательно, можно констатировать, что ограниченное качество проекта заключается в фактическом достижении степени сбалансированности данных компонентов проекта: чем выше, тем лучше и конкурентоспособнее проект.

Управление стоимостью осуществляется на всех этапах жизненного цикла проекта и включает в себя следующие процессы, обеспечивающие выполнение проекта в рамках утвержденного бюджета:

- стоимостная оценка;
- разработка сметы и бюджета проекта;
- контроль стоимости (Cost Control).

Таким образом, главной целью управления стоимостью является разработка политики, процедур и методов, позволяющих планировать затраты и своевременно их контролировать при помощи различных методов.

Процессы управления стоимостью реализуются по-разному на различных этапах жизненного цикла, и сама стоимость проекта распределяется неравномерно в течение жизненного цикла. Примерное распределение средств по фазам жизненного цикла представлено на рис. 4 [1].

Концепция управления стоимостью в рамках исследования определяется как структурированная, организованная междисциплинарная работа, направленная на анализ функций проекта для оптимального возможного снижения затрат, известного как «Стоимость жизненного цикла» (LCC). Управление стоимостью (VM) помогает коллективному принятию решений благодаря структурированному и организованному набору процессов. Его цель состоит в

том, чтобы обеспечить наибольшую ценность проекта или процесса за счет определения набора работ, необходимых для полного достижения цели конечного продукта, а также снижения затрат (затрат на весь жизненный цикл или цикл использования ресурсов), при этом уравнивая производительность и качество по проекту.

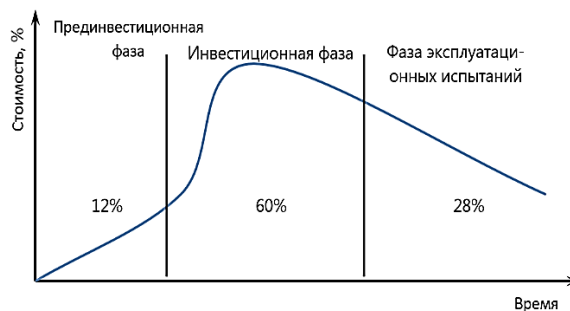


Рисунок 4 – Распределение средств по фазам жизненного цикла

Управление стоимостью должно применяться на ранних стадиях проекта. Было бы более выгодно, если бы он применялся еще до принятия обязательств по финансированию, утверждения системы/проекта, чтобы максимально оптимизировать и максимизировать результат.

Наиболее важными целями, к которым стремится стоимостная инженерия, являются экономия времени и затрат, повышение качества, сокращение ненужных затрат ресурсов, точное принятие решений и улучшение командной работы, не упуская из виду фактор повышения производительности. Решение должно иметь выход эффективных оптимальных решений и исключать путаницу в значениях и стоимости; кроме этого, это было бы неприемлемо. Если улучшение качества или возможности достижения функций не достигается за счет дополнительных затрат, тогда стоимость будет снижена. Мера ценности пользователя обеспечивается тремя основными элементами: функцией, качеством и стоимостью. И как уже отмечалось в основе управления стоимостью лежит бюджет.

Результаты

Для обеспечения выполнения функций управления стоимостью инновационно-инвестиционного проекта создается определенная система управления, показанная на рис. 5.

Целью системы управления стоимостью (затратами) является разработка политики, процедур и методов, позволяющих осуществлять планирование и своевременный контроль затрат.

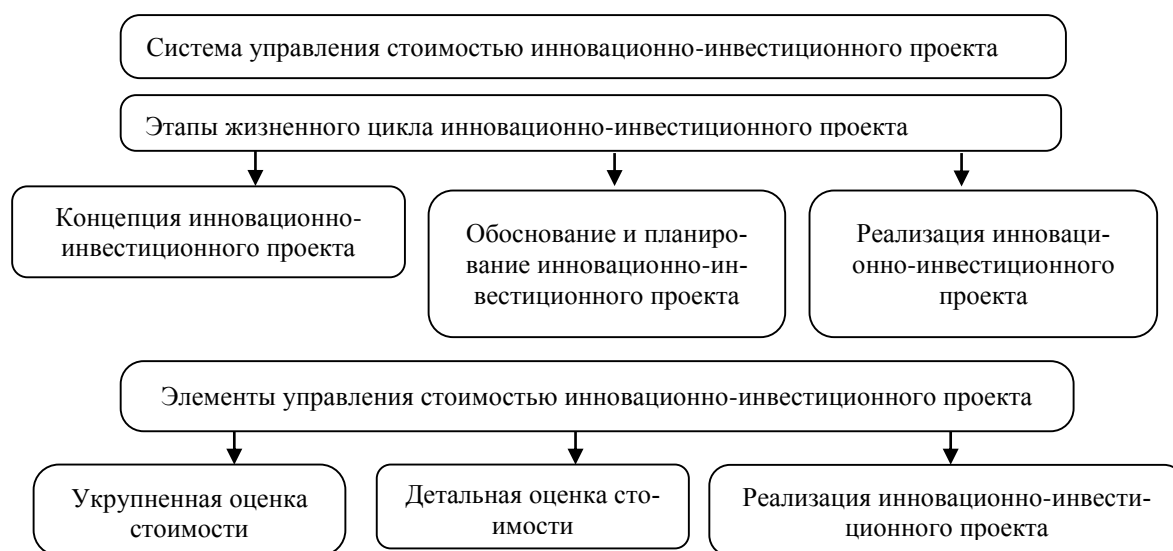


Рисунок 5 – Система управления стоимостью инновационно-инвестиционного проекта

Для эффективного управления стоимостью типового проекта должна быть полностью реформирована система управления компанией в целом, реорганизована модель управления стоимостью проекта, которая обосновывает источники и объемы генерирования денежных потоков.

Совершенствование управления стоимостью инновационно-инвестиционных проектов на данный момент является актуальной задачей. Решение этой задачи во многом зависит от учета специфики той среды и тех условий, в которых реализуются проекты.

Для успешной реализации управления стоимостью типового проекта необходимо выполнить ряд условий:

- сформировать систему количественных параметров создания стоимости с учетом ТПР;
- определить цели оргструктуры проекта;
- определить ключевые факторы роста стоимости проекта с учетом ТПР;
- разработать систему нормативов по каждому параметру создания стоимости ТПР;
- выполнить расчет параметров стоимости проекта с учетом ТПР.

Заключение

Выводы

Для установления результативности управления стоимостью в данном контексте необходим соответствующий инструмент, позволяющий ее формализовать, и им может стать критерий «затраты-эффект» жизненного цикла в рамках проекта.

Оптимизация стоимости по критерию «затраты-эффект» содержит: экономическую составляющую, которая предполагает мероприятия, направленные на снижение издержек, максимизацию эффекта

Указанные составляющие в рамках развития инвестиционного проекта допускают дальнейшую декомпозицию на показатели, характеризующие содержание определенного интервала на временной шкале.

Предлагаемая «методология определения стоимости» является основой «анализа стоимости», «управления стоимостью» и «инжиниринга стоимости».

Литература

1. Боронина Л. Н. Основы управления проектами: учеб. пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук; М-во образования и науки РФ, Урал. федер. ун-т. - 2-е изд., доп. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. - 134 с.
2. Типовое проектирование - на пульсе времени / А. Н. Кравченко, А. С. Косарев, В. А. Павлов [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 2020. – № 11. – С. 13-15. – DOI 10.24887/0028-2448-2020-11-13-15.
3. Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004: Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK), – 3-е изд. – Project Management Institute, 2004. – 388 с.
4. Бочаров А.Ю. Применение типовой проектной документации / А.Ю. Бочаров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №5 (47). – URL: <https://research-journal.org/archive/5-47-2016-may/primenenie-tipovoj-proektnoj-dokumentacii> (дата обращения: 29.09.2022). – doi: 10.18454/IRJ.2016.47.306.
5. Кравченко, А. Н. Механизмы учета экономического эффекта типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения / А. Н. Кравченко // Вестник Сургутского государственного университета. – 2021. – № 4(34). – С. 39-48. – DOI 10.34822/2312-3419-2021-4-39-48.

СВОБОДНЫЙ ПОРТ КАК ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Куликов¹, С.И. Корягин²

*Балтийский федеральный университет им. И.Канта,
Россия, 236041, г. Калининград, ул. А. Невского, 14.*

В статье рассматривается проблема экономического развития Калининградской области с учетом транзитного потенциала региона. В рамках настоящего исследования анализируется возможность создания свободной таможенной зоны на территории порта Калининград.

Ключевые слова: свободный порт, свободная таможенная зона, внешняя торговля, транспортно-логистическая инфраструктура, эксклав.

FREE PORT AS A PERSPECTIVE FOR THE DEVELOPMENT OF THE KALININGRAD REGION

A.V. Kulikov, S.I. Koryagin

I. Kant Baltic Federal University, Russia, 236016, Kaliningrad, A. Nevsky str., 14

The article deals with the problem of economic development of the Kaliningrad region, taking into account the transit potential of the region. Within the framework of this study, the possibility of creating a free customs zone in the territory of Kaliningrad port is analyzed.

Keywords: free port, free customs zone, foreign trade, transport and logistics infrastructure, exclave.

Введение

Морские порты и портовые города, как звенья международной транспортной сети, являются местами особенно удобными для размещения предприятий различных видов экономической деятельности, особенно транспортных, коммерческих, промышленных, логистических и других. Подобные организации дополняют друг друга и дают возможность создать значительную добавленную стоимость, связанную с всесторонним обслуживанием грузов и перевозящих их транспортных средств, а также пассажиров, что обусловлено выполнением основной задачи всех торговых портов: пассажирские и грузовые перевозки.

Актуальность настоящего исследования обусловлена исключительным положением Калининградской области как самого западного региона нашей страны. Развитие транспортного комплекса области является приоритетной задачей транспортно-экономической политики региона и страны. Географическое положение Калининградской области позволяет обеспечивать транзит грузов из любой точки России в адрес западных грузополучателей. Одной из ключевых точек развития калининградского транспортного хаба

являются порты Калининградской области. В настоящее время на 12-ом Балтийском транспортном форуме перед региональным правительством поставлена задача по наращиванию грузооборота в области, что невозможно представить без развития портовой инфраструктуры. Кроме того, в условиях негативной политической конъюнктуры, усиления политики протекционизма и защиты внутреннего рынка, многие российские производители и грузоотправители предпочитают использовать инфраструктуру российских портов для экспорта грузов. Полагаем, что портам Калининградской области необходимо пользоваться сложившейся ситуацией и использовать все средства макроэкономической политики, в т.ч. таможенной для повышения экономической и инвестиционной привлекательности транспортного сектора Калининградской области.

Цель настоящей статьи – рассмотреть морской порт с точки зрения привлекательности его расположения, организации в нем свободной таможенной зоны, то есть объектов, способствующих развитию международной торговли, и выявить, отразится ли эксплуатация данного режима на экономической деятельности порта в частности и региона в целом. Методом экспертных оценок и сравнительного анализа попытаемся показать перспективы применения

¹Куликов Александр Викторович – доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой уголовного права и криминологии, заслуженный юрист РФ, e-mail: btmw0052@rambler.ru;

²Корягин Сергей Иванович – доктор технических наук, профессор, советник руководителя ОНК «Институт высоких технологий» по взаимодействию с индустриальными партнерами, e-mail: SKoryagin@kantiana.ru.

института портовых зон свободной торговли применительно к России, а именно к Калининградской области.

Проблемой, которая подлежит исследованию в рамках данной статьи, - особенности использования потенциала Калининградской области для открытия свободной таможенной портовой зоны.

На сегодняшний день наблюдается сокращение грузооборота порта Калининграда, что негативно влияет на региональную экономику. Проблема может быть решена за счет увеличения привлекательности региона для потенциальных резидентов, которыми на данный момент выступают предприятия малого и среднего бизнеса, что обуславливается их интенсивным ростом в условиях рыночной экономики. Углубляясь в конъюнктуру современного рынка, можно сделать вывод, что наиболее перспективным направлением на текущий момент являются НИОКР и инновации, актуальность которых объясняется возможностью завоевания своей ниши в данном сегменте. Соответственно, наличие быстро развивающихся и адаптирующихся к внешним факторам резидентов будет стимулировать экономическое и инновационное развитие региона в целом, рост показателей результативности, увеличение рабочих мест в данной отрасли, появление новых технологий, что, как следствие, станет катализатором улучшения уровня жизни населения. На грузооборот порта Калининград режим свободной таможенной зоны повлияет за счет упрощения процедур импорта и экспорта для реализации деятельности резидентов, обладающих таможенными преференциями, налоговыми льготами.

Более того, на современном этапе одним из важнейших элементов диверсификации экономики России и развития промышленного потенциала регионов является создание новых полюсов роста. На наш взгляд, наиболее перспективными в этом отношении являются приграничные территории России, имеющие крупные морские порты и выходы на зарубежные транспортные магистрали, одной из которых является Калининградская область, одной из главных составляющих потенциала которой выступает деятельность порта Калининград [8].

Материалы и методы исследования

В рамках настоящего исследования авторы использовали методы анализа, сравнения, дедуктивный метод, синтез, метод обобщения. В частности, авторы анализируют действующее законодательство, регулирующие вопросы создания и организации свободных морских пор-

тов, а также материалы актуальных исследований по теме статьи. В основу исследования положены также материалы официальных статистических данных и исследований.

Функции торговых морских портов

Современные морские порты, как коммуникационные узлы в глобальной транспортной системе, объединяющие предприятия, осуществляющие разнообразную хозяйственную деятельность, являются неотъемлемыми звеньями сухопутных и морских транспортных цепей. Крупные порты представляют собой сложные (многопрофильные) производственные комплексы, которые являются неотъемлемыми и важными элементами приморских городов и регионов. Они являются центрами формирования предложения различных портовых услуг и одновременно рынками их сбыта [2].

Порты также являются узловыми транспортными пунктами, что означает, что в них сходятся различные транспортные потоки, часто соответствующие различным отраслям транспорта (кроме морского, как правило, автомобильного, железнодорожного, иногда водного и внутреннего транспорта) [25]. Таким образом, это мультимодальные транспортные точки, объединяющие линейные системы инфраструктуры различных отраслей транспорта. Именно в универсальных портах происходит концентрация грузов из разных точек выдачи и распределение этих грузов по разным пунктам назначения. Морские порты в мире обслуживают около 30 млрд тонн грузов и около 2 млрд пассажиров в год, а морской транспорт обслуживает более 80% объема мировой торговли (и более 70% в стоимостном выражении) [6].

Необходимо помнить, что многие факторы влияют на дифференциацию роли и важности морских портов в сухопутных транспортных цепях и в обслуживании грузового обмена, осуществляемого морским путем. Это факторы, зависящие от решений, принимаемых в органах власти и управления, от стратегии и потенциала порта, а также объективных факторов политического или административного характера [21,22]. Практика показывает, что из 14,5 тыс. морских портов и пристаней в мире, обслуживающих грузы морской торговли, подавляющее большинство – это порты местного значения, обслуживающие менее 1 млн тонн груза в год. Предполагается, что в глобальном масштабе в настоящее время функционирует около 1500 портов, которые имеют важное значение для международной торговли и логистики [18].

Оборудование портов, технологическое и техническое обеспечение, производственные

мощности позволяют оказывать широкий спектр услуг, в том числе по хранению грузов. Возможность концентрации товаров в таких местах и долгосрочного их хранения, их упаковки и проведения логистических операций, привлекает потребителей этих товаров, особенно если есть возможность воспользоваться таможенными льготами или процедурой реэкспорта товаров морским путем, благодаря доступу к морским транспортным средствам. Упомянутые удобства таможенного характера доступны именно в свободных портовых зонах [15,26].

История функционирования различных областей благоприятствования (в том числе зон беспошлинной торговли в портах) довольно длинная, в ней можно выделить периоды интенсивного развития этих учреждений, когда они были важными факторами конкурентоспособности и экономической экспансии тогдашних держав, но также важными инструментами развития торговли и международного транспорта.

К концу XX века многие разновидности привилегированных районов укрепляли свои позиции в морских портах, предлагая всем заинтересованным в их функционировании субъектам (особенно импортерам и экспортерам) множество преимуществ [11,20]. Процесс глобализации международной экономики, экономическая интеграция государств, преодоление таможенных барьеров, развитие свободных от налогов торговых зон и др. привели к снижению интереса к зонам беспошлинной торговли в некоторых странах Европейского Союза, часть из них прекратила свою деятельность после многих лет. Но дело в том, что подобные учреждения существуют и приносят пользу экспортерам и импортерам во многих странах мира, в том числе портам в Балтийском регионе.

Преимущества свободных таможенных зон (СТЗ)

Под термином «свободная таможенная зона» понимается таможенная процедура, применяемая на территории Свободной экономической зоны – СЭЗ, и предусматривающая предоставление зарегистрированным участникам внешнеэкономической деятельности (резидентам) льгот по уплате таможенных пошлин, налогов, специальных, антидемпинговых, компенсационных пошлин. Резидентами СЭЗ являются зарегистрированные юридические лица и индивидуальные предприниматели, ведущие на данной территории хозяйственную деятельность⁵.

Введение свободных таможенных зон включает в себя много различных преимуществ, которыми пользуются многие субъекты хозяйственной деятельности: грузоотправители, грузополучатели, перевозчики, экспедиторы и логистические компании, портовая и местная администрация и регион в целом. Товары, поставляемые в рамках СТЗ из-за рубежа и вывозимые отсюда за границу, свободны от любых таможенных сборов на их оборот (количественные и качественные квоты тоже отсутствуют). В рамках СТЗ не применяются ограничительные меры торговой политики, а также не проводится санитарный, фитосанитарный и др. виды контроля, обязательные в обычных условиях (однако, если товар покидает зону СТЗ, то в обязательном порядке проводятся все процедуры досмотра и контроля качества). Товары, ввозимые из-за рубежа в СТЗ, не облагаются НДС, акцизами и прочими сборами [5,7]. Таможенные пошлины взимаются только тогда, когда товар выводится из СТЗ и вводится на таможенную территорию страны.

Большим преимуществом для импортеров, пользующихся свободными таможенными зонами, является возможность складирования товаров, приобретаемых по выгодным ценам заблаговременно, и допуска их к обороту в стране (например, на территории стран ЕС) партиями, в количествах, зависящих от спроса [3]. Эта процедура позволяет перенести на время обязанность по уплате таможенных пошлин и налогов.

Для экспортеров выгода в использовании механизмов свободной таможенной зоны заключается в экономии на налогах и таможенных пошлинах, так как на территории СТЗ могут храниться различные виды товаров. Преимущества перевозчиков, особенно морских, вытекают также из ограничения таможенных формальностей, что способствует сокращению времени оборота груза и сокращения времени пребывания судов в порту. Преимущества для портов связывают с увеличением оборота грузовых единиц [12].

Таким образом, существование СТЗ повышает привлекательность и конкурентоспособность порта, что дает дополнительные преимущества и организациям, осуществляющие деятельность на территории порта. Они получают доход от платы за аренду и использования различными предприятиями (торговыми, логистическими и т.д.) объектов производственной деятельности [4]. Преимущества работы СТЗ -

⁵ Федеральный закон от 22.07.2005 № 116-ФЗ (ред. от 18.07.2017) «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 25.07.2005, № 30 (ч. II), ст. 3127.

это не только пользователи, экспортеры или импортеры, перевозчики, но и субъекты государственного сектора. Они связаны с налоговыми доходами от предпринимательской деятельности, а также с активизацией экономической среды или притоком инвестиций. Предприятия, осуществляющие деятельность на территории СТЗ, создают новые рабочие места, привлекают иностранный капитал, способствуют развитию международной торговли, что не остается без внимания в контексте развития региона.

Макроэкономическая ситуация в РФ

Российская Федерация имеет выгодное географическое положение между Европой и Азией, что дополнительные перспективы к расширению внешнеэкономического сотрудничества. Более того, страна является самой крупной по площади (17 098 246 км²), что свидетельствует о существовании развитой транспортной инфраструктуры: крупных морских портов и железнодорожных узлов, однако Россия находится лишь во второй десятке стран по экспорту транспортных услуг и свой потенциал использует лишь на 15 % [7]. При этом необходимо отметить, что ежегодный объем торговли между Европой и Азией составляет около 600 млрд долл., но Российская Федерация в 2020 году обслуживает менее 1 % данного товарооборота [8,9]. По мнению экспертов, при увеличении евроазиатского транзитного потенциала России примерно на 5% в перспективе может способствовать обеспечению прироста отечественной экономики в среднем на 2-3 млрд дол. в год, увеличивая тем самым объем российских транспортных коммуникаций между Европой и Азией минимум до 10—15 % [16].

С 2017 года наблюдается определенный рост показателей объемов экспорта и импорта, а также отрицательного сальдо торгового баланса, хотя темпы прироста весьма невысоки [1]. При этом импорт на протяжении многих лет превышает экспорт более чем на треть. Снижение объемов торговли Российской Федерации с зарубежными странами в последние годы обусловлено осложнением политических и экономических отношений России со странами ЕС - основными торговыми партнерами; введением РФ продуктового эмбарго в отношении стран, осуществляющих экономические санкции против России; снижением мировых цен на сырую нефть, а также девальвации российского рубля относительно американского доллара и евро.

В целом, на текущий момент макроэкономическая ситуация говорит о необходимости поиска новых ресурсов и возможностей для более интенсивного роста экономики, привлечения новых инвестиций, повышения конкурентоспособности российской экономики. Эти задачи были озвучены Президентом России В.В. Путиным в послании к Федеральному Собранию Российской Федерации (15.01.2020 года)⁶.

Географическое положение Калининградской области – преимущество для развития экономики Балтийского региона

На наш взгляд, в условиях эксклавности Калининградской области по отношению к основной территории России, невозможно представить рост экономики, как региона в частности, так и всей страны в целом, без повышения показателей деятельности транспорта, прежде всего, морского и железнодорожного. К сожалению, по данным Администрации морских портов Балтийского моря грузооборот морского порта Калининград с 2018 по 2020 год упал с 14052,8 тыс. тонн до 10432,6 тыс. тонн. В 2020 году по отношению к 2018 году спад произошел на 25,7% [26]. Только железнодорожный транспорт показывает положительную динамику основных видов деятельности. Стабильный рост показателей грузовых и пассажирских перевозок наблюдается с 2016 года⁷.

Объективной необходимостью для развития внешнеэкономических связей России является функционирование морских портов как на Востоке, так и на Западе, при условии их максимальной открытости и совершенствовании инфраструктуры, как морского, так и железнодорожного транспорта. Необходимо исходить из уникального географического положения Калининградской области, которая находится в самом центре Европы, что является дополнительной возможностью для роста экономического и инвестиционного потенциала. Приморское положение Калининградской области, ее развитая транспортная инфраструктура, незамерзающие порты и близость к развитым странам Западной Европы объективно создают мощные благоприятные предпосылки для логистических процессов и функционирования транспортных узлов. Соответственно, незамерзающий морской порт Калининград является стратегически важной со-

⁶ Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 15.01.2020 // Парламентская газета, № 2, 17-23.01.2020.

⁷ Официальный сайт Калининградской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Статистика.

URL:http://kzd.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=4066&layer_id=3290&refererLayerId=3290&id=2208. Дата доступа 01.02. 2020

ставляющей транспортно-логистической инфраструктуры Северо-Запада России наряду с главным компонентом – портом Усть-Луга Калининградской области.

Так, Стратегией развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года (далее – Стратегия 2030) предусмотрены мероприятия, направленные комплексное развитие транспортных узлов, где предусмотрено как строительство перегрузочных комплексов, так и железнодорожных и автомобильных подходов к портам (в т.ч. в Калининградской области).

Расстояние до европейских портов Гданьск, Зассниц, Росток, Гамбург, Роттердам и Антверпен составляет от 80 до 900 морских миль. Время в пути от 10 часов до двух дней. Терминалы порта Калининград располагают специализированными площадками для перевалки контейнеров, удобрений, нефтепродуктов, зерновых грузов и обладают всей необходимой перегрузочной техникой. Перерабатывающая способность порта составляет 750 тыс. ДФЭ⁸ 40 млн тонн генеральных и нефтяных грузов в год⁹.

Следует отметить, что расположение Калининградской области фактически внутри территории Европейского Союза уже привело к выгодному для страны договору о предоставлении транспортных услуг. В 2019 году при содействии таможи морского порта Калининград совместно с Калининградской железной дорогой были организованы мультимодальные контейнерные перевозки в коридоре Китай-Европа-Китай. Так, в ноябре 2019 года успешно реализован проект мультимодальных перевозок, организованных совместно с компаниями АО «ОТЛК ЕРА». В результате реализации проекта между портом Калининград и портом Мукран организована перевозка транзитного контейнерного поезда по единому перевозочному документу ЦИМ/СМГС по маршруту Синьчжу (Китай) – Гамбург (Германия), с перегрузкой контейнеров на судно в порту Балтийск, и дальнейшей отправкой в порт Мукран. Объем перевозок составил 0,410 тыс. тонн.¹⁰

⁸ ДФЭ [от англ. TEU (twenty-foot equivalent unit) – двадцатифутовый эквивалент], условная единица учёта парка контейнеров и объёма контейнерных перевозок, за которую принят контейнер размерами 20 × 8 × 8 футов (6058 × 2438 × 2438 мм). В ДФЭ также рассчитываются показатели грузооборота портов, контейнерных терминалов, грузоприёмности судов-контейнеровозов и др. (Большая российская энциклопедия. URL: https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/1971614 (доступ 01.02.2020)

⁹ Транзитный потенциал Калининградской железной дороги. Официальный сайт Калининградской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». URL: <http://kzd.rzd.ru/> (доступ 01.02.2020)

Таким образом, кризисная ситуация, сложившаяся в экономике страны, в условиях долгосрочных санкций, требует поиска новых направлений развития, стратегического выхода из сложившейся ситуации. На наш взгляд, одним из таких решений экономического развития России и отдельного региона в эксклавных и кризисных условиях, может стать открытие свободного порта Калининград.

Особенности функционирования особой таможенной зоны на территории Калининградской области

Понятие свободный порт (porto franco) — как один из видов свободных экономических зон [10].

В Федеральном законе «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» (ст. 4) определено, что в Российской Федерации могут создаваться, в том числе портовые особые экономические зоны...; портовые особые экономические зоны создаются на участках территории, прилегающих к морским портам, речным портам, открытым для международного сообщения и захода иностранных судов, к аэропортам, открытым для приема и отправки воздушных судов, выполняющих международные воздушные перевозки, и могут включать в себя части территорий и (или) акваторий речных портов, территорий морских портов, аэропортов. В границах портовых особых экономических зон могут располагаться объекты инфраструктуры морского порта в соответствии с Федеральным законом от 8 ноября 2007 года № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»¹¹.

В заключительных положениях Закона (глава 10, ст. 40) содержится оговорка, что положения настоящего Федерального закона не распространяются на отношения, урегулированные Федеральным законом «Об Особой экономической зоне в Калининградской области»¹². По

¹⁰ Первый контейнерный поезд из Китая в Европу, следующий по единому перевозочному документу в мультимодальном сообщении, прибыл в порт Балтийск. Официальный сайт ОАО «РЖД». Грузовые перевозки. URL: http://cargo.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=4069&refererLayerId=3327&id=94779 (доступ 15.02.2020)

¹¹ Федеральный закон от 22.07.2005 № 116-ФЗ (ред. от 18.07.2017) «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 25.07.2005, № 30 (ч. II), ст. 3127.

¹² Там же.

этому поводу следует обратить внимание на юридические коллизии.

Во-первых, эта оговорка касалась ранее действовавшего Федерального закона от 22 января 1996 года № 13-ФЗ «Об Особой экономической зоне в Калининградской области», который утратил силу в связи с принятием Федерального закона от 10 января 2006 года № 16-ФЗ «Об Особой экономической зоне в Калининградской области», за исключением переходных положений (которые действовали до 2016 года в течение 10 лет), пролонгированного в настоящее время с изменениями, внесенными Федеральным законом от 29.07.2018 № 270-ФЗ¹³.

Во-вторых, портовые свободные экономические зоны были предусмотрены вступившим в силу в 2010 году «Соглашением по вопросам свободных (специальных, особых) экономических зон на таможенной территории таможенного союза и таможенной процедуры свободной таможенной зоны», положения которого не препятствовали созданию особых портовых зон на территории государств-участников Соглашения¹⁴.

Статья 24 этого Соглашения (в старой редакции) для Российской Федерации в отношении особых экономических зон, созданных в Калининградской и Магаданской областях, предусматривала также переходные положения, которые были применимы в части функционирования портовых свободных зон, что фактически означало дополнение к действующему закону об ОЭЗ в Калининградской области, а не противоречие. То есть был возможен принцип «матрешки», когда на территории Особой экономической зоны не исключалось создание и функционирование локальных свободных (особых) экономических зон с большими таможенными и налоговыми льготами. Вместе с тем положения статьи 24 настоящего Соглашения утратили силу в связи с вступлением в силу Договора о таможенном кодексе Евразийского Экономического Союза от 11 апреля 2017 года¹⁵.

Необходимо отметить, что действующее законодательство, а именно вышеупомянутый Закон об Особой экономической зоне в Калининградской области предусматривает обязательную регистрацию юридического лица на территории региона, как условие внесения его в реестр резидентов ОЭЗ. В целом, на территории

региона юридическую деятельность могут вести все предприятия без исключения и для этого не обязательно становится резидентом, данный статус необходим для получения преференций особой экономической зоны. Режим ОЭЗ стимулирует появление в регионе новых предприятий, которые создают рабочие места и реализуют инвестиционные проекты, получая в обмен налоговые льготы, что значительно преумножает потенциал региона и привлекает финансирования со стороны государства. Так, например, с 2017 г. по 2020 г. на развитие особой экономической зоны в Калининградской области государством было выделено 219.9 млрд рублей.

Если говорить о количестве резидентов, то их число возрастало даже в кризисную ситуацию пандемии Covid-19, прирост составил 46 организаций за 2020 г. и 38 за 2021 г. В совокупности, на данный момент резидентами являются 275 компаний, некоторыми из которых являются такие гиганты, как «Яндекс», «Русал», En+, сеть гипермаркетов «Лента», Газпромбанк и т.д., что существенно отражается на увеличении экономической активности и росте потенциала для развития региона.

Таблица 1 – **Налоговые преференции для резидентов ОЭЗ в Калининградской области [30]**

Вид налога	Ставка в Калининградской ОЭЗ	Ставка без льгот
Налог на прибыль организации	0% (первые 6 налоговых периодов); 50% от ставки (последующие 6 налоговых периодов).	Для федеральной части 2%. Для региональной части 18%.
Налог на имущество организаций (региональный бюджет)	0% (первые 6 лет); 50% от ставки (последующие 6 лет).	Не более 2,2%
Налог на землю (местный бюджет)	0% (в течение первых 5 лет)	1,5% для большинства видов земельных участков
Страховые взносы (внебюджетные фонды)	7,6%	30%

¹³ Федеральный закон от 10.01.2006 № 16-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об Особой экономической зоне в Калининградской области и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 16.01.2006, № 3, ст. 280.

¹⁴ Соглашение по вопросам свободных (специальных, особых) экономических зон на таможенной территории Таможенного со-

юза и таможенной процедуры свободной таможенной зоны (Заключено в г. Санкт-Петербурге 18.06.2010) // "Бюллетень международных договоров", № 7, июль, 2012.

¹⁵ Договор о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза. (Подписан в г. Москве 11.04.2017) // Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaunion.org/>, 12.04.2017. Вступил в действие с 01 января 2018 года.



Рисунок 1 – Субсидии РФ, выделенные для ОЭЗ в Калининградской области [30]

Тем не менее, эксклавность региона является не только его преимуществом, но и недостатком для развития ОЭЗ. Из-за того, что область отрезана от России, она зависит от транзита через Литовскую республику, что негативно сказывается на жизнеспособности порта и местной промышленности [35].

Таким образом, особая экономическая зона в Калининградской области перспективна для ведения экономической деятельности с точки зрения резидентов, соответственно, свободная портовая зона станет большим преимуществом для организации цепей поставок товаров ввиду сокращения издержек на уплату налогов и таможенных пошлин. Однако по изложенным правовым ограничениям создание портовой ОЭЗ на территории Калининградской области как особой экономической зоны формально юридически невозможно, так как на всей территории региона уже действует льготный правовой режим свободной таможенной зоны¹⁶. Но, исходя из международного опыта функционирования свободных зон, внутри которых создаются еще более льготные по режиму благоприятствования локальные зоны (Китай и др.)¹⁷, целесообразно выступить с законодательной инициативой создания в России аналогичных портовых зон. Механизм правового регулирования, а точнее его совершенствования позволяют легко снять эти коллизии в интересах развития порта Калининград на долгосрочную перспективу.

¹⁶ Федеральный закон от 10.01.2006 N 16-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об Особой экономической зоне в Калининградской области и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» //Собрание законодательства РФ, 16.01.2006, № 3, ст. 280.

Создание свободного порта на территории Калининградской области как преимущество в развитии экономики РФ

Порты Балтийского бассейна являются конечными пунктами российских участков международных транспортных коридоров «Восток-Запад» и «Север-Юг». В случае если по этим коридорам будет обеспечен перспективный грузооборот международного транзита (это будут преимущественно грузы в контейнерах), суммарный грузооборот этих портов значительно возрастет. Уже в краткосрочной перспективе основные грузопотоки пойдут через порты Усть-Луга (преимущественно сухогрузы и частично наливные) и Приморск (наливные грузы).

Тем не менее, существенным недостатком порта Калининград остается ограниченная глубина причалов некоторых его стивидоров (до 8 метров), что не позволяет принимать суда грузоподъемностью более 15 тысяч тонн и суда океанского класса. Однако в планах государства строительство глубоководного порта в Калининградской области, включая международный пассажирский терминал в г. Пионерский общей мощностью 66,0 млн тонн в год, что даст мощный прирост в долгосрочной перспективе. Кроме того, Стратегией 2030 предусмотрено развитию глубоководных портов, в т.ч. Калининград - для обслуживания международных транспортных коридоров.

Веским аргументом для федерального правительства следует отметить, что в Калининграде имеется целый ряд объективных предпосылок и факторов для создания портовой ОЭЗ:

- 1) наличие трех морских портов;
- 2) возможность круглогодичной навигации ввиду наличия незамерзающего залива;
- 3) доступ к международным торговым коридорам и портам;
- 4) развитая транспортная и промышленная инфраструктура;
- 5) динамично развивающаяся и модернизируемая инфраструктура энергетических сетей [19].

Создание же в калининградских портах зоны с льготным таможенным и налоговым режимом позволит во многом решить накопившиеся проблемы и создать условия для ускоренного развития всей области. К таким условиям,

¹⁷ Сайт торгового представительства РФ в КНР URL: <http://www.russchinatrade.ru/assets/files/ru-useful-info/> (Доступ 15.03.2020)

на наш взгляд, следует отнести: повышение конкурентности ставок обработки грузов и стоимости судозаходов; уменьшение времени обработки грузов; безопасность перевозок; «прозрачность» транспортного процесса для грузовладельца, перевозчика и государственных контролирующих органов.

В положительном аспекте следует отметить, что сохранил статус «свободного» Владивостокский морской торговый порт.

Свободный порт Владивосток (СПВ) — это территория, которая пользуется особыми режимами таможенного налогового и административного регулирования. Федеральный закон № 212-ФЗ «О свободном порте Владивосток» вступил в силу 12 октября 2015 года. На данный момент СВП распространяется на 22 муниципальных образования в 5 регионах, число его резидентов равно 2075 организаций, 92090 рабочих мест, а инвестиции от государства составили 1 206 млрд. руб. Соответственно данная СТЗ обладает достаточным потенциалом для привлечения предприятий, развития их экономической и проектной деятельности. Внутри СВП также действуют налоговые преференции для его резидентов, но при этом они самостоятельно могут подключить необходимую им инфраструктуру, что отличает территорию от ОЭЗ [34].

Следует отметить, что решение создания зоны свободного порта Владивосток пришла за счет выгодного местоположения территории — рядом с перспективными для внешнеэкономического сотрудничества странами Азиатско-Тихоокеанского региона, что обеспечивает деятельность транспортных международных коридоров, таких как «Приморье-1» (Харбин — Суйфэньхэ — Гродеково — порты Владивосток, Находка, Восточный — порты АТР) и «Приморье-2» (Чанчунь — Цилинь — Хунчунь — Махалино — Посьет — Зарубино — порты АТР).

Регулятивным органом Свободного порта Владивосток выступает наблюдательный совет, функциями которого являются: мониторинг экономических процессов на территории свободного порта, улучшение инвестиционного и предпринимательского климата, соблюдение баланса интересов граждан (физических лиц) и предпринимателей; контроль вмешательства контрольно-надзорных органов в деятельность резидентов свободного порта; координация деятельность органов государственной власти и местного самоуправления; определение максимальной доли иностранных работников, привлекаемых резидентами; установление видов предпринимательской деятельности, которые не могут вести резиденты СВП. На данный момент за-

прещены следующие виды экономической деятельности: добыча нефти и природного газа, производство подакцизных товаров (кроме топлива, легковых автомобилей и мотоциклов), административная деятельность и сопутствующие услуги, деятельность стоянок транспортных средств [34].

Резиденты свободного порта Владивосток обладают налоговыми льготами на ведение деятельности.

Таблица 2 – Налоговые преференции для резидентов СВП [34]

Вид налога	Ставка в СВП	Ставка без льгот
Налог на прибыль организации (федеральный и региональный бюджет)	Для федеральной части 0% (первые 5 лет).	Для федеральной части 2%.
	Для региональной части: 0% (первые 5 лет кроме Камчатского края); 12% (последующие 5 лет).	Для региональной части 18%.
Налог на имущество организаций (региональный бюджет)	0% (первые 5 лет); не более 0,5% (последующие 5 лет).	Не более 2,2%
Налог на землю (местный бюджет)	0% (в течение первых 3 лет)	1,5% для большинства видов земельных участков
Страховые взносы (внебюджетные фонды)	7,6%	30%

Резиденты СВП получают таможенные преференции (согласно ФЗ-212) на беспошлинный ввоз, хранение, потребление иностранной продукции или оборудования, необходимого для развития бизнеса, круглосуточно работающий пункт перехода и возможность предварительного декларирования товаров, перевозимых через границу. Такие льготы выгодны, как экспортером, так и импортером, особенно ввиду улучшения качества работы таможни, работа которой теперь осуществляется круглосуточно (около 40% судов оформляется в ночное время), а также внедряются высокие технологии, в частности электронное декларирование грузов. Особенностью свободного порта Владивосток является упрощенный визовый режим. Граждане 18 зарубежных государств (Алжир, Бахрейн, Бру-

ней, Китай, Индия, Иран, Япония, Кувейт, Мексика, Марокко, Северная Корея, Оман, Катар, Саудовская Аравия, Сингапур, Тунис, Турция, ОАЭ) могут получить электронную визу без взимания сбора, что существенно сказывается на укреплении внешнеторговых отношений и увеличении грузооборота региона [27].

Необходимо подчеркнуть, что практика порто-франко положительно отразилась на развитии региона. В частности, грузооборот свободного порта Владивосток за январь-август 2021 года составил 19,5 млн тонн, что на 23,7% больше показателей предыдущего года за тот же период [33]. Если сравнивать данный показатель с морским портом Калининград, то грузооборот последнего составил 10 млн 648,2 тыс. тонн за январь-декабрь 2021 года, что только на 2% превышает показатель за 2020 год [24].

В любом случае, введение режима свободного порта на территории Приморья был стратегически значимым шагом для России еще на начальном этапе – в 2015. По предварительной оценке экспертов, в результате эксплуатации СВП Свободного порта Владивосток ожидается достижение отдельных показателей (табл. 3).

Следует также выделить положительный опыт функционирования таких зон в Республике Польша, а именно порта Гданьск, расположенного в центральной части южного побережья Балтийского моря в одном из наиболее динамично развивающихся регионов Европы, который является крупным международным транспортным узлом, в частности в Транс-Европейском коридоре №1, соединяющим Скандинавские страны с Юго-Восточной Европой, что делает порт Гданьск одним из основных конкурентов морского порта Калининград [4].

Таблица 3 – Целевые показатели деятельности СВП [33]

Показатель	2025	2034
ВРП Приморского края	1,4 трлн руб.	2,1 трлн руб.
Количество созданных рабочих мест	108 тыс. чел.	468,5 тыс. чел.

Порт Гданьск состоит из двух районов: внешнего и внутреннего. Внутренний располагается вдоль Мертвой Вислы и канала и состоит из таких объектов как контейнерный терминал, терминал для пассажирских паромов, перегру-

зочная база для легковых автомобилей и продуктов питания и др. Внешний район находится у залива, поэтому в нем располагаются пристани, причалы и базы для перевалки энергетического сырья. Особенностью порта является тот факт, что он, единственный в Балтийском море, может принимать контейнеровозы класса Triple-E с глубиной осадки до 15 м. и длиной судна 400 м. за счет своих технических характеристик [31].

Управляющим органом территории является АО «Правление Морского Порта Гданьск», которая осуществляет деятельность с 1998 г. в соответствии с Законом о портах и гаванях и Кодексом коммерческих компаний Республики Польша. В обязанности АО «Правление Морского Порта Гданьск» входит:

- управление недвижимостью и портовой инфраструктурой;
- прогнозирование, программирование и планирование развития порта;
- строительство, обслуживание и модернизация инфраструктуры
- предоставление услуг, связанных с использованием портовой инфраструктуры [31].

Свободная таможенная зона в порту Гданьск была открыта уже в 1996 году на основании Распоряжения Совета министров от 28.11.1995 года. Основными выгодами для контрагентов и резидентов этого порта являются:

- возможность бессрочного складирования товаров (прибывших из стран-членов ЕС и из-за его рубежа), без количественных и качественных контингентов, без пошлины и налогов, для всех продуктов, допущенных к торговому товарообороту [13];
- возможность выведения и таможенного оформления товаров в партиях;
- возможность ведения на территории свободной таможенной зоны широкой производственной, монтажной и облагораживающей деятельности для товаров, прибывших из-за рубежа ЕС, без необходимости проведения таможенных и налоговых платежей за введенные производственные средства, после подтверждения таможенным управлением соответствующей таможенной процедуры.

Режим свободного порта положительно сказывается на деятельности порта Гданьск. В 2021 году грузооборот составил 53,2 млн тонн груза, что является рекордом и на 11% превышает показатели 2020 года. Данный факт указывает и на то, что режим оказался эффективным в

период восстановления после пандемии Covid-19.

Основываясь на анализе положительного опыта вышеуказанных портов Гданьск и Владивосток, следует сделать вывод, что создание свободной портовой зоны существенно повлияет на увеличение грузооборота морского порта Калининград, а значит, привлечению новых резидентов для ведения деятельности на территории Калининградской области, что, в свою очередь, даст положительный экономических эффект для региона: появление большего числа компаний малого и среднего бизнеса, рост ВРП, появление новых рабочих мест и, как следствие, улучшение уровня жизни населения.

Рекомендации по внедрению режима свободного порта

На основании проведенного исследования, авторами предложено несколько рекомендаций по внедрению режима свободного порта в морской порт Калининград. Прежде всего, для создания свободного порта Калининград необходимо внести изменения и дополнения в действующее законодательство, в частности в:

- Соглашение по вопросам свободных (специальных, особых) экономических зон на таможенной территории Таможенного союза и таможенной процедуры свободной таможенной зоны;

- Федеральный закон от 22.07.2005 № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 8 ноября 2007 года № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 10.01.2006 № 16-ФЗ «Об Особой экономической зоне в Калининградской области и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации».

Цель – создание правового механизма свободной портовой таможенной зоны и обеспечения возможности функционирования более льготного режима внутри территории ОЭЗ в Калининградской области с учетом международного опыта деятельности свободных экономических зон.

Вторым шагом внедрения порто-франко должно стать формирование регулятивного органа, который будет контролировать деятельность свободного порта Калининград. Образцом может выступить наблюдательный совет свободного порта Владивосток, в чьи обязанности входит мониторинг экономических процессов,

улучшение инвестиционного и предпринимательского климата, соблюдение баланса интересов граждан и предпринимателей, контроль вмешательства контрольно-надзорных органов в деятельность предприятий. Данная мера необходима, так как все экономические процессы на территории свободного порта должны проходить под четким наблюдением, фиксироваться для дальнейшей передачи информации в уполномоченные органы и, при необходимости, финансироваться со стороны государства.

Следующий этап создания свободной таможенной зоны на территории порта Калининград заключается в планировании и реализации маркетинговой стратегии региона. Калининградская область, как было уже отмечено, представляет собой уникальную возможность для развития предпринимательской деятельности ввиду географического положения в центральной Европе и обладания выходом к Балтийскому морю. При режиме свободного таможенного порта многие предприятия малого и среднего бизнеса, занимающиеся сбытом товаров легкой промышленности, будут заинтересованы стать резидентами данной области, так как будет проще организовывать логистику транспортировки грузов в страны ЕС «изнутри», а также проводить бизнес-встречи и заключать договоры поставок. Поэтому необходимо выстроить рекламную кампанию за счет привлечения внимания СМИ и использования интернет-ресурсов. Тем не менее, чтобы создать спрос со стороны отечественных организаций, нужно создать действительно благоприятные условия для ведения деятельности.

Одним из таких условий авторы считают льготный таможенный режим, так как статус свободной таможенной зоны позволит резидентам получить следующие преференции:

- товары, поставляемые в рамках СТЗ из-за рубежа и вывозимые отсюда за границу, свободны от любых таможенных сборов на их оборот;

- не применяются ограничительные меры торговой политики, а также не проводится санитарный, фитосанитарный и др. виды контроля, обязательные в обычных условиях;

- товары, ввозимые из-за рубежа в СТЗ, не облагаются НДС, акцизами и прочими сборами.

- появляется возможность складирования товаров, приобретаемых по выгодным ценам заблаговременно, и допуска их к обороту в стране партиями, в количествах, зависящих от спроса;

- экономия на налогах и таможенных пошлинах, так как на территории СТЗ могут храниться различные виды товаров.

Данные таможенные преференции будут особенно выгодны для компаний малого и среднего бизнеса, которые на данный момент выступают драйвером развития отечественной экономики. Например, экспортерам изделий легкой промышленности будут интересны льготы на уплату таможенных пошлин, а предприятия по разработке инноваций будут привлекать упрощенный импорт оборудования.

Другим благоприятным условием, по мнению авторов, должно стать сотрудничество с другими портами Балтийского моря для организации более свободного перемещения грузов между странами. Для организации такого выгодного взаимодействия необходимо создать упрощенный визовый режим для иностранных государств, на территории которых непосредственно находятся сами порты, а не только для иностранных представителей резидентов, как на данный момент предусмотрено в ОЭЗ в Калининградской области [28]. Более того, основываясь на примере функционирования СПВ, упрощенный визовый может распространяться и на другие государства, находящиеся в тесном сотрудничестве с резидентами свободного порта по реализации различных инвестпроектов. Таким образом, данное решение не только упростит ведение деятельности предприятий свободного порта Калининград с иностранными партнерами, а в целом позволит Российской Федерации укрепить внешнеэкономические отношения со странами Евросоюза, что особенно актуально в сложившейся политической ситуации.

Заключение

На наш взгляд, создание свободной портовой таможенной зоны «Калининград» принесет дополнительные возможности для роста экономического потенциала России и Калининградской области в частности.

Таможенные преференции свободного порта положительно отразятся на деятельности портов-стивидоров, что обеспечит увеличение грузооборота и укрепление внешнеэкономических отношений со странами Евросоюза, для которых стратегически важным является возможность транспортировки груза по Балтийскому морю или использования порта Калининграда в качестве порта-хаба.

Непосредственно для региона режим порто-франко будет выгодным за счет привлечения предприятий малого и среднего бизнеса, которые занимаются сбытом изделий легкой промышленности (для таких особенно интересны льготы на экспорт) или инновационными разработками. Зачастую для достижения техниче-

ского прогресса необходимо новое и точное оборудование, большую часть которого производят в странах ЕС, соответственно, преференции на импорт будут выгодны для компаний данного сегмента.

Налоговые льготы, уже установленные в ОЭЗ в Калининградской области способствуют удержанию и развитию приобретенных резидентов, что, в свою очередь, мобилизует финансирование государства на реализацию инвестиционных проектов. Соответственно, решение создать свободную таможенную зону на территории порта Калининград даст положительный экономический эффект для региона: появление большего числа компаний малого и среднего бизнеса, рост ВВП, появление новых рабочих мест и, как следствие, улучшение уровня жизни населения.

Таким образом, открытие свободной экономической зоны портового типа «Калининград» с созданием мощного комплексного транспортного узла в перспективе может стать новым полюсом развития и диверсификации экономики региона.

Литература

1. Bichou K., R. Gray (2005) A Critical Review of Conventional Terminology for Classifying Seaports. *Transportation Research Part A*, Vol. 39 (2005), pp. 75-92
2. Brzozowski M., Hamburg mniej wolny, „Namiary na Morze i Handel” 2009, nr 5
3. Burns M.G., *Port management and operations*, CRC Press, Boca Raton, London, New York 2015
4. *Ekonomika portów morskich i polityka portowa*, red. L. Kuźma, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003
5. Grzelakowski A.S., Matczak M., *Współczesne porty morskie. Funkcjonowanie i rozwój*, Wydawnictwo Akademii Morskiej, Gdynia 2012
6. Jin Xue and Li Xing (2007) A Diagnosis on Promoting Strategies of Port Hinterland Access as A Global Logistic Center
7. Klimek H., *Porty morskie jako ogniwa łądowo-morskich łańcuchów transportowych oraz ich funkcje gospodarcze*, (w:) *Porty morskie w perspektywie przestrzennej, ekonomicznej, transportowej, logistycznej i społecznej*, red. H. Klimek, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2016
8. *Organizacja i funkcjonowanie portów morskich*, red. K. Misztal, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010
9. Marynychak, Y. (2019). Yevhen Marynychak Importance of a free zones for public finances. Importance of a free zones for public finances. <https://doi.org/10.36074/tmafmsoid.ed-1.15>
10. Papadopoulos, N., & Malhotra, S. (2007). Export Processing Zones in Development and International Marketing: An Integrative Review and Research Agenda. *Journal of Macromarketing*, 27(2), 148-161.

11. Review of maritime transport 2016, Report by the UNCTAD Secretariat, New York and Geneva 2016
12. Special Economic Zone: Performance, Lessons Learned, and Implication for Zone Development, Washington DC: World Bank, 2008, pp. 9–11.
13. Special Economic Zones Progress, Emerging Challenges, and Future Directions" (PDF). Washington DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. 2011. Retrieved 25 May 2014.
14. Вардомский Л.Б., Тураева М.О. Развитие транспортных коридоров постсоветского пространства в условиях современных геополитических и экономических вызовов (научный доклад). – М.: Институт экономики РАН, 2018. – 64 с.
15. Воробьева И. Саммит АТЭС в России пройдет под лозунгом транспортной модернизации. Электронный журнал РБК. URL: <http://rbcdaily.ru/politics/562949981430224> (Дата доступа 19.12.2019)
16. Воронов В.И., Воронов А.В. Международные товаропроводящие сети // Маркетинг. – 2013. – № 6 (133). – С. 20–28.
17. Конюшенко А.Н. 2015. Проблемы и перспективы развития особой экономической зоны в Калининградской области. Конкурентное право. №1. С. 36-39.
18. Кривелевич М.Е., Останин В.А. Монетарная экономика. – Владивосток: Российская таможенная академия, Владивостокский филиал, 2015. – 152 с. – ISBN: 978-5-9590-0632-7.
19. Куликов А.В., Романов А.В., Федоров П.Н. Эксклав России: монография. Калининград: Изд-во БФУ им.И. Канта, 2015, С. 182.
20. Немчанинова М.А., Булдыгерова Л.Н. Свободные порты: история и современность // Основные тенденции государственного и общественного развития России: история и современность. – Хабаровск, 2016. № 1. С. 140-146.
21. International Labor Organization. 2004. Database on export processing zones [database online]. Geneva, Switzerland: ILO Sectoral Activities Department. Retrieved June 9, 2004, from <http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/themes/epz/epz-db.pdf>. (Дата обращения: 15.02.2022)
22. Free zones which are in operation in the customs territory of the Union, as communicated by the Member States to the Commission. URL: https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/resources/documents/customs/procedural_aspects/imports/free_zones/list_freezones.pdf (Дата обращения: 15.02.2022)
23. Более 300 новых рабочих мест создали в крае в рамках режима Свободный порт Владивосток в 2021 году. Официальный сайт Правительства Хабаровского края. URL: <https://www.khabkrai.ru/events/news/188095> (Дата обращения: 15.02.2022)
24. Грузооборот порта Калининград в 2021 году вырос на 2%. Информационный портал PortNews. URL: <https://portnews.ru/news/323998/> (Дата обращения: 15.02.2022)
25. Грузооборот порта Калининград существенно снизился Электронный журнал РБК. URL: <https://kalinin-grad.rbc.ru/kalinin-grad/14/01/2020/5e1dce349a794758bd771ee2> (Дата обращения: 15.02.2022)
26. Грузооборот портов СПб, Приморск, Выборг, Усть-Луга, Высок и Калининград // ФГБУ "Администрация морских портов Балтийского моря" https://www.pasp.ru/dannye_po_gruzooborotu (Дата обращения: 15.02.2022)
27. Инвесторы о результатах работы режима Свободного порта. Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики. URL: <https://minvr.gov.ru/press-center/news/dva-goda-svobody-investory-o-rezultatakh-raboty-rezhima-svobodnogo-porta-8863/> (Дата обращения: 15.02.2022)
28. Льготы и преференции ОЭЗ в Калининградской области. Администрация особой экономической зоны в Калининградской области. URL: <https://oez.gov39.ru/lgoty-i-preferentsii/> (Дата обращения: 15.02.2022)
29. Особая территория: как в Калининградской области развивают инвестпроекты. Электронный журнал РБК. URL: <https://plus.rbc.ru/partners/5fc5563c7a8aa9f2b42e2458> (Дата обращения: 15.02.2022)
30. Особая экономическая зона в Калининградской области. Министерство экономического развития РФ. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/instrumenty_razvitiya_territoriy/osobaya_ekonomicheskaya_zona_v_kaliningradskoj_oblasti/ (Дата обращения: 15.02.2022)
31. Официальный сайт порта Гданьск. URL: <https://www.portgdansk.pl/en/about-port/> (Дата обращения: 15.02.2022)
32. Рекорд порта Гданьск в 2021 году. Транспортно-логистический портал InfoTrans. URL: <https://infotrans.by/2022/01/25/port-gdansk-v-2021-g-perevalil-532-mln-tonn-gruzov-eto-rekord-v-istorii-porta/> (Дата обращения: 15.02.2022).
33. Развитие свободного порта. Информационно-аналитическое агентство «Восток России». URL: <https://www.eastrussia.ru/material/svobodnyu-port-vozmuzhal/> (Дата обращения: 15.02.2022)
34. Свободный порт Владивосток. Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики. URL: <https://erdc.ru/about-spv/> (Дата обращения: 15.02.2022)
35. Экономический хит: как Калининградская ОЭЗ попала в топ-10 мирового рейтинга. Электронный журнал Forbes. URL: <https://www.forbes.ru/partner-article/446865-ekonomiceskij-hit-kak-kaliningradskaa-oez-popala-v-top-10-mirovogo-rejtinga> (Дата обращения: 15.02.2022)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ ИМИДЖЕВОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ДЕСТИНАЦИЙ ТУРИЗМА РЕЛИГИОЗНОЙ ТЕМАТИКИ

О.А. Балабейкина¹, А.А. Янковская², Е.В. Абрамова³

^{1,2}*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А;*

³*Санкт-Петербургский государственный университет,
Россия, Васильевский остров, 1-я линия 26, 199004, г. Санкт-Петербург.*

Монастырско-храмовые комплексы популярны для посещения у туристов и паломников. Усилению их привлекательности для широкого круга заинтересованных лиц способствует расширение их функций и, в том числе, развитие элементов гастрономического туризма.

Ключевые слова: монастырский комплекс, туристская дестинация, трапезная, рацион питания, религиозное паломничество, гастрономическая идентичность.

CATERING AS AN ELEMENT OF THE IMAGE ATTRACTIVENESS OF RELIGIOUS TOURISM DESTINATIONS

O.A. Balabeikina, A. A. Yankovskaya, E.V. Abramova

St. Petersburg State University of Economics,

Russia, 91023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A;

Saint-Petersburg State University, Russia, 199004, St. Petersburg, Vasilievsky Island, 1st line 26.

Monastic-temple complexes are popular for tourists and pilgrims to visit. Their attractiveness to a wide range of interested parties is enhanced by the expansion of their functions and, in particular, the development of elements of gastronomic tourism.

Keywords: monastery complex, tourist destination, refectory, diet, religious pilgrimage, gastronomic identity

Введение

Значение религиозных сооружений культовой направленности, обладающих историко-культурной, художественной и сакральной ценностью как объектов экскурсионного осмотра является определяющим не только на маршрутах религиозной тематики. При том, что данное направление рекреационного хозяйства расценивается как нишевое, структура его в последние годы существенно усложнилась благодаря укрепляющимся взаимосвязям с другими видами туризма – научным [1], гастрономическим [2;3;4] и экскурсионно-познавательным [5 и др]. Российскими [6;7] и зарубежными исследователями [8;9] отмечается сохраняющийся высокий интерес населения к посещению объектов культового назначения не только с целью религиозного поклонения. В некоторых трудах аргументированно предлагается рассматривать

инфраструктуру религиозных организаций как одну из составляющих туристской привлекательности региона [10], а также в качестве компонентов, обеспечивающих придорожный сервис крупного населенного пункта [11]. Такой аспект вполне оправдан, особенно если на прилегающей к религиозным институтам территории расположены торговые точки с продовольственными товарами и готовой продукцией для быстрого питания, санитарные комнаты, рекреационные зоны, детские площадки и т. д. Яркий пример храмового комплекса, отвечающего названным характеристикам – православный приход в честь Казанской Иконы Божией Матери в поселке городского типа Вырица (Ленинградская обл.).

Усилению туристской аттрактивности дестинаций, которые формируются вокруг их храмов и монастырей, способствует расширение

¹*Балабейкина Ольга Александровна – кандидат географических наук, доцент кафедры региональной экономики и природопользования, тел.: +7 921 915-95-29, e-mail: olga8011@yandex.ru;*

²*Янковская Анна Андреевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры региональной экономики и природопользования, тел.: +7 965 057-49-16, e-mail: aia777@yandex.ru;*

³*Абрамова Евгения Викторовна – кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры медиа-лингвистики, тел.: +79052880087, e-mail: janex@mail.ru.*

функций, связанных с обеспечением гостиничного размещения на длительный срок пребывания, организация общественного питания, проведение событийных мероприятий, предоставление дополнительных услуг в сфере досуга, развлечений и отдыха. В связи с этим в научном обороте появилось и все подробнее рассматривается понятие христианского ретрита [12;13] – ориентированного на широкий контингент посетителей рекolleкционного туристского комплексного центра, расположенного на базе религиозной организации и предоставляющего разнообразный перечень услуг.

В зарубежной Европе такая практика осуществляется на протяжении десятилетий. В качестве ярких примеров ее реализации можно привести англиканский Райдл-Холл в Великобритании, православный Ново-Валаамский Спасо-Преображенский монастырь в Финляндии, католическое аббатство Айнзидельн в Швейцарии и др. На фоне секулярных тенденций в обществе для некоторых религиозных организаций диверсификация в сторону туристской направленности – способ поддержания их функционирования.

В тех случаях, когда в своей экономической деятельности монастырь ориентирован на активный прием паломников и туристов, в перечне актуальных вопросов практического характера наиболее острыми выступают выбор формы организации размещения и питания рекреантов, а также формирование привлекательности дестинации с целью увеличения спроса на ее посещение.

Объем туристского потока в дестинацию зависит от целого комплекса факторов. Среди таковых форма и способ организации питания – один из приоритетных, как обеспечивающий качество отдыха [14;15]. Ряд специалистов предлагают рассматривать вопросы формирования гастрономического брендинга в туризме с позиций теории социальной идентичности [16, р.740]. Т. е. для пользователей услуги выбор места для отдыха выступает одним из способов самоидентификации с определенными брендами, в свою очередь несущими в репрезентации продукта ценностные, культурные, морально-этические и иные установки.

Это обстоятельство применимо и к объектам религиозного назначения. Оно касается как комплексов, предоставляющих возможность размещения с ночлегом, так и пунктов с ограниченным перечнем услуг. Значимость организации питания в туристской дестинации развития ее имиджевой привлекательности определяет актуальность обращения к данной теме на фоне существующего и потенциального потребительского спроса на туристские маршруты религиоз-

ной тематики. Особую ценность имеет аналитический обзор зарубежного опыта в этом отношении, т. к. в России обозначенный вид деятельности ведет отсчет с постсоветского периода.

Цель исследования – выявить специфику организации питания в дестинациях религиозного туризма в контексте влияние на формирование их имиджевой привлекательности.

Материалы и методы

Сбор данных, составляющих эмпирическую базу исследования, осуществлялся методом включенного наблюдения в ходе личного участия в научных конференциях, проводимых на базе религиозных организаций, экскурсионно-познавательных маршрутах религиозной тематики по России и странам зарубежной Европы, а также пребывания в качестве трудника на базе Пюхтицкого Богородице-Успенского женского монастыря (Эстония). Во многих случаях фактические данные, отражающие ассортимент ресторанных блюд, их стоимость, форму обслуживания содержатся на официальных сайтах рассматриваемых религиозных организаций. Исходная информация была обработана с помощью методов научного анализа и синтеза.

Результаты

Гастрономическая идентичность туристской дестинации играет столь важную роль для позитивного восприятия последней потребителями на рынке рекреационных услуг, что неудивительным представляется высокий исследовательский интерес к обозначенной проблематике [17;18]. Уровень организации питания в гостинице или в профильных торгово-промышленных предприятиях по ходу туристского маршрута, как и его качество, могут быть мотивом для выбора путешествия с целью отдыха [19, с.83]. Это касается и тех из них, которые связаны с посещением объектов религиозной направленности или пребыванием на территории, принадлежащей таковым. Более того, в данном случае добавляются определенные сложности, обуславливающие процесс удовлетворения специфического спроса к составу блюд и формы организации питания, предъявляемого паломниками [20; 21]. В частности, требуется учитывать предписания и ограничения, связанные с религиозной доктриной. Данное обстоятельство также актуализирует более детальное и пристальное рассмотрение вопроса, выбранного как предмет исследования [22]. Подходя к таковому, в первую очередь следует назвать и кратко охарактеризовать основные формы торгово-производственных предприятий общественного питания, в которых объективированы способы предоставления услуг питания в дестинациях религиозного туризма:

- рестораны чаще всего встречается на территории монастырских комплексов в странах зарубежной Европы. Они различаются по методам обслуживания, предлагая услуги официантов и заказ по меню, а также систему, получившую название «шведский стол», или комбинируя указанные формы для посетителей разных залов (ресторан «Трапеза» православного Ново-Валаамского Спасо-Преображенского мужского монастыря в Финляндии);

- примеров, когда одной из форм торгово-производственной деятельности, обеспечивающей питанием туристов, на территории дестинации религиозного туризма является бар, немного. Но встречаются винные, кофейные, салатные, суповые бары-рестораны. В основном они представлены в христианских ретритах Европы, где имеются традиции винодельного производства и реализуется выпуск брендовой алкогольной продукции;

- кафе – очень популярный тип организации питания рекреантов, в том числе, в дестинациях религиозного туризма. Как правило, они в русской православной традиции носят название трапезных. Перечень ассортимента продукции в данном случае более ограниченный, чем в ресторанах, но и стоимость обслуживания ниже;

- кафетерии и кофейни, где изготавливаются и реализуются к потреблению горячие напитки на основе кофе, какао, чая, а также сопровождающие их подачу кондитерские изделия, также представлены на территориях монастырских или храмовых хозяйств. Один из примеров – «Петровская» кофейня, находящаяся в пределах входной зоны Высоко-Петровского монастыря, который располагается в центральной части Москвы. Изолированность входа в заведение общественного питания в данном случае способствует его высокой популярности у предьявителей спроса на услугу, которые не мотивированы на отдельное посещение религиозно-культурного объекта. Если судить по анализу содержания отзывов посетителей кофейни в сети Интернет, то можно привести этот пример в подтверждение высокой значимости организации и качества питания в процессе формирования совокупного имиджа дестинации. В наименованиях продукции прослеживается репрезентация принадлежности предприятия организации питания религиозной организации («игуменский кофе» - горячий напиток на основе молотого кофе, сухого какао, меда и пряных специй), а также позиционирование приверженности национальным традициям (кофе «руссиано» как аналог «американо» в меню);

- аналогичной вышеназванной, но в большей степени присущей православным монастырским и храмовым дестинациям, являются чайные. Приоритетный перечень в ассортименте

продукции составляют горячие напитки в виде разнообразных сортов чая, травяных сборов (часто позиционируемых как изготовленные населенниками монастыря из местного сырья), меда (безалкогольные сбитни). К ним предлагаются кондитерские выпечные изделия. В планировочной структуре монастырей кофейни и чайные могут занимать самые разные места. Часто они расположены в непосредственной близости от входной зоны. Еще один вариант – рядом с источником святой воды, если таковой имеется и оборудован купелью для полного погружения;

- буфет как торгово-организационная форма пункта, обеспечивающего питание, предполагает реализацию и потребление на месте ограниченного ассортимента продукции общественного питания на основе полуфабрикатов, не требующих соблюдения сложной технологии в приготовлении. Часто встречаются на территории монастырских хозяйств, приходов или изолированно, но на непосредственно близком расстоянии от места религиозного паломничества и туризма религиозной направленности. В качестве последнего примера можно привести петербургское предприятие общественного питания «Смоленская трапезная». Оно находится на ул. Камская, которая ведет на Смоленское православное кладбище и часовню св. блаженной Ксении. Проходимость в обозначенном месте очень высокая и обеспечивается высокой популярностью религиозной дестинации. В ассортименте преобладает привозная готовая выпечка, холодные закуски, фасованные в пластиковую упаковку, готовая продукция;

- очень часто встречаются в монастырях и иных дестинациях туризма религиозной направленности предприятия быстрого обслуживания продуктами питания, в том числе, оборудованные в киосках и автоприцепах. Зачастую в них реализуются кондитерские и хлебобулочные изделия собственного производства и готовая продукция.

Как в России, так и в зарубежной Европе существуют монастыри, ориентированные на прием паломников (трудников) и туристов в качестве посетителей с целью экскурсионного осмотра, не предоставляя последним возможность размещения с ночлегом. Предприятия общественного питания на территории таких могут отсутствовать в принципе, а лица, которые на добровольной основе осуществляют паломничество и соблюдают правила распорядка, посещая ежедневные богослужения, обеспечиваются приемами пищи наравне с населенниками монастыря на безвозмездной основе. Такого рода традиций принято придерживаться в православном Богородице-Успенском Пюхтицком женском монастыре (Эстония), православном

Важеозерском Спасо-Преображенском мужском монастыре (Россия, Республика Карелия) и др. Поскольку с трудников не взимается плата за размещение с проживанием и питание, но они берут на себя обязательство осуществлять на безвозмездной основе помощь монастырскому хозяйству, то организационную основу для такого рода взаимоотношений можно назвать условно-бартерной.

Факт отсутствия любой из торгово-производственных форм организации питания в атрактивном центре туризма религиозной тематики, популярного для посещения и на маршрутах экскурсионно-познавательной направленности также влияет на его имидж, как и наличие таковых. В данном случае формируется представление о приоритетах, установленных традициями религиозной организации. В Пюхтицкой обители таковые расставлены в пользу стремления сохранить «обыкновения» аскетического паломничества и трудничества, отказавшись от диверсификации монастырского хозяйства в пользу туристской деятельности и получения доходов от ее реализации.

В ходе сбора и анализа исходных данных были выявлены случаи, когда торгово-производственная деятельность по обслуживанию питанием организованных групп паломников и туристов осуществляется, но информация, позволяющая охарактеризовать ее форму, качество, меню, ассортимент и т. д. на официальных электронных ресурсах не представлена. Таковую заменяет объявление о наличии указанной возможности по предварительной договоренности. Большая степень информативности послужила бы оценке качества сервисных услуг.

Представив краткую характеристику самых популярных форм торгово-производственной деятельности, направленной на обеспечение продуктами питания посетителей дестинаций религиозного туризма, следует остановиться на конкретных примерах ее реализации в контексте влияния на формирование имиджевой привлекательности. В сфере развития туризма на базе религиозных организаций и ориентированности данного вида экономической деятельности на широкий контингент, монастырские комплексы зарубежной Европы имеют гораздо больший опыт, чем аналогичные отечественные. Один из ярких примеров – католическое территориальное аббатство Айнзидельн – крупный рекреационный центр, привлекающий не только пребывающими в нем религиозно-культурными артефактами, но и широким перечнем услуг в сфере отдыха, досуга и развлечений, расположенный в пределах одноименного муниципалитета кантона Швиц Швейцарии. Вместе с расположенными в близком радиусе религиозными

организациями он образует туристско-паломнический кластер, объективированный в единую организационно-иерархическую структуру зонтичного типа. В нее включены бенедиктинский женский монастырь Фар (нем. Fahr), пробство св. Герольда (нем. Propstei St. Gerold), остров Уфенау в Цюрихском озере (нем. Ufnau), ресторан «Leutschenhaus», часовня св. Гангульфа. Торгово-производственной деятельности, ориентированной на обеспечение посетителей и рекреантов питанием, отводится существенная роль в почти каждом из структурных компонентов кластера (кроме последнего из упомянутых).

Следует отметить, что высокой степени репрезентативности данного кейса в аспекте предметного изучения влияния этого компонента на формирование имиджевой привлекательности дестинации туризма религиозной тематики способствует то обстоятельство, что в нем представлены разные типы и формы ее реализации и в каждом случае позиционируется забота об удовлетворении потребностей посетителей и следование традициям обеспечить высокие условия гостеприимства. Так, внутри стен комплекса зданий аббатства Айнзидельн ресторан, оборудованный столиками на открытой веранде, функционирует сезонно, когда фиксируется пик потока туристов и паломников. Тогда же действует предприятие быстрого питания, оборудованное в киоске.

Непосредственно против входной зоны монастыря расположена часовня св. Атиллы, а также здания гостиницы ресторанного комплекса св. Мейнрода (нем. Chapel Etzel, Gasthaus st. Meinrad). Декларируются приверженность старинным традициям приготовления, аутентичность обстановки, использование местных ингредиентов и монастырской продукции (в том числе, алкогольной).

Ассортимент блюд главного меню ресторана характеризуется высокой степенью разнообразия. В нем представлены как фирменные закуски и блюда, так и традиционные (супы, салаты, горячие закуски и т. д.). Репозиционирование аббатства Айнзидельн, сакральных мест и личностей, связанных с его историей, реализуется через наименование позиций: «тартар св. Мейнрода» (нем. Rindstartar St. Meinrad), «суп из белого монастырского вина в горшочке, выпеченном из хлеба» (Rieslingsuppe vom Klosterwein mit Einsiedler Hobeifleschknuspertasche и т. д.). Отдельно сформированы десертное, детское меню, а также винная карта. Акцент приверженности местным национальным традициям в целенаправленно формируемом образе аббатства Айнзидельн прослеживается и в предложении сезонного меню. В декабре-феврале 2022 г. специальное комплексное предложение носило

название «Зимняя магия», включало традиционные блюда швейцарской кухни – раклет, фондю и др. В выборе марок вина преобладают марки, изготовленные под монастырским брендом.

Широкий перечень и подробные описание блюд ресторана, предваряющего вход в аббатство Айнзидельн и входящего в его кластер, способствуют формированию представления о его комплексе как дестинации, где обеспечиваются комфортные условия для отдыха, высокое качество обслуживания, аутентичная атмосфера спокойствия и семейного уюта. Усилению эффекта, направленного на создание у посетителей положительных эмоций, способствует предложение аренды залов ресторана для организации семейных, дружеских торжеств, деловых встреч, корпоративных праздников вместимостью обслуживания от 24 до 100 человек [23].

На базе пробства св. Герольда, также принадлежащего туристскому кластеру монастыря Айнзидельн, также действует христианский культурно-просветительский комплекс и организовано ведение хозяйственной деятельности, ориентированной на прием и обслуживание туристов и рекреантов. Номерной фонд гостиницы позволяет обслуживать одновременно 85 человек. Торгово-производственная форма организации питания здесь ресторанный. Ассортимент блюд и цены на них не представлены на официальном электронном сайте организации, но позиционируется их разнообразие, высокое качество обслуживания, использование экологически чистых ингредиентов, произведенных монастырским хозяйством (работают мясная и ферма).

Еще одна дестинация, принадлежащая аббатству Айнзидельн, расположена на острове Уфенау Цюрихского озера. Среди факторов привлечения туристов, в том числе, для размещения в условиях длительного пребывания, можно назвать гостиницу и ресторан с просторным обеденным залом. В наличии позиционируются фирменные блюда – рыбные чипсы, гриль, салаты, приготовленные с использованием выращенных на месте овощей, вина монастырской винодельни.

Иным образом, отличным от реализованного в приведенных выше примерах, выстроена организация питания для пребывающих с целью отдыха или религиозного паломничества в женском бенедиктинском монастыре Фар, расположенном на окраине г. Цюриха и также подчиненного аббатству Айнзидельн. Существующие различия обусловлены подходами к целеполаганию в деятельности, ориентированной на прием и размещение для длительного пребывания посетителей, а также их приоритетными формами. В отличие от прочих дестинаций аббатства Айнзидельн, монастырь Фар не ориентирован на

широкий контингент посетителей, предъявляющих высокие требования к разнообразию услуг и их форме. С целью отдыха на условиях оплаты в номерной фонд его гостиницы могут использоваться для размещения исключительно женщины. Предложение ориентировано на желающих пребывать в условиях тишины, покоя, использование возможности регулярного участия в религиозных обрядах и таинствах. Организация приема пищи соответствует позиционируемому имиджу религиозной организации: завтрак подается в обеденном зале для гостей, а обед и ужин - в монастырской трапезной совместно с насельницами монастыря. Процесс приема пищи сопровождается чтением вслух духовной литературы.

Организация питания входит в оплату за пребывание, поэтому его нельзя назвать аналогичным условиям, которые предполагает трудничество. Обозначенный торгово-производственный способ обеспечения стола для завтрака, обеда и ужина в дестинациях религиозного туризма предлагается именовать полным пансионом интегрированного типа соответственно монастырской культуре и режиму питания.

Результаты анализа фактических данных, отражающих основные характеристики деятельности, ориентированной на прием и размещение паломников и туристов на примере религиозной организации кластерного типа, примером которой выступает швейцарское католическое аббатство Айнзидельн, позволяют сформулировать следующие выводы. Выбор оптимально удовлетворяющей потребности контингента посетителей торгово-производственной формы организации общественного питания играет очень важную роль для привлечения рекреантов и посетителей и формирование положительного имиджа дестинации. Поэтому в данном случае применяется дифференцированный подход с опорой на ключевые потребности пользователей услуг.

В случае, когда основная задача – привлечение как можно более широкого контингента и числа посетителей, независимо от религиозной принадлежности и степени включенности в культуру вероучения, важным элементом имиджа дестинации выступает разнообразие форм обслуживания на предприятиях общественного питания, их большой ассортимент и высокое качество, аутентичность атмосферы. Дополнительными факторами привлечения выступает разработка сезонных меню, использование в приготовлении блюд монастырской продукции. Последнее отдельно касается сортов производимых в аббатстве вин.

Благодаря этим составляющим формируется у дестинации религиозного туризма формируется имидж места, где созданные максимально комфортные условия отдыха, соответствующие современным европейским стандартам качества, сочетаются с аутентичностью христианских и национальных традиций.

При другом типе организации отдыха, предполагающем частичное погружение в режим жизни религиозной организации и участие в духовных практиках, обеспечивается и питание совместно с насельниками монастыря на условиях пансиона. Соответственно, восприятие пакета гостиничных и туристско-рекреационных услуг религиозной организации в данном случае иное. Очевидно, что предложение ориентировано на ограниченный контингент с определенной ментальностью и потребностями в форме отдыха. Подробная информация о типе и организации питания, размещенная на официальных электронных ресурсах, в данном случае оказывает помощь в осуществлении правильного выбора со стороны заинтересованных лиц.

Интересный пример торгово-производственной формы организации общественного питания представлен православным Ново-Валаамским Спасо-Преображенским мужским монастырем, принадлежащим Православной Церкви Финляндии. Для этой цели в комплексе построек хозяйственного назначения было оборудовано отдельно стоящее здание комплекса обслуживания питанием «Трапеза», включающее несколько функциональных залов и барно-буфетную стойку.

Судя по содержанию рекламных буклетов и информации, представленной на официальном сайте религиозной организации, Ново-Валаамский монастырь позиционирует себя как христианский реколлекционный центр, ориентированный на прием и комфортабельное размещение всех желающих, независимо от их вероисповедания. Кроме того, дестинация обладает всей необходимой инфраструктурой для проведения деловых встреч, научных конференций, семинаров и т. д.

Кафе-ресторан вмещает 260 человек. Стандартные завтрак, обед и ужин для всех желающих накрываются по типу «шведского стола». Надконфессиональный принцип как ведущий в организации приема посетителей и рекреантов находит проявления и в ассортименте предлагаемых к реализации блюд. Традиции православного монашества как таковые предполагают полное исключение из рациона употребления мясные блюда лицами, принявшими его обеты. В российских монастырях это условие переносится и на тех, кто временно пребывает в монастыре с целью отдыха, туризма или трудничества. Но в ресторане Нового Валаама всегда,

не исключая периоды уставных религиозных многодневных постов, на выбор представлены блюда из мяса, рыбы, яиц, а также молочная и кисломолочная продукция. Наряду с этим, ассортимент шведского стола и буфета предоставляет возможность выбора меню, соответствующего ограничениям, связанным с религиозно обусловленными предписаниями. Обозначенный спрос может быть связан с общими для воцерковленного контингента посетителей установками и предпочтениями (период поста), а также с индивидуальными (подготовка к Причастию).

С целью организации корпоративного или иного мероприятия бронированию подлежат стилизованные тематические залы ресторана с аутентичной атмосферой. Среди таковых «Императорский зал», рассчитанный на 20 персон, интерьер которого дополнен подлинными предметами мебели, украшений и живописи, использовавшиеся на Валаамском монастыре Ладожского архипелага в период правления царя Николая II, а также «Красный» и «Верхний» залы, вместимостью в 40 и 50 человек соответственно.

Некоторые специальные предложения сезонных меню в ресторане Нового Валаама приобрели характер многолетней традиции. Так, ежегодно в период с середины июля до начала августа для всех желающих за 12 евро (по состоянию на 2021 г.) предлагается приобрести специально сервированный пакет, который называется «Валаамский чайный стол». В ассортименте чай, ягодное варенье разных видов, пироги с лососем и капустой, бутерброды, кексы и иные кондитерские изделия. Элементом привлечения для приобретения этого пакета выступает блюдо, образуемое нестандартное сочетание ингредиентов – соленых огурцов, меда и сметаны. Данный пакет предлагается для индивидуального заказа по групповому обслуживанию (не менее 10 чел.) и в любое время года. Оно позиционируется в описании как современная модификация традиционного чаепития как элемента русской купеческой культуры.

Уважительное отношение к национальным традициям народов, придерживающихся православного вероисповедания, позиционируется и в других специальных предложениях ресторана. Среди таковых «Славянский стол» и «Византийский стол», которые накрываются по предварительному заказу на группу, числом участников от 10 чел., стоимостью в расчете 43 евро на каждого. Меню состоит из традиционных закусок, горячего блюда, десерта. К реализации в ресторане «Трапеза» представлены похожие предложения с названиями «Праздничное меню», а также сезонные «Зимнее» и «осеннее».

Одним из способов репозиционирования бренда «Валаамская винодельня» можно рассмотреть осуществляемое на условиях, аналогичных приведенным выше (с разницей в стоимости – 22 евро за обслуживание 1 человека), комплексное предложение «Валаамский вечер». Горячие блюда в данное меню не включаются, уступая сырным, мясным и десертным закускам к ягодным винам монастырского производства.

Помимо залов для обслуживания групп и индивидуальных посетителей, помещение кафе-ресторана «Трапеза» оборудовано барной стойкой и буфетом. В винном баре предлагается на разлив продукция местного монастырского производства – ягодные вина, ликеры и т. д., а в буфете осуществляется продажа горячих напитков на основе кофе и чая, а также бутерброды, легкие закуски, кондитерские изделия. Кроме того, небольшими партиями периодически предлагается готовая продукция на вынос – хлеб, фасованное печенье, кексы и т. д.

При монастырском заводе, где выпускаются ягодные вина и крепкие алкогольные напитки, имеется дегустационный зал, оборудованный барной стойкой. Но в данном случае бар не предназначен для розничной продажи. Разлив вина различных сортов осуществляется в случаях группового обслуживания на условиях оплаты пакета услуги экскурсии на производство с дегустацией. Кроме того, предоставляется возможность аренды помещения дегустационного зала для проведения корпоративных мероприятий при небольшом количестве участников.

На Новом Валааме практикуется и прием с длительным проживанием волонтеров-трудников на условно-бартерной основе. В рассматриваемом случае для организации их питания также используется главный обеденный зал ресторана «Трапеза», накрытый по принципу «шведский стол», но в специально отведенные часы, не совпадающие по времени с обедом и ужином для туристов и посетителей.

Ново-Валаамский Спасо-Преображенский мужской монастырь, принадлежащий Православной Церкви Финляндии, выступает как один из примеров реализации современных тенденций ориентированности религиозных организаций, обладающих соответствующим историко-культурным потенциалом, на туристско-рекреационную деятельность. Для привлечения рекреантов и посетителей через предлагаемый комплекс услуг создается имидж дестинации, где созданы комфортные и комфортабельные условия для отдыха в тишине, покое, а также по желанию легко доступны к участию духовные практики. Существенную в формировании восприятия монастыря в этом качестве играет организация питания, поэтому ей отводится важная

роль. Предпочтение отдано современным формам торгово-производственной деятельности. Большой частью услуги предоставляются в кафе-ресторане, накрытом по принципу шведского стола, но широко используются дополнительные комбинации в виде бара, буфета, нескольких залов для группового обслуживания официантами. Кроме того, действуют специальные комплексные предложения, в составе меню и названии перечня блюд которых репозиционируется бренд монастырской продукции, а также прослеживается приверженность к необходимости сохранять и поддерживать национальные традиции народов, исповедующих православие.

Благодаря использованию местных выращенных и собранных в условиях дикой природы ингредиентов в приготовлении десертов и напитков (ягодные муссы, желе, свежие и замороженные ягоды, морсы, компоты и т. д.), поддерживается представление о монастырском хозяйстве, где создание продукции осуществляется согласно вековым монастырским традициям.

В меню предлагаются блюда и напитки, имеющие широкое распространение в потребительской сфере, но благодаря уникальным пищевкусовым свойствам позиционирующиеся как брендовые: «валаамский квас», «валаамская квашеная капуста» и т. д.

В формировании имиджа дестинации прослеживается и тенденция, в которой предпринимается попытка сохранить исторические традиции российского, так называемого «старого Валаама». Так, например, представленный к продаже в монастырском магазине фасованный чай определенного сорта, как и предлагаемый в буфете кафе-ресторана «Трапеза» в виде горячего напитка, позиционируется как вошедший в обиход Валаамской обители еще в дореволюционный период.

Разнообразие блюд, их высокое качество и пищевкусовые свойства, аутентичность атмосферы ресторанный зала, оформленного в соответствии с православными традициями, культура обслуживания, специальные сезонные предложения – все эти факторы в совокупности способствуют формированию восприятия Ново-Валаамского монастыря, как места для отдыха, где помимо духовных, эстетических и познавательных потребностей на высоком уровне осуществляется организация общественного питания.

По-иному она выглядит на территории одноименного с финляндским российского монастыря, расположенного на архипелаге Ладожского озера. Для него характерен большой поток туристов и паломников, прибывающих в рамках

разного рода маршрутов – круизных, однодневных, с размещением для проживания в монастырской гостинице.

Наиболее популярной формой для группового обслуживания питанием является комплексный накрытый обед в столовой/трапезной главной усадьбы. В меню один из видов супов (щи, рассольник, гороховый), рыбное горячее блюдо с гарниром, прохладительные и горячие растворимые напитки с выпечкой. В содержании отзывов туристов о качестве блюд и обслуживания встречается большое количество негативных. Видимо, популярность дестинации открывает возможность для того, чтобы не опасаться конкуренции и снижения объема туристического потока, но и формированию положительного имиджа не способствует. Хотя, Валаамский Спасо-Преображенский монастырь не позиционирует себя как дестинация, где обслуживание ориентировано на удовлетворение запросов туристов к высоким стандартам качества и комфорта.

Кроме того, функционирует кафе «Трапеза в старом саду» и «Валаамский паломник», где готовятся и реализуются горячие блюда, выпечка, напитки. Среди ассортимента блюд некоторые из них воспринимаются как брендовые – бутерброды со шпротами, грибной плов, карельские калитки – пироги с разными начинками.

Еще одна инновационная форма организации питания на о. Валаам появилась несколько лет назад и связана с открытием монастырского сыродельного и кисломолочного производства. Входную зону предприятия предваряет здание фирменного магазина продукции с дегустационным залом, где экскурсантам предлагаются различные виды продукции в качестве закусок.

Выводы

Формы организации питания играют очень высокую роль в развитии имиджевой привлекательности туристских дестинаций, в том числе, связанных с религиозной тематикой. Несмотря на краткий по сравнению с зарубежным опытом России в плане развития маршрутов, связанных с посещением объектов религиозной тематики, услуги питания, предоставляемые на их базе, отличаются высоким разнообразием и ориентированы на самый разнообразный контингент. В обозримой перспективе таковые тенденции, скорее всего, сохранятся.

Литература

1. Балабейкина О.А., Нуммела М., Янковская А.А. Христианские ретриты Европы: инновационные формы дестинаций туризма религиозной направленности // Современная Европа. 2022. № 4 (111). С. 172-184.

2. Balabeikina O. A., Kuznetsova Ju. A. Food production as a factor in attracting religious tourism destinations // Service and Tourism: Current Challenges. 2021. Vol. 15. No 4. P. 7-16. DOI: 10.24412/1995-0411-2021-4-7-16.
3. Балабейкина О. А., Султаева Н. Л., Янковская А. А. Продовольственная продукция брендов монастырских хозяйств: специфика рынка и аспекты сотрудничества с государством // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 90. С. 7-19. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-90-7-19
4. Шабалина Н. В., Одарюк Е.В., Поспелова С. В., Каширина Е. С., Лукьяненко Е. А. Перспективы организации халяль-туров в Крыму // Современные проблемы сервиса и туризма. 2021. Т. 15. № 4. С. 115–123. DOI: 10.24412/1995–0411-2021-4-115-123.
5. Lustina T.N., Panova, A. G., Bokareva, E. V., Smirnova, E. G., Kezikova, T. S., Bakhvalova, O. A. Razvitiye religioznogo turizma (na primere Leningradskoy oblasti) [Development of religious tourism (on the example of the Leningrad region)]. Service plus. 2021. No 15(1). P. 10–17. DOI: 10.24411/2413-693X-2021-10102
6. Afanasiev O. E., Afanasieva A. V. Religioznyy turizm kak trend mirovoy i rossiyskoy industrii: kontseptual'naya sushchnost' i modeli razvitiya [Religious tourism as a trend in the global and Russian industry: conceptual essence and development models]. Sovremennye problemy servisa i turizma [Service and Tourism: Current Challenges] 2019. No 13(3). P. 7-27. DOI: 10.24411/1995–0411-2019-10301.
7. Давыдова А. С. Воспроизведение сакрального ландшафта Териберки в контексте развития туризма в Мурманской области // Труды Кольского научного центра РАН. 2021. Т. 12. № 4(21). С. 126–140. DOI: 10.37614/2307–5252.2021.4.21.009.
8. Amaro S., Antunes A., Henriques C. A Closer Look at Santiago de Compostela's Pilgrims through the Lens of Motivations. Tourism Management, 2018. No 64. P. 271–280. DOI: 10.1016/j.tourman.2017.09.007
9. Griffin K., Raj R. The Importance of Religious Tourism and Pilgrimage: Reflecting on Definitions, Motives and Data. International Journal of Religious Tourism and Pilgrimage, 2017. No 5(3). P. 1–9. DOI: 10.21427/D7242Z
10. Кондратьева С. В. Развитие туризма в регионах Европейского Севера // Арктика и Север. 2022. № 47. С. 164-187. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.47.164.
11. Гофман Д. И., Альшанова М. И., Бугасва М. А. Придорожный сервис как элемент привлекательности Волгоградской агломерации // Социология города. 2021. № 1. С. 72–80.
12. Holubchak K. The spiritual retreat centers – innovative approach in the field of religious tourism: architectural and urban planning aspects. 2019. Vol. 5, No 2. P. 164-173 DOI: <https://doi.org/10.23939/as2019.02.164>
13. Liro J., Soljan I., Bilska-Wodecka E. Spatial Changes of Pilgrimage Centers in Pilgrimage Studies — Review and Contribution to Future Research // International Journal of Religious Tourism and Pilgrimage. 2018. No 6. P. 5–17. DOI: 10.21427/v92c-811
14. Lai M. Y., Khoo-Lattimore C., Wang Y. Food and cuisine image in destination branding: Toward a conceptual model // Tourism and Hospitality Research 2017. No 19(2). P. 238-251. DOI: 10.1177/1467358417740763

15. Rinaldi C. Food and Gastronomy for Sustainable Place Development: A Multidisciplinary Analysis of Different Theoretical Approaches // September 2017 Sustainability 9 (10) DOI:10.3390/su9101748
16. Suna B. Ivarez M. D. The role of gastronomy in shaping the destination's brand identity: an empirical analysis based on stakeholders' opinions // Journal of Hospitality Marketing and Management. 2021. No 30:6. P. 738-758. DOI: 10.1080/19368623.2021.1877587
17. Щербакова Н. В., Жданова О. В. Гастрономическая идентичность как инструмент продвижения туристской дестинации // Сервис в России и за рубежом. 2019. Т. 13. № 1(83). С. 125–135. DOI: 10.24411/1995-042X-2019-10110.
18. Kladou S., Trihas N. Place Branding through Resource Integration and Gastro-Cultural Experiences: A Transnational Perspective. Tourism and Hospitality. 2022. No 3(1). P. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.3390/tourhosp3010001>
19. Полякова А. В., Калмыкова В. В. Теоретические аспекты организации питания туристов // Наука, техника, образование. 2015. №7 (13). С. 81–83.
20. Mitrofanova A. Orthodox fasting in a postsecular society: The case of contemporary Russia // Religions. 2018. Vol. 9. No 9. P. 267. DOI: 10.3390/rel9090267.
21. Палаткин В. В. Пищевые ограничения в религии: опыт православного поста в России // Религиозная идентичность и межкультурные коммуникации: Материалы Всероссийского научного семинара, Астрахань, 28–30 октября 2020 года / Под общей редакцией А.П. Романовой, Д.А. Черничкина. – Астрахань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Астраханский государственный университет". 2020. С. 47–53.
22. Салим Р.С., Христов Т.Т., Борисова А.А. Некоторые особенности внедрения услуг в гостиничном бизнесе, ориентированных на представителей различных конфессий // Проблемы и перспективы индустрии гостеприимства и туризма: Сб. ст. Уфа: РЭУ им. Г.В. Плеханова. 2017. С. 176–180.
23. Festen und Feiern / Gasthouse St.Meinard. 2022. Available at: <https://www.stmeinrad.ch/festen-und-feiern> (accessed 19.09.2022)

УДК 379.85

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ АРКТИЧЕСКОГО ЭТНО-ТУРИЗМА В РОССИИ

А.В. Кучумов¹, Я.С. Тестина²

¹*Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А;*

²*Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, Россия, 188300, Ленинградская область, Гатчина, ул. Роцинская, д. 5*

В статье отражены проблемы индустрии туризма Арктического региона, а также перспективы развития этно-туризма. С помощью методов исторического, географического анализа, выявлено влияние изменений в индустрии туризма в регионах Крайнего Севера, проанализированы ограничения, связанные с развитием этно-туризма, которые способны привести к изменению социально-экономических и экономических параметров Российской Арктики.

Ключевые слова: Арктическая зона, этно-туризм, туристско-рекреационные ресурсы, коренные народы, туризм.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF ARCTIC ETHNO-TOURISM IN RUSSIA

A.V. Kuchumov, Ya.S. Testina

State University of Economics, Russia, 91023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A;

State Institute of Economics, Finance, Law and Technology, Russia, 188300, Leningrad region, Gatchina, Roshchinskaya str., 5

The article reflects the problems of the tourism industry in the Arctic region, as well as the prospects for the development of ethno-tourism. Using the methods of historical, geographical analysis, the influence of changes in the tourism industry in the regions of the Far North is revealed, the limitations associated with the development of ethno-tourism, which can lead to a change in the socio-economic and economic parameters of the Russian Arctic, are analyzed.

Keywords: Arctic zone, ethno-tourism, tourist and recreational resources, indigenous peoples, tourism.

¹*Кучумов Артур Викторович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления в сфере услуг, тел.: +79117675554, e-mail: arturspb1@yandex.ru;*

²*Тестина Яна Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, тел.: +79119306620, e-mail: testina_yana@list.ru.*

В многонациональной России есть перспективы для развития этнографического туризма в различных субъектах. Арктическая зона РФ является территорией расселения коренных малочисленных народностей Севера, часть которых продолжает вести традиционный образ жизни. Географические и социально-демографические особенности арктического региона требуют особого подхода при проектировании этно-туров на его территории. Для того, чтобы развивать этнографический туризм в Арктической зоне РФ необходимо найти пути решения проблем совмещения традиционной хозяйственной деятельности коренных народностей с приемом туристов, сохранения окружающей среды, межкультурной коммуникации. Решением проблемы может стать применение принципов устойчивого развития туризма.

Этническая принадлежность все больше пропагандируется в качестве туристской аттракции, и используется в виде стратегии получения дохода и иностранной валюты. Многие страны пользуются своим культурным разнообразием и используют этнический туризм для стимулирования местного экономического развития. Одновременно этнический туризм стал мощной силой укрепления особенностей этнических групп, что открывает им огромные возможности для демонстрации своей богатой культуры и наследия, и возрождения своих традиций и языка.

Многочисленные определения понятия «этнический туризм» были предложены различными авторами. Первое использование термина «этнический туризм» приписывается американскому профессору Валину Смитсу в 1977 году в своем труде «Хозяева и Гости. Антропология туризма», который определил этнический туризм как туризм, продаваемый общественности с точки зрения «причудливых» обычаев коренных и экзотических народов, примером чего являются тематические исследования эскимосов, индейцев архипелага Сан-Блас в Панаме и народов «тораджи» в Индонезии. Согласно этому труду этнический туризм включает в себя посещение родных домов и деревень, наблюдение за танцами и церемониями, а также покупку необычных товаров или диковинок [1].

Согласно Сундучеву Ч.Б. [2] этнический туризм является частью культурно-познавательного туризма, направленного на изучение культуры или языка отдельных народов. В то время, как Малова Н.А. считает, что этнический туризм подразумевает под собой посещение исторической родины или мест рождения родственников [3].

В научной литературе встречаются два термина: этнический и этнографический туризм. Мнения различных авторов на соотношение этих двух терминов значительно разнятся. Например, А.И. Щукин считает, что этнографическим туризмом занимаются люди, имеющие прямое профессиональное отношение к этнографии. В то время, как участникам этнического туризма являются туристы, желающие познакомиться с культурой и бытом того или иного народа [4]. В.Н. Пресняков и М.А. Жулина не видят различий между этими терминами [5]. Н.И. Кабушкин предлагает следующее определение: этнографический туризм – это туризм, включающий в себя знакомство с традициями и бытом местного населения, а В. Курина считает такой вид туризма этническим [6].

Анализируя вышесказанное можно сделать вывод, что научная среда еще не пришла к единому мнению о том, что следует считать этническим туризмом. По мнению авторов, эти термины не являются синонимами, и главным различием является цель путешествия. Целью этнографического туризма является сбор информации с точки зрения науки, в сочетании с иными целями путешествующих. В то время, как целью этнического туризма является рекреация и удовлетворение культурных потребностей туристов.

В контексте этнического туризма также используются такие термины, как: аборигенный туризм, антропологический, ностальгический и джайлоо туризм.

В рамках данной работы будет использован термин этно-туризм, который является компиляцией этнического и этнографического туризма, в том числе формируя синергетический эффект от их слияния.

В этно-турпродукт как правило входит переезд к дестинации и обратно, проживание и питание. Дополнительно могут включаться трансфер, экскурсии. Услуги, включенные в турпродукт, могут быть оказаны автохтонным этносом. Переезд от места постоянного проживания до точки отправления на туристский маршрут осуществляется привычным для туристов способом (автобус, поезд, самолет), а передвижение по маршруту возможно организовать с помощью традиционных способов передвижения, например, на оленьей упряжке коренных народов Севера. Проживание туристов в местной семье в традиционном жилище (чум, яранга) или в этно-отеле также характеризует этнографический туризм. Питание блюдами кухни народа способствует получению впечатлений и более глубокому погружению в культуру.

Этно-отели – это отели, ориентированные на определенную культуру, религию, единство происхождения, обычаев и уклада жизни народа, племени [7].

Этно-гостиницы в настоящее время не получили большого развития в России. Наиболее распространенными являются сеть этнических отелей в Подмоскowie «Этномир», в который входят 13 средств размещения от эконом до

премиум класса [8]. Как правило, для размещения туристов во время этно-туров используются гостевые дома, а также проживание в семьях. Однако, в связи с отсутствием законодательно закрепленных стандартов оказания услуг в гостевых домах, могут возникнуть проблемы, к примеру, с качеством питания.

Представим на рис. 1 туристские объекты, которые задействуются в этно-туризме.

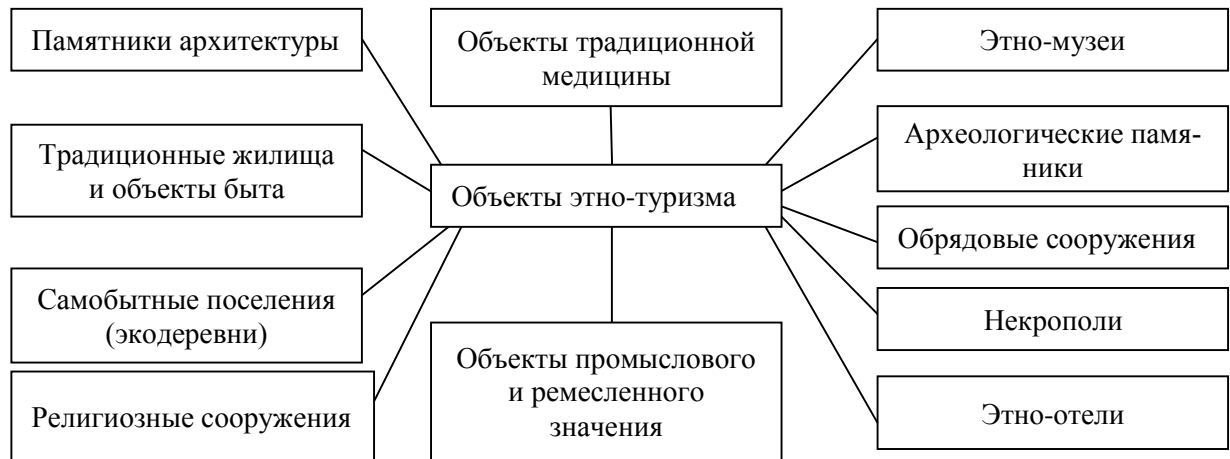


Рисунок 1 – Объекты этно-туризма [составлено авторами]

Распространение этнографического вида туризма обусловлено тем, что в условиях глобализации, экологических кризисов, роста информационных нагрузок возникает проблема сохранения этнических групп, а туризм способствует сохранению наследия. Продвижение этнографического туризма повышает общую привлекательность дестинации, создает новые рабочие места, развивает туристскую инфраструктуру. Немаловажным является вклад этнографического туризма в развитие толерантного отношения между представителями разных народов.

Исследователи выделяют два типа организации этно-туризма:

- искусственный тип, согласно которому туристы посещают этно-музеи, парки и т.п. Данный тип характеризуется меньшей привлекательностью для туристов (так как он узнает о традициях, обычаях, культуре не от представителя этноса), необходимостью создания туристического объекта.

- естественный тип, согласно которому туристы напрямую соприкасаются с культурой этноса, общаются с представителями того или иного народа, приезжают в самобытные деревни и т.п. Данный тип характеризуется большей привлекательностью для туристов, необходимостью привлечения, трудоустройства местного населения [9].

Функциональными особенностями этно-туризма, отличающих его от остальных видов туризма являются:

- возрождение традиций;
- повышение культурного уровня туристов;
- формирование толерантного отношения к другим народам, их традициям и нормам;
- способствование экономическому развитию музеев, культурных и научно-исследовательских организаций;
- сохранение культурного разнообразия, помощь в восстановлении и охране объектов национальных культур;
- повышение благосостояния регионов, в котором расположены объекты этнографического туризма [10].

Однако, существует ряд проблем, связанных с развитием этнотуризма:

1. Отвлечение представителей коренных народов от привычного уклада жизни. При естественном типе этнографического туризма важно показать туристу реальную жизнь этноса: принимающей семье лучше не разыгрывать несвойственные им в обычной жизни действия специально для туристов. Для гармоничной и насыщенной программы следует наполнить пребывание туристов в стойбище оленеводов впечатлениями, что сопровождается временными и трудовыми затратами, отвлечением от повседневных обязанностей.

2. Необходимость выделения территорий при создании современных объектов этно-туризма искусственного типа, что может повлиять на миграционные потоки животных.

3. Усиление антропогенного воздействия на хрупкую экосистему Арктики. Следует соблюдать баланс между желанием увеличить туристский поток и необходимостью охраны окружающей среды. Для этого следует применять принципы устойчивого развития арктического туризма в том числе для этно-путешествий.

4. Отсутствие стандартизированного формата проектирования этно-туров на территории проживания (коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Знакомство представителей туристической индустрии с потенциальными общинами или семьями оленеводов для сотрудничества в направлении этнографического туризма происходит ситуативно. Для входа на рынок этно-туров Арктики необходимо искать пути для установления партнерских отношений и выстраивать коммуникацию.

5. Отсутствие базы поставщиков услуг этно-туризма в Арктике. Необходимо проводить исследовательскую работу по поиску информации о поставщиках услуг, которые являются представителями КМНС: как найти стойбище в тундре, какой выбрать канал коммуникации, каким образом выплачивать вознаграждение, как нормативно оформлять партнерство.

6. Сложность проектирования межкультурной коммуникации, в которой должны быть задействованы туристы и принимающий этнос. Посредником и медиатором здесь может выступить гид, который будет поддерживать дружественную атмосферу. У принимающего этноса есть свои правила и табу, которые необходимо донести до туристов. Для большего понимания туристами, можно провести беседу группы и гида на эту тему, а также повторить правила по приезду на территорию с представителями этноса. Общение туристов с коренным населением на тему правил и табу в обществе может стать запоминающимся опытом для туристов.

Для развития этно-туризма в арктической зоне Российской Федерации рекомендуется:

1. Стандартизация этно-туризма и сельского туризма в регионе. Необходимо разработать инструкцию для представителей туристической индустрии, которая будет включать информацию о ежегодном расположении стойбищ оленеводов, которые готовы принимать туристов, нормативное оформление партнерских отношений с местным населением, тре-

бования к гидам. Так будет выработана четкая система коммуникаций, которая способствует развитию этнографического туризма.

В настоящее время сообщество туристической индустрии ЯНАО движется в данном направлении. Например, с 2020 года объединение по экономическому развитию коренных малочисленных народов Севера и туристско-информационный центр ЯНАО в Салехарде проводят вебинар «Школа гостеприимства для оленеводов», в эфире которого туроператоры и другие представители туристической индустрии поделились опытом организации этнографического туризма с кочующими ненцами, которые имеют желание принимать у себя туристов [Школа гостеприимства для оленеводов [11].

2. Возможность организовывать экспедиции проектировщиков этно-туров и гидов в стойбища оленеводов. Так удастся получить более полное представление о территории, людях, культуре чтобы создавать этно-туры.

3. Продвижение туристского бренда региона «Российская Арктика». Бренд раскрывается в 6 причинах, зачем туристу ехать на Ямал, а именно: поймать северное сияние, пересечь полярный круг, пожить в настоящем чуме, побывать на Дне Оленевода, покорить Полярный Урал, побывать в Арктической сказке. В философию бренда входят тезисы уникального географического положения (Северный полярный круг, центр российской Арктики), природные объекты и явления (Полярный Урал, девять месяцев зимы, северное сияние) и этнографическая ценность (вековые традиции КМНС в совмещении с новыми технологиями, оленеводство с самым крупным поголовьем оленей в мире). Идея состоит в том, что природа, люди и экономические интересы находятся в гармонии [12].

4. Возможности представителей туристической индустрии для коммуникации с оленеводами. Сейчас, несмотря на слабую организованность этно-туризма у туроператоров есть несколько возможностей согласовать приезд групп туристов в стойбища оленеводов: приехать на День оленевода; обратиться в агентства по развитию туризма арктических регионов; обратиться в Союз оленеводов России.

Арктическая зона РФ – многонациональная территория, обладающая широким разнообразием этнографических туристско-рекреационных ресурсов. Рассмотрим туристско-рекреационный потенциал этнографического туризма по субъектам Арктической зоны РФ.

- Мурманская область.

Коренным населением Мурманской области является финно-угорский народ саамы. В области находится несколько этнографических

объектов, которые могут быть использованы как точки туристского маршрута.

Музей истории, культуры и быта Кольских саамов (г. Ловозеро). Музей был открыт в 1962 году на базе средней школы, затем стал частью краеведческого музея. В 1990-е музей переехал в более крупное здание, экспозиционная территория составляет более 320 м². В музее насчитывается более 660 экспонатов, которые рассказывают о быте саамов. Главные достопримечательности музея: камень с петроглифами I тысячелетия до н.э., интерьер деревянного дома саамов, упряжка оленей, традиционная одежда саамов-оленьеводов. Музей предлагает посетителям посмотреть несколько отделов, связанного с саамами: древняя история саамского народа, развитие оленеводства, быт малочисленных народов Севера.

Дом ремесел (г. Мурманск) хранит образцы творчества саамов: рисунки, расшитое бисером сукно, изделия из бересты, ручное узорное ткачество, традиционная одежда.

Саамская деревня «Самь-Сыйт» (Ловозерский район) – реконструкция настоящей деревни саамов, в которой туристы могут полностью погрузиться в быт этноса. Здесь есть гостевой дом, оформленный в традиционном стиле, ресторан с блюдами местной кухни, музей под открытым небом, олени, хаски. Зимой возможно катание на оленьей упряжке.

В Музее наскального искусства «Петроглифы Канозера» (пос. Умба) туристы могут ознакомиться с петроглифами – рисунками древнего человека (саамов и поморов) на камнях [13].

- *Архангельская область.*

В данном субъекте этнографические туристско-рекреационные ресурсы связаны с поморами.

В центре народных ремесел «Берегиня» (г. Каргополь) хранятся примеры глиняных и берестяных изделий мастеров, которые изготавливают их по старинным традициям. Раньше такие игрушки являлись ритуальными.

Музей деревянного зодчества «Малые Корелы» – одна из самых популярных достопримечательностей области. Музей под открытым небом представляет собой архитектурный ансамбль северного стиля. В Музее расположены здания: ветряная мельница-шатровка, дома поморов, дом рыбака, кузница и другие.

Несколько деревень Архангельской области входят в ассоциацию «Самые красивые деревни России»: Веркола, Кимжа, Кильца, Ошевенский Погост [14].

- *Ненецкий автономный округ.*

Ненецкий автономный округ – исконная территория проживания народа ненцы. Основным занятием ненцев является оленеводство. Часть населения даже сейчас ведет кочевой образ жизни, двигаясь по Арктике с чумом и оленями. Чум устанавливается на шестах и укрывается оленьими шкурами. В центре жилища располагается очаг или печь. Олень – основа жизни этноса ненцев. На упряжке с нартами (специальные сани) ненцы передвигаются по тундре, одежду делают из оленьих шкур (а также меха песца или лисицы), мясо и кровь оленя идет в пищу. Мирозрение ненцев основывается на древних анимистических взглядах шаманизма. Раньше ненцы поклонялись богам в святилищах, также выделяли из дерева идолов.

Пустозерский комплексный историко-природный музей (г. Нарьян-Мар) проводит выставки, лекции, а также археологические экспедиции. Также туристы могут увидеть интерьер северного дома.

Центр народного и декоративно-прикладного творчества (г. Нарьян-Мар) располагает выставкой ненецких художников и мастеров.

Традиции народа ненцев возрождают в Этнокультурном центре (г. Нарьян-Мар). Посетители могут примерить на себя традиционные костюмы, а также купить сувениры от ненецких мастеров [15].

- *Красноярский край* (полуостров Таймыр).

Коренным населением Таймыра являются долганы, ненцы, нганасаны, энцы, эвенки. Традиционными занятиями этих народов: оленеводство, рыболовство, охота.

Самой полной коллекцией культурного наследия этих этносов стал Таймырский краеведческий музей (г. Дудинка). Важнейшие экспонаты: идолы, ритуальные маски, шаманские костюмы, работы в живописи [16].

- *Республика Саха (Якутия).*

Якуты – второй по численности этнос в Арктике после русских. Традиционной деятельностью для якутов является разведение крупного рогатого скота, лошадей. Интересно, что жизнь якутов соотносилась с переменной времен года. Зима в якутской парадигме – время символического умирания, или сна. По традиции, зимой якуты приглашали друг друга в гости на «парадное спанье», где сон выполнял адаптивную и ритуальную функции. Внаиболее холодные зимние ночи было принято приглашать сказителя, чтобы послушать эпос «Олонхо». А летом, или «пробуждающим» праздником у якутов является Ысыах [17].

Бсыях празднуют в республике весь июнь в разных населенных пунктах, в Якутске в последние выходные в месте Ус Хатынг. Изначально этот праздник был ритуалом, молитвой небу, земле и в целом природе. Якуты устраивали обряды: отпускали животное на волю, делали жертвоприношение (бескровное), танцевали, гадали [18]

Как стилистическое направление в Якутии наблюдается развитие традиционных художественных промыслов и декоративно-прикладного искусства. В качестве сувениров производится национально шитье, художественная обработка дерева, кости, рога, влетение из конского волоса. Мастера в своей работы вдохновляются якутской литературой и археологическими находками [19].

- *Чукотский автономный округ.*

Коренными народами Чукотки являются чукчи и коряки, а также эскимосы.

Чукчи издавна занимаются морским зверобойным промыслом для обеспечения домохозяйств. Туристы, которые хотят познакомиться с традиционной культурой коренных народов порадуется поселок Уэлен – самый восточный в России, там люди поселились две тысячи лет назад. Здесь можно узнать о быте современных чукчей и эскимосов и их традиционном промысле – морской охотой. Также здесь есть косторезная мастерская [20].

Археологические находки в древних поселениях показывают, что с середины 1 тыс. до н.э. хозяйство жителей Чукотки основывалось на зверобойном промысле. Зверобои этой местности прекрасно приспособились к суровым условиям жизни: научились создавать непромокаемую и теплую одежду, строить жилье из китовой кости. О культуре древних народов туристам могут рассказать петроглифы, датируемые 5 тысячелетием до н.э. Главным сюжетом петроглифов Чукотки является охота [21]

Китовая аллея на острове Ыттыгран – уникальный памятник культуры древних китобоев. Сооружение было воздвигнуто примерно в XIV веке. Китовая аллея была открыта в 1976 году экспедицией Института этнографии АН СССР. Она состоит из двух параллельных рядов по 500 метров. Ближний к морю ряд образуют черепа гренландских китов, собранные в 15 групп по 2-4 штуки. Они вкопаны в землю носовой частью. Выше по склону тянется ряд из челюстных костей китов, вкопанных вертикально и возвышающихся на 4-5 метров над землей. И еще на полметра они уходят в грунт. Вес одной такой челюсти – 250 - 300 килограмм. До сих пор неизвестно какой народ построил загадочное со-

оружие и для чего. У ученых есть предположение, что на этом месте древние китобои собирались перед отправкой в море, а также после охоты. На аллее делили добычу, а также делали заготовки.

В Арктической зоне проживает большое количество коренных малых народов Севера, а местное население хранит наследие, традиции и обычаи предков. Необходимо объективно оценивать необходимость создания этно-туров, при этом этнографические (научные) туры должны иметь преимущественное значение перед этническими.

Литература

1. Смит В. «Хозяева и Гости. Антропология туризма» [Электронный ресурс] // URL: <https://travel-journal.ru/cultural-antropology/10/254/> (дата обращения 22.08.2022)
2. Сундучев, Ч.Б. Этнотуризм как одно из направлений культурно-познавательного туризма / Ч.Б. Сундучев, Л.В. Хышиктуева // Вестник Бурятского государственного университета, 2009 – №2009. – С.53–56
3. Малова, Н.А. Этнический туризм: проблемы, тенденции, перспективы Туризм и культурное наследие. Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 1 [Электронный ресурс] // URL: http://tourlib.net/statti_tourism/malova.htm
4. Святоха Н.Ю., Филимонова И.Ю. Подходы к классификации этнического туризма [Электронный ресурс] // URL: http://vestnik.osu.ru/2014_6/38.pdf (дата обращения 23.08.2022)
5. Пресняков, В.Н. Народные промыслы республики Мордовия и этнический туризм // География и туризм. Сборник научных трудов. Пермь, 2010. с. 156
6. Святоха Н.Ю., Филимонова И.Ю. Подходы к классификации этнического туризма [Электронный ресурс] // URL: http://vestnik.osu.ru/2014_6/38.pdf (дата обращения 23.08.2022)
7. Этно-отели // Самостоятельные путешествия [Электронный ресурс]: URL: <http://travel.myholiday.biz/hotel/neobychnye-i-ehkzoticheskie/ehno-oteli-lodzhi/> (дата обращения: 22.08.2022)
8. Этномир: этнографический парк-музей [Электронный ресурс] // URL: <https://ethnomir.ru/oteli/> (дата обращения 28.08.2022)
9. Тайсумова Л.И. Типы организации этнографического туризма и их влияние на социально-экономическую среду: сравнительный анализ // XXXIII Ежегодная сессия экономико-географической секции «Многовекторность в развитии регионов России: ресурсы, стратегии и новые тренды» (Иркутск, 06-12 июня 2016). М.: Изд-во ИП Матушкина И.И., 2017. С. 246-251
10. Прилуцкий М.А., Никифорова А.А. Этнографический туризм в современном мире // MODERN SCIENCE. 2020. № 10-2. с. 54-58
11. Электронный ресурс] // URL: <http://visityamal/yanao.ru> (дата обращения: 22.08.2022)

12. Руденко Л.Г. Этно-отели — новый тренд в развитии этнографического туризма // Вестник РМАТ. 2018. №4. с. 136-143
13. Официальный туристический портал Мурманской области. Куда сходить // URL: <http://www.murmantourism.ru/places/collection/kuda-shodit> (дата обращения 25.08.2022)
14. Туристический портал Архангельской области. Что посмотреть // URL: <https://www.pomorland.travel/what-to-see/?TYPES=attractions> (дата обращения 25.08.2022)
15. Центр Арктического туризма. Ненецкий округ. Культура и традиции // URL: <http://www.visitnao.ru/nenetskiy-okrug/kultura-i-traditsii/> (дата обращения 25.08.2022)
16. Официальный сайт Таймырского краеведческого музея // URL: <http://taimyr-museum.ru> (дата обращения 25.08.2022)
17. Сайт туроператора «Discover Yamal». Туристский маршрут «Чумовые выходные» // URL: <https://discoveryamal.com/napravleniya/turvykhodnogo-dnya/15-ru/tury-vykhodnogo-dnya/52-turistskiy-marshrut-chumovye-vykhodnye> (дата обращения: 25.08.2022)
18. Сайт туроператора «Ямалия Ленд». Индивидуальные туры. Тур «Путешествия на Ямал» // URL: <https://yamalialand.ru/katalog/individualnye-tury/turputeshestvie-na-yamal/> (дата обращения: 25.08.2022)
19. Сайт туроператора «Ямалия Ленд». Индивидуальные туры. «501 стройка ГУЛАГ. Дорога в никуда» // URL: <https://yamalialand.ru/katalog/individualnye-tury/501-strojka-gulag-doroga-v-nikuda/> (дата обращения: 25.08.2022)
20. Сайт туроператора «Ямалия Ленд». Экскурсии. Этнопарк. URL: <https://yamalialand.ru/katalog/ekskursii/etnopark-yamalia-land-1/> (дата обращения: 25.08.2022)
21. Сайт туроператора «Ясавэй» // URL: <http://yasavey.com/#tour19> (дата обращения: 25.08.2022)

УДК. 330.34

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СРЕДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Д.А. Мясоедова¹, М.А. Темиров²

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.*

В данной статье проведен анализ международной среды интеллектуальной собственности и места РФ в глобальной инновационной экосистеме для определения конкурентоспособности отечественной среды ИС относительно лидирующих стран.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность; отечественная среда интеллектуальной собственности.

ANALYSIS OF THE DOMESTIC AND FOREIGN INTELLECTUAL PROPERTY ENVIRONMENT

D. A. Myasoedova, M.A. Temirov
*St. Petersburg State University of Economics,
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A.*

This article analyzes the international IP environment and the place of the Russian Federation in the global innovation ecosystem to determine the competitiveness of the domestic IP environment relative to the leading countries.

Keywords: intellectual property; domestic intellectual property environment.

Инновации и креативность, основанные на интеллектуальной собственности (ИС) – залог процветания страны в мире будущего. Эффективная система ИС будет иметь решающее

значение для обеспечения производства нового поколения инновационных и креативных товаров и услуг, конкуренции за лучшее будущее, в том числе с точки зрения ЦУР ООН.

¹Мясоедова Дарья Александровна – аспирант 2 года обучения, тел.: +7 962 693-96-23, e-mail: lascienza1991@outlook.com;

²Темиров Михаил Анатольевич – специалист департамента стратегического планирования и консалтинга в Rukon SPG, тел.: +7 911 711-10-28, e-mail: m.a.temirov@yandex.ru

Современные инновации и креативность происходят в глобальной и все более неразрывной экосистеме (несмотря на геополитические сдвиги и кризисы). От того насколько эффективна система и среда интеллектуальной собственности в стране зависит в том числе и конкурентоспособность ее экономики.

За последнее десятилетие глобальная среда ИС улучшилась, хотя на многих глобальных рынках сохраняются проблемы. Из 53 стран, включенных в издание Индекса в 2022 году в 45 странах, наблюдалось улучшение их показателей. Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ), Нигерия и Перу добились наибольшего улучшения показателей (4,04%, 3,91% и 2,76%, соответственно) [10]. С момента первого издания Индекса ИС средний балл экономик увеличился на 1,50% – с 55,72% в 2012 году до 57,22% в 2022 году.

Улучшение было наиболее заметным в категориях патентов и международных договоров, что свидетельствует о растущем понимании того, как патенты стимулируют инновации, и ценности глобальной гармонизации стандартов ИС. Показатели, включенные в Индекс, представляют собой золотой стандарт защиты и обеспечения соблюдения прав интеллектуальной собственности. Среднемировой показатель остается менее 60%, что свидетельствует о том, что все еще есть значительные возможности для улучшения условий для инноваций и творчества на глобальных рынках [8].

Исторически сложилось так, что большинство конкурирующих на мировой арене стран стремились обеспечить надлежащую защиту авторских прав, поскольку рост и масштабы онлайн-пиратства увеличились за последнее десятилетие. Новые инструменты для борьбы с нарушением прав интеллектуальной собственности в Интернете помогли усилить защиту владельцев ИС [12].

Экономики всех уровней развития, включая ЕС, Великобританию, Индию, Сингапур, Россию и Индию, использовали судебный запрет для ограничения доступа к контенту, нарушающему авторские права. Применение судебных запретов привело к реальному сокращению пиратства. Например, в Швеции результаты опроса показывают, что число респондентов, получающих доступ к контенту, нарушающему авторские права, сократилось с 21% до 14% после использования этих новых инструментов обеспечения соблюдения. За последние пять лет средний балл по этой категории вырос с 46,44% до 49,57%, увеличившись на 3,13% [13].

Правоприменение в отношении физических товаров, нарушающих права интеллектуальной собственности, отстает от увеличения объема международной торговли контрафактными изделиями за последние 10 лет. В 2021 году совокупная торговля физическими контрафактными товарами оценивалась чуть менее чем в 500 миллиардов долларов США, или 2,5% мировой торговли [15]. Только 27% из 55 стран Индекса предоставляют таможенным чиновникам полномочия на изъятие подозрительных товаров. Кроме того, 29% из 55 стран не публикуют никаких статистических данных о действиях, предпринятых их таможенными органами в отношении товаров, подозреваемых в нарушении прав интеллектуальной собственности [9].

Товары и услуги, основанные на интеллектуальной собственности, имеют решающее значение для глобального реагирования на COVID-19. Вакцины, терапевтические средства и технологии, которые помогли мировому сообществу пережить пандемию, являются плодом ранее существовавшей инновационной экосистемы, которая опирается на права интеллектуальной собственности для обеспечения распределения ресурсов, формирования партнерств и передачи технологий на коммерческих условиях. Эффективные права интеллектуальной собственности способствовали заключению сотен добровольных лицензионных соглашений, которые позволили быстро расширить масштабы глобального производства.

Несмотря на решающую роль, которую ИС сыграла в борьбе с пандемией, некоторые члены Всемирной торговой организации (ВТО) продолжали выдвигать предложение об отказе от международных обязательств в области ИС. Это предложение (если оно будет согласовано и реализовано) отменит многие международные обязательства в области ИС в соглашении по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности, которое никогда не выполнялось полностью большинством стран - членом ВТО. Любой отказ от прав интеллектуальной собственности будет препятствовать продолжающимся и успешным усилиям по лицензированию и масштабированию глобального производства безопасных и эффективных методов лечения и вакцин против COVID-19 [5]. По состоянию на январь 2022 года насчитывалось почти 330 добровольных партнерств и коллабораций между производителями, способствующих производству миллиардов доз вакцин, и более 110 добровольных партнерств, способствующих производству терапевтических средств, и все они поддерживаются договорным лицензированием прав интеллектуальной собственности [2].

В то время как страны с высоким уровнем дохода добились хороших результатов по показателям, связанным с патентами, сохраняется определенная неопределенность в отношении наличия определенных патентных прав. В Соединенных Штатах сохраняется неопределенность в отношении патентоспособного объекта и процедуры признания патента недействительным через Совет по патентным разбирательствам и апелляциям. В ЕС и Великобритании по-прежнему сохраняется высокая степень неопределенности в отношении возможности восстановления срока действия патента, поскольку освобождение от экспортного отказа в соответствии с сертификатом дополнительной защиты (SPC) остается в силе во всех государствах-членах ЕС (и Великобритании). В 2021 году Израиль аналогичным образом предложил новые ограничения на восстановление срока действия патента на биофармацевтические препараты посредством проекта поправок к Патентному закону [6].

На развивающихся рынках наблюдался неоднозначный прогресс в показателях патентов. Верховный суд Бразилии отменил статью 40 Закона о промышленной собственности, которая предусматривает 10-летний срок патентной защиты. В России новые поправки к части IV Гражданского кодекса ввели новые ограничения на патентоспособность и предоставили дополнительные полномочия по отмене предоставленных прав, связанных с патентами, полезными моделями и промышленными образцами [5].

Прежде анализа конкретных практик и примеров повышения качества системы управления и оценки ИС целесообразно оценить позиции РФ в области ИС относительно мировых лидеров. Одним из наиболее популярных рейтингов является «International IP Index». Данный индекс оценивает структуру ИС в 55 странах мира по 50 уникальным показателям. Расчет данного рейтинга происходит по 6 категориям в каждой из которых несколько показателей [13]:

Категория 1: Патенты, смежные права и ограничения;

Категория 2: Авторские права, смежные права и ограничения;

Категория 3: Товарные знаки, смежные права и ограничения;

Категория 4: Права на дизайн, смежные права и ограничения;

Категория 5: Коммерческая тайна и защита конфиденциальной информации;

Категория 6: Коммерциализация активов ИС и доступ к рынкам;

Категория 7: Правоприменение;

Категория 8: Системная эффективность;
Категория 9: Членство и ратификация международных договоров.

Охарактеризуем ситуацию по ИС в РФ относительно данных категорий в 2022 году. За последние несколько лет произошел ряд негативных событий в отношении патентоспособности высокотехнологичных изобретений в России. В 2018 году были изданы новые поправки к соответствующим разделам части IV Гражданского кодекса и Российского патентного ведомства Роспатента (приказ 527) [1]. Эти поправки ввели новые ограничения в отношении заявок на патенты на второе применение для лекарственных средств и эффективно сократили количество приемлемых заявок и объем доступной патентной защиты. Дополнительные ограничения на инкрементные инновации были введены в 2021 году (как в результате отрицательных прецедентных решений, так и в результате новых дополнительных поправок к соответствующим патентным правилам и подзаконным актам). В июне 2021 года Министерство экономического развития (головное ведомство РОСПАТЕНТА) внесло изменения в приказ № 316 от 2016 года, в котором описан процесс официальной регистрации заявок на объекты промышленной собственности, в том числе на патенты [1]. Статья 77, в которой излагаются изобретения, которые не должны рассматриваться в соответствии с требованием российского патентного законодательства об изобретательском уровне, теперь включает потенциальные ограничения на дополнительные биофармацевтические инновации, включая изменения в форме и применении известного вещества. Это любопытное изменение, поскольку постепенные инновации являются неотъемлемой частью процесса исследований и разработок в области биофармацевтики.

Последующие лекарства и постепенно улучшаемые или измененные методы лечения часто уменьшают побочные эффекты, улучшают существующие системы доставки или введения лекарства, повышают эффективность и уменьшают требуемые дозы. Без постепенных инноваций — и стимулов в области ИС, которые стимулируют инвестиции и ресурсы в их разработку, мир не имел бы доступа к последним поколениям некоторых наиболее часто используемых лекарств и медицинских устройств. Это включает в себя инсулин, бета-блокаторы, ингибиторы АПФ, контрацептивы, инсулиновые помпы, статины, золедроновую кислоту и бесчисленное множество других широко используемых биофармацевтических продуктов и устройств [7].

Учитывая многочисленные преимущества инкрементных инноваций, крайне важно, чтобы этот тип инноваций имел право на патентную защиту как в России, так и в других странах. Примером важности данной проблемы может послужить переход на новое поколение лекарств против некоторых опасных заболеваний. Развитие лечения ВИЧ/СПИДа является конкретным примером того, как постепенное совершенствование существующих технологий с течением времени приводит к тому, что по сути становится радикальной инновацией, при которой новейшая технология едва узнаваема по сравнению с ее предшественником первого поколения. Первое поколение антиретровирусных препаратов от ВИЧ/СПИДа имело как серьезные побочные эффекты, так и представляло собой комбинированную терапию, требующую приема больших объемов лекарств несколько раз в день.

Разработка лекарств второго поколения, основанных на концепции высокоактивной антиретровирусной терапии, привела к улучшению вариантов лечения и уменьшению побочных эффектов. Тем не менее, лечение было сосредоточено на приеме и потреблении нескольких лекарств в день. Только в последние годы были внедрены новые методы лечения, основанные на постепенных инновациях, которые позволяют использовать комбинированные таблетки. Вместо набора таблеток, принимаемых каждые несколько часов, эти продукты требуют, чтобы пациент принимал только одну таблетку один раз в день. Эта новая простота медикаментозного лечения привела к повышению приверженности, что, в свою очередь, значительно повысило эффективность при практически полном отсутствии существенных изменений в образе жизни. Это позволяет пациентам вести социально-экономическую продуктивную жизнь с тем, что было изнурительным и часто смертельным заболеванием. В долгосрочной перспективе это также привело к значительному снижению затрат на лечение побочных эффектов, что привело к снижению бремени расходов на данную систему здравоохранения.

Российская промышленная и экономическая политика за последнее десятилетие все больше определялась усилиями по локализации промышленного производства и НИОКР, а ряд ключевых геополитических событий 2022 года еще более усилил эту тенденцию. Однако по-прежнему, ключевые политические инициативы включают: «Стратегию инновационного развития Российской Федерации»; Государственную координационную программу развития биотехнологий; Стратегию развития фармацевтической и медицинской промышленности; Новую стратегию цифрового общества на 2017-30

годы; Стратегию Национальной экономической безопасности [7].

Основной частью этих усилий была политика локализации и импортозамещения, которая активно дискриминирует иностранные компании и отдает предпочтение отечественным российским компаниям. Охватывая большую часть экономики, они нацелены на высокотехнологичные секторы, такие как: аэрокосмическая и ядерная энергетика; нанотехнологии; медицинские технологии; ИКТ; альтернативные виды топлива.

Требования к локализации данных для технологических компаний существуют уже давно и усилились за последние несколько лет. Что касается биофармацевтических препаратов, политика промышленной локализации слилась с политикой в области ИС и более широкой политикой здравоохранения в отношении ценообразования и закупок лекарств. Результатом является крайне сложная среда, ориентированная на высокотехнологичные, основанные на инновациях отрасли со сочетанием требований к местному производству; предпочтений при закупках продуктов местного производства; местных клинических испытаний и требований к НИОКР; а также использования и угрозы принудительных лицензий и преобладания прав интеллектуальной собственности в качестве государственной политики.

Российские власти стали рассматривать принудительное лицензирование биофармацевтических препаратов как законный политический инструмент для достижения промышленных и государственных финансовых целей. В 2016 году Федеральная антимонопольная служба России предложила схему принудительного лицензирования в качестве метода снижения цен на некоторые дорогостоящие специализированные лекарства. В 2018 году была выдана первая принудительная лицензия на производство биофармацевтических препаратов по решению суда. В июле того же года Арбитражный суд Москвы выдал локальному производителю «Nativa» принудительную лицензию на Ревлимид от компании «Celgene». Суть принудительной лицензии заключалась в том, что лицензировался один из выданных патентов на производство продукта «Celgene», в котором зависимый патент должен был использоваться компанией Nativa. Без лицензии использование этого патента будет представлять собой нарушение патента «Celgene» [6].

Критически важно, что более низкая стоимость продукта «Nativa» была сочтена судом экономически выгодной и решающим фактором при выдаче лицензии. В 2019 году «Nativa» была выдана еще одна принудительная лицензия на

тех же основаниях. В качестве отдельного события 31 декабря 2020 года правительство России выдало принудительную лицензию в соответствии с «приказом 3718» [1]. Приказ разрешил местному производителю производить непатентованную версию ремдесивира, противовирусного препарата, используемого для лечения COVID-19, и аннулировал существующие евразийские патенты на этот препарат. Приказ был основан на статье 1360 части IV Гражданского кодекса, которая предоставляет правительству широкие полномочия действовать «в интересах национальной безопасности» и отменять любые существующие предоставленные права, касающиеся патентов, полезных моделей и промышленных образцов.

В 2021 году Российская Дума приняла, и президент Путин подписал закон о новых поправках к части IV Гражданского кодекса. Эти изменения внесли поправки в статью 1360 [1], включив дополнительное обоснование преимущественной силы любых предоставленных прав, относящихся к патентам, полезным моделям и промышленным образцам. В дополнение к широким полномочиям в области национальной безопасности, описанным выше, российское правительство теперь может оправдать использование любого изобретения на основе защиты «жизни и здоровья граждан». Напротив, авторы Индекса ИС считают, что негативное событие для новаторов в области биофармацевтики и фундаментально подрывает национальную среду интеллектуальной собственности страны. Они ссылаются на то, что принудительное лицензирование, как активно используемый инструмент российской промышленной политики и политики в области здравоохранения не только выходит за рамки международных норм, но и обречено на провал. Поскольку, со временем разрушит национальную среду интеллектуальной собственности в России и стимулы для будущих инноваций [14].

Юридические меры, которые обеспечивают необходимые исключительные права, предотвращающие нарушение авторских и смежных прав (включая веб-хостинг, потоковое вещание и т.д.). За последнее десятилетие в России был принят ряд новых законов и нормативных актов, помогающих бороться с высоким уровнем онлайн-нарушений в стране. За последние десять лет в процентах от имеющегося балла рейтинг России в этой категории вырос почти вдвое, увеличившись с 20,67% в первом издании Индекса до 39,14% в издании 2022 года. Эта позитивная тенденция началась в 2013 году, когда было принято несколько поправок к части IV Гражданского кодекса [7]. В итоге всего комплекса нововведений результат оказался поло-

жительным - количество нарушений в Интернете сократилось. Тем не менее, в некоторых областях пиратство и нарушения авторских прав остаются по-прежнему высокими. Отраслевые источники рынка компьютерных программ, что в течение почти десятилетия в России наблюдались самые высокие показатели нарушений с поправкой на численность населения с помощью программного обеспечения peer-to-peer (P2P). Сообщается, что в 2020 году на IP-адреса из России приходилось более 30% всех глобальных нарушений прав на видеоигры и софт в P2P. Например, индустрия видеоигр является одной из самых быстрорастущих областей креативного сектора и располагает растущей долей экономического производства.

Итоговым результатом в данном Индексе для РФ является 23,32 балла, занимая 32 место из 55. Ключевыми конкурентными преимуществами являются:

новые законы об авторском праве, расширяющие возможности правообладателей требовать отключения доступа к нарушающим авторские права материалам в Интернете;

Патентное ведомство, РОСПАТЕНТ, имеет многочисленные PPHS и является полноправным участником GPPH;

Полноправный участник международных договоров в области ИС.

На рисунке представлена позиция РФ по общим балам в сравнении с: средним уровнем по Европе и Ц. Азии; средним значением ТОП 10 экономик и последними 10 местами данного рейтинга.



Рисунок 1 – Многоугольник конкурентоспособности среды ИС РФ по сравнению со средними показателями ТОП-10 экономик и региону Европа, и Ц. Азии (составлено по данным рейтинга International IP Index 2022) [13]

Основные проблемы российской системы управления ИС в 2022 году, по мнению экспертов Индекса, это:

Продолжающееся ослабление среды в области естественных наук из-за новых административных барьеров для патентоспособности и восстановления срока действия;

Использование и угроза принудительных лицензий и преобладание прав ИС в качестве предлога политики общественного благополучия и безопасности;

Административные и нормативные барьеры для лицензирования деятельности, включая прямое вмешательство правительства;

Все более жесткие требования к локализации, ориентированные на ИКТ и биофармацевтический сектор;

Требования к локализации данных для технологических компаний действуют уже давно и усилились за последние несколько лет;

Для биофармацевтических препаратов политика промышленной локализации слилась воедино с политикой в области интеллектуальной собственности и более широкой политикой здравоохранения в области ценообразования и закупок лекарств.

Вывод

В заключении данной статьи представим позицию РФ относительно всех участников данного рейтинга. ТОП-5 позиций занимают: США; Великобритания; ФРГ; Швеция; Франция. Закрывает данный рейтинг следующие пять стран: Венесуэла; Алжир; Пакистан; Кувейт; Индонезия. РФ в данном рейтинге находится ниже середины списка всех стран, уступая таким странам, как: КНР; Турция; Чили и другие. Не воспринимая данный рейтинг, как истина в последней инстанции, все же следует обратить внимание на ключевые категории, по которым РФ отстает и проанализировать показатели и причины из результатов. Анализ практик лидеров данного списка может позволить РФ выделить наиболее подходящие и применимые решения для отечественной системы и среды ИС.

Литература

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)» от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 07.10.2022) Режим доступа: ГК РФ Статья 1360. Использование изобретения, полезной модели или промышленного образца в интересах национальной безопасности \ КонсультантПлюс (consultant.ru) (дата обращения 01.10.2022)
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 n 3718-р «О разрешении акционерному обществу «Фармасинтез» использования изобретений без согласия патентообладателей в целях обеспечения населения российской федерации лекарственными препаратами с международным непатентованным

наименованием «ремдесивир». Режим доступа: Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 N 3718-р (gkrfkod.ru) (дата обращения 01.09.2022)

3. Приказ Минэкономразвития России от 25.05.2016 г. № 316 (с изменениями на 31 марта 2021 года) Режим доступа: Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)-Главная страница (rospatent.gov.ru) (дата обращения 01.09.2022)

4. Приказ Министерства экономического развития РФ от 1 октября 2018 г. № 527 Режим доступа: Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)-Главная страница (rospatent.gov.ru) (дата обращения 05.09.2022)

5. Абашидзе А. Х., Маличенко В. С. Применение принудительного лицензирования лекарственных средств в соответствии с международными и национальными правовыми нормами // Вестник РУДН. Серия: Юридические науки. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-prinuditelnogo-litsenzirovaniya-lekarstvennyh-sredstv-v-sootvetstvii-s-mezhdunarodnymi-i-natsionalnymi-pravovymi-normami> (дата обращения: 07.11.2022).

6. Казанцев Сергей Владимирович J достижениях стратегических целей и обеспечении безопасности современной Носсии // Мир новой экономики. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-dostizhenii-strategicheskikh-tseley-i-obespechenii-bezopasnosti-sovremennoy-rossii> (дата обращения: 07.11.2022).

7. Виниченко К.С.. «Интеллектуальная собственность как экономическая категория» ЭКОНОМИКА 2022: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – 130 с.

8. F. Oberholzer-Gee, D. Yao, and F.A. Jorge, “Brighter Smiles for the Masses—Colgate vs. P&G,” Harvard Business School case 706435, March 2019

- A. Conti, M. C. Thursby, and F. Rothaermel, “Show Me the Right Stuff: Signals for High Tech Startups,” NBER Working Paper No. 17050, July 2021

9. Sven Rothermund Key metrics for analyzing Intellectual Property performance: Dennemeyer November 22, 2021

10. T. Bromfield and H. Barnard, “The Evolution of the Intellectual Property Management Strategy of an Emerging Multinational: Learning the Purpose of Patenting and Scientific Publications,” IEEE Transactions On Engineering Management, 57/1 (February 2021): 118-131

11. See Y. Benkler, The Wealth of Networks (New Haven, CT: Yale University Press, 2021).

12. N. Franke and F. Piller, “Value Creation by Toolkits for User Innovation and Design: The Case of the Watch Market,” Journal of Product Innovation Management, 21/6 (November 2020): 401-415.

13. William W. Fisher III Felix Oberholzer-Gee Strategic Management of Intellectual Property: California management review vol. 55, no. 4 summer 2013 cmr.berkeley.edu

14. Pugatch M., Torstensson D. 2022 International IP Index Copyright The U.S. Chamber of Commerce’s Global Innovation Policy Center© 2022 by the U.S. Chamber of Commerce

РАЗРАБОТКИ ПО ПЕРЕВОДУ ДОКУМЕНТОВ НА АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК С САЙТА ВУЗА КАК АСПЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СВЯЗЕЙ (НА ПРИМЕРЕ СПБГЭУ)

Ю.А. Казачкова¹, А.А. Мартынова², А.А. Рябинина

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А*

В статье рассматривается роль перевода в международном образовательном сотрудничестве. Анализируется вклад, который лингвисты-переводчики вносят в развитие межкультурного взаимодействия СПбГЭУ с иностранными студентами. Представлены переводческие трансформации, которые наиболее часто встречаются при переводе официальных документов.

Ключевые слова: лингвистика, межкультурная коммуникация, международное образовательное сотрудничество, перевод документов, переводческие трансформации.

THE TRANSLATION OF UNIVERSITY WEBSITE DOCUMENTS INTO ENGLISH: IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL RELATIONS

Y.A. Kazachkova, A.A. Martynova, A.A. Ryabinina

*St. Petersburg State University of Economics,
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboedov Canal, d. 30-32, letter A.*

The article examines the role of translating in international cooperation in education. This study also describes in what way linguists contribute to the intercultural interaction of St. Petersburg State University of Economics with foreign students and presents the most frequently used translation transformations in the official documents.

Keywords: linguistics, intercultural communication, international educational cooperation, document translation, translation transformations.

Введение

Современная жизнь неразрывно связана с постоянным обменом информацией, который способствует развитию общества и технологий, представляющих важнейшую часть человеческой жизнедеятельности. Разнообразие наций и этнических групп создает языковые барьеры, которые могут препятствовать пониманию информации и ее обмену. Адекватный перевод помогает преодолеть эти препятствия, позволяя взаимодействовать представителям разных языковых сообществ, понимать культуру другого народа, обеспечивать межэтническое общение и развитие не только отдельных народов, но и всего человечества.

Большая часть студентов заинтересована в получении образования в другой стране, поскольку это всегда связано с возможностями пройти практику в крупных международных компаниях, познакомиться с новыми людьми, расширить кругозор, изучить культурные особенности другого народа.

Обучение за рубежом способствует личностному росту и практическому применению иностранного языка, благодаря чему он совершенствуется. Университеты по всему миру предлагают широкий выбор специальностей и современные методики обучения, которые будут способствовать развитию интеллектуальных способностей, а также получению уникального жизненного опыта.

Являясь общепризнанным языком межкультурного общения, английский язык выступает орудием, позволяющим осуществлять глобальную коммуникацию. Благодаря знанию английского языка можно беспрепятственно получить хорошее образование в другой стране и даже построить карьеру. Благодаря международному сотрудничеству возможно совместное осуществление образовательных программ и научно-исследовательских проектов, что безусловно способствует интернационализации

¹Казачкова Юлия Александровна – магистрант кафедры английской филологии и перевода, тел.: +7 (989) 721-50-45, e-mail: kazachkova.yu@ipecop.ru;

²Мартынова Анастасия Александровна – магистрант кафедры английской филологии и перевода, тел.: +7 (981) 173-87-50, e-mail: martynovan919128@bk.ru;

³Рябинина Алина Алексеевна – магистрант кафедры английской филологии и перевода, тел.: +7 (981) 715-58-48, e-mail: alinaryabinina98@gmail.com

учебных заведений. В связи с расширением технических возможностей, повсеместному использованию компьютеров и мобильных устройств крайне важно способствовать созданию адаптированных для проживающих в других странах пользователей мультязычных сайтов. Качественно переведенная версия сайта университета свидетельствует о престижности и готовности учебного заведения к международному сотрудничеству позволяя рассказать его преимущества, направлениях подготовки, научно-исследовательских проектах. Все это способствует привлечению иноязычных студентов, интернационализации программ, развитию входящей и исходящей академической мобильности, международного консалтинга, так как возможность прочесть всю необходимую информацию на родном языке или на языке международного общения гарантирует спокойствие и уверенность в качестве предоставленных услуг.

Материалы

Для достижения фундаментальной цели работы были проанализированы и переведены на английский язык следующие документы, относящиеся к объектам интеллектуальной собственности Университета:

- Раздел сайта СПбГЭУ «Факультеты и кафедры»
- Раздел сайта СПбГЭУ «Международные программы»
- Раздел сайта СПбГЭУ «О библиотеке»
- Раздел сайта СПбГЭУ «Волонтерский центр»
- Раздел сайта СПбГЭУ «Информация для обучающихся и сотрудников о COVID-19».

Также был осуществлен перевод презентации под названием «Развитие экономической науки в Санкт-Петербургском государственном экономическом университете: сохраняя традиции – создаем будущее». Данная презентация посвящена научным школам СПбГЭУ и носит просветительский и научно-практический характер. Адекватный перевод такого документа позволит иностранным студентам познакомиться с международной научной деятельностью Университета, предоставит необходимую и актуальную информацию об участии СПбГЭУ в международных научных конференциях и экономических форумах, а также о кооперации с партнерами-лидерами в области экономики, как на территории Российской Федерации, так и за ее пределами.

Материалы для реализации практической составляющей проекта были предоставлены Центром управления коммуникациями и рекламой СПбГЭУ.

Методы

Целью работы является повышение уровня реализации образовательных программ на сайте Университета и расширение списка зарубежных вузов-партнеров СПбГЭУ в сфере международного образовательного сотрудничества. Методами нашей работы являются переводческий анализ и последующий перевод на английский язык с применением межъязыковых трансформаций официальных документов Университета с перспективой размещения выполненных нами переводов на сайте СПбГЭУ.

В ходе работы применялись следующие переводческие трансформации.

Переводческая транскрипция – способ фонемной передачи исходной лексической единицы с помощью фонем оригинала, фонетическая имитация исходного слова. При использовании данной переводческой трансформации воспроизводится звуковая форма иноязычного слова [1].

Примером данной трансформации является отрывок из презентации «Развитие экономической науки в Санкт-Петербургском государственном экономическом университете: сохраняя традиции – создаем будущее», представленный в Таблице 1.

Таблица 1 – Пример использования переводческой транскрипции

НИР для крупных компаний – ПАО «Газпром», ОАО «РЖД», ПАО «Алмаз-Антей», Альфа-банк, ВТБ, ПАО «Завод «Навигатор», ПАО «Техприбор», ОСК, ПАО «Кировский завод», ГУП Водоканал Санкт-Петербурга и т.д.	Researches for major companies - PJSC Gazprom, JSC Russian Railways, PJSC Almaz-Antey, Alfa-Bank, VTB, PJSC Plant Navigator, PJSC Techpribor, USC, PJSC Kirovsky Zavod, SUE Vodokanal of St. Petersburg, etc.
---	---

С помощью калькирования создается новое слово и/или словосочетание в языке перевода, копирующего структуру исходной лексической единицы. Данный способ перевода позволяет заменить составные части лексической единицы их лексическими соответствиями в языке перевода [2].

В Таблице 2 представлен пример калькирования из раздела сайта СПбГЭУ «Волонтерский центр».

В ходе работы были применены лексические добавления. Лексическое добавление – это добавление лексических единиц для передачи имплицитных семантических компонентов оригинала [2]. Примером лексического добавления является перевод из раздела сайта СПбГЭУ «о библиотеке», который представлен в Таблице 3.

Таблица 2 – Пример использования калькирования

XXX Летние Олимпийские Игры в Лондоне; Петербургский международный экономический форум; Встреча глав Советов безопасности стран ЕС в Санкт-Петербурге;	XXX Summer Olympic Games in London; St. Petersburg International Economic Forum; Meeting of the Heads of the Security Councils of the EU countries in St. Petersburg;
--	---

Таблица 3 – Пример использования лексического добавления

Образовался в результате поступления в фонд изданий из библиотек служащих Министерства финансов, Ученого комитета Министерства финансов, служащих Государственного банка Российской империи, Финансового кабинета и кабинета политической экономии Политехнического института и др.	It was formed as a result of the receipt of publications from the libraries of the Ministry of Finance of the Russian Federation, the Scientific Committee of the Ministry of Finance, the State Bank of the Russian Empire, the Financial Cabinet and the Cabinet of Political Economy of the Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, etc.
---	--

Другой вид трансформации, использованной при переводе, является генерализация. Генерализацией называется «замена единицы исходного языка, имеющей более узкое значение, единицей переводящего языка с более широким значением, т.е. преобразование, обратное конкретизации. Создается соответствие выражает родовое понятие, включающее исходное видовое» [2].

В Таблице 4 представлен пример генерализации из раздела сайта СПбГЭУ «Международные программы».

Таблица 4 – Пример использования переводческой генерализации

Все наши программы разделены на три направления . В каждом из них вы можете выбрать ту программу, которая вам подходит по форме обучения, времени и стоимости!	All the university programs are divided into three fields of study . Each of them has programs that can suit you in terms of the educational form, time and cost!
---	--

Грамматические трансформации – полное или частичное изменение структуры предложения при переводе, при котором учитываются

нормы языка перевода. Комиссаров к грамматическим трансформациям относит членение предложения, объединение предложений и грамматические замены (формы слова, части речи или члены предложения) [2]. При переводе официальных документов данная трансформация использовалась меньше остальных. Примером грамматической замены является перевод из раздела сайта СПбГЭУ «Информация для обучающихся и сотрудников о COVID-19», который представлен в Таблице 5.

Таблица 5 – Пример использования грамматической замены

Администрация университета предпринимает все возможные усилия для проведения эффективной профилактики распространения коронавирусной инфекции (COVID-19).	The university administration makes every possible effort to effectively prevent the spread of coronavirus infection (COVID-19).
---	--

Был проведен частотный анализ использования переводческих трансформаций. Выявлены примеры использования каждой трансформации с разной частотой, наиболее употребляемыми оказались межъязыковые трансформации, указанные в Таблице 6.

Таблица 6 – Частотный анализ переводческих трансформаций в тексте

Переводческая трансформация	Количество контекстов	Процентное соотношение
Переводческая транскрипция	126	54%
Калькирование	54	23%
Лексические добавления	35	15%
Генерализация	16	7%
Прочие	5	1 – 2%
Итого	236	100%

Был проведен частотный анализ для определения наиболее часто встречающихся переводческих трансформаций в переведенных текстах. Частотный анализ – универсальный метод исследования, относящихся к области социальных измерений, но и в исследованиях во многих других научных сферах, включая лингвистику [5].

Самыми популярными переводческими трансформациями оказались переводческая трансформация и калькирование. Такой результат обусловлен преобладающим количеством имен собственных и других номинативных языковых единиц из раздела ономастики.

Результаты

В нынешнем поликультурном сообществе функция межкультурного посредничества, осуществляемая лингвистами-переводчиками, становится особенно важной. Хорошие переводчики должны уметь адаптировать сообщение, выраженное в тексте, к исходному языку, пропитанному чертами совершенно иной международной культуры. В результате этого процесса носители другой культуры, в нашем случае – иностранные обучающиеся СПбГЭУ не должны замечать, что сталкиваются с переводом. По этой причине настоящий успех, которым может гордиться любой переводчик, заключается в том, что он невидим для глаз читателей, которые рассматривают окончательный текст как новую конструкцию, а не как продукт, подвергшийся переводческим трансформациям.

Таким образом, перевод – это открытый портал для коммуникации между народами и культурами, который становится основным способом получения актуальной информации обо всем, что происходит за пределами страны.

Практическая значимость настоящей работы заключается в том, что конечными продуктами являются переведенные на английский язык материалы, которые впоследствии могут быть размещены на официальном сайте Санкт-Петербургского государственного экономического университета. Выбор на роль языка-реципиента именно английского обусловлен безоговорочной всемирной его популярностью. Именно английскому языку на сегодняшний день принадлежит звание «международного языка коммуникации».

В этом контексте последние тенденции в области перевода развивают концепцию межкультурного взаимодействия, иными словами, они подчеркивают тот факт, что переводчик должен обладать специфическими знаниями о сходствах и различиях, которые ценятся между иноязычными культурами, языком оригинала и язык перевода [3].

Роль и функции международного сотрудничества в сфере высшего образования претерпели глубокие концептуальные и инструментальные изменения в нашей стране за последние десять лет как следствие процессов, связанных с повышенным спросом на качественное образование, так и на достижение интернационализации в области предоставления образовательных услуг [4].

В эпоху глобализации многие военно-политические блоки, транснациональные корпорации, межправительственные организации и иные институты, являясь акторами международных отношений, а их члены – соответственно, участниками межкультурной коммуникации, нуждаются в адекватности переводов, для того чтобы языковой барьер был бесповоротно разрушен. Высшие учебные заведения, специализированные в области международного сотрудничества, не являются исключением. К таким заведениям относится и Санкт-Петербургский государственный экономический университет.

Нынешняя основа международного сотрудничества СПбГЭУ, как государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования федерального уровня, основана на взаимодополняемости возможностей для реализации совместной деятельности и партнерстве для взаимной выгоды. Следовательно, международное сотрудничество воспринимается как идеальный инструмент, способствующий разнообразным интеграционным процессам внутри образовательного института, а также созданию межкультурного сообщества обучающихся.

Таким образом, результаты исследования действительно способны внести существенный вклад в развитие Санкт-Петербургского государственного экономического университета, так как материалы, полученные в ходе перевода на английский язык, способны внести вклад в международное сотрудничество университета с другими ведущими образовательными учреждениями мира. Адекватный перевод на английский язык является необходимостью в условиях современного мира.

Литература

1. Казакова, Т.А. Практические основы перевода / Т.А. Казакова. – СПб.: Издательство Союз, 2006. – 320 с.
2. Комиссаров, В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты) / В.Н. Комиссаров. – М.: Альянс, 2013. – 254 с.
3. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. — М., 2008.
4. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022), статья 105 "Формы и направления международного сотрудничества в сфере образования".
5. Цатурова И.А., Каширина Н.А. Переводческий анализ текста. Английский язык: Учебное пособие с методическими рекомендациями. — СПб., 200

ТЕХНОЛОГИЯ СКРЫТОГО КУРРИКУЛУМА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

С.В. Мишина¹

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина,
Россия, 399770, Липецкая область, Елец, ул. Коммунаров, д. 28.*

В статье рассматривается технология скрытого куррикулума. Скрытый куррикулум позволяет на уровне содержания и методики решать дополнительные задачи образования, в частности, усиления образовательной деятельности по формированию профессионально значимых качеств будущих экономистов в разрезе быстроменяющихся требований к профессиональной деятельности специалистов на рынке труда. Скрытый куррикулум представляет собой некое наложение на образовательную деятельность, формализованную посредством образовательной программы и учебного плана. Скрытый куррикулум позволяет использовать в формате высшего образования ресурс учебной и воспитательной деятельности.

Ключевые слова: высшее образование; скрытый куррикулум; профессионально значимые качества; будущий экономист.

HIDDEN CURRICULUM TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE ECONOMISTS

S.V. Mishina

Bunin Yelets State University, Russia, 399770, Lipetsk region, Yelets, st. Kommunarov, 28.

The article deals with the technology of the hidden curriculum. The hidden curriculum allows, at the level of content and methodology, to solve additional tasks of education, in particular, strengthening educational activities to form professionally significant qualities of future economists in the context of rapidly changing requirements for the professional activity of specialists in the labor market. The hidden curriculum is a kind of overlay on educational activities, formalized through the educational program and curriculum. The hidden curriculum makes it possible to use the resource of educational and educational activities in the format of higher education.

Keywords: higher education; hidden curriculum; professionally significant qualities; future economist.

Одним из ключевых направлений развития высшего образования является поиск эффективных путей профессиональной подготовки конкурентоспособных специалистов. Однако для современного рынка труда характерны стремительные изменения атласа востребованных профессий и набора компетенций конкурентоспособного специалиста. В частности, отмечается трансформация требований к современному профессионалу в связи с цифровизацией мировой и отечественной экономики. Решение проблемы формирования профессионально значимых качеств будущих экономистов сопряжено с определенными ограничениями и требованиями к инструментальной части вопроса. Данные требования и ограничения детерминированы прежде всего природой предметной стороны проблемы: сущностью профессионально значимых качеств.

Во-первых, концепт профессионально значимых качеств объединяет комплекс личностных качеств, профессиональных способностей, установок, способов и видов мышления.

Это качества-отношения и качества-способности. Известно, что сфера личностных качеств менее подвержена изменениям, чем когнитивная сфера. Следовательно, требованием к инструменту формирования профессионально значимых качеств является его действенность и масштабность охвата. В данном случае масштабность может обеспечить эффективность данного инструмента. Формирование профессионально значимых качеств происходит в образовательном процессе вуза. Содержание образования реализуется через учебный план, учебные дисциплины, курсы по выбору, практики. Поскольку профессионально значимые качества как комплекс различных качеств-отношений и качеств-способностей представляют собой систему особенностей поведения и сознания индивида, приобретаемых под влиянием внешних факторов, их формирование представляется возможным во всем образовательном процессе вуза, в том числе посредством задействования всего контекста содержания образования.

¹Мишина Светлана Викторовна – старший преподаватель кафедры экономики и управления им. Н.Г. Нечаева, ЕГУ им. И.А. Бунина, тел.: +7 960-140-02-29, e-mail: svmishina2017@mail.ru.

Во-вторых, следует учитывать определенные ограничения, связанные с содержанием профессионально значимых качеств будущих специалистов. Данные ограничения вызваны частичной корреляцией с компетенциями, предписываемыми ФГОС ВО в качестве результата образовательной деятельности, а также их потенциальной изменчивостью в зависимости от изменений рынка труда. Следовательно, гибкость и управляемость являются важными требованиями к инструменту формирования профессионально значимых качеств студентов.

В-третьих, качества-отношения и качества-способности формируются не только посредством присвоения индивидом определенного содержания, но и посредством их применения в опыте деятельности. В данном аспекте требованием к инструменту формирования профессионально значимых качеств является обеспечение активности деятельности студентов, или обеспечение их субъектности.

С учетом выявленных ограничений и требований можно определить базовые контуры инструментария, позволяющего эффективно формировать профессионально значимые качества будущих экономистов. Прежде всего, речь идет о гибком управлении содержанием образования и методикой его трансляции. Мы считаем, что лучше всего данным требованиям отвечает инструмент скрытого куррикулума.

Понятие куррикулума нехарактерно для отечественной педагогической науки в силу достаточно неявных причин [12]. Впервые в научный обиход понятие куррикулума было введено Ф. Боббитом [29] в первой четверти XX столетия. В работах Ф. Боббита куррикулум представлял собой комплексный документ, определяющий содержание образования посредством перечня принципов и правил его разработки, а также инструкции по его реализации учителями.

В середине XX века куррикулум был применен для детализации всех элементов труда работников (R. W. Tyler [36]). Е. В. Овчаренко отмечает, что данная интерпретация куррикулума лежала у истоков формирования перечней компетенций, трудовых действий, фиксируемых в различные рода квалификационных справочниках, а также нашла отражение в профессиональном подходе, представляя одну из первых таксономий трудовых действий и необходимых умений и навыков [15]. Впоследствии Р. У. Тейлор сделал перенос своих идей на образовательную практику: согласно идеям ученого куррикулум должен давать конкретные ответы на такие вопросы, как таксономия целей обуче-

ния, содержания образования, методов достижения этих целей и перечня диагностических процедур [36, р. 1].

М. Елич, В. Зорич отмечают разноплановость в определении понятия куррикулума. Ученые выделили следующие виды, которые были реализованы или реализуются в западной образовательной практике: рекомендуемый куррикулум, предписанный (официальный) куррикулум, формальный куррикулум, неформальный куррикулум, открытый куррикулум, интегрированный куррикулум, скрытый куррикулум, национальный куррикулум, школьный куррикулум [37].

Особый интерес у отечественных и зарубежных исследователей был вызван явлением скрытого куррикулума. В этом смысле куррикулум, как отмечает Е. В. Овчаренко, реализован, во-первых, как система организации образовательного процесса, во-вторых, – как конкретный документ [15]. В отечественной педагогической семантике куррикулум в этом значении синонимичен понятиям учебный план, образовательный стандарт. Именно данная синонимичность выступила одной из причин неприятия идеи куррикулума в отечественной педагогической мысли.

Понятие скрытого куррикулума разрабатывается в европейской и российской социологии образования (М. Аппл [27], Б. Бернстайн [28], П. Бурдые [30], Ф. Джексон [5], Дж. Дуглас [32], Е. С. Заир-Бек [6], И. С. Нечитайло [14], О. В. Топоркова [23], А. Н. Тубельский [24], М. Янг [25], Е. Р. Ярская-Смирнова [26 и др.]). Дословно под скрытым куррикулумом подразумевается скрытая, неявная программа, учебный план. Скрытый куррикулум является каналом распространения образовательных воздействий, выходящих за рамки образовательных стандартов, учебных планов. В качестве предмета распространения выступают ценности, социальные установки, традиции, определенные инновации и пр., которые определяют, прежде всего, личностное развитие, специфику протекания процессов социализации и профессиональной идентификации обучающихся.

М. К. Смит, соглашаясь в целом с трактовкой куррикулума как учебного плана или образовательного стандарта, отмечает социальный контекст, реализующийся через образовательный процесс, в действующем скрытом куррикулуме. По его мнению, скрытый куррикулум призван через содержание образования и образовательный процесс оказать решительное влияние на мировоззрение, систему ценностей, привычки обучающихся [35].

К. Кокс отмечает, что скрытый куррикулум является неким общественным договором между государством и индивидом, синхронизирующим личные и общественные цели [31].

А. А. Полонников определяет скрытый куррикулум как активный социальный контекст, который накладывается на содержание образования и образовательный процесс. Именно благодаря этим качествам – активности и привлечению социального контекста – скрытый куррикулум может быть мощнейшим механизмом формирования мировоззрения личности [19].

Часто в трудах зарубежных философов и социологов образования скрытый куррикулум маркирован отрицательной смысловой нагрузкой, поскольку выступает механизмом воздействия на содержание личностного развития без «уведомления» обучающихся, тем самым предполагается нарушение свобод личности (М. Аппл [27], Б. Бернстайн [28], П. Бурдьё [30], Ф. Джексон [5], Дж. Дуглас [32], М. Янг [25] и др.). Чтобы проиллюстрировать данную трактовку скрытого куррикулума, процитируем А. А. Полонникова: «Анализ советских школьных учебников, апеллирующих к представлениям о труде, обнаружил, что в них содержится повышенная оценка физического труда и пониженная – умственного, акцентирование общественной полезности производственной деятельности и принижение значимости предпринимательской деятельности вкупе с мотивацией получения прибыли и заработка. Скрытое действие содержания учебников в исследовании трактуется как информационный протекционизм, предрасполагающий учеников к определенному трудовому поведению» [18, с. 166-167].

Следует отметить, что, как уже было сказано, негативная оценка скрытого куррикулума характерна для исследований, осуществленных в русле социологии образования. Данный негатив обусловлен тем, что скрытый куррикулум как инструмент обладает потенциалом менять личностные установки обучающихся, в том числе и без их ведома, что расценивается как покушение на свободу личности. Это вторая причина умалчивания скрытого куррикулума в отечественной педагогической мысли.

В отечественной философско-образовательной мысли представлена позиция (работы А. А. Полонникова [18], В. Г. Калашникова [9]), согласно которой скрытый куррикулум представляет собой метафору, объединяющую инновационную деятельность, выходящую за рамки предписанных образовательных воздействий: «С учетом каналов распространения информации о «hidden curriculum» позволяет нам рас-

сматривать данную категорию как продуктивную метафору, кросскультурная трансмиссия которой породила многочисленные и качественно отличные образовательные инновации, выходящие в ряде случаев за рамки собственно педагогического производства. В этом качестве она не является простым добавлением к педагогическому лексикону, частным лингвистическим новообразованием, а выступает в роли специфической номинации образовательной реальности, иначе, чем это было принято раньше, организующей педагогический порядок» [18, с. 168].

В современной образовательной теории и практике присутствует и другая точка зрения на природу и функционал скрытого куррикулума. В педагогических исследованиях, прежде всего, зарубежных авторов скрытый куррикулум лишен как позитивной, так и негативной коннотаций. Данную позицию отчетливо подчеркивает И. С. Нечитайло: «Специфика скрытой учебной программы, ее действенная сила никак не связана с тем, какое именно знание (историческое, социологическое, философское и прочее) с ее помощью транслируется. Приемы, применяемые (сознательно или неосознанно) с целью скрытого программирования, универсальны» [14, с. 35].

Н. Паустович трактует скрытый куррикулум как учебный план, противоположный формальному куррикулуму (в российской интерпретации – учебный план, образовательная программа, образовательный стандарт) [34, с. 134-135]. Р. Крофлич отмечает, что это обусловлено инертностью формальных (официальных) учебных планов, программ, стандартов, поскольку они очень медленно реагируют на социально-экономические изменения. С другой стороны, Р. Крофлич считает, что поскольку данные изменения касаются в большей степени воспитательного процесса, чем учебного, именно скрытый куррикулум обладает тем потенциалом, который реализует изменения, сложно поддающиеся планированию [33, с. 7].

Скрытый куррикулум – это вполне технологическое и методическое решение задач, выходящих за рамки формальных государственных стандартов, планов, программ. В качестве примера можно привести подход, используемый в современном российском школьном образовании в связи с развитием системы воспитания. На уровне содержания образования в структуру основной образовательной программы входит рабочая программа воспитания по уровням образования, также воспитательная деятельность прописывается в рабочих программах учебных

предметов, указывается воспитательный потенциал каждого урока. Данный подход представляет собой реализацию принципов системности и целостности педагогического процесса.

Другой пример применения скрытого куррикула можно проследить на примере воспитания лидерских качеств у американских школьников и студентов в системе образования США (А. П. Гулов [4]). Фактически в данном случае скрытый куррикулум представляет собой учебный план, который содержит указание на реализацию тех или иных аспектов формируемого новообразования в структуре учебных предметов, содержание которых определено традиционным учебным планом. Особенностью данной версии скрытого куррикула выступает четкая детализация и системность: в рамках какого предмета, при изучении какой темы должен быть озвучен аспект формируемого новообразования.

Не отрицая значимость и научную обоснованность философско-образовательной и социологической трактовки скрытого куррикула, более перспективным в технологическом и методическом плане применительно к проблеме настоящего исследования мы рассматриваем вторую трактовку. Поскольку система формирования профессионально значимых качеств будущих экономистов является сверхнормативной задачей (ФГОС ВО предполагает частичную реализацию данной задачи профессиональной подготовки), решение которой требует системности и длительного характера образовательного воздействия, наиболее эффективным механизмом в настоящей работе рассматривается именно скрытый куррикулум в его технологическом и методическом значении.

Понимание скрытого куррикула как потенциально эффективного механизма продвижения определенного содержания образования совместно с содержанием, предписываемым учебными планами и образовательными программами, в разрезе педагогического исследования ведет к проблеме его идентификации.

Скрытый куррикулум в философско-образовательном и социально-образовательном значении трактуется как идеологическое содержание культурно-образовательной среды, активный социальный контекст.

В педагогическом значении скрытый куррикулум по формальным признакам может быть идентифицирован с носителем содержания образования наряду с образовательной программой, учебным планом, программой дисциплины и т.д. В данном значении скрытый куррикулум представляет собой формализацию содержания

образования, являющегося наслоением на основное содержание, регламентируемое государственными образовательными стандартами. Это содержание ни в коем случае не противоречит установкам, содержащимся в государственных документах. Оно имеет функцию расширения отдельных ракурсов содержания, как правило, относится к сфере воспитания или развития. Примеры наслоения дополнительного содержания можно проследить во многих авторских педагогических системах, артикулирующих воспитательную работу (например, школа «диалога культур» В. С. Библера, С. Ю. Курганова, модель «Русская школа», школа «живой культуры» В. Д. Шадрикова), социально-педагогическое партнерство (модели «Школа – координатор воспитательной деятельности социальных институтов», «Содружество школы и производства») и т.д.

Вместе с тем, трактовка скрытого куррикула как носителя содержания образования применительно к проблеме формирования профессионально значимых качеств будущих экономистов, как, впрочем, и относительно любой другой проблематики, представляется недостаточно. Поясним данную позицию. Носители содержания образования в современной российской системе образования, с одной стороны, являются предметом разработки, с другой стороны, предметом адаптации и реализации. Также носители содержания образования в отечественной системе образования на сегодняшний день обладают качествами иерархичности и соподчиненности. Это проявляется в существовании следующих иерархических цепочек: ФГОС ВО – ОПОП – учебный план – рабочая программа дисциплины (для высшего образования) и ФГОС НОО (ООО, СОО) – примерная ООП (ООП) – примерный учебный план (учебный план) – примерная рабочая программа предмета (рабочая программа дисциплины) (для общего образования). Фактически, на федеральном уровне компетентные органы выполняют функцию разработки содержания образования и контроля соответствия федеральным требованиям, на институциональном уровне реализуются функции разработки и адаптации (для высшего образования) и адаптации (для общего образования) федеральных требований к содержанию образования с последующей реализацией и контролем.

Поскольку скрытый куррикулум нацелен на решение дополнительных задач образования, содержание образования, формируемое в рамках скрытого куррикула, не определяется федеральным уровнем, однако, в соответствие с

современным образовательным законодательством, не может ему противоречить, как в части ФЗ РФ «Об образовании», так и в части федеральных государственных образовательных стандартов. Кроме того, в рамках ФГОС ВО 3++, перечень профессиональных компетенций устанавливается образовательной организацией высшего образования самостоятельно, что открывает определенные возможности по форсированию и управлению содержанием и методикой высшего образования. Фактически, использование скрытого куррикулума предполагает исполнение на всех этапах функций разработки, адаптации, реализации и контроля содержания образования.

Также следует иметь в виду, что при разработке, адаптации и реализации носителей содержания образования используются часто вполне конкретные технологии, точнее, данную мысль можно сформулировать иначе: применение конкретной педагогической технологии может отражаться в том числе на уровне содержания образования, в частности, на уровне носителей содержания образования. Например, Г. К. Селевко выделяет целую группу педагогических технологий, объединенных общим классификационным признаком: дидактическое усовершенствование и реконструирование материала [21]. К данным технологиям автор относит технологии поэтапного формирования умственных действий (П. Я. Гальперин, Н. Ф. Галызина, М. Б. Волович), модульного обучения (П. И. Третьяков, И. Б. Сениовский, М. А. Чошанов), интегральную образовательную технологию В. В. Гузеева, а также технологии интеграции содержания в учебных дисциплинах, концентрированного обучения. Отметим, что технология модульного обучения достаточно востребована в дидактике высшей школы.

В данном прочтении скрытый куррикулум можно рассматривать как педагогическую технологию, ключевой сферой применения которой является дидактическое усовершенствование содержания образования. Область педагогических технологий в отечественной науке является достаточно проработанной как на теоретическом, так и на практическом уровнях. Вместе с тем, масштабность освоения данной сферы педагогического знания порождает многослойность трактовок и смыслов. В частности, это проявляется в том числе и в отношении идентификации педагогической технологии как категории. В самом общем виде педагогическую технологию трактуют как раздел педагогической науки, содержащий исследования специфических конструктов педагогического процесса (Н. М. Борытко, И. А. Соловцова, А. М. Байдаков

[2]). Значительно чаще педагогическая технология интерпретируется как целенаправленное движение к запланированному результату, причем данное движение должно быть в той или иной степени алгоритмизировано, то есть алгоритм действий позволяет не только тиражировать успешные педагогические практики, но и обеспечивает устойчивость результата (Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина [17]). Наиболее распространенной трактовкой педагогической технологии является соотнесение ее с педагогической системой, как следствие, определение механизмов функционирования всех элементов данной системы. В данном случае речь идет о некоей модели педагогического процесса (Г. К. Селевко [21], В. С. Кукушин [16], В. С. Зайцев [7, 8]).

С учетом вышеизложенного предлагаем идентифицировать скрытый куррикулум как педагогическую технологию, представляющую собой целенаправленную алгоритмизированную деятельность по преобразованию педагогического процесса посредством внесения изменений в педагогическую систему или в определенные ее компоненты. Ключевыми структурами скрытого куррикулума как педагогической технологии являются изменяемые компоненты педагогической системы и алгоритм деятельности как последовательность этапов. Рассмотрим данные структуры.

Как уже было отмечено, скрытый куррикулум представляет собой наслоение на существующее содержание образования. Тем самым определяется идентификация скрытого куррикулума с группой педагогических технологий на основе дидактического усовершенствования и реконструирования материала (по классификации Г. К. Селевко).

Ранее было установлено противоречие социального заказа в виде требований рынка труда к качествам и профессиональной компетентности экономиста содержанию вузовского образования в части недостаточной проработанности проблемы формирования актуальных профессионально значимых качеств [11]. Тем самым фиксируется цель технологии скрытого куррикулума: формирование актуальных профессионально значимых качеств будущего экономиста.

Также были выявлены качества-отношения и качества-способности, составляющие основу профессионально значимых качеств будущего экономиста. Данные качества представляют собой и целевые установки, и планируемые результаты технологии скрытого куррикулума. Вместе с тем, конкретные профессионально значимые качества указывают на содер-

жание образования, которое в качестве ключевого элемента педагогической системы должно быть усовершенствовано в рамках технологии скрытого куррикулума. Преобразование содержания образования осуществляется на основе ряда принципов, которые в комплексе характеризуют концептуальные особенности технологии скрытого куррикулума.

Принцип масштабности предполагает, что технология скрытого куррикулума реализует определенное содержание образования во всем педагогическом процессе, охватывая аудиторную и самостоятельную деятельность по всем учебным дисциплинам, практику, воспитательную деятельность в вузе, научно-исследовательскую работу студентов. Данный принцип имеет как общеметодологическое, так и частнометодологическое значение. Общеметодологическое значение принципа масштабности проявляется в том, что скрытый куррикулум, соотносясь со смысловой нагрузкой учебного плана как носителя содержания образования, охватывает большинство дисциплин. В частнометодологическом значении масштабность внедрения содержания образования в рамках скрытого куррикулума объясняется специфичностью задачи формирования профессионально значимых качеств будущих экономистов.

Принцип интеграции требует не просто наслоения содержания образования, позволяющего формировать профессионально значимые качества будущего экономиста, на содержание учебной, воспитательной и научно-исследовательской деятельности студентов, а интеграции на предметно-содержательном уровне. Данная интеграция может быть обеспечена как за счет глубокой проработки предметного содержания дисциплин, так и за счет использования определенных методов обучения и воспитания.

Безусловно, деятельность по преобразованию содержания образования должна быть легитимной, то есть не противоречить установкам нормативного правового образовательного пространства Российской Федерации. Также легитимность преобразования содержания образования должна производиться с согласия всех участников образовательного процесса.

Скрытый куррикулум подразумевает гибкость образовательного конструкта, следовательно, конструируемое содержание образования должно быть управляемым. Данное качество обеспечивается, с одной стороны, высокой степенью вовлеченности профессорско-преподавательского состава в образовательную деятельность, с другой стороны, мониторинговыми и диагностическими процедурами, которые позволяют отследить изменения и на рынке труда,

и в образовательном процессе студентов – будущих экономистов.

Итак, компонент педагогической системы – содержание образования – в рамках технологии скрытого куррикулума приобретает качества масштабности, интегрируемости, комплементарности с так называемым основным содержанием образования, легитимности и управляемости на уровне всех субъектов образовательного процесса.

Еще одним значимым элементом педагогической системы, изменение которого имеет методологическое значение для разработки и реализации технологии скрытого куррикулума, являются методы обучения и воспитания. Данный компонент должен отвечать также ряду требований.

Рассмотрим прежде всего требование контекстности. Как уже отмечалось выше, содержание образования в разрезе технологии скрытого куррикулума представляет собой активный социальный контекст. Для того, чтобы содержание образования трансформировалось в активный социальный контекст, требуется использование специфических методов и приемов. Наиболее близким по целевым ориентациям технологии скрытого куррикулума в данном отношении выступает теория и практика контекстного образования (А. А. Вербицкий [3], [20], Г. В. Каныгин [10], Е. Н. Сухоленцева [22] и др.). Контекстное образование использует комплекс игровых, ситуационных, проблемных методов обучения, которые, по мысли А. А. Вербицкого, могут обеспечить приобретение студентом профессионального опыта деятельности в трех моделях: семиотической, имитационной и социальной [3]. Основная задача, которую решает контекстное образование – это совмещение внутреннего и внешнего контекстов профессиональной деятельности.

Из принципа контекстности вытекает принцип субъектности деятельности. Субъектность подразумевает такой способ организации образовательной среды, при которой студент становится активным участником образовательной деятельности. Причем активность опять-таки должна быть реализована во всех трех моделях: семиотической, имитационной и социальной.

Семиотическая модель представляет собой систему знаний и представлений, связанных в данном случае с профессионально значимыми качествами: психические процессы, управляющие дисциплинированностью, объективностью, честностью личности, гибкостью мышления, эмоциями, саморазвитием и самообразованием, профессиональной мобильностью личности;

теории критического мышления, проектного управления, бережливого производства, командообразования, клиентоориентированности и т.д. Активность студента как субъекта образовательной деятельности обеспечивается, как правило, использованием проблемных, задачных методов, метода анализа конкретных ситуаций, кейс-метода и др.

Имитационная модель выступает контекстом приобретения квазипрофессиональной (имитационной) деятельности. Фактически, применяемый в рамках имитационной модели обучения методический инструментарий позволяет «пережить» студенту в имитационном пространстве ситуации, связанные с проявлением тех или иных профессионально значимых качеств. Наиболее адекватны данным задачам игровые и ситуационные методы обучения.

Социальная модель позволяет студенту погрузиться в реальный профессиональный контекст деятельности. Основными инструментами реализации данной модели является производственная практика, стажировки, участие в совместных проектах с представителями сектора экономики. В ходе реализации практик целесообразно использовать различные формы наставничества.

Как отмечалось выше, признаком технологии является алгоритмизация образовательной деятельности. Технология скрытого куррикулума представляет собой технологию усовершенствования содержания образования по пути трансформации его в активный социальный контекст [13]. Если рассмотреть скрытый куррикулум как педагогический процесс, то в нем очевидно выделяются две составляющие деятельности: управление содержанием образования и реализация содержания образования в контексте образовательного процесса в вузе. В этом отношении алгоритмизация технологии скрытого куррикулума в большей степени представляет собой задействование контура управления, в меньшей – контура образования.

Изучив различные модели алгоритмизации образовательного процесса в рамках педагогических технологий, мы пришли к выводу, что наиболее оптимальным вариантом является модель, разработанная В. П. Беспалько [1]. На основании данной модели мы выделяем следующие этапы.

Контур управления содержанием образования – представляет собой этапизированную деятельность по разработке скрытого куррикулума. Данный контур чрезвычайно важен в контексте решения основной цели – формирования профессионально значимых качеств будущих экономистов. Его значимость заключается в

том, что от реалистичности, актуальности и научной проработанности модели профессионально значимых качеств зависит жизнеспособность социального контекста, который планируется создать посредством технологии скрытого куррикулума. Контур управления содержанием образования включает в себя 4 этапа.

Этап 1. Анализ профессионально значимых качеств экономистов. На данном этапе необходимо провести мониторинг профессиональной деятельности экономиста в разрезе современных требований рынка труда. Источниками мониторинга выступают взаимодействие с работодателями, анализ научных публикаций, экспертный анализ. Результатом данного этапа можно рассматривать научно обоснованную матрицу профессионально значимых качеств будущего экономиста.

Этап 2. Анализ образовательного процесса. Сопоставительный анализ учебных планов, рабочих программ дисциплин, практик, планов работы кураторов, общественных объединений, планируемых НИРС позволяет выявить, насколько актуальные профессионально значимые качества будущих экономистов формируются в контексте существующего содержания образования. На данном этапе исследуются возможности учебной, научно-исследовательской и воспитательной деятельности студентов на предмет формирования профессионально значимых качеств будущих экономистов.

Этап 3. Диагностика готовности. На данном этапе выявляется готовность всех участников образовательного процесса – студентов и преподавателей – реализовывать содержание образования в рамках скрытого куррикулума.

Этап 4. Проектирование скрытого куррикулума. Данный этап в процессе реализации контура управления является ключевым и наиболее трудоемким, поскольку требует задействования и консолидации большого количества человеческих ресурсов. На этапе планирования разрабатывается скрытый куррикулум – документ, в котором отражаются все содержательные элементы, позволяющие сформировать профессионально значимые качества будущих экономистов, в разрезе учебных дисциплин, практик, воспитательной и научно-исследовательской деятельности. Скрытый куррикулум детализируется в содержании рабочих программ и планов работ. То есть, прописывается определенное содержание, которое может быть реализовано в рамках конкретной темы конкретной учебной дисциплины с предписываемым методом обучения.

Фактически, на этапе проектирования решаются последовательно следующие задачи.

Во-первых, разрабатывается содержание скрытого куррикулума и определяются методы и формы его реализации для включения в контекст учебного плана, учебных дисциплин, содержания научно-исследовательской и воспитательной деятельности. Во-вторых, преподавателями разрабатывается система заданий и материалов. В-третьих, разрабатывается диагностический инструментарий для оценки эффективности формирования профессионально значимых качеств.

Контур реализации содержания образования – это контур внедрения разработанного куррикулума в образовательный процесс. Он представлен 1 этапом.

Этап 5. Апробация. На данном этапе решаются задачи апробации технологии скрытого куррикулума и диагностики (входной, промежуточной и итоговой) сформированности профессионально значимых качеств будущих экономистов. Также на данном этапе может осуществляться корректировка скрытого куррикулума в части содержания и / или методов обучения.

В этой связи в настоящем исследовании под скрытым куррикулумом понимается контекстная педагогическая технология, функционирование которой основано на погружении обучающихся в активный социальный контекст через систематическое внедрение в содержание образования определенного социально-воспитательного содержания, а также через форсированное использование определенного набора методов и средств организации образовательного процесса.

Таким образом, скрытый куррикулум позволяет на уровне содержания и методики решать дополнительные задачи образования, в частности, усилить образовательную деятельность по формированию профессионально значимых качеств будущих экономистов в разрезе быстроменяющихся требований к профессиональной деятельности специалистов на рынке труда. Скрытый куррикулум представляет собой некое наложение на образовательную деятельность, формализованную посредством образовательной программы и учебного плана. Скрытый куррикулум позволяет использовать в формате высшего образования ресурс учебной и воспитательной деятельности.

Как уже было отмечено, скрытый куррикулум, с одной стороны, интегрируется в содержание образования, с другой стороны, определяет перечень методов и технологий, обеспечивающих движение содержания образования в образовательном процессе от обучающего к обучающемуся, с третьей стороны, использует контекстные механизмы, такие как традиции

учебного заведения, дисциплинарные аспекты и прочее.

В разрезе рассматриваемой проблематики использование скрытого куррикулума представляется актуальным решением, поскольку профессионально значимые качества будущих экономистов, с одной стороны, детерминированы социально-экономическим контекстом, быстроменяющимся по своей ключевой характеристике, с другой стороны, отсутствием релевантного содержания в учебном плане и ФГОС ВО.

Реализация скрытого куррикулума по формированию профессионально значимых качеств будущих экономистов является, прежде всего, преобразованием образовательной деятельности. На инструментальном уровне скрытый куррикулум проектируется на уровне содержания и методики обучения студентов – будущих экономистов. На уровне содержания представляется эффективной формализация скрытого куррикулума посредством его разработки на основе существующего учебного плана и содержания учебных дисциплин. Содержание скрытого куррикулума как бы наслаивается на формализованное содержание. В то же время содержание скрытого куррикулума может быть также формализовано через его разработку в качестве детализированного учебного плана, в котором конкретно указывается, в рамках какой темы какое содержание должно быть реализовано. Формализация скрытого куррикулума позволяет произвести таксономию его содержания согласно принципам системности и согласованности, избежав тем самым неправомерного перераспределения содержательных блоков.

Литература

1. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М., 1989. – 190 с.
2. Борытко, Н. М., Соловцова, И. А., Байдаков, А. М. Педагогические технологии / Н. М. Борытко, И. А. Соловцова, А. М. Байдаков. – Волгоград, 2006. – 59 с.
3. Вербицкий, А. А. Теория и технологии контекстного образования: учебное пособие / А. А. Вербицкий. – Москва: МПГУ, 2017. – 266 с.
4. Гулов, А. П. Нравственное воспитание школьников в системе образования США / А. П. Гулов // Интерактивный научно-методический журнал «Сообщество учителей английского языка». – 2014. – № 5. – Режим доступа: <http://tea4er.ru/home/volume5/3554-2014-03-31-16-01-05> (дата обращения: 09.03.2022)
5. Джексон, Ф. Жизнь в классе / Ф. Джексон; пер. с англ. Р. Устьянцева, Т. Соколовой; под науч. ред. А. Сидоркина, Т. Соколовой. – Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2016. – 248 с.

6. Заир-Бек, Е. С., Кондракова, И. Э. Методология построения научных исследований для выявления воздействий социокультурной модернизации образования на изменения в школьной практике / Е. С. Заир-Бек, И. Э. Кондракова // *Universum: Вестник Герценовского университета*. – 2014. – № 2. – С. 18-25.
7. Зайцев, В. С. Современные педагогические технологии: учебное пособие / В. С. Зайцев. – В 2-х книгах. – Книга 1. – Челябинск, ЧГПУ, 2012. – 424 с.
8. Зайцев, В. С. Современные педагогические технологии: учебное пособие / В. С. Зайцев. – В 2-х книгах. – Книга 2. – Челябинск, ЧГПУ, 2012. – 496 с.
9. Калашников, В. Г. Явные и скрытые контексты образования в образовательной среде / В. Г. Калашников // *Психология. Журнал Высшей школы экономики*. – 2015. – Т. 12. – № 1. – С. 90-104.
10. Каныгин, Г. В. Контекстно-ориентированный подход к построению теории / Г. В. Каныгин. – Санкт-Петербург: Норма, 2006. – 266 с.
11. Мишина, С. В. Исследование содержания и структуры профессионально значимых качеств будущих экономистов / С. В. Мишина // *Вестник Нижегородского государственного университета*. – 2019 – № 4. – С. 122-129.
12. Мишина, С. В. Скрытый куррикулум как образовательная технология высшей школы (на примере профессиональной подготовки будущих экономистов) / С. В. Мишина // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки*. – 2019 – № 4 (38). – С. 614-622.
13. Мишина, С. В. Формирование профессионально значимых качеств будущих экономистов посредством скрытого куррикулума / С. В. Мишина // *Ученые записки Орловского государственного университета*. – 2019 – № 4 (84). – С. 253-257.
14. Нечитайло, И. С. Исследование приемов реализации скрытой учебной программы с использованием метода «экспериментальной лекции» / И. С. Нечитайло // *Наукові праці. Соціологія*. – 2015. – Випуск 246. – Том 258. – С. 31-37.
15. Овчаренко, Е. В. Концепция школьного куррикулума: у истоков теории и практики / Е. В. Овчаренко // *Соціум. Наука. Культура*. – 24-26 січня 2011 р. – Режим доступа: <http://intkonf.org/ovcharenko-ov-kontseptsiya-shkolnogo-kurrikuluma-u-istokov-teorii-i-praktiki/> (дата обращения: 17.04.2018).
16. Педагогические технологии / под общей редакцией В. С. Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ»: -Ростов н/Д: «МарТ», 2006. – 334 с.
17. Полат, Е. С., Бухаркина, М. Ю. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – М., 2009. – 268 с.
18. Полонников, А. А. «Hidden curriculum» и продуктивность образования / А. А. Полонников // *Вестник Томского государственного университета*. – 2012. – № 6. – С. 165-169.
19. Полонников, А. А. «Скрытая программа» как предмет образовательных исследований и практик / А. А. Полонников // *Relga. Научно-культурологический журнал*. – 01.04.2011 – №6 (224). – Режим доступа: <http://www.relga.ru/Environ/Webobjects/tgu->
- www.woa/wa/Main?textid=2875 (дата обращения: 25.07.2022).
20. Психология и педагогика контекстного образования: коллективная монография / А. А. Вербицкий, Е. Г. Трунова, В. Г. Калашников и др.; под науч. ред. А. А. Вербицкого. – Москва: Нестор-История; Санкт-Петербург: Нестор-История, 2018. – 413 с.
21. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии / Г. К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
22. Сухоленцева, Е. Н. Технологии активного обучения (контекстный подход): учебно-методическое пособие / Е. Н. Сухоленцева. – Орел: ФГБОУ ВО «Орловский гос. ун-т им. И. С. Тургенева», 2016. – 160 с.
23. Топоркова, О. В. Понятие «куррикулум» в системе британского дополнительного образования / О. В. Топоркова // *Известия Волг. ГТУ*. – 2008. – № 5. – Т. 5. – С. 95-97.
24. Тубельский, А. Н. Уклад школьной жизни – скрытое содержание образования / А. Н. Тубельский // *Вопросы образования*. – 2007. – № 4. – С. 177-180.
25. Янг, М. Возвышение меритократии / М. Янг // *Утопия и утопическое мышление*. – Москва: Прогресс, 1991. – С. 317-346.
26. Ярская-Смирнова, Е. Р. Скрытый учебный план как традиция социологических исследований / Е. Р. Ярская-Смирнова // *Меняющаяся молодежь в меняющемся мире: невидимая повседневность* / Под ред. Е. Омельченко, Н. Гончаровой. – Ульяновск: Изд-во Ульяновского государственного университета, 2006. – С. 195-204.
27. Apple, M. W. *Ideology and Curriculum* / M. W. Apple. – New York and London: Psychology Press, 1990. – 203 p.
28. Bernstein, B. B. *Pedagogy, Symbolic Control, and Identity: Theory, Research, Critique* / B. B. Bernstein. – Rowman & Littlefield, 2000. – 229 p.
29. Bobbitt, F. *The Curriculum* / F. Bobbitt. – Boston: Houghton Mifflin, 1918. – 48 p.
30. Bourdieu, P. *Homo academicus* / P. Bourdieu. – Paris: Minuit, 1984. – 302 p.
31. Cox, C. Cecilia Braslavsky and the Curriculum / C. Cox // *Prospects*. – December 2005. – Volume 35, Issue 4. – Pp. 415-427.
32. Douglas, J. *The Sociology of Deviance* / J. Douglas, F. Waksler. – Boston: Allyn and Bacon, 1982. – 632 p.
33. Krofič, R. *Teorijski pristupi planiranju i obnovi kurikuluma* / R. Krofič. – Ljubljana: Centar za razvoj univerziteta, 1992. – 228 с.
34. Pastuović, N. *Edukologija* / N. Pastuović. – Zagreb: Znamen, 1999. – 600 с.
35. Smith, M. K. *Curriculum theory and practice* / M. K. Smith // *Infed*. – 1996, 2000. – Access mode: <http://www.infed.org/biblio/b-curr.htm/> (date of the application: 18.05.2022).
36. Tyler, R. W. *Basic Principles of Curriculum and Instruction* / R. W. Tyler. – Chicago: University of Chicago Press, 1949. – 128 p.
37. Јелић, М., Зорић, В. Савремене концепције курикулума предшколског васпитања у Црној Гори / М. Јелић, В. Зорић // *Иновације у настави*. – 2017 – XXX, №4. – С. 14-34. – doi: 10.5937/inovacije1704014J.

**ТРЕБОВАНИЯ
К МАТЕРИАЛАМ, ПРИНИМАЕМЫМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ
ЖУРНАЛЕ
«ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА»**

К публикации принимаются материалы научно-технического содержания по актуальным проблемам техники и технологии сервиса машин, приборов и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, бытового обслуживания, дизайна, экологии, личного и общественного транспорта, не предназначенные для публикации в других изданиях.

Материалы, публикуемые в журнале, должны обладать несомненной новизной, относиться к вопросу проблемного назначения, иметь прикладное значение и теоретическое обоснование и быть оформлены по соответствующим правилам (см. <http://unicon.ru/zhurnal-tps>).

Материалы для публикации должны сопровождаться: электронной версией статьи, представленной в формате редактора MicrosoftWord (отправленной по e-mail).

Статья должна содержать следующие реквизиты:

- индекс универсальной десятичной классификации литературы (УДК);
- название статьи на русском и английском языках;
- фамилию имя отчество автора (авторов) полностью с указанием должности, звания, телефона и электронного адреса;
- полное наименование организации с указанием почтового индекса и адреса;
- аннотацию из 10 – 30 слов на русском и английском языках;
- 3 – 7 ключевых слова или словосочетания на русском и английском языках;
- текст статьи (8 – 15 страниц (14 пт.), номера страниц не указываются) на русском языке;
- литература (библиографические ссылки даются в конце текста в порядке упоминания по основному тексту статьи, в тексте в квадратных скобках указывается порядковый номер). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки (списки литературы) должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Статья представляется в электронном виде (на электронном носителе или высылается электронной почтой по адресу: GregoryL@yandex.ru).

При оформлении статьи должны соблюдаться следующие требования.

При наборе текста используется шрифт TimesNewRoman. Интервал текста кратный, без дополнительных интервалов. Лишние пробелы между словами не допускаются. Форматирование текста (выравнивание, отступы, переносы, интервалы и др.) должно производиться автоматически.

Иллюстрации представляются в графических редакторах MSWindows. Все иллюстрации сопровождаются подписанными подписями (не повторяющими фразы-ссылки на рисунки в тексте), включающими номер, название иллюстрации и при необходимости – условные обозначения.

Рисунки выполняются в соответствии со следующими требованиями:

- масштаб изображения – наиболее мелкий (при условии читаемости);
- буквенные и цифровые обозначения на рисунках по начертанию и размеру должны соответствовать обозначениям в тексте статьи;
- размер рисунка – не более 15x20 см;
- текстовая информация и условные обозначения выносятся из рисунка в текст статьи или подписанные подписи.

Иллюстрации (диаграммы, рисунки, таблицы) могут быть включены в файл текста или быть представлены отдельным файлом.

Все **графики, диаграммы** и прочие встраиваемые объекты должны снабжаться числовыми данными, обеспечивающими при необходимости их (графиков, диаграмм и пр.) достоверное воспроизведение.

Формулы должны быть созданы в редакторе формул MSEquation. Защита формул от редактирования не допускается. Формулы следует нумеровать в круглых скобках, например, (2). Величины, обозначенные латинскими буквами, а также простые формулы могут быть набраны курсивом. Все латинские буквы в формулах выполняются курсивом, греческие и русские – обычным шрифтом, функции – полужирным обычным.

Термины и определения, единицы физических величин, употребляемые в статье, должны соответствовать действующим национальным или международным стандартам.

На последней странице рукописи должны быть подписи всех авторов. Статьи студентов, соискателей и аспирантов, кроме того, должны быть подписаны научным руководителем.

Редакция не ставит в известность авторов об изменениях и сокращениях рукописи, имеющих редакционный характер и не затрагивающих принципиальных вопросов.

Итоговое решение об одобрении или отклонении представленного в редакцию материала принимается редакционным советом и является окончательным.

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации –
ПИ № ТУ 78-01571 от 12 мая 2014 г.

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28520.

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны
быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание уче-
ной степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук
по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки,

по которым присуждаются ученые степени:

2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта
(технические науки);

05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (по отраслям)
(технические науки);

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки);

Электронная версия журнала расположена по адресу:

<http://unecon.ru/zhurnal-ttps>

Подписной индекс в каталоге «Журналы России» –95008.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Технико-технологические проблемы сервиса

№4(62)/2022

Подписано в печать 07.12.2022 г. Формат 60 x 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура
TimesNewRoman. Печать офсетная. Объем 13,5 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 1100

Адрес издателя и типографии: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А
Отпечатано на полиграфической базе СПбГЭУ