

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



**25** 2021  
ЧАСТЬ II

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 25 (367) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)  
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук  
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

*Международный редакционный совет:*

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)  
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)  
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)  
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)  
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)  
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)  
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)  
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)  
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)  
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)  
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)  
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)  
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)  
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)  
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)  
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)  
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)  
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)  
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)  
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

---

---

**Н**а обложке изображен *Лев Владимирович Писаржевский* (1874–1938), украинский советский химик, академик Академии наук СССР.

Лев Владимирович родился в Кишиневе (Молдавия). Отец Писаржевского происходил из дворян, работал нотариусом, но рано умер. Семья переехала в Одессу, где работал дядя, брат матери. В семье, кроме Льва, было еще трое детей — София, Мария, Надежда.

С ранних лет юноша показал большое стремление к научным изысканиям. Лев Писаржевский окончил Новороссийский университет в Одессе (ныне Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова). Талантливый молодой человек был оставлен в alma mater для работы лаборантом, а затем приват-доцентом.

Четыре следующих года Писаржевский совместно со своим учителем профессором Петром Григорьевичем Меликишвили (Меликовым) занимался изучением неорганических перекисей. Совместно они издали труд «Исследования над перекисями», удостоенный Ломоносовской премии Академии наук. Младшему соавтору было в тот момент всего 25 лет! Эта работа сразу вывела Льва Писаржевского на уровень ведущих российских и мировых ученых-химиков.

После успешной защиты докторской диссертации ученый принял приглашение Екатеринославского горного института и был избран ординарным профессором общей и физической химии. Дальнейшая преподавательская и организаторская карьера Писаржевского в Днепрпетровске оказалась очень успешной.

Лев Писаржевский известен прежде всего как крупный специалист по термодинамике реакций в растворах. Многие его труды посвящены термодинамическому изучению влияния растворителя на химическое равновесие. Писаржевский совместно со своим учителем, профессором Меликишвили получил и исследовал ряд абсолютно новых перекисных соединений. Также ученый предложил теорию равновесия электродных процессов. Идеи Писаржевского об электронно-ионном характере химических процессов, его представления о наличии в металлах вольных электронов легли в основу электронной теории гетерогенного катализа.

Знаменитый ученый внес особо ценный вклад в организацию отечественной химической промышленности. По его инициативе в России впервые было организовано производство противогазов и ряда медикаментов. Он также

разработал и применил на практике новый способ получения йода из морских водорослей и помог организовать в Екатеринославе первый в России завод по добыче йода.

По инициативе Льва Писаржевского при Горном институте была создана научно-исследовательская кафедра электронной химии, позднее преобразованная в Украинский институт физической химии.

Одним из его учеников стал академик Александр Ильич Бродский, который после смерти учителя возглавил Институт физической химии. Бродский проводил особые исследования по проблеме получения тяжелой воды и стабильных изотопов.

Еще при жизни Писаржевского под руководством Бродского в Институте физической химии впервые в Советском Союзе был получен 95-процентный концентрат «тяжелой воды». Впервые в мире «тяжелую воду» получили годом ранее американские химики Льюис Гилберт-Ньютон и Роналд Макдональд, был выделен тяжелый изотоп водорода — дейтерий.

Лев Писаржевский стал одним из основоположников преподавания химии как научной дисциплины. Он издал два очень популярных в свое время учебника — «Введение в химию» и «Неорганическая химия» (совместно с супругой М. А. Розенберг). В этих учебниках весь материал химии впервые был изложен с точки зрения электронной теории строения атомов и молекул. До революции несколько лет Писаржевский возглавлял редакцию научно-популярного журнала «Природа».

Льву Писаржевскому повезло и на личном фронте, что, скорее, является исключением для ученых. Его жена, Мальвина Ассировна Розенберг, была младше мужа на 14 лет. Она родилась в городе Елисаветград (ныне Кропивницкий), окончила Харьковский университет. С 1920 года начала работать в Екатеринославском университете (ныне ДНУ) — сначала ассистентом, затем доцентом кафедры. Из ассистента выросла женщина-ученый, которая стала надежным помощником мужа.

Лев Писаржевский за свои заслуги был увенчан самыми почетными званиями. Академик Академии наук СССР, член-корреспондент, академик Академии наук Украинской ССР, лауреат Ленинской премии за работы по физической химии. Награжден высшей в СССР наградой — орденом Ленина.

*Екатерина Осянина, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Булыга М. А.**

Совершенствование процессов подготовки нефти к перекачке .....79

**Валиев Р. Н., Галин А. К.**

Эффективная эксплуатация газотурбинной электростанции для повышения производительности ее работы .....82

**Глазков А. А.**

Газотурбинная установка замкнутого цикла, работающая на газообразных агентах .....83

**Зейнеддин А. М.**

Особенности эксплуатации системы охлаждения двигателя в условиях Ливана .....86

**Каюмов А. З.**

Внедрение цифровых подстанций в энергосистему Республики Татарстан .....89

**Клишина О. А.**

Материалы-компаньоны: искусственная кожа и тонкие полупрозрачные текстильные материалы.....92

**Палуаниязова Н. С., Умарова Д. Х.,  
Абдуллаева Б. А., Сапаева З. Ш.**

Изучение механического и минерального состава криоэкстрагированного винограда .....94

**Сабодаш О. А., Наботов С. И.**

Физическое моделирование механических свойств обломков льда кия и консолидированной части однолетнего тороса .....96

**Симонов Д. В.**

Технологии обкатки двигателей .....101

**Соловьев В. А., Славнов К. К.**

Автоматизированная система поиска и обнаружения птичьих гнезд на линиях электропередач..... 103

**Сорокин А. С., Гнездилов М. В., Черой Р. А.,  
Васильев И. В., Вишневецкий М. А.,  
Ефименко А. А., Коноплянкин П. Н.,  
Сухарев А. К.**

Анализ средств и способов защиты автомобильных электрических сетей от коротких замыканий ..... 106

**Чураев А. С., Шелудько Л. П.**

Проблемы и пути перехода на закрытые системы теплоснабжения в г. Самаре..... 109

**Эм А. А.**

Математическая модель синтеза антенной решетки из пяти точечных источников в свободном пространстве..... 112

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

**Волков А. Г., Биленко В. А.**

Альтернативная гидроизоляция: инъекционная гидроизоляция и причины отсутствия должной популярности .....115

**Коновалов Е. С.**

Актуальность использования наноматериалов в строительстве..... 117

**Коновалов Е. С.**

Преимущества применения наноматериалов в строительстве..... 118

**Феллер И. Е.**

Повышение узнаваемости Новосибирска посредством стрит-арта ..... 120

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Moshfik T.**

Water accounting impact on irrigation  
management of Harirud River Basin ..... 122

## РЕГИОНОВЕДЕНИЕ

**Манзарова А. М.**

Становление международного имиджа КНР  
и его современное состояние..... 130

## МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR

**Андрющенко Д. В.**

Рекламные методы продвижения бизнеса.  
Условия эффективной рекламы..... 133

**Коробейников К. С.**

Методики оценки эффективности инструментов  
маркетинговых коммуникаций ..... 136

**Нгуен Тхи За Нган**

Инфлюенс-маркетинг — электронный  
сарафанный маркетинг (e-WOM)..... 138

**Фирсукова А. В.**

Характеристика и оценка эффективности  
наружной рекламы как средства продвижения  
выставок..... 140

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**Бабаджанова М. Ш.**

Управление кредитным риском коммерческих  
банков в условиях развития инновационной  
экономики ..... 143

**Гейликман М. Ю.**

Пути повышения сбытовой деятельности  
ООО «АгроРусь» ..... 147

**Гильванов Д. Т.**

Проектный офис: необходимость, разновидности,  
функциональность ..... 150

**Гракович С. А.**

Проблема дифференциации доходов населения  
Российской Федерации и пути её решения..... 152

**Дас Абхишек**

Применение инструментов проектного  
управления для реализации стратегии развития  
индийской оптово-розничной коммерческой  
деятельности ..... 156

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Совершенствование процессов подготовки нефти к перекачке

Булыга Марина Александровна, студент магистратуры

Научный руководитель: Агафонов Игорь Анатольевич, кандидат химических наук, доцент

Самарский государственный технический университет

*В статье раскрыта проблема поддержания теплового режима подготовленной к транспортировке товарной нефти. А именно: проанализирована существующая технология подготовки нефти на установках подготовки нефти; проработан вариант использования дополнительной установки — узла захлаживания товарной нефти.*

*Ключевые слова: стабилизация нефти, подготовка нефти, обессоливание, обезвоживание, узел захлаживания.*

Подготовка нефти к транспортировке представляет собой удаление из сырья всех компонентов, которые могут затруднить его перевозку и дальнейшую переработку.

Если в энергоресурсе содержится большое количество воды, это увеличивает объем нефти, из-за чего повышается цена на ее перемещение.

От минеральной соли стоит избавиться во избежание повреждений оборудования, которое может поддаваться коррозии.

Когда в топливном ресурсе находится большое количество механических примесей, это грозит значительным ухудшением качества исходного нефтепродукта. Подобные примеси мешают технологическому режиму переработки сырья.

Если система сбора, транспортировки или хранения плохо герметизирована, то в процессе испарения могут выветриться легкие углеводороды.

Существуют комплексные установки по обезвоживанию, обессоливанию и стабилизации нефти.

Стабилизация нефти — это технологический процесс удаления (отгонки) из нефти остаточного количества углеродных газов и легких жидких фракций после первичной дегазации в целях снижения потерь ценных углеводородов при транспортировке, хранении и для обеспечения постоянного давления паров нефти при ее подаче на перегонные аппараты.

Проводится на комплексных установках в сочетании с обезвоживанием и обессоливанием.

В настоящее время подготовка товарной нефти осуществляется на базе нефтестабилизационных предприятий путем доведения давления насыщенных паров и содержания сероводорода до требования ГОСТ Р 51858–2002.

Технологический процесс проходит чаще реализуется несколькими установками подготовки нефти в зависимости от объема добытой нефтесодержащей жидкости. Данные установки предназначены для обезвоживания, обессоливания и стабилизации девонских и угленосных нефтей, поступающих с концевых ДНС-УПСВ с целью их обезвоживания, обессоливания и стабилизации с дальнейшей передачей для транспортировки.

Процесс состоит из трех стадий: предварительный сброс пластовой воды, обезвоживания и стабилизации нефти.

Процессы подготовки нефти схематично указаны на рисунке 1.

Обезвоживание производится при температуре 100°С и давлении до 5 кгс/см<sup>2</sup>. Сырая нефть с температурой 10–30°С на ступень обезвоживания подается двумя потоками из сырьевой нефтенасосной центробежными насосами и поступает двумя потоками в теплообменники. В теплообменниках происходит подогрев нефти до температуры 65–100°С за счет рекуперации тепла отходящей стабильной нефти. Стабильная нефть проходит по межтрубному пространству, а сырая нефть проходит по трубному пространству теплообменников.

Подогретая сырая нефть после теплообменников может объединяться в один поток или двумя разными потоками подается в шаровые отстойники, где под воздействием температуры и деэмульгаторов происходит разрушение водонефтяной эмульсии и отстой пластовой воды.

На входе сырой нефти в отстойники подается пресная вода от насосов для отмывки солей от нефти.

Обессоливание нефти с использованием электрического тока на установках не производится. Имеющиеся электродигидраторы используются в качестве отстойников.

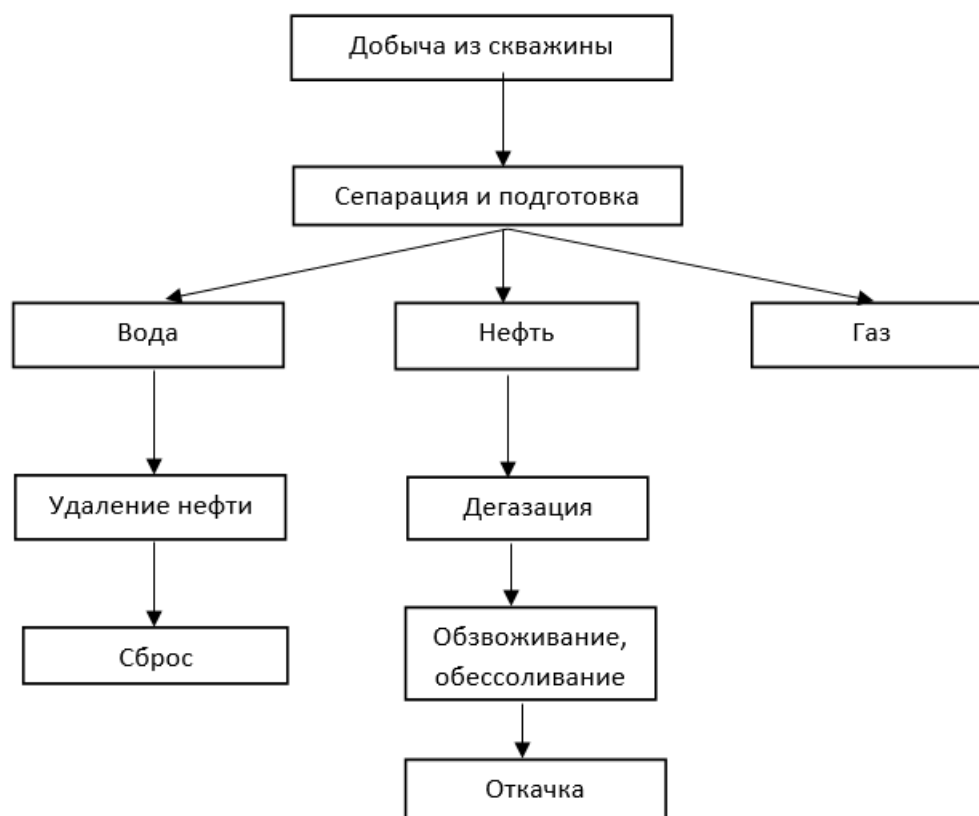


Рис. 1. Процессы подготовки нефти

Обессоленная нефть подается в блоки стабилизации, где подогревается до температуры 120–185° С горячей стабильной нефтью; при этом обессоленная нефть проходит по межтрубному пространству, а стабильная нефть проходит по трубному пространству и откачивается насосами через теплообменники с температурой до 40° С в товарные резервуары.

Обессоленная нефть первичной рекуперации тепла в теплообменниках насосами подается на тарелки колонной ректификационной колонны. Для откачки стабильной нефти в резервуарный парк товарной нефти используются центробежные насосы. Для поддержания подобного режима в нижнюю часть колонны подается горячая нефть с температурой 170–250° С из печей подогрева, а в верхнюю часть колонны подается более холодная жидкая фаза — флегма с температурой до 40° С.

В качестве флегмы используется часть нестабильного бензина, сконденсированного в конденсаторах-холодильниках.

В соответствии с ГОСТ Р 51858–2002 существует ряд ограничений. Одним из них является — сохранение теплового режима обессоливания и обезвоживания нефти, т. е. обеспечение температуры сырой нефти на уровне 75–90° С, что соответствует температуре нефти на входе в межтрубное пространство на уровне в 90–110° С после аппаратов блока стабилизации.

Для соблюдения данного требования необходимо обеспечить температуру стабильной нефти на выходе из

блока стабилизации после теплообменных аппаратов не выше 38° С при максимальном сохранении теплового режима блока обезвоживания и обессоливания.

Оптимальным решением в вопросе поддержания требуемого теплового режима было бы применение узла захлаживания, предназначенного для снижения температуры подготовленной нефти на приемо-сдаточном пункте с 38 до 30° С.

Состав установки захлаживания нефти содержит следующее оборудование:

- теплообменники;
- блоки холодильной системы открытого типа в составе (компрессоров, испарителей, конденсаторов, насосов градирни, насосов охлаждающего спирта);
- сухие градирни.

Товарная нефть после установок обезвоживания, обессоливания и стабилизации с температурой до 38° С поступает на узел захлаживания в теплообменники.

Товарная нефть охлаждается раствором этиленгликоля (температура замерзания минус 50° С) с температурой не выше 20° С. В зависимости от температуры окружающего воздуха предусмотрены два режима работы узла, обеспечивающие охлаждение раствора этиленгликоля. При температуре воздуха не выше 10° С раствор этиленгликоля насосами подается на сухие градирни, где охлаждается потоком воздуха, подаваемым вентиляторами, и далее поступает в теплообменники для охлаждения товарной нефти. При температуре воздуха выше



10° С раствор этиленгликоля охлаждается в испарителе хладоном.

Процесс подготовки нефти на УПН включает следующие стадии:

1-я ступень обессоливания — термохимическое обессоливание при температуре 70–80 0С с подачей деэмульгатора в количестве до 20 г/т нефти и подачей пресной воды до 10 %, с временем отстоя до 90 минут и периодическим выводом промежуточного слоя, что обеспечивает остаточную обводненность нефти не более 1 %.

2-я ступень обессоливания — электрохимическое обессоливание при температуре 70–80 0С с остаточным содержанием деэмульгатора и подачей пресной воды до

10 %, временем отстоя до 70 минут и периодическим выводом промежуточного слоя.

— стабилизация нефти методом сепарации.

— снижение температуры нефти до 30° С на установке охлаждения.

— хранение в РВС-5000 с последующей откачкой.

Технологическая схема с использованием узла захлаживания предполагает его установку на выходе с установок подготовки нефти до входа в резервуары вертикальные стальные, где товарная нефть хранится до откачки в магистральный нефтепровод.

Схематично процессы подготовки нефти к транспортировке с использованием установки захлаживания указана на рисунке 2.



Рис. 2. Процессы подготовки с применением узла захлаживания

Таким образом возможно круглогодично поддерживать необходимый уровень температуры товарной нефти, что позволяет бесперебойно поставлять сырье в систему магистрального трубопровода.

Технологический процесс охлаждения товарной нефти соответствует требованиям мировой практики. Применены как Российские, так и международные стандарты. Срок эксплуатации узла захлаживания составляет не менее 25 лет.

Литература:

1. ГОСТ Р 51858–2002 «Нефть. Общие химические условия».
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 22 августа 2004 года). Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ.
3. Техника и технологии сбора и подготовки нефти и газа: Учебник. / Земенков Ю. Д., Александров М. А., Маркова Л. М., Дудин С. М., Подорожников С. Ю., Никитина А. В./ — Тюмень: Издательство, 2015–160 с.

## Эффективная эксплуатация газотурбинной электростанции для повышения производительности ее работы

Валиев Радик Нурттинович, кандидат технических наук, доцент;  
Галин Адель Камилевич, студент магистратуры  
Казанский государственный энергетический университет

*В статье рассматривается перечень причин, приводящих к снижению эффективности работы газотурбинной электростанции, а также пути повышения производительности ее работы*

*Ключевые слова:* эксплуатация, обслуживание, установка, профилактика, эффективность, производительность.

Регулярное техническое обслуживание газотурбинной электростанции позволяет снабжать потребителей электроэнергией наиболее безопасным способом и с меньшими затратами. Благодаря этому повышается надежность, прибыльность и производительность, поскольку сокращается время простоя основного производственного оборудования. Основная цель технического обслуживания — обеспечить отсутствие поломок во время производственных операций.

Профилактическое обслуживание — предупреждение отказов и принятие необходимых действий, препятствующих их возникновению. Основная цель профилактического обслуживания состоит в том, чтобы произвести осмотр, обслуживание и регулировку и, таким образом, предотвратить отказ оборудования во время работы [1]. Преимущества профилактического обслуживания:

1. Регулярное и простое профилактическое обслуживание приводит к меньшему времени простоя, чем нечастое дорогостоящее и аварийное обслуживание.

2. Техническое обслуживание проводится тогда, когда это наиболее удобно как производственному, так и обслуживающему персоналу с целью понести минимальные потери.

3. Объем работ по техническому обслуживанию распределяется равномерно в течение года, что снижает нагрузку с обслуживающего персонала.

4. Регулярное профилактическое обслуживание обеспечивает высокий уровень производительности, качества и эффективности установки.

5. Время простоя значительно сокращается, поскольку необходимое оборудование/запасные части закуплены заранее.

6. Усиливается эффективный контроль над распределением еженедельной работы, поскольку известна недельная рабочая нагрузка.

7. Посредством хорошо скоординированной программы профилактического обслуживания можно определить ожидаемый срок службы деталей и материалов. Норма износа оборудования и машин может быть снижена [2].

При принятии мер по техническому обслуживанию одним из важнейших факторов является стоимость. Между профилактическими, корректирующими и косвенными за-

тратами на техническое обслуживание существует взаимосвязь, которая носит нелинейный характер. Когда профилактическое обслуживание проводится незначительно или совсем не проводится, становится необходимо чаще проводить корректирующее обслуживание что повышает общие затраты при эксплуатации оборудования. Поэтому необходимо уделить основное внимание именно профилактическому обслуживанию. Однако существует предел, при котором никакое профилактическое обслуживание никогда не устраним поломки полностью. Следовательно, существует точка, в которой общая стоимость, сумма профилактического, корректирующего и косвенного обслуживания будет минимальной, и это оптимальный уровень профилактического обслуживания. Любые действия по профилактическому обслуживанию, превышающие это значение, становятся экономически необоснованными.

Профилактическое обслуживание сегодня как никогда доступно благодаря технологиям и автоматизации многих технологических процессов, которые позволяют удаленно вести наблюдения за оборудованием и диагностировать неполадки во время работы оборудования. Состояние машины можно контролировать несколькими способами. Могут быть установлены датчики или можно периодически снимать показания с помощью портативных устройств для измерения вибрации или температуры. Датчики вибрации и ультразвуковые датчики используются для передачи данных в компьютер для анализа. Отклонения от нормальных значений вибрации, зарегистрированные при правильной работе машины, анализируются, чтобы определить, где возникает проблема, а когда она станет серьезной. Проблема этого типа предотвращает незапланированные простои, нарушающие производственные графики [3].

Цели технического обслуживания:

1. Обнаружение потенциальных неисправностей до их возникновения.

2. Выполнение технического обслуживания только при необходимости.

3. Снижение затрат на обслуживание и времени простоя.

4. Ниже приведены некоторые из причин частых поломок газотурбинных электростанций и инженерных сетей:

5. Несвоевременное выполнение ремонтных работ
6. Несоответствующий требованиям мониторинг работы оборудования. Оборудование не подвергается надлежащему мониторингу, необходимому для проверки значений вибраций, температуры, шума, с целью прогнозирования неисправностей и их устранения до выхода оборудования из строя.
7. Отсутствие запасных частей. Недостаточный склад запасных частей для обслуживания является основным препятствием, влияющим на достижение эффективного и действенного технического обслуживания.
8. Плохое финансирование операций по эксплуатации и техническому обслуживанию

9. Низкая мотивация рабочих.
10. Отсутствие соответствующих инструментов и оборудования является основным препятствием для обслуживания завода.

Эффективное техническое обслуживание газотурбинной электростанции необходимо для повышения производительности и должного функционирования многих отраслей промышленности. Очевидно, что достижение высокой степени надежности оборудования за счет своевременного ее обслуживания позволит существенно сэкономить на затратах на ремонт и переоснащение электростанции.

#### Литература:

1. Сизов, С. В. Повышение эффективности малых ТЭЦ с ГТУ путем выбора оптимального количества агрегатов и режимов их работы, дис.канд. техн. наук / С. В. Сизов. Саратов: СГТУ, 2018. 19 с.
2. Николаев, Ю. Е. Моделирование и оптимизация систем теплоснабжения с газотурбинными и парогазовыми ТЭЦ / Ю. Е. Николаев, И.А. Вдовенко // Инновации и актуальные проблемы техники. Саратов. СГТУ, 2019. с. 216.218.
3. Дудолин, А. А., Крашенинников С. М. Применение энергоэкономического метода для оценки эффективности теплоэнергетических объектов // Новое в российской электроэнергетике: Ежемесячный научно-технический электронный журнал. — 2016. — № 8. — с. 19–28.

## Газотурбинная установка замкнутого цикла, работающая на газообразных агентах

Глазков Артем Альбертович, студент

Научный руководитель: Морозов Григорий Алексеевич, ассистент  
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

*Важная проблема человечества — это загрязнение окружающей среды токсичными выбросами. Решение этой проблемы состоит в использовании газотурбинной установки замкнутого цикла. Что позволит отработанный газ не сбрасывать в атмосферу, а использовать его повторно, отправляя его в компрессор. Это предотвращает повышение энthalпии в мире, которая напрямую влияет на всемирное потепление.*

**Ключевые слова:** гелий, азот, углекислый газ, дросселирование, теплоемкость, газотурбинная установка.

## Closed-cycle gas turbine unit operating on gaseous agents

Glazkov Artem Albertovich, student

Scientific adviser: Morozov Grigory Alekseevich, assistant  
St. Petersburg State University of Industrial Technology and Design

*An important problem of humanity is the pollution of the environment by toxic emissions. The solution to this problem is to use a closed-cycle gas turbine plant. This allows the exhaust gas not to be discharged into the atmosphere, but to be reused, sending it to the compressor. What prevents an increase in the world's enthalpy, which directly affects global warming*

**Key words:** helium, nitrogen, carbon dioxide, throttling, heat capacity, gas turbine installation.

Газотурбинная установка — это такая тепловая машина, в которой тепловая энергия газообразного рабочего тела преобразуется в механическую энергию.

Основными компонентами являются: компрессор, камера сгорания и газовая турбина.

Электрическая мощность газотурбинных энергоустановок колеблется от десятков кВт до десятков МВт. Газотурбинная установка может работать как на газообразном, так и на жидком топливе.

Существуют газотурбинные установки открытого типа (рис. 1), работающие на воздухе, которые выбрасывают в атмосферу отработанный газ. Это неэффективно, по-

тому что, температура отработавших газов высокая и потеря неиспользованного тепла велика, а также загрязняет окружающую среду.

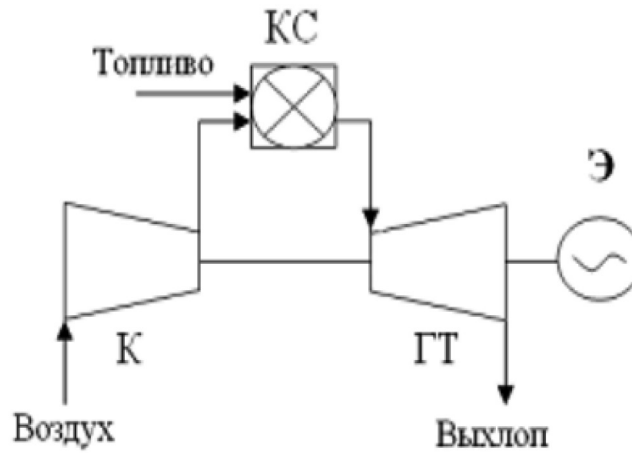


Рис. 1. Схема ГТУ открытого цикла: ГТ — газовая турбина; К — компрессор; КС — камера сгорания; Э — электрогенератор

Для решения этой проблемы используют ГТУ закрытого цикла (см. рис. 2), которая не сбрасывает отработанный газ в атмосферу, а использует его повторно,

отправляя его в компрессор. Это позволяет сократить количество токсичных выбросов и повысить эффективность газотурбинных установок.

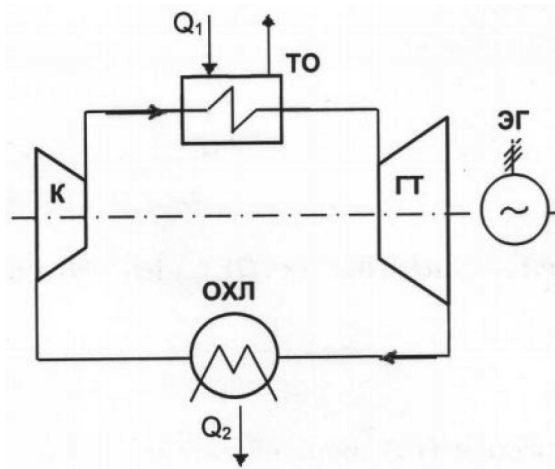


Рис. 2. Схема ГТУ замкнутого цикла: ГТ — газовая турбина; К — компрессор; ТО — теплообменник; ОХЛ — охладитель; ЭГ — электрогенератор

В ГТУ замкнутого типа в качестве теплоносителя чаще всего используют: гелий, азот, углекислый газ.

Так как использование жидкости вызывает трудности, потому что требуется ряд процессов, чтобы вернуть его в изначальное состояние. Следовательно, использование газообразного рабочего тела является отличным выбором, так как при всем процессе, газ не имеет фазового перехода, и при любой температуре позволяет протеканию термодинамических процессов.

Проблемой углекислого газа низкий КПД цикла. Происходит это из-за недоохлаждения газа при выходе, температура которого составляет ~600 К. В итоге приходится отработанный газ охлаждать на ~300 К, ведь при определенных

параметрах можно принять температуру сжатия 305–310 К. Понижение температуры, приводит к большой потере эффективности, ведь часть его теплоты не расходуется.

Для работы в газотурбинных установках замкнутого цикла, чаще всего выбирают гелий. Он обладает вытесняющими свойствами, имеет высокое значение  $RT$ , благодаря маленькой молекулярной массе при одинаковых условиях. Проблема гелия, его маленький удельный объем, ведь при вытеснении из топливных баков это будет проблемой. Для этого повышают температуру гелия, что позволяет ему увеличить удельный объем.

Разница азота и гелия состоит в их температурах. Процесс дросселирование сопровождается повышением тем-

пературы гелия, а у азота происходит обратное действие, наступает усиленное охлаждение. Использование замкнутой газотурбинной установки и применение гелия в качестве рабочего тела обеспечит относительно небольшие габариты оборудования.

Во сколько раз гелий превосходит воздух, мы можем увидеть если сравним две газотурбинные установки — гелиевую и воздушную. Выявим соответствие между степенью повышения давления:

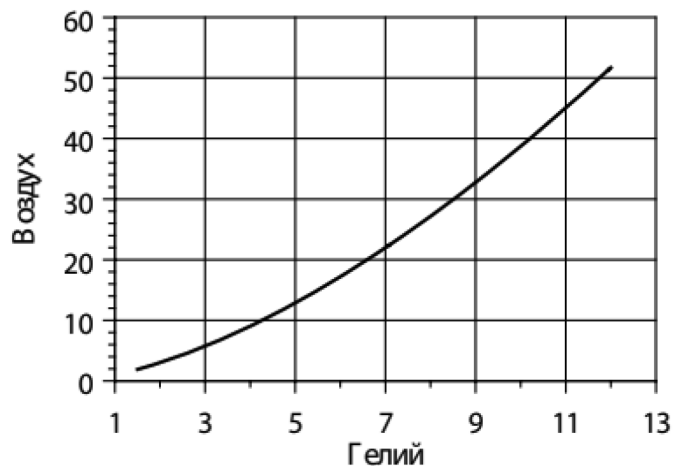


Рис. 3. Соответствие между степенью повышения давления гелия и воздуха

Так как теплоемкость гелия  $C_{p\ He} = 5,194$ , а воздуха  $C_{p\ в} = 1,144$ , то их отношение  $\frac{C_{p\ He}}{C_{p\ в}} = \frac{5,194}{1,144} = 4,54$  показывает, что в ступени гелиевой установки будет сработан перепад энтальпий в 4,54 раза больше, чем в ступени воздушной.

Соответственно из этих условий, можно сказать, что отношение давлений и отношение плотностей в гели-

евой установке будет меньше, чем в воздушной. Следовательно, при равенстве начальных температур и давлений, начальная плотность гелия будет меньше, чем воздуха.

Рассмотрев рабочие тела, которые используются в газотурбинных установках замкнутого цикла, можно сказать, что наиболее перспективным является гелий.

Литература:

1. Газотурбинные установки замкнутого цикла URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yadernye-gazoturbinnye-ustanovki-zamknutogo-tsikla>
2. Циклы газотурбинных установок. URL: <https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/gazoturbinnaya-ustanovka/>
3. ГТУ замкнутого цикла URL: <https://mirmarine.net/svm/seu/668-gtu-zamknutogo-i-poluzamknutogo-tsiklov>
4. Использование гелия в ракетных двигателях URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geliya-v-zhidkostnyh-raketnyh-dvigatelyah>
5. Газотурбинная установка на углекислом газе URL: <https://www.popmech.ru/technologies/news-590003-gazoturbinnuyu-ustanovku-na-uglekislom-gaze-razrabotali-v-rossii/>

## Особенности эксплуатации системы охлаждения двигателя в условиях Ливана

Зейнеддин Али Мустафа, студент магистратуры  
Волгоградский государственный технический университет

*В статье рассмотрен вопрос проблемы использования автомобилистами в Ливане для охлаждения двигателя проточную воду вместо антифриза. Проанализированы работы, посвящённые эксплуатации автомобилей в условиях жаркого климата.*

**Ключевые слова:** система охлаждения двигателя, проточная вода, антифриз, жаркий сухой климат, накипь.

На сегодняшний день одним из главных вопросов, который интересует автовладельцев в Ливане, является вопрос о повышении затрат на ремонт системы охлаждения двигателя. Следует особо отметить, что эксплуатация автомобилей в Ливане происходит в достаточно тяжелых условиях. Страна расположена в гористой местности, на восточном берегу Средиземного моря, на территории Ливана преобладает субтропический средиземноморский тип климата. Лето жаркое (средняя температура в июле составляет + 34 °С), а зима прохладная и влажная. Кроме того, круглый год на побережье сохраняется высокая влажность воздуха — около 70 %.

Результаты проведенных исследований, а также опыт эксплуатации автомобилей в Ливане показывают, что большинство автомобилей имеет большой пробег и возраст. Так, по данным исследования средний возраст автомобилей в этой стране составляет 19,5 лет. В основном это подержанные авто из Японии, Европы и США. К сожалению, в силу экономических факторов, относительно невысокого благосостояния населения частая смена подержанных автомобилей на новые в Ливане не распространена. Поэтому становится особо актуальным решение задач повышения эффективности технической эксплуатации и сервисного обслуживания подержанных автомобилей.

Учитывая то обстоятельство, что в состав охлаждающей жидкости входит этиленгликоль, пакеты дорогостоящих присадок, конечная стоимость охлаждающей жидкости достаточно высока — в ценах июня 2021 г. она варьируется для разных марок от 180 до 630 руб./кг.

Именно это обстоятельство приводит к тому, в Ливане для охлаждения двигателя автомобилисты используют проточную воду. Кроме того, как уже было отмечено, большинство автомобилей в Ливане старые, и соответственно имеют большой пробег; климат в Ливане очень жаркий, а морозы и холод бывают только в горах. По этой причине большинство автовладельцев данных автомобилей не хотят тратить деньги на антифриз. Даже если они будут использовать дорогостоящий антифриз, то высокая вероятность, что в любой момент он вытечет из системы из-за нарушений герметичности системы охлаждения, что для автомобилей длительное время находящихся в эксплуатации, не редкость.

Очень важен и психологический фактор — убеждать ливанцев использовать не дешевую воду, а дорогой антифриз не так просто, и даже бесполезно.

Учитывая вышеописанные факты, использование воды для охлаждения двигателя — рациональное и доступное решение.

Действительно, вода в качестве охлаждающей жидкости использовалась на заре автомобилестроения. Обладая очень высокой теплоемкостью, она довольно эффективно выполняла свои функции. От нее отказались из-за ряда отрицательных качеств:

1. Первым и самым неблагоприятным свойством воды как жидкости для охлаждения является незначительный порог замерзания — 0°С. При дальнейшем понижении температуры вода переходит в твердое состояние — лед, при этом переход сопровождается расширением объема. В итоге замерзшая в блоке цилиндров вода способна разорвать рубашку охлаждения, повредить трубопроводы и разрушить трубки радиатора.

2. Вторым негативным свойством воды является ее способность к отложению накипи внутри системы охлаждения, из-за чего снижается теплообмен и эффективность охлаждения падает.

3. Третий отрицательный фактор — это коррозионная активность воды по отношению к материалам двигателя, в частности, алюминию, из-за чего в месте их контакта может появиться очаг коррозии и даже произойти полное разрушение деталей.

4. Также значительным негативным качеством воды является низкий температурный порог закипания. Считается, что температура кипения воды составляет 100°С. Но этот показатель зависит от многих факторов, одним из которых является химический состав.

Анализируя вышеописанные отрицательные факторы использования воды для охлаждения двигателя, мы делаем вывод, что это приводит к значительным и множественным неисправностям и поломкам системы охлаждения вследствие поломки в двигателе. Учитывая статистические данные по поломкам автомобилей в Ливане, наиболее вероятные неисправности происходят в системе охлаждения (рисунок 1):

- забитые сопла радиатора от накипи;
- поломка помпы (износ ее крыльчаток);
- ржавчина на металлических деталях ДВС.

Следует отметить, что вода, которую используют вместо антифриза, в системе охлаждения считается жесткой. Источником воды являются грунтовые воды Ливана. Они содержат в себе очень много солей, поскольку



Рис. 1. Типичные неисправности деталей системы охлаждения при использовании воды

это природный источник, состав воды неизменен. Ранее описанные факторы приводят к образованию накипи в системе охлаждения двигателя, подробнее разберем что же такое накипь.

Накипь — это твердые отложения солей жёсткости, которые формируются, главным образом, структурами кристаллов карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ). Соли жёсткости — ионы кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), магния ( $\text{Mg}^{2+}$ ) и бикарбоната ( $\text{HCO}_3^-$ ) — попадают в систему водоснабжения в растворенном виде из грунтовых вод и известняковых артезианских скважин, что обуславливает наличие жёсткой воды в системе водоснабжения.

Все вышеописанное говорит о необходимости решения проблем образования накипи в автомобилях, находящихся в эксплуатации в Ливане. Причем, это решение не должно быть дорогостоящим, т. е. доступным ливанским водителям.

Представляется, что таким решением может стать использование недорогих смягчителей для воды в качестве добавки к ней при использовании в системе охлаждения. Такие препараты позволяют не только уменьшить образование новой накипи, но и эффективно борются с уже образовавшейся.

В нижеописанном эксперименте мы использовали средство от накипи Volgon. Стоимость его 500 г. упаковки в розничной торговле составляет на март 2021 г. всего 95 руб.

В эксперименте было оценена эффективность такого средства борьбы с накипью. Для проведения экспери-

мента были взяты 2 медные пластинки, которые имитируют трубки радиатора системы охлаждения и отопителя салона.

Одна из пластин была помещена в емкость с водопроводной водой, вторая — в емкость с водой, в которую было добавлено средство Volgon из расчета 32г/л.

В последующие 30 дней вода в обеих емкостях нагревалась до кипения и кипятилась в течение 5 часов в день.

По окончании эксперимента оценена эффективность борьбы смягчителя воды с накипью.

По окончании 30-ти дневного эксперимента было визуально оценено состояние пластин.

На рис. 2 наглядно видно, что первая медная пластина покрылась накипью от проточной воды. Подобное происходит и на элементах системы охлаждения.

Пластина, которая находилась в смягченной воде, не покрылась накипью и осталась чистой. Таким образом, средство защиты от накипи смягчило проточную воду и предотвратило появление накипи на поверхности пластины.

Исходя из вышеописанных результатов, можно предложить при эксплуатации двигателя в условиях жаркого климата Ливана, добавление этого средства в систему охлаждения двигателя, что будет способствовать повышению эффективности системы охлаждения.

Количество добавленного средства в систему охлаждения зависит от объема жидкости в системы охлаждения и производителя этого средство.



Рис. 2. Вид пластины, находившейся в кипящей проточной воде



Рис. 3. Вид пластины, находившейся в кипящей воде с добавлением средства борьбы с накипью

Литература:

1. О. В. Агейкина, кандидат химических наук, доцент С. А. Голянская, старший преподаватель // Определение и устранение жесткости воды. — 2019.
2. Рассел Джесси Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания; Книга по Требованию — Москва, 2013. — 946 с.
3. <https://habr.com/ru/post/533476/>



## Внедрение цифровых подстанций в энергосистему Республики Татарстан

Каюмов Алмаз Закариевич, студент магистратуры  
Казанский государственный энергетический университет

*В работе рассмотрены направления развития и внедрения цифровых подстанций в энергосистему Республики Татарстан. Проведено технико-экономическое обоснование целесообразности реализации проекта цифровых подстанций на примере ПС 110/6 кВ «Портовая».*

**Ключевые слова:** цифровая подстанция, традиционная подстанция, оптический кабель.

### 1. Цифровые подстанции РТ

При реконструкции подстанции закрытого типа «Портовая» изначально планировалась классическая схема с разделением систем РЗА и АСУ ТП: предполагалось, что системы РЗА будут обмениваться информацией в рамках аналогово-дискретного принципа, а системы АСУ ТП — по цифровым каналам связи. Однако через некоторое время было принято решение о соответствии новой подстанции требованиям технологии цифровой подстанции и с использованием концепции объединения традиционного первичного оборудования с цифровым вторичным, позволяющим преобразовывать аналоговые сигналы в цифровые.

### 2. Оборудование цифровой подстанции «Портовая»

В рамках реконструкции ПС «Портовая» использован следующий парк оборудования:

- электромагнитные трансформаторы тока и напряжения 110/6 кВ (традиционные),
- цифровые преобразователи аналоговых сигналов 110/6 кВ,
- цифровые преобразователи дискретных сигналов 110/6 кВ,

- микропроцессорная релейная защита 110 кВ,
- микропроцессорная релейная защита 6 кВ,
- измерительные модули 6 кВ,
- автоматизированная система управления подстанцией на контроллерах присоединения,
- система синхронизации единого времени.

### 3. Технико-экономическое обоснование целесообразности внедрения цифровых подстанций в энергосистему РТ

Сравним затраты на кабельное хозяйство, пуско-наладочные работы в традиционном и цифровом исполнении.

Изменение принципов построения системы на «полевом» уровне, который включает в себя инновационные устройства первичного сбора информации: выносные УСО, встроенные микропроцессорные системы диагностики силового оборудования и т. д., обуславливает сокращение затрат на кабельную продукцию. Ниже в таблице 1 приведен ориентировочный расчет кабельной продукции для реализации проекта автоматизации подстанции в традиционном и в «цифровом» вариантах.

Таблица 1. Расчет кабельной продукции

Марка кабеля	Длина, м		Цена руб. за метр	Сумма на кабельную продукцию	
	ЦПС	ПС		ЦПС	ПС
ВВГнг(А)-LS-1 5x35	46	46	2280	104880	104880
ВВГнг(А)-LS-1 2x70	10	10	1591	15910	15910
ВВГнг(А)-LS-0,66 5x25	1122	1122	1655	1856910	1856910
ВВГнг(А)-LS-0,66 5x16	816	1024	1073	875568	1098752
ВВГнг(А)-LS-0,66 5x2,5	25	25	158	3950	3950
ВВГнг(А)-LS-0,66 4x4	214	214	206	44084	44084
ВВГнг(А)-LS-0,66 3x25	46	46	570	26220	26220
ВВГнг(А)-LS-0,66 3x16	36	36	343	12348	12348
ВВГнг(А)-LS-0,66 3x10	97	97	410	39770	39770
ВВГнг(А)-LS-0,66 3x4	133	133	167	22211	22211
ВВГнг(А)-LS-0,66 3x2,5	1285	3086	117	150345	361062
ВВГнг(А)-LS-0,66 2x16	316	286	366	115656	104676
ВВГнг(А)-LS-0,66 2x10	353	312	228	80484	71136
ВВГнг(А)-LS-0,66 2x6	478	540	144	68832	77760
ВВГнг(А)-LS-0,66 2x2,5	281	316	84,27	23679,87	26629,32
ВВГнг(А)-LS-0,66 1x70	20	20	859	17180	17180
ВВГнг(А)-FRLS-0,66 5x16	122	122	1064	129808	129808
ВВГнг(А)-FRLS-0,66 5x2,5	15	15	158	2370	2370

КВВГЭнг(А)-LS 19x1,5	55	55	227,2	12496	12496
КВВГЭнг(А)-LS 14x1,5	673	1229	170,1	114477,3	209052,9
КВВГЭнг(А)-LS 10x1,5	279	2134	98,1	27369,9	209345,4
КВВГЭнг(А)-LS 7x1,5	1322	3963	73,9	97695,8	292865,7
КВВГЭнг(А)-LS 4x1,5	4917	8447	66,4	326488,8	560880,8
КВВГЭнг(А)-LS 14x2,5	73	149	182,3	13307,9	27162,7
КВВГЭнг(А)-LS 10x2,5	811	885	166,8	135274,8	147618
КВВГЭнг(А)-LS 7x2,5	1131	1528	110	124410	168080
КВВГЭнг(А)-LS 4x2,5	3177	6227	77,6	246535,2	483215,2
КВВГЭнг(А)-LS 7x6	71	709	309,4	21967,4	219364,6
КВВГЭнг(А)-LS 4x6	278	324	131	36418	42444
КВВГЭнг(А)-LS 4x4	457	457	110,2	50361,4	50361,4
NTSS-F0-BR-62,5-4-2.5-NU	7267	800	64,7	470174,9	51760
NTSS-F0-BR-50-8-2.5-NU	597		81,5	48655,5	0
NTSS-F0-BR-50-4-2.5-NU	1123		60,3	67716,9	0
NTSS-F0-BR-9-4-1.5-NU	194		38,2	7410,8	0
				5390966,47	6490303,02

Как видно из таблицы 1, реализация внедрения решения цифровой подстанции приводит к сокращению затрат на кабельную продукцию на 20 %. Среднее сокращение затрат на кабельную продукцию составит порядка 1,1 миллиона рублей без учета НДС, при сравнении традиционного и инновационного решений в подходах к автоматизации подстанций.

В связи с сокращением кабельной продукции сокращаются трудозатраты на монтажные работы. Ориентировочное значение по трудозатратам на прокладку медного кабеля и оптоволоконного кабеля при реализации традиционного и цифрового решения.

Таблица 2. Расчет трудозатрат на монтаж кабельной продукции

Обоснование	Наименование	Трудозатраты				Цена за ед.		Сумма на монтажные работы	
		ЦПС		ПС		чел	мех	цпс	пс
		чел	мех	чел	мех				
Оптоволоконные кабели (NTSS-F0-BR)									
ГЭСНм10-01-054-03	Прокладка кабеля по плоскому кабельроуту типа «Решетка» — По конструкциям	314		28,5		165		51891,6	4709,91
ГЭСНм10-06-016-03	Разделка концов волоконно-оптических кабелей с оконцеванием, емкость оптических волокон: 8	47				222		10433,5	0
ГЭСНм10-06-016-02	Разделка концов волоконно-оптических кабелей с оконцеванием, емкость оптических волокон: 4	629		61,5		222		139632	13652,4
на прокладку оптоволоконного кабеля		990		90				201957	18362,3
Контрольные кабели (КВВГЭнг(А)-LS)									
ГЭСНм08-02-147-10	Кабель до 35 кВ по установленным конструкциям и лоткам с креплением по всей длине, масса 1 м кабеля: до 1 кг	1815	51,4	3576	101	165	168	308603	608029
ГЭСНм08-02-163-01	Заделка концевая с термоусаживающимися полиэтиленовыми перчатками для 3-5- жильного кабеля с бумажной изоляцией напряжением до 1 кВ, сечение одной жилы до 35 мм <sup>2</sup>	880		1734		205		180268	355210

ГЭСНм08-03- 574-01	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 10 мм <sup>2</sup>	782	0,9	1540	1,8	170	168	133248	262411
силовые кабели (ВВГнг(А)-LS и ВВГнг(А)-FRLS)									
ГЭСНм08-02- 147-10	Кабель до 35 кВ по установленным конструкциям и лоткам с креплением по всей длине, масса 1 м кабеля: до 1 кг	1385	39,2	1939	54,9	165	168	235486	329684
ГЭСНм08-02- 158-14	Заделка концевая сухая для 3-5-жильного кабеля с пластмассовой и резиновой изоляцией напряжением до 1 кВ, сечение одной жилы от 1,5 мм <sup>2</sup> до 35 мм <sup>2</sup>	631	13,7	883	19,2	165	168	106586	149158
ГЭСНм08-03- 574-01	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 10 мм <sup>2</sup>	281	0,3	393	0,4	170	168	47876,7	66956
ГЭСНм08-03- 574-03	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов сечением: до 35 мм <sup>2</sup>	310	0,3	434	0,4	170	168	52812,5	73934,2
на прокладку медного кабеля		6084	106	10499	178			1064880	1845382
общая сумма затрат								1266837	1863744

Согласно данным таблицы 2 сокращение трудозатрат на монтажные работы составит порядка 0,6 млн. руб. без учета НДС.

Значительное сокращение кабельного хозяйства приводит к сокращению трудозатрат на проведение пуско-

наладочных работ таких, как измерение сопротивления изоляции, испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением: до 10 кВ, измерение на смонтированном участке волоконно-оптического кабеля ГТС в одном направлении с числом волокон 4 и 8, данные для расчета трудозатрат.

Таблица 3. Расчет трудозатрат на пуско-наладочные работы

Обоснование	Наименование	трудозатраты				Цена за ед.		Сумма на монтажные работы	
		ЦПС		ПС		чел1	чел2	цпс	пс
		чел1	чел2	чел1	чел2				
Медный кабель									
ГЭСНп01-11- 028-01	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	357	539	643	970	222	217	196126	353230
ГЭСНп01-12- 027-01	Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением: до 10 кВ	185	185	334	334	222	217	81399,9	146511
		542	724	977	1304			277526	499741
Оптоволоконный кабель									
ГЭСНм 10-06-054-02	Измерение на смонтированном участке волоконно-оптического кабеля ГТС в одном направлении с числом волокон: 8	12	6			223	212	3946,8	0

ГЭСНм 10–06–054–09	Измерение на смонтированном участке волоконно-оптического зонного кабеля в одном направлении с числом волокон: 4	176	83	19	8	223	212	56826,4	5931,1
		188	89	19	8			60773,2	5931,1
общая сумма затрат								399073	511603

Согласно данным таблицы 3 сокращение трудозатрат на пуско-наладочные работы составит порядка 0,11 млн. руб. без учета НДС.

Таким образом получаем, что при реализации цифровой подстанции получится сэкономить порядка 1,81 млн. рублей лишь на сокращении кабельного хозяйства.

Литература:

1. А. В. Данилин, Т. Г. Горелик, О. В. Кириенко, Н. А. Дони «Цифровая подстанция. Подходы к реализации». Журнал «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение» ЭЭПР № 3, 2012.
2. Горелик, Т. Г. «Цифровая подстанция. Обзор мировых тенденций развития». Международная выставка и конференция по инновационным проектам в электросетевом комплексе IPNES 2010. Интеллектуальные сети.
3. Аношин, А. О., Головин А. В. «Протоколы связи в электроэнергетике и предпосылки для разработки МЭК61850» // Новости ЭлектроТехники. 2012. № 3 — с. 75

### Заключение

В данной статье было произведено технико-экономическое обоснование внедрения цифровых подстанций в энергосистему РТ. Из расчетов видно, что реализация проекта приводит к уменьшению затрат на кабельную продукцию, на монтажные работы и на пуско-наладочные работы.

## Материалы-компаньоны: искусственная кожа и тонкие полупрозрачные текстильные материалы

Клишина Оксана Андреевна, студент магистратуры  
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Использование материалов-компаньонов в проектировании одежды уже давно полюбили дизайнерам и производителям одежды, так как сочетание материалов различной плотности и фактуры зачастую может выглядеть достаточно выигрышно, что положительно отражается на продажах.

Анализируя фотоотчёты с модных показов и каталоги интернет-магазинов (рис. 1), можно сказать, что подобное сочетание материалов характерно для женского ассортимента, в основном для изделий плательно-блузочной группы, жакетов без подкладки, поясных изделий [1–4].

Если гиганты моды позволяют себе использовать сочетание данных материалов в различных вариациях и любой сложности обработки, то фирмы, работающие для массового потребителя, стараются изготавливать изделия по упрощенной технологии. В настоящее время массмаркет полон изделий с рукавами из органзы, сетки, синтетического шифона в сочетании не только с искусственной кожей и эконокожей, но и с плотными трикотажными материалами, такими как джерси, а также с тканями, которые также выступают в качестве основы. Лидирующие позиции в массмаркете занимают платья из эконокожи с втач-

ными объёмными рукавами, со сборкой как по окату, так и по низу. Также часто встречаются горизонтальные вставки-полосы различной ширины по низу изделия, низу рукавов, на уровне ширины груди. Такое решение в рассматриваемом сочетании удачно для оптового производителя, так как является наиболее технологически простым, а чем проще технологическое решение узла, тем более вероятно, что изделие будет менее проблематично в пошиве. Рукава же из органзы/сетки/синтетического шифона не только смотрятся очень эффектно и нарядно, но и придают изделиям из кожи дополнительное удобство в эксплуатации обеспечивая необходимую свободу движения рук, которая в рукавах их основного материала (кожа) была бы значительно ниже. Во избежание отворачивания припусков швов в сторону полупрозрачного материала, рекомендуется закреплять припуски швов настрачиванием на основную деталь.

Сочетание кожи различных фактур с полупрозрачными тканями и сетчатыми материалами весьма эффектно и неоднозначно. Однако, такие материалы, как искусственная кожа и синтетические крепы, шифоны и, особенно, органза, обладают низкой гигроскопично-



Рис. 1. Слева-направо: AW 2020 Ready-to-wear Christian Dior; SS 2021 Resort Christian Dior; SHEIN; SHI-SHI

стью. Находясь в такой одежде долгое время, потребитель может ощущать дискомфорт и, в некоторых случаях, серьёзное недомогание. Чтобы одежда из таких материалов подходила для повседневного ношения, при проектировании следует создавать изделия с наименьшей степенью прилегания, например, в идеале, изделия А-силуэта, изделия в стиле бэйби долл. Платья-футляры стоит проектировать из мягких тянущихся кож. Однако, это рекомендации с точки зрения удобства эксплуатации, а данное сочетание материалов потенциально предполагается использовать для создания эффектных коктейльных и торжественных моделей, а также тематических вечеринок и прочих мероприятий. В таком случае на первое место выходит художественный замысел художника и общее назначение изделия.

Также в работе с рассматриваемыми материалами ограничена возможность использования влажно-тепловой обработки. Поэтому все силуэтные формы решаются исключительно за счёт конструкции — объёмные формы достигаются с помощью складок и сборок, все срезы соединяемых деталей совпадают друг с другом, посадка и сутюжка недопустимы.

Если стоит задача выполнить детали изделия, формирующие часть опорной поверхности, из тонких полупрозрачных материалов, например, отрезную спинку или отрезные кокетки переда и/или спинки, то можно столкнуться с деформацией изделия, так как вес всего изделия будет во избежание раздвижки швов за счёт разности в весе деталей конструкции изделия, рекомендуется устанавливать дополнительные петли-держатели в наименее растяжимые швы. Эти меры необходимы для сохранения товарного внешнего вида изделия до его приобретения,

а также для продления срока службы изделия в процессе его эксплуатации, так как нестабильные швы изделия не будут вытягиваться на тремпеле.

Также необходимо предостеречь от растяжения плечевые швы, в случае изготовления кокеток переда и спинки из тонких материалов. Сделать это необходимо на этапе монтажа, настрачивая по плечевому срезу детали сатиновую ленту в тон материала, бежевую сатиновую ленту или же нерастяжимую силиконовую ленту шириной 5 мм с мягкими срезами. Тогда при стачивании и при последующей эксплуатации плечевые швы останутся стабилизированными и изделие сохранит свою прекрасную посадку.

При изготовлении мелких элементов изделия — воротники с отрезной стойкой, манжеты — стоит обратить внимание на фактуру и плотность используемых материалов, так как ткань-компаньон может быть непригодна для изготовления сложных, мелких элементов. Полупрозрачные шифоны и сетки с объёмной вышивкой, а также ткани с рыхлой структурой и/или с высокой осыпаемостью, могут быть не только неудобны при пошиве, но и не дать желаемого результата в готовом виде, особенно проблематичны такие материалы будут при изготовлении элементов с уголками. В таком случае материал либо заменяется на другой или на основной, если замена материала невозможно, то стоит изменить элементы конструкции так, чтобы это не повлияло на общую задумку изделия, насколько это возможно. Если тонкий полупрозрачный материал одобрен технологом и является подходящим для данной модели, то в качестве дублирующей прокладки рекомендуется использовать этот же материал, в особых случаях в несколько слоёв [5]. Рекомендуется отшивать образцы сложных и вызывающих сомнения узлов изделия.

Ещё одним удачным сочетанием является то, что невидимо глазу — использование тонких полупрозрачных материалов как подкладку. В качестве подкладочного материала там, где нужно обеспечить должную степень комфорта, например, в области рукавов или при непосредственном соприкосновении подкладки с кожей, может выступать мягкая трикотажная сетка. Для того, чтобы удерживать и сохранить тяжелые формы изделий из кожи

с объёмными рукавами и низом «баллон», может потребоваться нетрикотажная нерастяжимая сетка. Однако, следует обратить внимание, что слишком жёсткие сетки могут вызвать раздражение чувствительной кожи на тыльной стороне рук, а по низу изделия могут испортить колготки, поэтому образцы таких моделей нуждаются в тестировании, прежде чем последовать к запуску в производство.

#### Литература:

1. VOGUE. URL:[https://www.vogue.ru/collection/autumn\\_winter2020/ready-to-wear/paris/Christian\\_Dior/#gallery1/1478721](https://www.vogue.ru/collection/autumn_winter2020/ready-to-wear/paris/Christian_Dior/#gallery1/1478721)
2. VOGUE. [https://www.vogue.ru/collection/spring\\_summer2021/resort/lechche/Christian\\_Dior/#gallery1/1498018](https://www.vogue.ru/collection/spring_summer2021/resort/lechche/Christian_Dior/#gallery1/1498018)
3. SHEIN. <https://ru.shein.com/Polka-Dot-Flocked-Organza-Lantern-Sleeve-PU-Leather-Dress>
4. SHI-SHI. <https://shi-shi.ru/shop/platya/plate-kozhanoe-s-organzoy.html>
5. Жукова, И. А. Перспективные технологии изготовления швейных изделий различного ассортимента. Технологический процесс обработки изделий платьево-блузочного ассортимента из прозрачных, полупрозрачных и тонких тканей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Жукова И. А., Нессиро Т. Б. — СПб.: СПбГУПТД, 2017.— 88 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017760](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017760), по паролю.

## Изучение механического и минерального состава криоэкстрагированного винограда

Палуаниязова Наргиза Сапарниязовна, студент магистратуры;  
Умарова Диера Хасановна, студент магистратуры;  
Абдуллаева Барно Атабековна, кандидат технических наук, доцент;  
Сапаева Замира Шавкатовна, кандидат технических наук, доцент  
Ташкентский химико-технологический институт (Узбекистан)

**П**роцесс получения вина состоит из ряда последовательных технологических операций, имеющих целью извлечь сок из винограда и превратить его в вино. Чтобы понять назначение этих операций, необходимо знать химический состав виноградного сока и других составных частей виноградной грозди, с которыми сок в течение некоторого времени соприкасается. Виноградный сок при этом в той или иной мере извлекает находящиеся в гребнях, кожице и семенах вещества, которые оказывают влияние на химический состав и качество вина. Состав ягод и гребней у различных гроздей значительно отличается по содержанию в них тех или других веществ [1]. Различие состава в количественном отношении наблюдается не только у разных сортов винограда, но и у одного и того же сорта в зависимости от климатических и почвенных условий местности, где произрастает лоза, а также от метеорологических условий года, агротехники, болезней винограда и других факторов, оказывающих воздействие на питание виноградного куста и созревание ягод.

Механический состав показывает соотношение механических элементов грозди и ягоды винограда и характеризует сорт с точки зрения наиболее целесообразного его использования и производственной характеристики.

Минеральные вещества влияют на вкус винограда и продуктов его переработки. Они необходимы для питания дрожжей, некоторые катионы (железо, медь, марганец) входят в состав многих жизненно важных ферментов и участвуют в обмене веществ.

Поскольку определение минерального состава в винограде и вине может служить указанием на натуральность и подлинность, исследования по изучению содержания минеральных веществ являются достаточно востребованными.

С целью изучения влияния низкотемпературной обработки винограда на механический и минеральный состав виноградного сула отобрали два технических сорта винограда, выращенных в Узбекистане: посредственный сорт Баян-ширей, сорт позднего созревания, грозди средние или крупные, рыхлые, цилиндрические или цилиндрико-нические, плотные. Ягоды средние, почти крупные, округлые, зеленовато-желтые, при перезревании с коричневыми пятнами. Кожица средней толщины, покрыта восковым налетом. Мякоть сочная. Урожайность 120-200 ц/га. Рекомендуется для производства сухих вин и соков. Виноград собирают при сахаристости не менее 18%.

Мускат Узбекистанский — сорт винограда позднего периода созревания. Гроздь очень крупные, ветвистые,

средней плотности. Ягоды крупные, обратнойцевидной формы, зеленовато-желтые. Кожица плотная. Мякоть мясисто-сочная, хрустящая, с мускатным ароматом. Урожайность 400-450ц-га. Используется для потребления в замороженном и свежем виде [2-3].

Провели изучение механического состава винограда сортов Баян ширей и Мускат Узбекистанский до проведения низкотемпературной обработки (контроль) и после проведения криоэкстракции (опыт).

Виноград оставили на лозе до декабря, собрав урожай искусственно криоэкстрагировали при температуре -7°C ÷ -10°C. Криоэкстракция винограда, приводит к высокой степени извлечения, полноты и концентрации компонентов и аромата в конечном продукте. Спелые ягоды обезвоживаются через постоянное обледенение и оттаивание.

Результаты механического анализа исследуемых сортов винограда без низкотемпературной обработки приведены в таблице 1, технологические показатели криоэкстрагированного винограда — в таблице 2.

Таблица 1. Механические показатели грозди винограда

Сорт винограда	Виноградная гроздь		Состав веса виноградной грозди, %			
	масса, г	размер, см	Мякоть и сок	гребни	кожица	семена
Баян ширей	340	22×11	87,3	4,6	4,6	3,5
Мускат Узбекистанский	322	18×13	92,5	1,9	2,6	3,0

Таблица 2. Технологические показатели криоэкстрагированного винограда

№ к/к	Узум навлари	Узум массаси, кг	Мезга, кг	Выход суслу самотека	
				кг	%
1	Баян-Ширей	8,300	4,505	3,795	45,56
2	Ўзбекистон Мускати	5,915	3,220	2,695	45,80

Для технических сортов винограда очень важным показателем является выход суслу. По данному показателю выход суслу самотека в сорте Баян-Ширей составил 45,56%, а в сорте Мускат — 45,80%.

После отделения суслу самотека масса оставшейся мезги составила у сорта Баян ширей с 8,3 кг — 4,505 кг, а у сорта Мускат с 5,915 кг — 3,220 кг.

Проведенные исследования позволяют сделать предварительные выводы, что низкотемпературная обработка винограда при температуре -7°C у сорта Баян ширей и Мускат дает примерно одинаковый выход суслу самотека.

Данные по изучению минерального состава винограда приведены в таблице 3.

Таблица 3. Содержание минералов в винограде

№	Элемент	Количественное содержание, мг/кг			
		Баян ширей контроль	Мускат контроль	Баян ширей опыт	Мускат опыт
1	Кальций, Са	194,9869	139,3191	149,9812-	90,5894-
2	Калий, К	1548,3021	1598,8356	1785,2653+	1658,4587+
3	Магний, Mg	885,936	1002,214	936,6352+	823,5263-
4	Натрий, Na	479,8974	245,6354	324,5851-	256,9876+
5	Фосфор, P	1679,475	1235,6521	2093,6589+	1185,9635-
6	Сера, S	82,7714	71,7274	74,8754-	73,5648+
7	Медь, Cu	0,3665	0,3475	0,4356+	0,4912+
8	Железо, Fe	13,1054	30,3884	15,3941+	10,9211—
9	Марганец, Mn	1,1562	1,3256	0,8879-	0,9162-
10	Цинк, Zn	0,5412	0,5812	0,3265-	0,4051-
11	Селен, Se	0,0046	0,0063	0-	0,0029-
12	Литий, Li	0,1041	0,0951	0,1145+	0,0083-
13	Молибден, Mo	0,0236	0,0312	0,0114-	0,0069-
14	Бор, B	7,6589	5,4198	8,9312+	6,0154+

По полученным нами результатам видно, что в зависимости от сорта винограда процесс криоэкстракции

по-разному влияет на количество исследуемых макроэлементов.

При рассмотрении катионов Са отмечается снижение его концентрации в винограде после проведения низкотемпературной обработки: в сорте Баян ширей — на 23%, в сорте Мускат — на 34%.

Низкотемпературная обработка повлияла на снижение количественного содержания таких макроэлементов как Na и S в сорте Баян ширей и на концентрацию Mg и P в сорте Мускат.

Количественное содержание калия после проведения криоэкстракции увеличилось в обоих сортах, магния и фосфора — в сорте Баян ширей, серы и натрия — в сорте Мускат.

Результаты микроэлементного состава показывают, что в сорте Баян ширей после проведения замораживания по сравнению с контрольным образцом увеличилось содержание таких микроэлементов как медь, железо, литий и бор, уменьшилось — у марганца, цинка и молибдена. Содержание селена изначально практически не обнару-

жено (только следы в контрольном варианте). В сорте Мускат наблюдалась следующая картина: увеличилась концентрация у меди и бора, количественное содержание остальных исследуемых микроэлементов уменьшилось, особенно большая разница наблюдается в содержании железа.

Таким образом, изменение минерального состава винограда в процессе низкотемпературной обработки для различных сортов отличается друг от друга. Следовательно, проведение искусственной криоэкстракции винограда носит индивидуальный характер для каждого минерального элемента.

Механический состав показывает соотношение механических элементов виноградной грозди и является важнейшим показателем винограда, по которому характеризуют сорт с позиции наиболее целесообразного направления его использования и оценивают ожидаемый выход сусла и готового продукта из 1 т винограда.

#### Литература:

1. Абдуллаев О.О., Ташкентбаев А. Промышленное виноградарство. и виноделие. Руководство. изд. «Meriyus» 2009. - 156 с
2. Сапаева З.Ш., Абдуллаева Б.А., Саломов С.Н., Хабибуллаев Б. Инновационные технологические приёмы переработки винограда // Молодой ученый. Международный научный журнал. №9. 2020. с. 37-39.
3. Сапаева З.Ш., Абдуллаева Б.А., Саломов С.Н. Влияние криоэкстракции винограда на состав сусла // POLISH SCIENCE JOURNAL (ISSUE 5(26), 2020) — Warsaw: Sp. z o. o. «iScience», 2020. Part 1 – 151-153 p.

## Физическое моделирование механических свойств обломков льда киль и консолидированной части однолетнего тороса

Сабодаш Ольга Алексеевна, кандидат технических наук, доцент;  
Наботов Сайнуьмон Исмонович, студент магистратуры  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

*Однолетние торосы являются распространенными ледяными образованиями в большинстве морских ледовых сред, и поэтому играют важную роль в широком спектре процессов, связанных со льдом. С инженерной точки зрения однолетние торосы часто являются ключевым фактором при определении нагрузок на сооружения.*

*Обломки льда играют важную роль во многих инженерных задачах, начиная от инженерных аспектов речного льда до взаимодействия ледяного покрова с морскими сооружениями. Однако знания о механических свойствах обломков льда довольно ограничены.*

*В статье рассматриваются проблемы физического моделирования механических свойств ледяных обломков, слагающих киль и консолидированную часть однолетнего тороса.*

**Х**арактеристики и прочность обломков льда: обзор испытаний и интерпретация результатов

Несколько программ по тестированию механических свойств обломков льда были проведены с начала семидесятых годов. Испытания были проведены и в лаборатории, и в полевых условиях. Большинство лабораторных экспериментов проводилось с различными типами ящиков для сдвига. Первые испытания проводились в ящиках

методом прямого сдвига (Prodanovic, 1979; Keinonen and Nyman, 1978; Weiss et al., 1981; Хеллман, 1984; Fransson and Sandkvist, 1985) с последующими простыми испытаниями на сдвиг (Urroz and Ettema, 1987) и испытаниями с постоянным давлением (Sayed, 1987) и, наконец, более сложные двухосные испытания (Timco et al., 1992; Løset and Sayed, 1993; Cornett and Timco, 1996). Расширенные обзоры испытаний на сдвиг и интерпретация результатов даны



Ettema и Urroz (1989, 1991) и Timco and Cornet (1999). Результаты показали, что поведение обломков льда может описываться упруго-идеально пластичной моделью, где пластичность определяется по Кулону-Мору.

Трехосные испытания на обломках льда, описанные Wong et al. (1990) поддержали идею использования критерия предела прочности Кулона-Мора. Wong et al. заметили, что сцепление и угол трения зависят от начального соотношения пустот. Прямые испытания на сдвиг, выполненные Yasunaga et al. (2002) подтвердили с вышеизложенные выводы. Несколько программ по перфорационным испытаниям обломков льда были также выполнены в лаборатории, как описано Azarnejad and Brown (1998), Jensen et al. (2000, 2001) и Lemée and Brown (2002). Различия в приведенных значениях прочности обломков льда были очень широкими. Оказалось, что прочность льда зависит от ограничивающего давления, скорости деформации, размера ледяных обломков, соотношения пустот, истории времени и т. д. Контроль граничных условий во время испытаний и интерпретация результатов испытаний может также были потенциальным источником существенного расхождения в измеренных значениях. Масштабирование прочности обломков льда — это еще одна проблема, которая очень мало решается. В целом это состояние знания не дали достоверной информации для оценки натуральных нагрузок от однолетних торосов и вызвали необходимость проведения полевых испытаний.

Первое полевое испытание было проведено Leppäranta and Nakala (1992) в Балтийском море. Они выполнили несколько перфорационных испытаний на однолетних торосах. Был проведен ряд программ испытаний на месте позже, как описано Heinonen (1999), Smirnov et al. (1999) и Timco et al. (2000). Большинство полевых испытаний были перфорационными. Также были выполнены несколько прямых испытаний на сдвиг и испытания на растяжение. Liferov et al. (2003) провели одно испытание на сдвиг искусственных обломков льда. Определение прочности обломков в результате испытаний, когда граничные условия хорошо не контролируются, как, например, в перфорационных испытаниях, является проблемой, требующей особого внимания. Два подхода были использованы для интерпретации результатов испытаний, а именно аналитические и численные. Среди аналитических подходов можно выделить такие, как различные виды метода предельного равновесия (Leppäranta and Nakala, 1992; Azarnejad and Brown, 1998; Jensen et al., 2000) и верхняя оценка теоремы пластичности (Heinonen и Määttänen, 2000). Несмотря на общую законность вышесказанных методов, основная проблема была связана с использованием двухпараметрического критерия разрушения Мора-Кулона. Были сделаны упрощения, и обломок льда рассматривался как без трения или как без сцепления. В последнем случае, однако, были получены чрезмерно высокие значения внутреннего угла трения. Поскольку аналитический подход не учитывает сложность режима деформации, он может привести к ненадежным результатам. Численное моделирование перфо-

рационных испытаний оказалось полезным инструментом для суждения о прочности обломков. Конечно-элементное моделирование перфорационных испытаний проводилось Heinonen (1999, 2002) и Liferov et al. (2002, 2003). В последней работе было установлено, что в лабораторных перфорационных испытаниях может существенно повлиять прочность на изгиб, и пренебрежение сцепления / смерзания может привести к ненадежным результатам.

### Испытания на сдвиг в ящиках

#### Общие замечания

Подробное обсуждение испытаний на сдвиг в ящиках, выполненные до 90-х годов, было проведено компанией Ettema and Urroz (1989, 1991). Они касались значения угла внутреннего трения и сцепления. Важный момент был сделан о том, является ли зарегистрированный в большинстве исследований угол внутреннего трения  $\varphi_p$  пиковым или критическим трения  $\varphi_c$ . Они также утверждали, что неуплотненный обломок льда, подвергающийся непрерывной деформации сдвига, по существу, не связан со сцеплением и эффективный угол внутреннего трения  $\varphi'$  был предложен для описания прочности материала. Вывод прочности при разрушении обломка льда из заметной серии испытаний при двухосном сжатии, проведенные Sayed et al. (1992), Løset and Sayed (1993) и Cornett and Timco (1995, 1996) также основывался на предположении, что обломки льда не имеют сцепления. Они использовали следующую формулировку для получения угла внутреннего трения  $\varphi_m$  от измеренного напряжения:

$$\varphi_m = \sin^{-1} \left( \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3} \right), \quad (1)$$

где  $\sigma_1$  и  $\sigma_3$  — максимальные и минимальные главные напряжения, соответственно. Полученные значения для угла внутреннего трения на протяжении каждого испытания, были несколько призрачными (Timco and Cornett, 1999). Рассчитанные углы внутреннего трения, которые были достигнуты во время нагрузки образцов, заметно снизились с нереалистичных 70–90° в начале испытаний и приблизились к стабильной постоянной величине около 30–45°. Попытка обсудить первоначальные предположения о модели материала и их влияния на полученные свойства материала из приведенных выше испытаний приведены Liferov and Høyland (2003). Целью этих исследований являлось устранение путаницы, которая могла возникнуть при попытке сравнить силу и поведение обломка из испытаний в двухосном компрессионном аппарате с другими испытаниями на обломках льда.

### Масштабирование прочности обломка льда

Ледовое моделирование изучалось теоретически и практически на протяжении многих лет. Обширные отчеты об этой проблеме представлены, например, в Michel (1978), Timco (1984) или Ashton (1986). Масштабирование накопления льда нашли много применений в речной ледотехнике. Масштабирование обломков морского льда менее исследовано, и здесь возникают совершенно другие

проблемы. Несколько напоминаний о принципе масштабирования обломков и сравнения измерений из разных масштабов приведены ниже.

*Принципы подобия скоплений льда*

Правильное масштабирование обломков льда требует соблюдения определенных законов подобия. Количество и совместимость этих законов будет зависеть от сложности проблемы. Сходство между моделью и прототипом должно быть геометрическим, кинетическим и динамическим. Соответствующий масштаб длины и времени обеспечат первые два. Динамическое сходство требует правильного масштабирования существующих сил.

Это требование редко может быть полностью выполнено; нужно сосредоточиться на масштабировании наиболее важных сил. Как следствие динамического масштабирования, соотношения между соответствующими силами должны быть одинаковыми в любом масштабе. Число Фруда,  $F_r$ , Число Коши,  $Ch$ , и число Рейнольдса,  $Re$ , наиболее известные критерии. Они представляют соответственно отношение сил инерции к силам тяжести, сил упругости и сил вязкости и могут быть выражены как:

$$F_r = \frac{V_c}{\sqrt{gL_c}}, C_h = \frac{\rho_c V_c^2}{E_c} \text{ and } Re = \frac{V_c L_c}{\nu_c}. \quad (2)$$

где  $V_c$ ,  $L_c$ ,  $E_c$ ,  $\rho_c$  и  $\nu_c$  являются характеристиками скорости, длины, модуля упругости, плотности и кинематической вязкости в модели или прототипе ( $g$  — ускорение свободного падения).

Постоянное сохранение этих чисел обеспечит правильное масштабирование этих сил, но это не может быть возможно. Например, в проблеме представления ламинарного потока и низкого числа Рейнольдса масштабирование Фруда не будет совместимо с масштабированием Рейнольдса (Michel, 1978). Масштабирование испытаний на сдвиг в ящиках и масштабирование перфорационных испытаний — вот два сценария, вызывающих обеспокоенность. При испытании на сдвиг в ящиках доминирующим фактором является внутреннее трение,  $F_\phi$ , его следует масштабировать должным образом. Из анализа размерностей можно написать:

$$F_\phi = \sigma \cdot S \cdot f_{ND} \left( \frac{c}{\sigma}, \varphi \right), \quad (3)$$

где  $\sigma$  — приложенное напряжение,  $S$  — площадь контакта,  $c$  — сцепление,  $\varphi$  — угол внутреннего трения и  $f_{ND}$  — безразмерная функция. Коэффициент динамического подобия,  $\lambda_\phi$ , будет равен соотношению сил внутреннего трения в модели и прототипе:

$$\lambda_d = \frac{F_{\phi,p}}{F_{\phi,m}} = \frac{\sigma_p \cdot S_p}{\sigma_m \cdot S_m} \cdot 1 = \gamma \cdot \lambda^2, \quad (4)$$

где индексы  $p$  и  $m$  представляют масштаб прототипа и модели,  $\lambda$  — геометрический масштаб подобия и  $\gamma$  — масштаб подобия напряжений.

Это подобие обеспечивает законы масштабирования, равные законам подобия Коши, как показано в таблице 1. Это подобие представляет две степени свободы (когда  $\rho_r$  постоянное). Поэтому подобие сцепления или прочности материала могут быть независимы от геометрического масштаба. Это подобие не относится к подобию силы тяжести; оно должно применяться только в том случае, если этим можно пренебречь. При сдвиге в ящике сила тяжести обеспечивает начальное сдерживающее давление. Это более выражено в случаях, когда сухой обломок испытывается при низких внешних ограничивающих давлениях. Оценка первоначального ограничения в связи с собственным весом, как обсуждалось Ettema и Urroz (1989), показывает, что его вклад в общую ограниченность выборки действительно довольно низкий для ряда испытательных программ, которые они оценивали. Поэтому подобие Коши будет предпочтительным подобием для испытания обломков льда в ящике на сдвиг. Силы тяжести имеют большее значение в перфорационных испытаниях. Вся установка перфорационного испытания на удар такова, что общее ограничение (здесь оно определяет нормальные напряжения на плоскостях разрушения) в значительной степени обеспечено начальным ограничением из-за силы плавучести. Таким образом, необходимое подобие Фруда и коэффициенты подобия представлены в таблице 1. Существует только одна степень свободы в этом подобию. Сцепление как часть прочности на разрушение (если прямо описание двухпараметрическим материалом Мора-Кулона) должно быть масштабировано по  $\lambda$ . Здесь показано, что подобие Коши соблюдается в подобию Фруда, но ответная реакция неверна. Применение подобия Фруда обеспечит правильное масштабирование внутренних сил.

Если важно разрушение кусочков льда, прочностные свойства кусочков льда должны быть должным образом подобны и должно соблюдаться подобие Коши, что возможно. Как упомянуто Michel (1978), возможно полное сходство с кусочками неуплотненного льда, по крайней мере, в квазистатической проблеме, когда силы вязкости жидкости имеют меньшее значение. Например, масштабирование высокоскоростного перфорационного испытания будет более проблематичным. В случае подобия Фруда, для достижения надлежащего масштабирования сплоченности и отсутствия масштабирования угла трения, следует обратить внимание на параметры, определяющие эти значения. Должно быть достигнуто геометрическое подобие скопления обломков (соотношение размеров ледяных блоков, пористость скопления). Кулоновское трение между ледяными блоками (безразмерный параметр) должно быть таким же, и это может быть достигнуто при использовании настоящего льда во всех масштабах. Для достижения этого свойства материала должны быть масштабированы. Это сложная цель, существует несколько методов (Timco, 1984), и все еще прилагаются усилия для достижения лучших результатов (Evers and Jochmann, 1993). Размер кристалла часто

Таблица 1. Законы масштабирования для неискаженного числа Фруда (Ashton, 1986).

Переменная	Единицы	Выражения для масштаба	
		Коши	Фруда
Длина	м	$\lambda$	$\lambda$
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	$P_r$	$P_r$
Масса	кг	$P_r \lambda^3$	$P_r \lambda^3$
Скорость	м/с	$\gamma^{1/2} P_r^{-1/2}$	$\lambda^{1/2}$
Время	с	$\lambda P_r^{1/2} \gamma^{-1/2}$	$\lambda^{1/2}$
Ускорение	м/с <sup>2</sup>	$\gamma (P_r \lambda)^{-1}$	1
Сила	Н	$\gamma \lambda^2$	$P_r \lambda^3$
Напряжение	Па	$\gamma$	$P_r \lambda$

уменьшается за счет нарушения роста льда пузырьками воздуха; лед ослаблен, будучи нагретым перед испытанием. В большинстве упомянутых ранее испытаний мало внимания было уделено этому масштабированию. Практически это привело к переоценке прочности обломков. Уплотнение обломков также следует масштабировать. Об этой теме очень мало говорилось до сих пор. Термодинамическое подобие обломка очень важно, чтобы достигнуть подобия скелета. Начальная температура ледяных обломков и воды, а также температура окружающей среды и время перед тестированием имеют большое значение. Это также важно в случае моделирования тороса, когда часть обломков должны быть превращены в консолидированный слой. Jensen et al. (2000) описал процедуру, когда торос охлаждается для уплотнения, и поверхность льда прогревается непосредственно перед испытанием (ударный тест) для достижения сходства свойств материала. Наконец, если вы пытаетесь выполнить одно и то же испытание в другом масштабе, чтобы сравнить результаты, следует выполнять испытания одним способом. Такая проблема обстоит с полевыми и лабораторными перфорационными испытаниями, как было упомянуто ранее. Таким образом, масштабирование перфорационных испытаний на удар или сдвиг возможно, если учитывать неуплотненные обломки и низкоскоростные тестирование. Но больше внимания следует уделять масштабированию свойств материала ледяного обломка и термодинамическому масштабированию обломков перед испытанием.

*Применение к имеющимся результатам*

На сегодняшний день в лаборатории было проведено значительно больше испытаний образцов обломков, чем на реальных обломках в полевых условиях. Все лабораторные испытания проводились в разных геометрических масштабах. Таким образом, результаты этих испытаний должны быть масштабированы для сравнения их друг с другом, а также с полученными на месте. К сожалению, при попытке просмотреть и сравнить имеющиеся результаты вскоре приходит понимание, что масштабированию не было уделено особого внимания. Применение некоторых законов подобия к имеющимся результатам, которые представлены далее, таким образом можно рассматривать только как обобщенное сравнение. В соответ-

ствии с подобием Фруда Weiss et al. (1981) предположили, что  $f$  не изменяется в масштабе, и  $c$  пропорционально масштабному коэффициенту. Сначала они предложили, что  $c$  может быть пропорционально толщине льда, из которого сделан торос, который в этом случае как правило, соответствует толщине обломков льда  $t$ . Объединенные результаты их испытательных программ показали следующее:

$$c/t = 16 \pm 8 \text{ kPa/m} \tag{5}$$

Принимая во внимание исключенное гидростатическое ограничение, как было предложено Ettema и Urroz (1989), результат изменится на:

$$c/t = 12 \pm 6 \text{ kPa/m} \tag{6}$$

Bruneau (1997) провел детальный регрессионный анализ прочности на сдвиг нескольких обломков льда и предложил следующую упрощенную формулу:

$$c/t = 17 \text{ kPa/m} \tag{7}$$

Важно упомянуть три условия, которые применяются к выводу уравнений. (5)-(7). Прежде всего, сообщаемое сцепление связано не с однопараметрической моделью Треска, а с двухпараметрической моделью Мора-Кулона. Во-вторых, уравнение (7) является чрезмерно обобщенным, и соотношение  $c/t$ , вероятно, будет меньше, принимая во внимание исключенное гидростатическое ограничение в некоторых испытаниях, основанное на этом соотношении. Неясно, будет ли уравнение (7) включать испытания, проведенные с высокой предварительной консолидацией давления и периодами или нет. И, в-третьих, важно помнить, что ни одно из испытаний не было термодинамически масштабировано. Чтобы сравнить с этими значениями, результаты лабораторных испытаний обломков (1995–2002) обобщены в таблице 2. Результаты опубликованных натурных испытаний обломков приведены в таблице 3 аналогичным образом.

Хотя не совсем корректно сравнивать значения в таблице 2 напрямую, можно наблюдать, что при более низких скоростях деформации соотношение  $c/t$  выше. Yasunaga et al. (2002) провели отдельную серию испытаний для изучения влияния скорости деформации на прочность на сдвиг ледяного обломка.

Таблица 2. Изменение соотношения  $c/t$  в лабораторных испытаниях обломков (1995–2002)

Автор(ы)	$c/t$ кПа/м	$\varphi$ (°)	Скорость нагружения (мм/с)	Комментарии
Cornett and Timco (1995)	$-na - 32 \pm 7$	$90 - 30 + 36 - 44 *$	$\sim 3$	Основано на предположении, что $c = 0$ ; $\varphi$ — это $\varphi_c$
Azarnejad and Brown (1998)	$2 - 2,5$ $13 - 19$ $8 - 28$	$47 - 61 *$ $52 - 65$ $25 - 45 *$	10 – 70 (предполагается в медленных испытаниях)	Лучшая подгонка результатов (Meyerhof's theory). Среднее независимых величин (Meyerhof's theory) КЭ анализ в работе Liferov et al. (2002)
Jensen et al. (2000)	$\leq 13$	$125 - 40 *$	7	Анализ предельного равновесия, наклонные плоскости разрушения
Jensen et al. (2001)	8 – 12	$28 - 35 *$	7	КЭ анализ в работах Liferov et al. (2002,2003)
Yasunaga et al. (2002)	$60 \pm 13$	$45 - 57 *$	1,6	$\varphi$ — это $\varphi_p$

\* Соответствующее значение (т. е. соответствие данному сцеплению, иначе величины  $c$  и  $\varphi$  являются однопараметрическими значениями Мора-Кулона)

+ угол внутреннего трения варьирует между 35–47°

Таблица 3. Изменение соотношения  $c/t$  в полевых испытаниях

Автор(ы)	$c/t$ (кПа/м)	$\varphi$ (°)	Скорость нагружения (мм/с)	Комментарии
Lepparanta and Hakala (1992)	$19,6 \pm 8$	$-na -$	0,015	Анализ предельного равновесия, вертикальные плоскости разрушения, осадка кия 3 – 15 м
Heinonen and Maattanen (2000)	8 – 21	14 *	переменная( $\sim 20$ )	Анализ верхнего предела пластичности, наклонные плоскости разрушения, лучшая подгонка результатов, осадка кия 4 – 6 м
Timco et al. (2000)	$19,5 \pm 5$ $18 \pm 5$	$-na -$	переменная( $\sim 30$ )	Испытание штампом, осадка кия 6 м. Испытание штампом +1/2 испытания на сдвиг, осадка кия 6 м.
Liferov et al. (2003)	10 30	32 * 47	20	КЭ анализ, произвольная комбинация $c$ и $\varphi$ , осадка кия 2 м. КЭ анализ, независимые величины

\* соответствующая величина

Они сообщили, что сдвиговая прочность уменьшалась примерно в 2,5 раза, поскольку скорость деформации увеличивалась с 0,1 до 5 мм/с, а затем оставалась постоянной. Аналогичная тенденция наблюдалась Weiss et al. (1981). Он сообщил, что увеличение скорости нагружения с 4 до 25 мм/с привело к снижению  $c/t$  с 19 до 14 кПа/м. Hellmann (1984) также обнаружил, что напряжение сдвига уменьшилось с увеличением скорости нагружения с 1,5 до 10,5 мм/с. Sayed (1987) сообщил, что предел прочности на сдвиг увеличивается с уменьшением скорости деформации ( $6,5 \times 10^{-5}$  до  $1,7 \times 10^{-3} \text{ c}^{-1}$  « 0,03 до 0,85 мм/с) и повышением температуры (от -22°С до -10°С). Эти наблюдения неизбежно показывают, что, вероятно, существуют некоторые механизмы, которые влияют на поведение обломка при относительно низких скоростях нагружения. Есть, по крайней мере, два явления, которые могут объяснить, что происходит при переходе между

очень низкими к низким скоростям нагружения, то есть подавления дилатансии (расширения при деформации) и динамического сmerzания на границах. Соотношения между вертикальной и горизонтальной деформациями в испытаниях на прямой сдвиг, представленные Yasunaga (2002) ясно показывают, что дилатансия подавлялась гораздо сильнее при более высоких скоростях деформации сдвига. Он также отметил, что обломок становится более мелким (из-за разрушения отдельных ледяных блоков) после испытаний при высоких скоростях нагружения. Кривые напряжения-смещения, представленные Sayed (1987), показывают, что частота падений напряжения (вероятно, связанных с локальным разрушением блоков) существенно увеличивается при более высокие скорости деформации. Прочность ледяных блоков по отношению к уровню напряжения в обломке значительно влияет на вклад этого явления в общее

поведение обломка. Другой механизм, так называемое динамическое смерзание, гораздо сложнее наблюдать и измерить по сравнению с подавлением дилатансии. Однако если он существует, он будет зависеть от ряда параметров в дополнение к скорости деформации, то есть температуры, солености, погружения, ограничения и геометрии блоков (локальные контактные давления).

Timco et al. (2000) представили наиболее подходящий линейный тренд для среднего сцепления как функции глубины кила:

$$c = (0.88H_k + 3.52) \pm 2.3 \text{ (kPa)} \quad (8)$$

Аналогичная тенденция для данных, представленных Lerränta и Nakala (1992), заключается в следующем:

$$c = (0.11H_k + 2.23) \pm 0.9 \text{ (kPa)} \quad (9)$$

Для кила глубиной 10 м, уравнения (8) и (9) приводят к значениям сцепления 12,3 и 3,3 кПа, соответственно. С другой стороны, значения  $c/t$ , представленные в та-

блице 3, показывают очень хорошее согласование. Ни число Коши, ни Фруда не были полностью удовлетворены ни в одном из тестов, обсужденных выше. Представленное сравнение дает только общую картину того, как  $\lambda$ -масштабированное сцепление обломка дает соответствующий угол трения, полученный из ряда различных испытаний в разных масштабах. Среднее значение  $c/t$  составляет около 20 кПа/м, полученное как из лабораторных, так и полевых испытаний. Разброс в лабораторных значениях  $c/t$  выше, чем в значениях полевых испытаний. Это происходит, как и ожидалось, из-за значительных различий в условиях лабораторных испытаний. Значения  $\varphi$  имеют тенденцию быть ниже, когда получено из перфорационных испытаний (если применимо вообще). Причиной этого является конкретные граничные условия. Кажется, что приходят неоправданно высокие значения  $\varphi$  (выше 50°) из анализа, в котором когезионная составляющая прочности при разрушении не учитывалась при выводе свойства материала.

#### Литература:

1. Liferov, P. and Høyland, K.V., 2003. Ice rubble properties from plane strain tests. Proceedings of the 17th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions. Trondheim, Norway, Vol. 2, pp. 611–621.
2. Liferov, P., Jensen, A. and Høyland, K.V., 2003. 3D finite element analysis of laboratory punch tests on ice rubble. Proceedings of the 17th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions. Trondheim, Norway, Vol. 2, pp. 599–610.
3. Liferov, P. First-year ice ridge scour and some aspects of ice rubble behavior. Doctoral Theses at NTNU 2005:84. — 162 P.

## Технологии обкатки двигателей

Симонов Денис Владимирович, аспирант  
Пензенский государственный аграрный университет

*В статье рассматривается вопрос о повышении межремонтного срока службы двигателей внутреннего сгорания. Проведенные исследования показали, что на эти показатели напрямую влияет обкатка двигателей, которая выполняется на новом или капитально отремонтированном двигателе. В настоящее время широко используется три способа обкатки двигателей: холодная обкатка, горячая обкатка без нагрузки, горячая обкатка под нагрузкой. Наиболее ответственным этапом является холодная обкатка. Современные методы и средства данного метода обладают рядом недостатков, поэтому остается открытым вопрос по улучшению данного метода.*

**Ключевые слова:** холодная обкатка, капитальный ремонт, двигатель, горячая обкатка, технологическая обкатка, обкатка двигателей.

Современное сельскохозяйственное производство характеризуется тем, что материально-техническая база большинства предприятий АПК морально и физически устарела, ежегодное выбытие сельскохозяйственных машин превышает их ввод, а обновление основных видов сельскохозяйственной происходит крайне медленно.

В связи с этим остро стоит вопрос о повышении межремонтного срока службы и эксплуатационной надежности сельскохозяйственной техники [1].

Завершающий этап ремонта двигателей — это их обкатка, которая в настоящее время лишь частично проводится на ремонтных предприятиях, а большей частью выполняется в эксплуатационных условиях. Необходимость обкатки двигателей после изготовления и ремонта доказал Г. Р. Ардашев. Он сравнивал работу автомобилей с двигателями, прошедшими обкатку и без нее. В результате оказалось, что автомобили с необкатанными двигателями развивали малую мощность, работали с перебоями, перерасходовали масло и горючее. Годовая выработка ав-

томобилей с необкатанными двигателями составила всего 25 % от выработки автомобилей с двигателями, прошедшими обкатку [1].

В настоящее время на предприятиях агропромышленного комплекса эксплуатируется более 3 млн. ДВС, большая часть которых уже прошла капитальный ремонт, а их ресурс, в большинстве случаев составляет 30–47 % ресурса новых. ДВС после капитального ремонта имеют более низкие показатели надежности, чем новые, что обусловлено значительно более низким уровнем качества ремонта по отношению к технологии производства. При этом на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт затрачивается средств в 5–6 раз больше, чем на их изготовление, а на долю запасных частей за весь срок службы приходится 75–115 % стоимости нового ДВС. При эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники 34–45 % отказов приходится на ДВС, в связи с чем производительность отремонтированных машин ниже в среднем на 10–15 % [4].

В процессе обкатки новый или отремонтированный двигатель адаптируется к условиям эксплуатации. При полной обкатке происходит окончательное выявление и устранение дефектов, заложенных технологией изготовления (ремонта).

Обкатка автомобильных двигателей бывает технологической (заводской) и эксплуатационной. Задачами технологической обкатки являются:

- подготовка поверхностей деталей к восприятию эксплуатационных нагрузок;
- обнаружение отказов, возникающих по причине некачественных запасных частей, в технологии ремонта деталей, сборки сопряжений и узлов двигателей.

Для решения первой задачи в настоящее время используется ряд технологических приемов, позволяющих не только повысить степень приработки, но и сократить продолжительность стендовой обкатки (примерно до 70 минут).

В реальных заводских условиях из-за имеющихся отклонений в технологическом процессе изготовления деталей и сборки двигателей, а также недостаточного качества комплектующих изделий уровень надежности снижается. В процессе технологической и последующей эксплуатационной обкатки надежность повышается, так как снижается интенсивность износа сопрягаемых деталей, выявляются и устраняются недостатки регулировочных и сборочных операций, дефектные узлы и детали.

После технологической обкатки целесообразно провести дообкатку двигателя без снятия его с автомобиля на площадке для хранения техники. Дообкатка проводится с целью подготовки двигателя к эксплуатационным нагрузкам и повышения ресурса не только этого двигателя, но и всего автомобиля [3].

На сегодняшний день наиболее широко используется обкатка двигателей, состоящая из 3 этапов:

- холодная обкатка;

— горячая обкатка без нагрузки (обкатка на холостом ходу);

- горячая обкатка под нагрузкой.

Этап холодной обкатки является наиболее ответственным, так как износы за этот период составляют от 20 до 70 % начального износа деталей. Приработка на холостом ходу считается малоэффективной, но необходимой для прогрева и подготовки двигателя к обкатке под нагрузкой. По общему мнению ученых и практиков [2], обкатка двигателей под нагрузкой — обязательное условие получения высокой степени приработки сопряжений и подготовки поверхностей трения к восприятию эксплуатационных нагрузок.

Холодная обкатка ДВС является важным и ответственным этапом процесса обкатки, так как именно в этот период происходят наиболее интенсивные процессы изнашивания и формирования макрогеометрии сопряжений, поэтому вопрос интенсификации и рационализации этапа холодной обкатки является актуальным.

Как известно [2], отремонтированные ДВС при сборке, особенно в условиях обезличенного ремонта, комплектуются новыми и старыми деталями, имеющими геометрические отклонения сопрягаемых поверхностей в пределах допуска, из-за погрешности измерительного инструмента, низкого качества имеющегося технологического оборудования и других факторов. Поверхности этих деталей могут иметь различные шероховатость, структуру, геометрию, макро- и микротвердость, что оказывает существенное влияние на процесс приработки, износ и надежность работы трущейся пары в установившийся период.

Широко известны стенды для обкатки ДВС с динамическим нагружением серии КС фирмы «Копис» г. Санкт-Петербург. Недостатком стендов серии КС является односкоростной режим холодной обкатки ДВС с помощью тихоходного ( $n=750 \text{ мин}^{-1}$ ) асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором, который включается в работу прямым включением, что может привести к образованию задиров неприработанных поверхностей сопряжений ДВС и значительным токовым перегрузкам питающих сетей. Кроме этого, заводы-изготовители и НИИ рекомендуют типовые режимы холодной обкатки ДВС, проводимые на нескольких скоростных режимах при частотах вращения от 400 до 1400 мин.

Для проведения холодной обкатки ДВС на моторных заводах и РТП АПК наиболее широко используются универсальные обкаточно-тормозные стенды на базе электромашин с фазным ротором типа КИ-5541 и ему подобных, обеспечивающие возможность прокрутки от 300 до 1450 мин<sup>-1</sup>

Существенными недостатками данных стендов при холодной обкатке являются повышенная начальная частота прокрутки, высокая трудоемкость, связанная с необходимостью установки ДВС на обкаточный стационарный стенд, большой крутящий момент приводной станции, равный моменту прокрутки ДВС на используемых частотах вращения, также линейное снижение коэффици-

ента использования электроэнергии от 0,75, при частоте вращения близкой к синхронной, до 0,1 при минимальных частотах [5], что приводит к перерасходу электроэнергии при обкатке на пониженных скоростных режимах. При этом часть электроэнергии превращается в тепло, выделяющееся регулирующим реостатом и электромашиной,

что создает проблему охлаждения этих устройств и утилизации тепла.

Учитывая вышеуказанные недостатки стационарных обкаточных стендов, актуальным является создание автономного обкаточного стенда, свободного от указанных недостатков.

#### Литература:

1. Матвеев, Д. М. Роль государственной поддержки в обновлении материально-технической базы сельского хозяйства / Д. М. Матвеев, Ю. Ю. Макарова // Молодой ученый. — 2012. — № 12. — с. 236–240.
2. Карпенко, М. А. Интенсификация процесса приработки двигателей УМЗ применением присадок в масло с поверхностно-активными и химически-активными веществами: Автореф. дис...канд. техн. наук: 05.20.03 / М. А. Карпенко. — Пенза, 2002. — 18 с.
3. Цыпцын, В. И. Повышение долговечности отремонтированных дизелей совершенствованием технологии приработки и применением упрочняющих покрытий: Автореф. дис...д-ра техн. наук: 05.20.03 / В. И. Цыпцын. — М., 1991. — 36 с.
4. Нигаматов, М. Х. Интенсификация технологического процесса приработки тракторных и комбайновых дизелей при ремонте. Автореф. дис.... докт.техн.наук / М. Х. Нигаматов — Челябинск, 1988. — 30 с.
5. Пат. 2183756 РФ, МКИ7F 02 В 79/00. Способ обкатки двигателя внутреннего сгорания / А. В. Дейнека, А. И. Горностаев, И. П. Семеренко (РФ). — № 200012197/06; Заявлено 15.08.00; Опубл. 20.06.02. — 3 с.
6. Тимохин, С. В. Обкатка ДВС с динамическим нагружением и ее практическая реализация / С. В. Тимохин, А. Н. Морунков // Проблемы развития машинных технологий и технических средств производства сельскохозяйственной продукции: Сб. науч. трудов НПК, посвященной 50-летию инж. ф-та Пензенской ГСХА. — Пенза: РИО ПГСХА, 2002. — с. 134–136.

## Автоматизированная система поиска и обнаружения птичьих гнезд на линиях электропередач

Соловьев Вячеслав Алексеевич, доктор технических наук, профессор;  
Славнов Кирилл Константинович, студент магистратуры  
Комсомольский-на-Амуре государственный университет

*В статье авторы пытаются разработать автоматизированную систему поиска и обнаружения дефектов и неисправностей линий электропередач с помощью беспилотных летательных аппаратов.*

*Ключевые слова:* нейронная сеть, линия электропередач, БПЛА.

Линия электропередач (ЛЭП) представляет собой протяжённое сооружение из проводов, кабелей, опор, изоляторов и вспомогательных устройств. Из-за своей сложности на ЛЭП возникают аварийные ситуации из-за возникших дефектов и неисправностей. Своевременное их обнаружение и устранение позволяют увеличить срок эксплуатации ЛЭП.

Одна из специфических проблем отключений воздушных линий (ВЛ) является проблема отключения ВЛ, связанные с птицами. По наблюдениям орнитологов, птицы любят садиться на опоры ВЛ по нескольким причинам. Для хищных птиц сверху лучше обзор для поиска добычи и удобная позиция для атаки на жертву. Все птицы чувствуют себя в большей безопасности на высоте, а когда рядом нет ничего высокого, то они выбирают опоры ВЛ [1].

Часто птицы устраивают гнезда на опорах ВЛ, что может вызвать аварийные последствия. Даже не крупные птицы могут спровоцировать перекрытие воздушного изоляционного промежутка провод — траверса по струе помета [1]. Птицы загрязняют изоляторы экскрементами, что в дальнейшем приводит к перекрытию загрязненной изоляции под рабочим напряжением при тумане, мороси или росе (рис. 1).

На деревянных опорах загрязнения экскрементами нередко приводят к возгоранию от токов утечки траверс и самих опор. Помимо этого, при гнездовании птицы используют куски проволоки и нередко шунтируют ими изоляционные конструкции [1].

В качестве локализатора птичьих гнезд была выбрана one-stage detector нейронная сеть you only looked



Рис. 1. Остатки птичьих экскрементов

опсе (YOLO) третьей версии, так как данная модель, согласно [2, 3, 4], работает точнее и быстрее своих аналогов.

YOLO v3 одно из последних обновлений архитектуры YOLO [5]. Модель состоит из 106 сверточных слоев. Осо-

бенностью v3 является то, что обнаружение происходит в трех различных масштабах. В YOLOv3 обнаружение выполняется путем применения ядер обнаружения 1×1 на картах признаков трех разных размеров в трех разных местах сети (рис. 2).

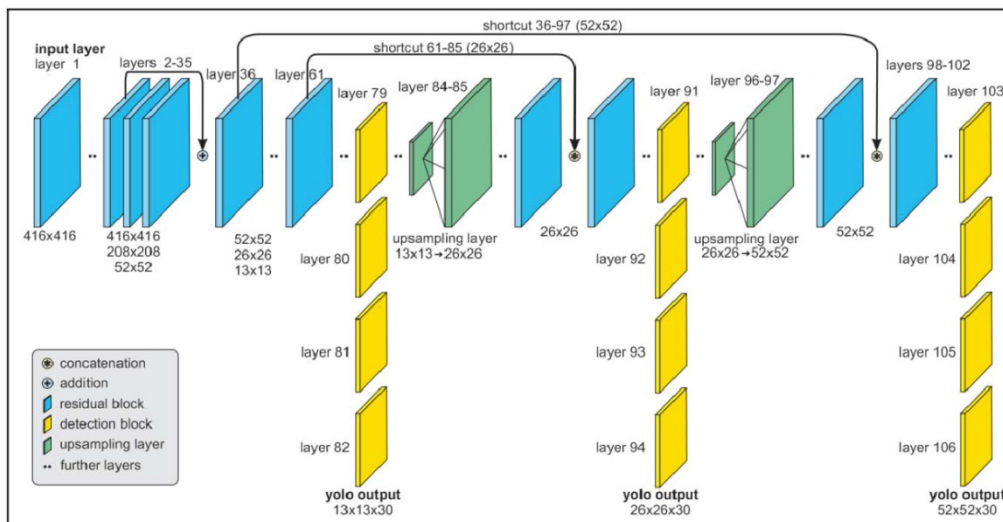


Рис. 2. Архитектура детектора YOLO v3

Размер ядра обнаружения составляет  $1 \times 1 \times (B \times (5 + C))$ . Здесь  $B$  — количество якорей, которые может предсказать ячейка на карте признаков,  $5$  — для 4 координат ограничивающей рамки и значения достоверности,  $C$  — количество классов. Так на обученном датасете COCO,  $B = 3$  и  $C = 80$ , поэтому размер ядра равен  $1 \times 1 \times 255$ .

Входное изображение сжимается на первых 81 сверточных слоях, таким образом, что на 81 слое шаг сжатия будет равен 32. Если у нас есть изображение разрешения  $416 \times 416$ , то результирующая карта признаков будет иметь размер  $13 \times 13$ . Первое детектирование произво-

дится на 82 слое, что дает нам карту признаков размера  $13 \times 13 \times 255$ .

Затем карту объектов из слоя 79 пропускают через несколько сверточных слоев, далее она будет увеличена в 2 раза до размеров  $26 \times 26$ . Затем эта карта признаков будет объединена по глубине с картой признаков из слоя 61 и комбинированные карты признаков снова пропускаются через несколько сверточных слоев размером  $1 \times 1$ , чтобы объединить признаки раннего 61 слоя. Затем второе обнаружение производится на 94 слое, что дает карту признаков размером  $13 \times 13 \times 255$ .



Аналогичная процедура повторяется снова, когда карта признаков из слоя 91 пропускается далее по сверточным слоям, и объединяется с картой признаков из слоя 36. Как и раньше, несколько сверточных слоев размером 1×1 следуют друг за другом, чтобы слить информацию с предыдущего 36 слоя. Финальное предсказание получается на 106-м слое, получая признаков объектов размером 52×52×255.

Наше исследование основано на последовательности следующих шагов:

— Сбор данных. Были собраны фотоснимки ВЛ в Хабаровском, Приморском краях, Амурской области, Еврейской автономной области. Собранный фотоматериал был систематизирован и классифицирован.

— Маркировка набора данных. Все фотоснимки птичьих гнезд на ВЛ были промаркированы бесплатной программой LabelImg, исходный код которой находится в открытом доступе [6].

— Обучение нейронной сети.

Обучение нейронной сети происходило с помощью бесплатного инструментария Google Colab [7]. Google Colab позволяет использовать аппаратное обеспечение Google, в том числе графические процессоры (GPU). Обучение происходило на базе GPU Nvidia K80s.

После обучения нейронной сети была осуществлена проверка работоспособности детектора. Через нейросеть прогонялись разные фотографии ВЛ с гнездами и без. Результаты обнаружения птичьего гнезда на произвольном фотоснимке представлены на рисунках 3 и 4.

```
[yolo] params: iou_loss: mse (2), iou_norm: 0.75, obj_norm: 1.00, cls_norm: 1.00, delta_norm: 1.00, scale_x_y: 1.00
Total BFLOPS 65.312
avg_outputs = 516922
Allocate additional workspace_size = 52.43 MB
Loading weights from backup/yolov3_custom_5000.weights...
seen 64, trained: 40 K-images (0 Kilo-batches_64)
Done! Loaded 107 layers from weights-file
Detection layer: 82 - type = 28
Detection layer: 94 - type = 28
Detection layer: 106 - type = 28
SAM_0825.JPG: Predicted in 26.591000 milli-seconds.
гнездо: 100%
```

Рис. 3. Результат обнаружения гнезда в Google Colab



Рис. 4. Выделение обнаруженного гнезда на исходном фото

В ходе проделанной работы была собрана и систематизирована база данных дефектов и неисправностей ВЛ, удалось обучить и протестировать нейронную сеть на обнаружение птичьих гнезд.

Дальнейшая работа будет проходить по следующим направлениям: постоянное дополнение существующей базы

данных, тестирование обученного детектора с помощью БПЛА в реальных условиях, адаптация и обучение нейронной сети для определения других дефектов ВЛ, таких как битые изоляторы, обрывы проводов, оплавление изоляции и т. д.

Литература:

1. Арбузов, Р.С. «Птичьи» отключения ВЛ. Проблема и решения / Р. С. Арбузов, А. Г. Овсянников // Новости электротехники № 4(52) 2008. — Текст: электронный. — URL: <http://news.elteh.ru/arh/2008/52/15.php> (дата обращения: 12.06.2021)
2. Liu, W., Anguelov D., Szegedy C. SSD: Single Shot MultiBox Detector [Text] // ECCV 2016–2016, Vol.1. — Pp. 21–37. Liu, Wei et al / SSD: Single Shot MultiBox Detector // Lecture Notes in Computer Science (2016) // — 2016 — P. 1–37.
3. T. Y. Lin, P. Dollar, R. Girshick, K. He, B. Hariharan, and S. Belongie / Feature pyramid networks for object detection // In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition pages — 2017 — P. 1–9. — direct text.
4. T. Y. Lin, P. Goyal, R. Girshick, K. He, and P. Dollar / Focal loss for dense object detection // — Feb. 2018 — P. 1–10. — direct text.
5. Redmon and A. Farhadi / Yolov3: An incremental improvement // 2018 — P. 1–9. — direct text.
6. LabelImg — URL: <https://github.com/tzutalin/labelImg> (дата обращения 01.06.2021). — Текст: электронный.
7. Google Colaboratory — URL: <https://colab.research.google.com> (дата обращения 01.06.2021). — Текст: электронный.

## Анализ средств и способов защиты автомобильных электрических сетей от коротких замыканий

Сорокин Александр Сергеевич, студент;  
Гнездилов Максим Викторович, студент;  
Черой Руслан Александрович, студент;  
Васильев Игорь Владимирович, студент;  
Вишневский Михаил Александрович, студент;  
Ефименко Алексей Андреевич, студент;  
Коноплянкин Павел Николаевич, студент;  
Сухарев Александр Константинович, студент

Военная академия РВСН имени Петра Великого, филиал в г. Серпухове Московской области

*В статье авторы рассматривают различные способы защиты автомобильных электрических сетей от короткого замыкания.*

*Ключевые слова: надежность, вероятность безотказной работы, предохранители.*

Электрическая сеть постоянного тока на автомобилях выполнена в виде однопроводной системы передачи электроэнергии, с номинальным напряжением 12 или 24 В, недостатком которой является повышенная вероятность возникновения короткого замыкания на «массу», т. к. общим токопроводом для всех изделий электрооборудования является корпус («масса») автомобиля. Двухпроводная система передачи электрической энергии применяется на автомобилях в редких случаях, например, для фонарей огней стоянки, которые должны работать независимо от положения выключателя «массы», звуковых сигналов, подключаемых без промежуточного электромагнитного реле и. др.

Защита электрических цепей от коротких замыканий и перегрузок осуществляется плавкими и термобиметаллическими предохранителями, а также плавких вставок и позисторов. Основной характеристикой предохранителей, определяющей эффективность их действия, является ампер-секундная характеристика, представляющая собой зависимость времени срабатывания предохранителя от величины тока нагрузки.

Предохранитель защищает провод, если его ампер-секундная характеристика проходит ниже, чем таковая у провода в зоне действующих перегрузок.

Существуют следующие виды предохранителей, используемых в автомобилестроении:

1. Плавкие предохранители снабжены калиброванной ленточкой, расплавляющейся, если ток в цепи достигает опасных значений.

У малогабаритных предохранителей штекерного типа калиброванная ленточка помещена в пластмассовую оболочку, что увеличивает скорость их срабатывания. Увеличение времени срабатывания достигается также формой и размерами плавкой ленты. Плавкие предохранители обычно объединяются в блоки.

Плавкая вставка представляет собой отрезок провода, сечение которого вчетверо меньше сечения защищаемого ею провода.

2. В термобиметаллических предохранителях защищаемая цепь разрывается при прогибе биметаллической пластины с подвижным контактом при прохождении по ней тока опасной величины. Термобиметаллические предохранители обладают по сравнению с плавкими более инерционные в зоне больших перегрузок  $\frac{I}{I_n} \geq 3$  и более чувствительные в зоне малых перегрузок  $\frac{I}{I_n} \leq 2$ , поэтому их обычно применяют в цепях защиты электродвигателей.

3. Позистор представляет собой вид полупроводникового терморезистора, у которого сопротивление при достижении определенной температуры (точки Кюри) скачкообразно возрастает во много раз.

Когда ток, протекающий через позистор, достигает критической величины, нагрев позистора достигает точки Кюри, и он резко увеличивает свое сопротивление, защищая цепь от перегрузки. Схема приходит в нормальное состояние только после снятия напряжения.

Отрицательный вывод аккумуляторных батарей присоединен к раме через контактор «массы», поэтому все потребители электроэнергии от аккумуляторных батарей работают только при включенном контакторе «массы».

Распределение электроэнергии централизованное: провода от источников питания идут к центральному распределительному устройству, которое подключает потребители к источнику электроэнергии. В качестве распределительного устройства на автомобилях служит щиток приборов, на котором расположена основная защитная и коммутационная аппаратура, который также применяется для облегчения нахождения неисправностей в электрической сети, монтажа и замены жгутов, а также предохранителей.

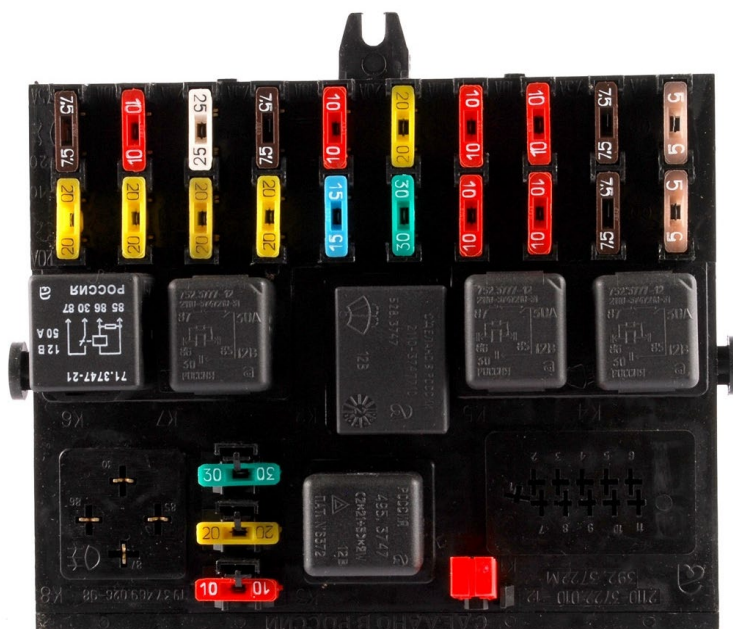


Рис. 1. Щиток приборов на ВАЗ 2123

Рассмотрим невозстанавливаемую техническую систему (ТС), состоящую из (n-m) последовательно соединенных элементов, где m — число резервных элементов, находящихся в ненагруженном резерве, n — общее число элементов резервированной системы (т. е. основных и резервных).

Требуется провести сравнительный анализ надежности ТС при общем резервировании замещением и скользящим резервированием при следующих исходных данных и допущениях:

1. Все n элементов равнонадёжны:

$$\lambda_1(t) = \lambda_2(t) = \dots = \lambda_n(t) = \lambda = const \tag{1}$$

Поскольку надежность ТС рассматривается на некоторый заданный контрольный момент времени t (одинаковый для всех элементов), то справедливо:

$$\lambda_1 t = \lambda_2 t = \dots = \lambda_n t = \lambda t \tag{2}$$

2. Отказы элементов — события независимые.

3. Законы распределения наработки до отказа всех элементов одинаковые

$$f_1(t) = f_2(t) = \dots = f_n(t) = f(t) \tag{3}$$

Для элементов справедлив экспоненциальный закон распределения наработки до отказа

$$f_1(t) = \lambda * e^{-\lambda t}; f_2(t) = \lambda * e^{-\lambda t} \dots f_n(t) = \lambda * e^{-\lambda t} \tag{4}$$

4. Переключатели резервных элементов — идеальные.

Исходные данные для проведения исследования были взяты из сборника [3]. Для одного элемента интенсивность отказов  $\lambda=0.011 \cdot 10^{-6}$  1/ч, для цепей, состоящих из 2, 3 и 4 элементов интенсивность отказов будет равна:  $\lambda_2=0.022 \cdot 10^{-6}$  1/ч,  $\lambda_3=0.033 \cdot 10^{-6}$  1/ч и  $\lambda_4=0.044 \cdot 10^{-6}$  1/ч, соответственно.

Расчет показателей надежности, а именно вероятность безотказной работы (ВБР) и среднее время наработки до отказа, будем производить по следующим формулам:

Для резервированной ТС с общим замещением:

$$P_c^{зам}(t) = \sum_{k=0}^m \frac{(\lambda_{цt})^k}{k!} * e^{-\lambda_{цt}} \tag{5}$$

где  $\lambda_{ц} = \sum \lambda_i$  1/ч;

$$T_c^{зам} = (m + 1) * T_{0ц}, \tag{6}$$

где  $T_{0ц} = \frac{1}{\sum \lambda_i} = \frac{1}{(n-m)*\lambda}$  ч.

Для резервированной ТС со скользящим замещением:

$$P_c^{ск}(t) = \sum_{k=0}^m \frac{((n-1)*\lambda t)^k}{k!} * e^{-(n-1)*\lambda t}, \tag{7}$$

где  $\lambda_{ц} = \sum \lambda_i$  1/ч;

$$T_{n,m} = \frac{m+1}{n\lambda} \tag{8}$$

Расчет ВБР будет производиться для периодов времени равным 1 год, 3 года и 5 лет, для расчетов переведем эти значения в часы, получим следующие значения: 8760 часов, 26280 часов и 43800 часов, соответственно, данные промежутки времени были выбраны не случайно, а согласно периодичности проведения технических осмотров и промежуточных значений.

В результате проведенных расчетов были получены следующие значения, приведенные на графиках ниже.

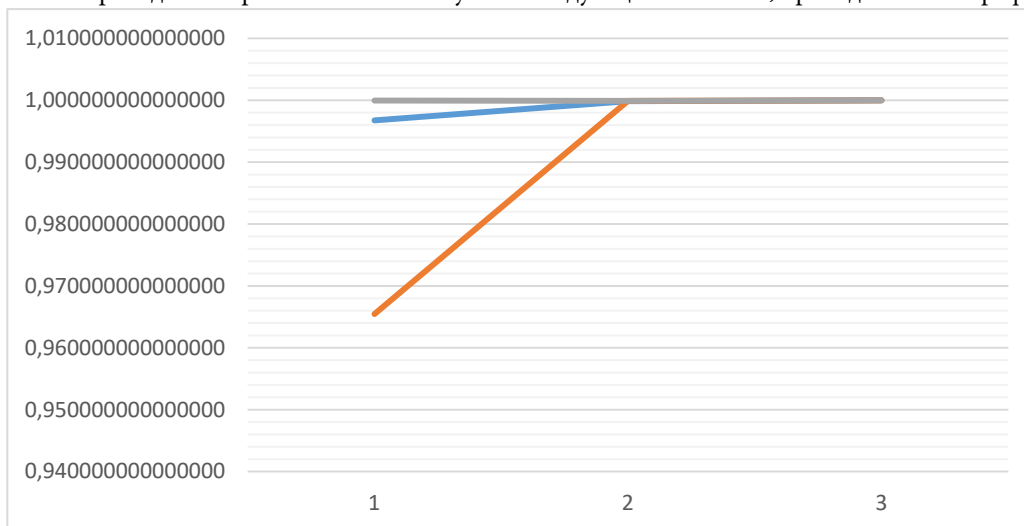


Рис. 1. Зависимость ВБР от количества элементов в системе со скользящим резервированием

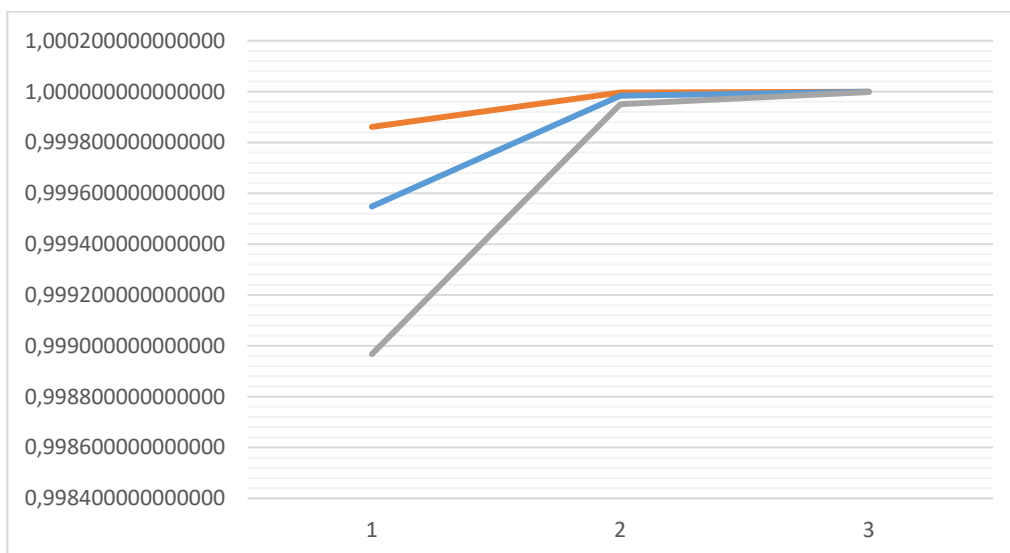


Рис.3. Зависимость ВБР от количества элементов в системе с общим резервированием

На графиках видны зависимости ВБР от количества элементов в системе при 5 годах наработки до отказа, цифрами 1, 2 и 3 обозначено, количество элементов в зависимости  $(n-m)^*2$ , 3 и 4 соответственно, при этом на графиках явно видно, что чем больше элементов замещения, тем выше показатель ВБР.

В результате всего вышесказанного можно сделать вывод, что система, резервированная методом скольжения, имеет более устойчивые показатели надежности, а также является менее затратной и простой в эксплуатации.

#### Литература:

1. Электрооборудование автомобилей. В. Е. Ютт, Москва, «Транспорт», 1989.
2. Автотракторное электрическое и электронное оборудование. В. А. Набоких, Москва «Горячая линия — Телеком», 2008.
3. Расчет показателей надежности радиоэлектронных средств, С. М. Боровиков, И. Н. Цырельчук, Ф. Д. Троян.

## Проблемы и пути перехода на закрытые системы теплоснабжения в г. Самаре

Чураев Александр Сергеевич, студент магистратуры;  
Шелудько Леонид Павлович, кандидат технических наук, доцент  
Самарский государственный технический университет

ВФЗ № 190 «О теплоснабжении» от 27.06.2010 года указывается, что подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения, а с 1.01.2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения для нужд горячего водоснабжения не допускается.

Одними из преимуществ открытой системы теплоснабжения является использование отработанного пара паровых турбин ТЭЦ для нагрева подпиточной водопроводной воды до 35–40°C, ее химическая подготовка, небольшая стоимость централизованных тепловых пунктов.

Использование закрытой системы улучшает гидравлический режим и снижает санитарные требования к сетевой воде не отбираемой для нужд горячего водоснабжения (ГВС), повышается надежность системы с выравниванием расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, снижается ее аварийность при этом снижается. Но при массовом внедрении закрытых систем потребуется перекладка хозяйственно-питьевого трубопровода, из-за увеличения расхода водопроводной воды и диаметров труб. Увеличатся затраты на установку теплообменников для нагрева водопроводной воды подаваемой в системы ГВС жилых и общественных зданий.

Наиболее сложный вопрос при переходе от открытых к закрытым системам теплоснабжения — это источники финансирования этих проектов.

Маловероятна ориентация на государственное финансирование. Основными финансовыми источниками могут служить бюджеты городов и частные компании. Важно, что возможность привлечения внешних инвесторов зависит от длительности срока окупаемости этих проектов. Наибольший интерес у инвестора может вызвать приоб-

ретением активов и их использование при управлении создаваемой коммерческой организацией. При этом также важна проблема существования потребительских задолженностей. При переводе открытых систем на закрытые в большинстве случаев получаемый экономический эффект оказывается более низким относительно требуемых при реконструкции капитальных затрат. Поэтому в большинстве случаев процессы реконструкции потребуют значительного до 10–15 лет времени для их завершения.

В Самаре используются, преимущественно, открытые системы. В городе имеется пять крупных источников централизованного теплоснабжения: Самарская ТЭЦ, ГРЭС, БТЭЦ переведенная в котельную, крупные отопительные котельные — ПОК и ЦОК.

Из-за длительной эксплуатации и физического износа тепловых сетей в Самаре осуществлен переход от температурного графика теплосети 150/70 к графику 135/70, что привело к увеличению расхода сетевой воды, увеличению мощности сетевых насосов и потребления электрической энергии.

Одним из эффективных способов повышения эффективности теплоснабжения систем ГВС зданий при открытых системах теплоснабжения является предложенная в [1] схема предусматривающая подогрев холодной водопроводной воды подаваемой в систему ГВС здания сетевой водой, охлажденной в теплообменниках системы отпления.

В зданиях установлены дополнительные теплообменники для предварительного подогрева водопроводной воды на 10–15 °С. Это мероприятие позволяет снизить расход горячей сетевой воды подаваемой в здания из прямой линии теплосети теплоносителя, снизить температуру обратной сетевой воды возвращаемой на ТЭЦ и увеличить выработку электроэнергии на

тепловом потреблении за счет снижения давления пара в теплофикационных отборах турбин ТЭЦ. На Рис. 1 и 2 показаны результаты расчетного анализа при мас-

совом применении этой схемы в случае частичной реконструкции и модернизации открытой теплофикационной системы.



Рис. 1. Зависимость относительного расхода прямой сетевой воды, подаваемой на ГВС от величины подогрева в теплообменнике разбавляющей водопроводной воды. 1, 2, 3 — температура воды разбираемой из кранов ГВС 50 °С, 45 °С, 40 °С



Рис. 2. Зависимость электрической мощности ТЭЦ от относительного расхода сетевой воды подаваемой в системы ГВС. Сплошная линия — относительный расход на ГВС 15 %, пунктирная линия — 20 %

Чаще всего в закрытых системах теплоснабжения применяются схемы теплоснабжения жилых зданий с применением зависимой системы с двухступенчатым теплообменником подогрева воды для ГВС и с элеваторной системой отопления, а также закрытая схема с двухступенчатым теплообменником ГВС и независимой системой отопления.

Прототипом этих схем является предложенная в заявке на патент закрытая зависимая система ГВС с трехступенчатым теплообменником.

Она содержит теплоэлектроцентраль (ТЭЦ) 1, трубопровод прямой линии теплосети 2, трубопровод обратной линии теплосети 3, прямой трубопровод 4 внутридомовой системы теплоснабжения, регулирующий вентиль 5, обратный трубопровод 6 внутридомовой системы теплоснабжения, трубопровод подачи горячей воды 7, подогреватель горячей водоснабжения 11 состоящий из третьей 8, второй 9 и первой 10 ступеней, трубопровод го-

рячей водопроводной воды 12, водоразборные краны горячей водоснабжения 13, трубопровод подогретой водопроводной воды 14, задвижку 15, трубопровод обратной воды 16, квартирный тепловой пункт горячего водоснабжения 17, подогреватели системы отопления 18, запорные задвижки 19, трубопровод холодной водопроводной воды 20, регулирующий вентиль 21.

В отопительный период работы закрытой системы теплоснабжения сетевую воду от ТЭЦ 1 подают по трубопроводу прямой линии теплосети 2 в прямой 4 трубопровод внутридомовой системы теплоснабжения и через открытые запорные задвижки 19 в подогреватели системы отопления 18. Меньшую часть сетевой воды из прямого трубопровода 4 направляют по трубопроводу подачи горячей воды 7 в трехступенчатый подогреватель горячего водоснабжения 11, охлаждаю в поверхностях теплообмена его ступеней 10, 9 и 8, нагревая в них холодную водопроводную воду. В частично охлажденную в первой

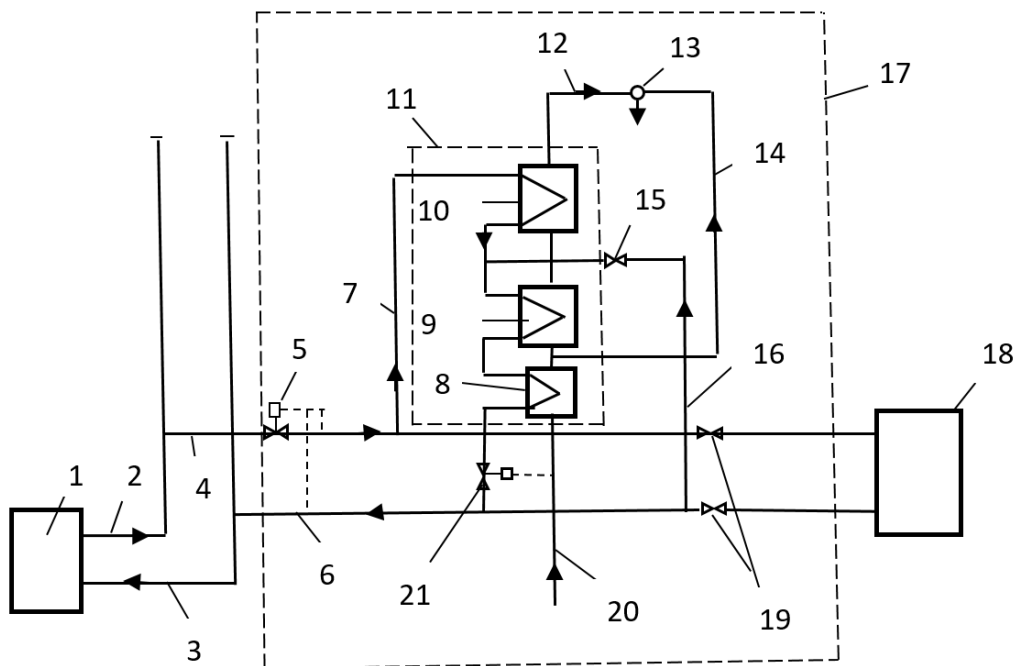


Рис. 3. Закрытая зависимая система ГВС с трехступенчатым теплообменником

ступени 10 этого подогревателя подают сетевую воду из обратного трубопровода 6 по трубопроводу обратной воды 16, охлажденную в подогревателях системы отопления 18. Задвижка 15 открыта. Холодную воду направляют по трубопроводу холодной водопроводной воды 20 в подогреватель горячего водоснабжения 11, нагревают в ступенях 8, 9 и 10 и по трубопроводу горячей водопроводной воды 12 ее подают к водоразборным кранам горячего водоснабжения 13. Часть этой воды нагревают на 10–150С в ступени 8 подогревателя горячего водоснабжения 11, используя теплоту сетевой воды и ее направляют к водоразборным кранам горячего водоснабжения 13. Сетевую воду, охлажденную в подогревателе горячего водоснабжения 11 и в подогревателях системы отопления 18, направляют на ТЭЦ 1 через обратный трубопровод 6 внутридомовой системы теплоснабжения и трубопровод обратной линии теплосети 3. Холодную воду по трубопроводу холодной водопроводной воды 20 направляют в подогреватель горячего водоснабжения 11, нагревают в ступенях 8, 9 и 10 и по трубопроводу горячей водопроводной воды 12 подают к водоразборным кранам горячего водоснабжения 13. При работе закрытой системы в неотапительный период года с тепловой нагрузкой горячего водоснабжения, закрывают запорные задвижки 19 и отключают подогреватели системы отопления 18. Закрывают задвижку 15

и прекращают подачу обратной сетевой воды в подогреватель горячего водоснабжения 11. Сетевую воду из прямого трубопровода 4 подают по трубопроводу подачи горячей воды 7 в трехступенчатый подогреватель горячего водоснабжения 11, нагретую в его ступенях водопроводную воду подводят по трубопроводу горячей водопроводной воды 12 к водоразборным кранам горячего водоснабжения 13. Часть водопроводной воды подогретой в ступени 8 теплотой сетевой воды на 10–150С, направляют к водоразборным кранам горячего водоснабжения 13. Запорную задвижку 15 закрывают и прекращают подвод обратной сетевой воды по трубопроводу обратной воды 16.

Преимуществом этой схемы является снижение расхода горячей воды подаваемой в здание со снижением затрат потребителей здания на горячую воду. Расчетный анализ показал, что трехступенчатая схема подгрева воды подаваемой в систему ГВС имеет преимущество перед известными схемами теплоснабжения зданий из закрытых систем теплоснабжения. Так при температуре горячей сетевой воды в 70°С градусов, ее расход применительно к этой схеме снижается на 20 %, что уменьшает расход сетевой воды забираемой из теплосети, позволяет подключать к ней дополнительные здания, понижать температуру обратной сетевой воды и увеличивать выработку электроэнергии на тепловом потреблении ТЭЦ.

Литература:

1. Шелудько, Л. П. Модернизация системы централизованного теплоснабжения с открытой теплофикационной системой [Текст] / Л. П. Шелудько, В. И. Немченко // «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» / Международная научно-практическая конференция — Омск, 2010 — с. 62–68.
2. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция

3. СНиП 41–02–2003
4. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
5. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учеб. пособие / А. А. Кудинов. — М.: ИНФРА-М. 2018–352 с.
6. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. 5-е изд. — М.: Энергоиздат, 1982. — 360 с.
7. Рекомендации по выбору систем теплоснабжения (открытых, закрытых) с учетом качества водопроводной воды. М.: СПО Союзтехэнерго. 1989. 7 с.
8. В. И. Шарапов, Открытые системы теплоснабжения приказали долго жить?// Новости теплоснабжения. — 2012. — № 10
9. Открытая система теплоснабжения [Электронный ресурс], — <http://engineeringssystem.ru/o/otkritaya-sistema-teplosnabjeniya.php> — статья в интернете
10. Открытая и закрытая системы ГВС: отличия, как перейти на закрытую схему [Электронный ресурс], — <https://www.gkh.ru/article/101922-zakryt-otkrytye-sistemy-teplosnabjeniya> — статья в интернете
11. Открытая система теплоснабжения [Электронный ресурс], — [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=3023](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3023) — статья в интернете

## Математическая модель синтеза антенной решетки из пяти точечных источников в свободном пространстве

Эм Артем Александрович, аспирант  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

*Разработана математическая модель синтеза антенных решеток из пяти точечных излучателей. В основе модели лежат направленные функции Грина, удовлетворяющие граничным условиям неразрывности по угловым координатам. С помощью предложенной модели проведен синтез пятиэлементной антенной решетки электромагнитных волн точечного направленного источника сферических электромагнитных волн, находящихся в свободном пространстве. Также приведены результаты расчетов при разных частотах. Максимальная погрешность алгоритма составляет от 20 до 25 %.*

**Ключевые слова:** синтез антенн, граница раздела сред, направленная функция Грина.

### Математическая модель

Рассмотрим следующую задачу: нужно определить взаимное расположение источников, если известно пространственное распределение амплитуды электрического поля. Известны следующие характеристики: магнитная и диэлектрическая проницаемости воздуха, мощность источников излучения.

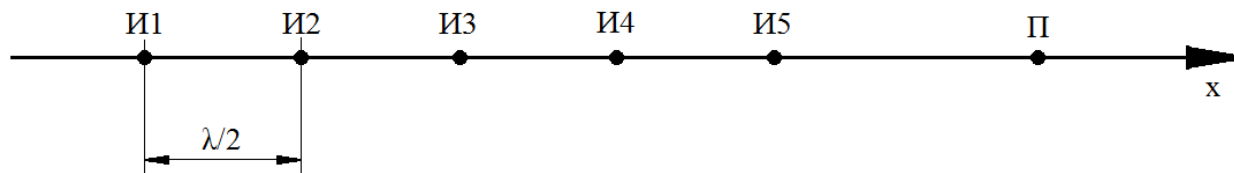


Рис. 1. Геометрия рассматриваемой задачи. И — источник излучения, П — приемник,  $\lambda$  — длина волны

Достаточно большое количество математических моделей, описывающих распространение электромагнитных волн, строятся на частных решениях волнового уравнения и уравнений Максвелла с граничными условиями неразрывности амплитуды поля и неразрывности волнового сопротивления [1,3]. Решением волнового уравнения является уравнение Гельмгольца, а равноправными решениями уравнения Гельмгольца являются две сопряженные друг с другом функции Грина [2, 4]. Одна из функций Грина описывает расходящиеся от поверхности излучателя волны  $G_1(M, M_0)$ , а вторая — сопряженная с ней  $G_1^{-1}(M, M_0)$  [5]. Строго говоря, общим решением уравнения Гельмгольца необходимо считать сумму этих функций:



$$G_{\Sigma} = \sum_{l=1}^L [G_l(M, M_0) + k_{отрl} \cdot G_l^{-1}(M, M_0)] \tag{1}$$

M — точка приема сигнала с координатами x и y;

M<sub>0</sub> — точка излучения сигнала с координатами x<sub>0</sub> и y<sub>0</sub>;

Направленная функция Грина имеет вид:

$$G_l = \frac{i}{2\pi} \int_{U_{lmin}}^{U_{lmax}} \frac{F_l(\theta)}{\sqrt{k^2 - U_l^2}} e^{i(x-x_0)\sqrt{k^2 - U_l^2} + (y-y_0)U_l} dU_l \tag{2}$$

где  $F_l(\theta) = 1$ , если  $\theta_{min} \leq \theta \leq \theta_{max}$  при  $l=1,2,3,\dots,l$ .  $F_l = 0$  при остальных значениях  $\theta$ .

**Результаты расчетов**

Моделирование проведено в программной среде MathCad. В ходе моделирования изменялись только частота излучателя и толщина слоя льда. Приведено три графика.

Исходные данные расчета поля точечного излучателя:

c — фазовая скорость распространения электромагнитных волн в среде  $3 \cdot 10^8$  м/с;

f — частота излучателя;

P — мощность излучателя;

В графиках показаны зависимости амплитуды компоненты электрического поля PPS(x) и функции плотности источников VVS(x) от расстояния x.

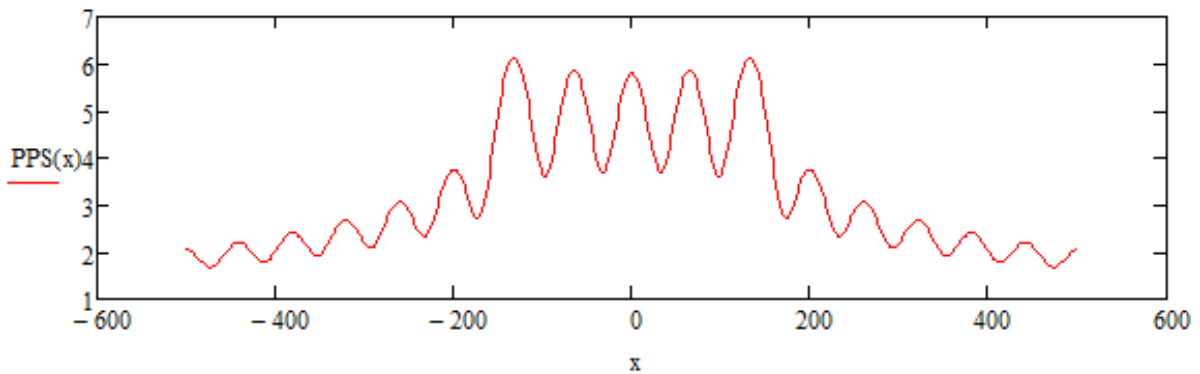


Рис. 2. График распределения амплитуды напряженности электрического поля в пространстве. f = 5 МГц, P = 35Вт

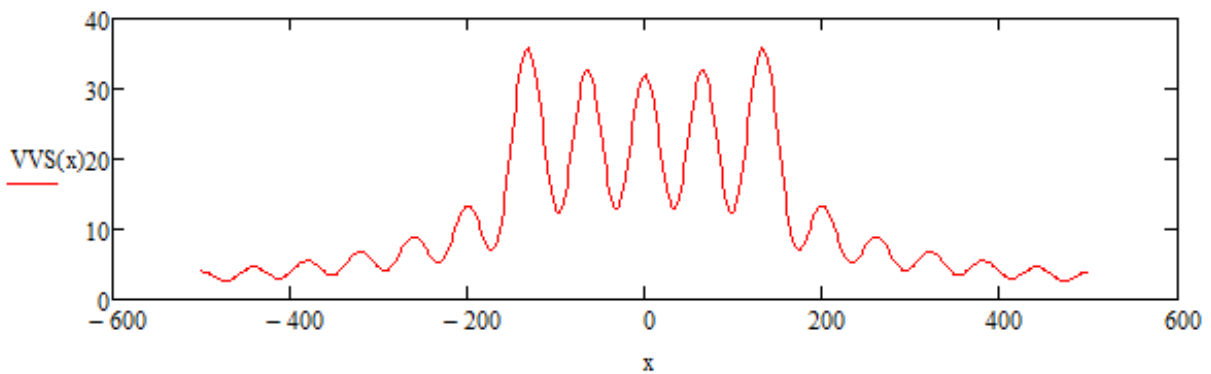


Рис. 3. График распределения функции плотности источников. f = 5 МГц, P = 35Вт

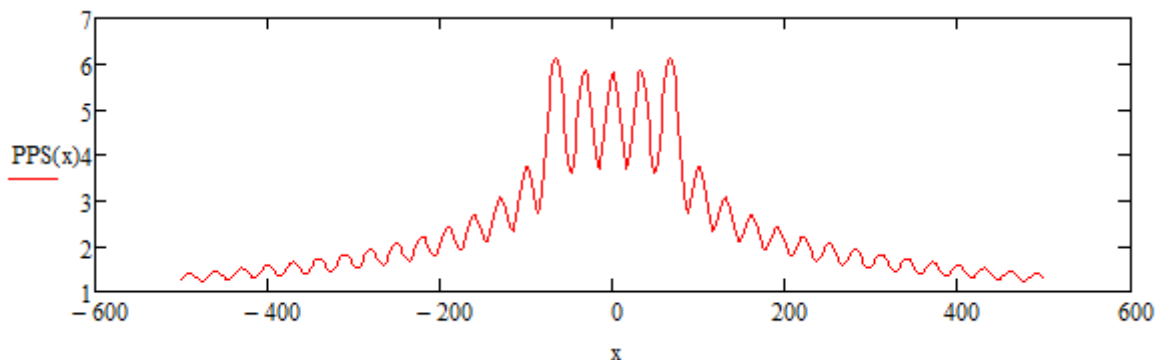
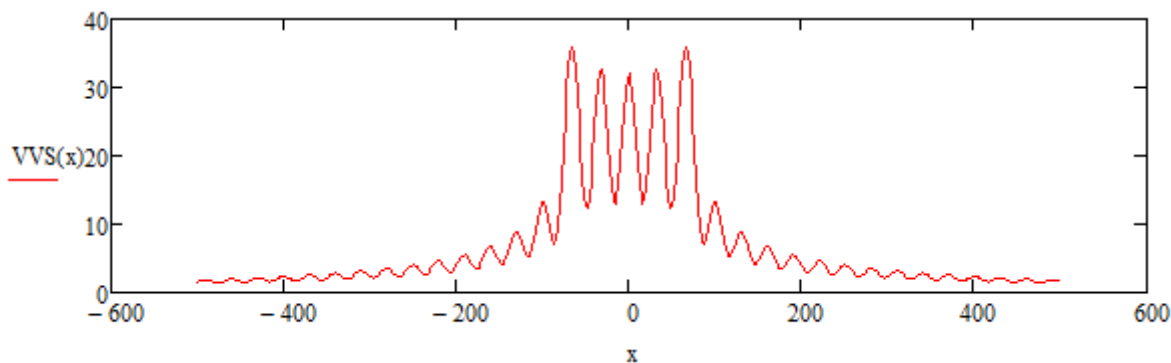
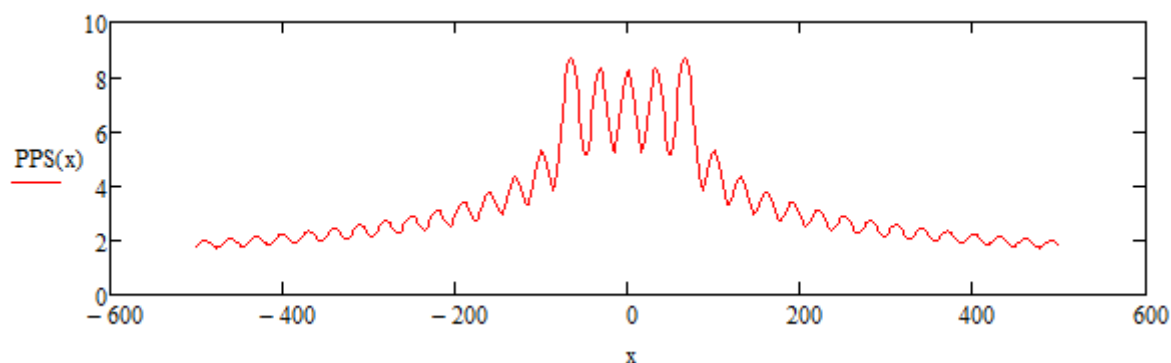
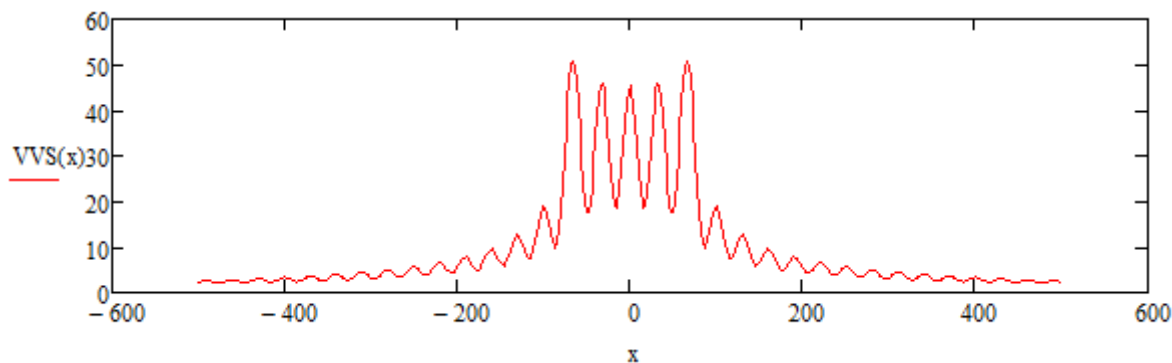


Рис. 4. График распределения амплитуды напряженности электрического поля в пространстве. f = 10 МГц, P = 35Вт

Рис. 5. График распределения функции плотности источников.  $f = 10$  МГц,  $P = 35$  ВтРис. 6. График распределения амплитуды напряженности электрического поля в пространстве.  $f = 10$  МГц,  $P = 70$  ВтРис. 7. График распределения функции плотности источников.  $f = 10$  МГц,  $P = 70$  Вт

### Выводы

Главным преимуществом метода является скорость вычисления (2–3 минуты при расчете значений функции Грина в 1000 точек на ноутбуке средней мощности).

Приведенная математическая модель может быть применена для моделирования распространения электромагнитных волн от нескольких источников в свободном пространстве.

### Литература:

1. Фок, В. А. Проблемы дифракции и распространения электромагнитных волн. М.: Советское радио, 1970. 476 с.
2. Шендеров, Е. Л. Волновые задачи гидроакустики. — Ленинград: Судостроение, 1972. 348 с.
3. Бреховских, Л. М. Волны в слоистых средах. — М.: Наука, 1973. 340 с.
4. Cross, J. D., Atkins P. R., Electromagnetic Propagation in Four-Layered Media Due to a Vertical Electric Dipole: A Clarification. Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2015 vol. 2, issue: 2. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6991576>
5. Короченцев, В. И. Волновые задачи теории направленных и фокусирующих антенн. — Владивосток: Дальнаука, 1998. 192 с.

# АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

## Альтернативная гидроизоляция: инъекционная гидроизоляция и причины отсутствия должной популярности

Волков Андрей Геннадьевич, студент магистратуры;  
Биленко Виктор Алексеевич, кандидат технических наук, доцент  
Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета

Нарушению целостности существующей гидроизоляции конструкций способствует множество факторов. Неравномерное давление почвы, естественная усадка здания, человеческие факторы, изнашивание самого материала ... В свою очередь появление воды в подземных и заглубленных строениях по истечению определенного времени приводит к аварийному состоянию всего здания.

Проводить ремонтно-восстановительные работы в условиях существующей застройки крайне сложно, особенно сложно восстанавливать гидроизоляцию подземных частей здания. Применение «классических методов» имеет множество технологических недостатков: проблемы при подготовке основания и осушения поверхности конструкций; большой объем земляных работ... Поэтому поиск новых решений и усовершенствование существующих технологий является достаточно актуальной.

Одним из перспективных видов гидроизоляции является *метод инъектирования*. Защита конструкций осуществляется путем заполнения мельчайших трещин, швов и пустот специальными гидроизоляционными составами, которые предотвращают проникновение и распространение влаги.

В качестве полимерных составов для инъекций используют полиуретановые составы; материалы на основе эпоксидных смол; микроцементы; акрилатные гели. Особенность использования перечисленных материалов указана в таблице № 1.

Данный способ гидроизоляции примечателен тем, что выполнение ремонтных работ возможно с внутренней части подвального либо цокольного помещения. Подобная технология не обременена недостатками «клас-

сической» гидроизоляции. Не смотря на все свои положительные качества, данная технология, не обрела у нас в стране должную популярность.

Сопутствующими факторами этой ситуации являются:

1) Отсутствие актуальной существующей нормативной базы, которая не способствует использованию данных технологий на соответствующем уровне. Вся имеющаяся официальная документация содержит лишь касательный характер к данной теме. Полностью отсутствуют методы контроля выполненных работ и конкретные цифры, на которые можно ориентироваться при приемке работ.

2) Высокая стоимость сырья. Опираясь на исследования В. Д. Тухарели, А. В. Тухарели, А. А. Габля, которые описаны в статье «Пути снижения затрат на устройство инъекционной гидроизоляции зданий и сооружений» Можно предположить, что экономический эффект за счет утилизации техногенных отходов может положительно отразиться на стоимостных показателях без ухудшения качества. Практическое применение данного способа может кардинально изменить отношение ко всей технологии в целом.

3) В виду отсутствия активного спроса на саму технологию закономерно и отсутствуют квалифицированные специалисты и надежное профессиональное отечественное оборудование.

В заключении хочется отметить, что технология гидроизоляции методом инъектирования имеет множество положительных качеств. Однозначно она способна на равных конкурировать с применяемыми «классическими» методами гидроизоляции. Однако тщательное изучение данной темы на просторах отечественного рынка вызывает больше вопросов, чем ответов.

Таблица 1. Основные инъекционные материалы

Характеристики	Полиуретановые составы	Эпоксидные смолы	Микроцементы	Акрилатные гели
1. Особенности	При контакте с водой быстро вспениваются и увеличиваются в объеме до 40 раз, образуя при этом массу (плотной жестко-эластичной пены с мелкопористой структурой) для временной герметизации. При затвердевании без присутствия воды полиуретановые гели образуют жесткую однопрочную массу	Твердеют только в воздушной среде, наличие влаги тормозит этот процесс. Способны после затвердевания повышать механическую прочность конструкции.	Проникают во все пустоты, полости и трещины, кристаллизуясь, образует водонепроницаемый барьер	Чрезвычайно низкая вязкость, сравнимая с вязкостью воды, за счет чего полиакрилатные гели проходят везде, где может проникнуть вода, вытесняют воду, полимеризуются и восстанавливают поврежденную гидроизоляцию
2. Применение	герметизация водонесущих трещин и швов; эластичная гидроизоляция водонесущих трещин и швов.	повышение несущей способности и прочности конструкций путём заполнения пустот и склеивания конструкций в зоне образования трещин.	гидроизоляция и склеивание конструкций в зоне трещин и рабочих швов бетонирования.	гидроизоляция рабочих швов в бетонных конструкциях (системы инъекционных шлангов); устройство инъекционной противофильтрационной завесы в подземных частях здания; ремонт поврежденных гидроизоляционных покрытий из полимерных мембран; восстановление горизонтальной гидроизоляции стен; гидроизоляция больших объемов кладки.
3. Преимущества	проникновение в трещины (шириной от 0,2 мм) благодаря низкой вязкости; герметизация за счет самоинъекционного эффекта при расширении; расширение без последующей усадки во время отверждения; эластичность, ограничено могут поглощать динамические нагрузки.	проникновение в трещины (шириной от 0,2 мм) благодаря низкой вязкости; структурное усиление конструкций; высокая механическая прочность; безусадочность; материалы твердые, но не хрупкие; высокая адгезия;	проникновение в узкие (шириной от 0,2 мм) трещины большой глубины; заполнение полостей; заделка трещин; конструктивное усиление бетонных конструкций в зоне трещин и рабочих швов.	проникновение в микротрещины (шириной < 0.1 мм) благодаря очень низкой вязкости; короткое и регулируемое время реакции; высокая эластичность; могут обратно поглощать (набухая) и выпускать (усаживаясь) влагу.
4. Ограничения	-	Максимальная ширина трещин — 5 мм.	Максимальная ширина трещин — 3 мм	-

## Литература:

1. М. М. Косухин «Инъекционная гидроизоляция фундамента»
2. М. А. Безгодов, Р.Д. «Урманчев «Обзор применения технологии инъекционной гидроизоляции при реконструкции зданий и сооружений»
3. К. А. Пушкарёва «Оптимизация конструктивно-технологических решений устройства инъекционной гидроизоляции при ремонте подземных сооружений»
4. В. Д. Тухарели, А. В. Тухарели, А. А. Габля «Пути снижения затрат на устройство инъекционной гидроизоляции зданий и сооружений»
5. Т. М. Бочкарева, Р. Д. Урманчев «Анализ применения традиционных и современных технологий гидроизоляции при реконструкции зданий и сооружений»
6. С. Д. Сокова «Применение инновационных технологий при ремонте зданий»
7. «СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»

## Актуальность использования наноматериалов в строительстве

Коновалов Евгений Сергеевич, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*Рассматриваются вопросы актуальности использования наноматериалов в строительстве.*

*Ключевые слова:* наноматериал, нанотехнологии, строительство.

Одним из увлекательных использований нанотехнологий является производство строительных материалов, но, в научно-популярной литературе, в силу дороговизны углеродных наноматериалов, целесообразность этого направления остается под вопросом.

Главным и перспективным направлением в развитии строительной индустрии являются разработки и внедрение достижений нанотехнологий. Ученые-теоретики и специалисты-практики утверждают, что нанотехнологии в ближайшее время могут значительно изменить современные технологии индустрии строительных материалов.

В последнее время нанотехнологии стали инновациями в некоторых сферах жизни — от телекоммуникаций до медицины. Также они нашли применение в строительстве. Поэтому задействование нанотехнологий позволяет создавать материалы для домов, построив которые простоят от 300 до 400 лет.

Почти пятая часть компаний, которые занимаются строительством за рубежом, применяет материалы, полученные с помощью нанотехнологий. Хотелось бы проанализировать «наноарсенал» зарубежных разработчиков и возможности использования этих инноваций в строительной отрасли России.

Использование нанотехнологий позволяет придать обычным строительным материалам беспрецедентные свойства. Одно из направлений развития — использование ультрадисперсных наночастиц для создания прочных высокопрочных бетонов. Бетон, изготовленный на основе фуллеренов имеет срок годности до 500 лет. Данные материалы используются при строительстве мостов, небоскребов, защитных оболочек ядерных реакторов и др. Другое направление развития — это исследования в области наномодификации металлов и сплавов. Благодаря этому была получена высокопрочная сталь, не имеющая аналогов в России. Новый металл не сравним с другими металлами по прочности и стойкости. Материал подходит для строительства дорог и гидротехнических сооружений. Кроме того, покрытие стальных конструкций композитными и полимерными нанопокрытиями позволяет ощутимо повысить коррозионную стойкость, а также продлить их срок службы даже в суровых условиях.

Наноструктурные покрытия обладают комплексом уникальных характеристик, обусловленных особенностями их структуры, высокой объемной доли границ раздела отдельных зерен, отсутствием внутривитрических дислокаций, присутствием межкристаллитных аморфных

прослоек. Эти особенности позволили обеспечить рекордные значения физико-химических и механических свойств.

Также, одним из актуальных направлений применения наноматериалов является энергосбережение. Фасадные водонепроницаемые краски с применением нанотехнологий будут пользоваться в ближайшем будущем большим спросом в строительстве [1].

Ключевое направление, где применяют наноматериалы, — энергосбережение. Одним из примеров служат полупрозрачные нанопокрытия, которые накапливают солнечную энергию. Они были разработаны в Шанхайском центре науки и нанотехнологий. Суть действия очень схожа с солнечными батареями, однако пленка наносится прямо на окна и не мешает проникновению света в здание. Это уменьшает издержки, связанные с электроэнергией. Второй пример — прозрачные наногели (аэрогели), изобретенные Сэмюэлем Кистлером. Они обладают высокими тепло- и звукоизоляционными характеристиками, поэтому также нашли свое применение в энергосберегающих кровельных системах мансардных окон [2].

Покрытие Cool-Colours — еще одно нововведение, для защиты поливинилхлорида, который используется при изготовлении окон. Суть действия заключается в следующем: пленка со специальным пигментом наносится на окно и тем самым предотвращается прогрев помещения и конструкций. Пленка способна отразить до 80 % тепловых лучей. Защита от инфракрасного излучения продлевает срок службы каркаса тем самым снижая затраты на ремонтные работы систем кондиционирования воздуха.

Один из успешных проектов, реализованных в России, — создание нанокompозитных трубок для инженерных систем, которые не только превосходят аналоги по рабочим характеристикам, но и имеют невысокую стоимость.

Как мы можем видеть из примеров разработок в области нанотехнологий, в основном создаются новые марки сталей, бетона, инновационные покрытия для светопрозрачных конструкций и самоочищающиеся покрытия. Их использование в современной строительной индустрии безоговорочно существенно, так как они успешно показывают свою результативность. Междисциплинарный характер нанотехнологий и динамичный рост дают основания полагать, что РФ сумеет преодолеть отставание в области применения нанотехнологий.

Одним из увлекательных использований нанотехнологий является производство строительных материалов,

но, в научно-популярной литературе, в силу дороговизны углеродных наноматериалов, целесообразность этого направления остается под вопросом.

Например, развитие прочностных параметров бетонов, модифицированных наноразмерными частицами, определяется повышением общего уровня поверхностной энергии частиц твердой фазы материала, обуславливая иную кинетику и результат процессов структурообразования, а также посредством возможности получения плотной структуры камня. Это обусловлено снижением вязкости цементного теста при общем воздействии на цементную систему суперпластификаторов и наноразмерных частиц [3].

Большой рост плотности бетона, структура которого модифицирована наноразмерными частицами, обусловлена тем, что частицы ускоряют процесс гидратации клинкерных минералов цемента. Введение в структуру бетона наноразмерных частиц позитивно сказывается на факторе развития и устранения трещин в непрочном теле бетона при его деформировании.

#### Литература:

1. [scienceforum.ru/2019/article/2018013897](http://scienceforum.ru/2019/article/2018013897)
2. [eremont.ru/enc/build/other1/nanotekhnologii\\_v\\_stroitelstve.html](http://eremont.ru/enc/build/other1/nanotekhnologii_v_stroitelstve.html)
3. [scienceforum.ru/2018/article/2018000132](http://scienceforum.ru/2018/article/2018000132)
4. [cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-nanotekhnologichnogo-materiala-pri-proektirovanii-zdaniy-i-sooruzheniy/viewer](http://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-nanotekhnologichnogo-materiala-pri-proektirovanii-zdaniy-i-sooruzheniy/viewer)

## Преимущества применения наноматериалов в строительстве

Коновалов Евгений Сергеевич, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

*Рассматриваются вопросы применения наноматериалов в строительстве.*

**Ключевые слова:** наноматериал, нанотехнологии, строительство.

Современное развитие строительных материалов тесно связано с внедрением различных наноматериалов — созданием новых и развитием существующих, способов их переработки, созданием изделий с новыми свойствами.

Используемые материалы, изготовленные на основе нанотехнологий:

- наномодифицированный бетон;
- наномодифицированная сталь;
- наномодифицированные покрытия;
- конструкционные композиты;
- антибактериальное наностекло.

Наномодифицированный бетон делится на следующие типы: легкий наномодифицированный пенобетон, нанопушистый бетонный растроп нормальной консистенции, а также наномодифицированные бетоны высокой прочности. Легкие пенобетоны используются в качестве жи-

В настоящее время применение нанотехнологий является ограниченным. Инновации затрагивают только оболочку nanoиндустрии, а формирование новых структур строительных материалов остается в стороне. Тем не менее, достижения основательных исследований в области нанотехнологий сыщут свой путь в строительную индустрию [4].

Можно сделать вывод, что при использовании наноматериалов в строительстве создаются и улучшаются эксплуатационные свойства материалов, а это в свою очередь, сопровождается увеличением срока службы, что может окупить использование дорогостоящих нанодобавок. Несмотря на то, что сейчас идет активное внедрение наноматериалов в строительную отрасль, их процентное соотношение в общем объеме материалов по-прежнему мала — менее 1 %. Направление исследования и разработки строительных нанотехнологий позволяет усовершенствовать строительство при минимизации вреда на окружающую среду. Данное направление финансируется самыми различными организациями, преследующих одну цель — создание безопасного жилья для человека.

лищного строительства и возведения межкомнатных стен. Для возведения мостов, дорог и подобных сооружений требуется высокий запас прочности, поэтому в данном случае применяют наномодифицированные бетоны средней плотности. При возведении больших сооружений, например небоскребов, используют нанобетон высокой и очень высокой прочности [1].

Наномодифицированная сталь отличается очень высокой прочностью и вязкостью. На данный момент она не имеет аналогов по данным параметрам. Применение наностали для строительства различных гидротехнических и дорожных объектов, является самым идеальным вариантом из существующих. В наше время нанотехнологии в строительстве дают возможность создавать полимерные и композитные нанопокрывания для стальных конструкций, что позволяет повысить стойкость к коррозии и, в общем,

увеличить срок службы металла в агрессивных средах в десятки раз.

В настоящее время в строительстве применяются новые теплоизоляционные материалы, что достигнуто благодаря выдающимся свойствам наноматериалов, красок, эмалей, лаков, эпоксидных смол и многого другого. Самым главным открытием в сфере нанопокровтий стала «имитация эффекта лепестков лотоса», которые в свою очередь неуязвимы для воды. После данного достижения в Китае построили здание в виде яйцеобразного купола, который создан из стекла и титана, а также обработан нанопокровтием. Оно устойчиво к загрязнениям и абсолютно гидрофобно. Также одним из актуальных направлений применения наноматериалов является энергосбережение. Очень актуальным направлением является применение наномодифицированных покрытий в сфере энергосбережения. К примеру, полупрозрачные нанопокровтия имеют свойство накапливать солнечную энергию. Эти пленки применяют на окнах и стенах зданий, что придает фасадам помимо стильного вида энергоэффективность. В данном случае нанопокровтия работают как солнечные батареи, которые в значительной мере снижают расходы на электрическую энергию [2].

Существуют такие наноматериалы, как аэрогели (прозрачные наногели). Они обладают такими характеристиками, как звуко- и теплоизоляция. Их применяют в кровле в домах со вторым светом.

Большим спросом среди нанопокровтий пользуются самоочищающиеся покрытия и краски для стен, которые очень устойчивы к агрессивным климатическим перепадам. Она способна восстанавливать нанесенные повреждения, что делает ее практически вечной.

Есть такие конструкционные материалы, которые имеют полимерную, металлическую или керамическую матрицу. Известный пример таких композитов — это углепластики, которые являются композитами, имеющими углеволокна с полимерной матрицей.

Отдельно хочется обратить внимание на наномодифицированное стекло, которое способно убивать попадающие на него микробы и грибки. Происходит это из-за того, что в слои стекла, которые находятся на поверхности, внедрены ионы серебра. Контактная с ними, у микроорганизмов разрушается обмен веществ и они погибают. По статистике данное стекло убивает более 99 % бактерий, которые устойчивы к антибиотикам. Главное преимущество стекла, что со временем свойства стекла не исчезают. Данный наноматериал актуален для

использования в больницах, ванных комнатах и домах, которые расположены вблизи заводов или оживленной дороги. При напылении специального состава с наночастицами TiO<sub>2</sub> на не остывшее флоат-стекло, то после того, как оно остынет, покрытие будет обеспечивать гидрофилизацию. Стекло не будет загрязняться. Эти наностекла применяют в Европе, хотя их стоимость очень высока.

Анализируя структуру наноматериалов и их связь с токсичностью, создается проблема экологии. Отсюда следует, что очень необходимо принимать во внимание то, как повлияют на наноматериалы в течение жизненного цикла химические, физические, а также различные биологические факторы. Надо понимать, как это может влиять в плане хронического воздействия на организмы. Весьма важно изучать наноматериалы и их стабильность в различных условиях, проверить влияние окружающей среды на токсичность. К примеру, наночастицы, которые входят в состав различных строительных материалов, не должны вымываться и впоследствии распыляться в воздух после дождя или от влаги.

Будущее строительной индустрии очень связано с развитием нанотехнологических подходов, то есть от внедрения процессов формирования структуры современных строительных материалов, который заключается в контролируемом и управляемом воздействии на структурообразование, начиная с наноразмерного уровня. Результатом данного подхода будет получение новых по составу и качественно отличающихся по структуре и свойствам конструкционных, теплоизоляционных, отделочных и других материалов, которые отвечают современным тенденциям развития архитектурных форм, конструктивных решений и технологии возведения объектов промышленного и гражданского назначения [3].

Таким образом, отсюда можно сделать вывод, что огромную роль играет применение наноматериалов в строительстве не только из-за улучшения свойств, но и с точки зрения экологии и энергосбережения. В развитых странах большое количество энергии потребляется промышленными зданиями и жилыми домами, а наноматериалы в свою очередь способны повысить их энергоэффективность. Наноматериалы упрощают жизнь и могут применяться для улучшения термических свойств, повышения эффективности передачи энергии, освещенности. К энергосбережению косвенным путем приведет и увеличение срока службы материалов за счет улучшения их прочностных характеристик.

#### Литература:

1. Источник: [jurnalstroyka.ru/nanobeton](http://jurnalstroyka.ru/nanobeton)
2. Источник: [scienceforum.ru/2019/article/2018013897](http://scienceforum.ru/2019/article/2018013897)
3. Источник: [scienceforum.ru/2016/article/2016024354](http://scienceforum.ru/2016/article/2016024354)

## Повышение узнаваемости Новосибирска посредством стрит-арта

Феллер Ирина Евгеньевна, студент магистратуры

Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А. Д. Крячкова

*В статье автор рассматривается отношение к зарубежному и российскому граффити. Факторы, влияющие на формирование идентичности города. Целью работы является доказать возможность повышения городской идентичности города Новосибирска посредством стрит-арта.*

*Ключевые слова: граффити, искусство, стрит-арт, идентичность.*

Граффити берет свое начало ещё с древних времен. На данный момент времени в современных городах сформировано несколько направлений урбанистического искусства: граффити-надписи в виде тега, и стрит-арт, который включает в себя продуманную композицию. Однако, многие люди обобщают два данных определения в одно, называя очередное творение на стене «граффити».

Из-за рубежа такой вид искусства плавно перешёл и в Россию.

**Цель статьи** — доказать возможность повышения городской идентичности города Новосибирска посредством стрит-арта.

Так же имеется ряд задач, которые необходимы к рассмотрению:

— Собрать факторы, формирующие идентичность города.

— Использовать стрит-арт с целью создания пространства для «отдыха глаз».

### Методы и материалы

В исследовании использовались теоретические методы, в их число входят анализ и сравнение. Проанализированы официальные источники: публикации и статьи по теме исследования. [1].

### Результаты и обсуждение

Обычно граффити представляют себя как явление вандализма. Посредством граффити в США осуществлялась борьба между конфликтующими группировками. Граффити использовалось как коммуникация внутри сообщества. На территории России, к счастью, нет устойчивого клише связывающее граффити и конфликтующие группировки.

В настоящее время многие граффити и стрит-арты, как за рубежом, так и на территории России можно считать настоящим произведением искусства. Интересный факт в том, что такой вид рисунка на стенах распространился в сферы интерьера, аксессуаров (сумки, кольца) и бизнеса (реклама).

Стрит-арт на данный момент является ярким примером по изменению городского облика. На формирование городской идентичности влияет сам город, его географическое положение, история. Само отождествление человека связано с местом обитания. По концепции Р. Флорида, сформированы важные факторы, используя которые можно создавать идентичность места. В концепцию входят данные взаимодействия природы

и архитектурного пространства, уличные мероприятия, активная творческая или культурная деятельность. Так же исследователи из России Н. С. Дягилев и Л. А. Журавлёв составили свой список факторов, которые так же влияют на формирование городской идентичности, туда входят:

А) стабильные факторы (есть как данность, ничего в них не поменять): климат, расположение, история города;

Б) изменчивые факторы (долгий процесс изменения): прирост населения города, смена образа города, уровень жизни жителей, культурные ценности сообщества;

В) символические факторы — символы города, политические поведения, важные события места, известные личности, спрос на отдельные категории товаров, коммуникационные взаимодействия.

В Новосибирске культура граффити и стрит-арта расцветает, однако отношение к граффити у многих горожан весьма специфичное, и местами даже негативное потому, что оставляют надписи чаще всего без согласия собственников имущества, например, на гаражах, а изображено может быть что угодно. Если предоставить территории и стены для надписей, то, скорее всего, «испачканных» стен будет значительно меньше. Пространство для стрит-арта так же должны быть. В городе огромное количество улиц, где могут творить профессиональные художники. Возможно, некоторые места необходимо будет согласовать с мэрией города. В мегаполисе уже появилась команда художников, что понемногу избавляет город от серых стен. Они брали сюжеты русских сказок, фольклорных персонажей, каллиграфию и разработали стиль рисунков, их цветовую гамму для города. Как комментирует одна из художников сформированной команды: «С друзьями-сибиряками решили сделать для города что-то такое, что поднимало бы настроение жителям». [2]. Следует заметить, что жителям Новосибирска понравились подобные творческие эксперименты.

Было граффити, что нравилось не только многим местным жителям, но и приезжим. Место стало популярным, с большой пропускной способностью и рекламодатели решили вывесить свой баннер вместо арта. Тогда народ возмутился, данное дело дошло до мэрии и городу сделали новый стрит-арт. [2]. Как показала практика: «без искусства город жить не может», однако оно должно быть грамотно и красиво подано. [3].



### Выводы

Сейчас направление граффити и стрит-арт довольно популярны. С его помощью можно показывать историю места или создавать нужную атмосферу. Таким образом, граффити можно использовать как символически маркер

городской идентичности, с помощью которого можно придать конкурентные преимущество Новосибирску по отношению к другим городам, придать городу узнаваемость и индивидуальный образ столице Сибири.

### Литература:

1. История граффити движения и его современные российские особенности электронный//: [сайт].—URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-graffiti-dvizheniya-i-ego-sovremennye-rossiyskie-osobennosti-1/viewer>(дата обращения: 07.06.2021).
2. Так и кто здесь вандал? В Новосибирске изуродовали популярное место отдыха у горожан.: электронный //: [сайт]. — URL: <https://vashgorod.ru/news/103577> (дата обращения: 07.06.2021).
3. Художественная жизнь Новосибирска: электронный //: [сайт]. — URL: <http://bsk.nios.ru/content/ostayotsya-lyudyam-hudozhestvennaya-zhizn-novosibirska> (дата обращения: 07.06.2021).
4. ГОРОДСКАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ: МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ: электронный//: [сайт].-URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=17754> (дата обращения: 15.06.2021).

# СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

## Water accounting impact on irrigation management of Harirud River Basin

Moshfik Timori, researcher  
Kazakh-German University (Almaty, Kazakhstan)

Мошфик Тимори, исследователь  
Казахстанско-Немецкий университет (г. Алматы, Казахстан)

*Water is essential for human survival, sustainable development, socio-economic growth, and ecosystem protection. Therefore, as consequence; it's not surprising that the Afghan government, as well as non-governmental organizations, have invested heavily in water projects. Despite these efforts, water has yet to reach some region of the country. In this paper, the most common challenges of the basin reported and water accounting system were outlined and analyzed. This study examines water accounting from a theoretical perspective and suggests methodologies for using water accounting to address the challenges of water scarcity in Harirud River Basin. Furthermore, this research encourages regional water authorities to use water accounting as a framework for evidence-based decision-making and policy development in the Harirud River Basin in order to alleviate water scarcity and ensure sufficient water supply. The objective of the project is formulation water accounting in the Harirud River Basin. The prime expected of water accounting is to account for water use, depletion and productivity. First, it will introduce the key concepts of water accounting, water productivity and efficiency etc. Second, it will make participants aware of the data requirements for WA and introduce some innovative ways of data collection. Finally, the training will provide examples of the process of assimilation and interpretation of the data and the results of some water balance studies.*

**Keywords:** GIS, Irrigation water management, spatially distributed database, Remote sensing.

### 1. Introduction

In Afghanistan, ensuring water security is crucial for future agricultural output and other livelihood needs. Agriculture contributes roughly a third of national economy and over two third of employment, especially in rural areas. Afghanistan's economy is essentially water dependent. There is an urgent need for gathered water resources-related data sets that can be commonly understood by hydrologists, economists, agronomists, legal experts, social scientists, and political scientists. A common system of water accounting has so far been missing as an important element in the emerging debate of global water governance, and Afghanistan is no exception. Water accounting is a technique for reporting water resources that includes hydrological processes, water distribution to competing sectors, water consumption, and ecosystem services resulting from water use. Further to data sheets, tables and maps, decision makers need to understand the band width of uncertainty inherent to both the input data and the results of water accounting. In this regard, I am interested in water accounting principles including remote sensing and geographic information system (GIS) methods. The overall objective of this research is to achieve improved data and information on water resources in Harirud River Basin while the purpose is to build further information in water accounting and auditing methods. The purpose is to introduce

readers to the fundamental concepts of WA and lay the foundation for the introduction of more advanced concepts and terminologies in WA, such as GIS and remote sensing methods.

#### Study area

Harirud Murghab Basin is located between 34° 39' and 35° 55' N Latitudes and 66° 43', and 61° 12' E Longitudes [1,3]. Harirud River Basin is located in the western part of Afghanistan (Figure 1), which is relatively more developed than other basins in that area of the country [2]. The Analysis focuses only on the Lower Harirud River Basin, all of which lies in Herat Province. The study covered the following eight districts in the Province specially Salma Dam:

- Kohsan
- Ghorian
- Zendajan
- Injil
- Guzara
- Pashton Zargon
- Obek
- Chesht-e-Sharif

### 2. Methodology

The research relied on primary and secondary data obtained from field surveys, documents review and Key Informant Interviews. The study started with a review of the appro-

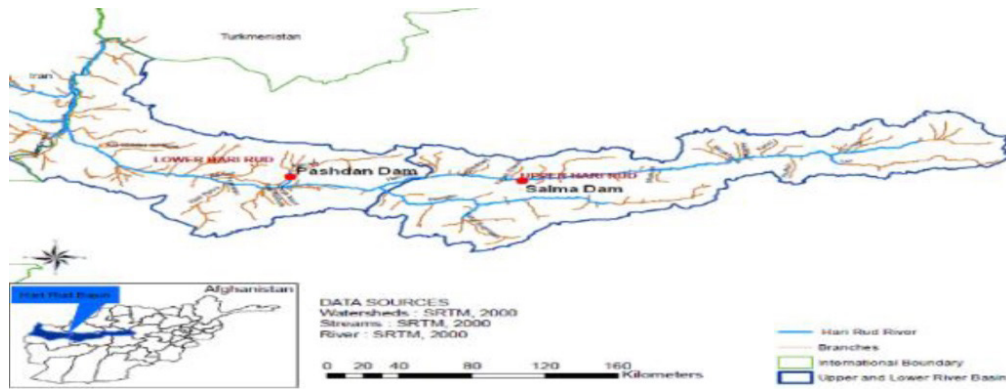


Fig. 1. Lower & Upper Harirud River Basin Boundaries [4]

appropriate literature in order to get a good understanding of the study background, assess what kinds of data was available, and determine what outstanding I would need to collect data. Then, the data collected through a combination of field surveys, in-

terviews and review of secondary data from government documents and other studies. Key informant interview respondents were selectively for their expertise or perspective on the research's intended activities.



Fig.2. Research related pictures from interviews and site visit

The methodology for this study is based on the following:

- Site visit in Herat districts to have real sense of current irrigation situation.
- Meetings with individuals and organizations for discussion and collection of information
- Collection of information, reports, data, drawings and photographs from these in country individuals and organizations as well as other sources.
- Using of the remote sensing and ArcMap10.3 applications for the analysis.

- Key datasets from WaPOR database used for WA+
- Preliminary assessment of WaPOR data using other global datasets and available observations
- The rapid assessment procedure for WA+ Resource Base Sheet
- The assessment procedure for WA and the methodology used to assess the impacts of irrigation on the Harirud
- Conservation of Mass for WA:

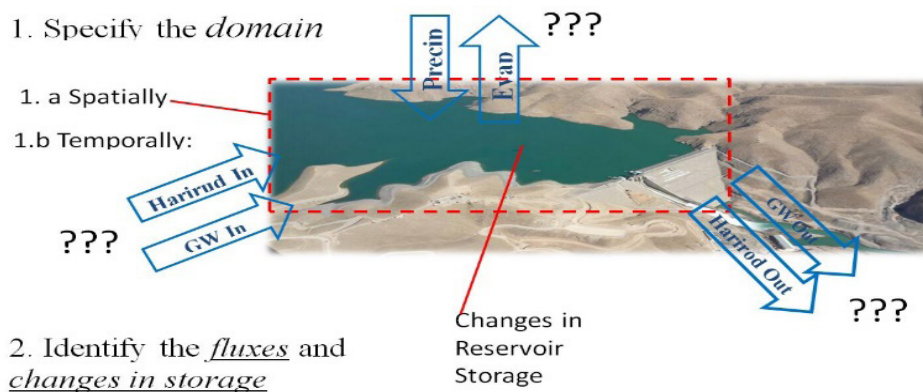


Fig. 3. Salma dam sketch

The domain was typically identified based on the questions I asked and the data I have collected. The interested time period or temporally domain is 2014 (Figure 3).

**3. Discussions**

**3.1. Importance and impact of Salma Dam:**

Salma dam also known as the Afghan-India Friendship Dam (Figure 4) in Chesht-e- Sharif district, Herat province was built to meet the irrigation water requirement of 75000 Ha of cultivable land. Table 1 shows the dam’s physical characteristics [8].

Table 1. Salma Dam Physical Characteristics

Item	Description	Item	Description
General		Height	107.5 m
Latitude	N 34° 24'	Length at top	551 m
Longitude	E 63° 49'	River bedlevel	1,547 m
Catchment area	11,700 km <sup>2</sup>	Top of dam	1,647.5 m
Maximum annual precipitation	300 mm	Type	Horse shoe
Minimum annual precipitation	100 mm	Diameter	8.5 m
Maximum recorded annual flood	723 m <sup>3</sup> /s	Length	630 m
Minimum recorded annual flood	99 m <sup>3</sup> /s	Invert	Level at inlet portal 1,552.42 m
Design flood	2,100 m <sup>3</sup> /s	Spillway	
Diversion tunnel capacity	1,115 m <sup>3</sup> /s	Crestlevel	1,633.5 m
Reservoir		Bottomlevel	1,600 m
Maximum waterlevel	1,645.84 m	Length	154.95 m
Full reservoirlevel	1,643.5 m	Flip bucket	1,579.69 m (invert)
Maximum draw downlevel	1,602 m	Spans	3 Nos. each 8 m wide
Gross capacity	633 MCM	Piers	2 Nos. 7m and 5m thick
Live storage capacity	514 MCM	Passes	5m
Dam		Discharge	15 m <sup>3</sup> /s for reservoir drawdown 1,602 m
Type	Earth and rock fill	Silllevel of the sluice	1,587 m



Fig.4. Salma Dam and reservoir [8, 9]

As part of this analysis, I looked at the Salma dam’s past operation. The observed dam release for the year 2018 shows that the Salma dam’s water release was mainly for power generation, with irrigation and other utilization such as environmental. The total monthly water outflow and elevation variation of the reservoir is presented in Table 2. Salma dam’s past operation data was based on MEW recordings from the field stations. Furthermore, Figure 5b summarizes the Salma dam’s water outflow statistics. During the 2018 operating year, the highest turbine outflow was 350 Mm<sup>3</sup>, while the lowest turbine outflow was 25 Mm<sup>3</sup>. The months with the largest outflows are April and October, while the months with the lowest outflows are December till February. Figure 5a shows a summary of reservoir elevation statistics at the Salma dam. During the 2018 year of operation, the highest reservoir elevation was 1,643.1 m in May, and the lowest reservoir elevation was 1,599.7 m in

December. According to involved persons, the Salma dam operation release was primarily for power generation. The demands of irrigation and environmental flow were not adequately considered in the release planning. The average rainfall in the basin has decreased in recent years, leading to a situation that calls for better water management. Over the months of December through April, irrigation and environment demand is met through rainfall. Thereafter, water release should be managed based on all the actual demands.

**3.2. Precipitation**

For several applications and disciplines connected to water management such as water accounting, precipitation is one of the main variables. The monthly-average precipitation for deferent years shows that hydrological years typically start in October at the end of the dry season. The annual precipitation over the Harirud River Basin varied between 235 to 288

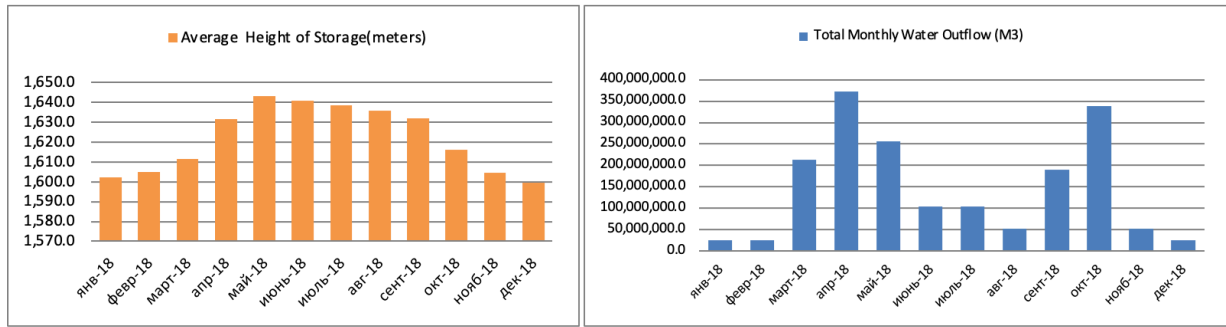


Fig. 5. a) Salma Dam Operation in 2018 (Recorded Elevation), b) Salma Dam Operation in 2018 (Water Outflow) [6]

mm/year during the period of 2012–2016. Figure 6 shows the average monthly precipitation (mm) recorded at automatic

weather station — Band-e-Salma in the Harirud River Basin for the hydrological years 2012–2016.

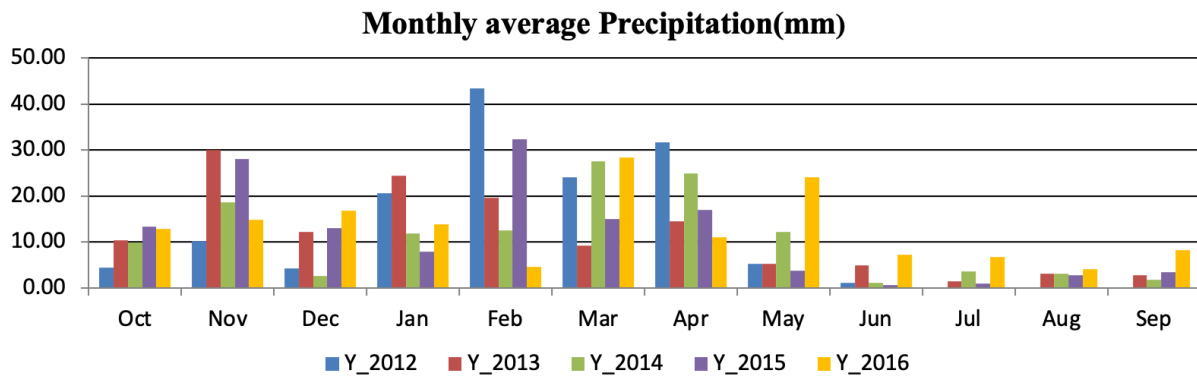


Fig. 6. Average of Precipitation (mm) Recorded at Automatic Weather Stations — Band-e-Salma [5]

### 3.3 Land use Class

The WaPOR datasets for precipitation, actual evapotranspiration and interception, and land cover class were used to describe precipitation excess (water generation), and thus, lateral transport of water from water surplus to net water consumption per land cover class. Land cover classes that satisfy  $P > ET_a$  are considered water generating areas while those fulfil  $ET_a > P$  are net consumers of water [10]. The WaPOR database provides a yearly land cover maps (LCC) for the Afghanistan River Basins, which is based on the Copernicus land cover product. The land cover map provides 14 land use classes (Figure 7). It declares that most of the area is covered by forests and agricultural areas, and limited sections in the lower part are dedicated to build-up areas. As shown by this map, most of the rangeland is located in the upper Harirud, while most of the agricultural and barren land is located in the lower part of the basin. The main urban hub in the area is the city of Herat. The table 2 presents land use description and input parameters, since the table 3, 4 indicates results of the water sheets. Excess rainfall that is not consumed via evapotranspiration can generate surface runoff, interflow, drainage, groundwater recharge, seepage, and base flow [10]. To see if this low excess rainfall greatly reduces the outflow estimation in these supposedly «dry» years, a water balance assessment with water storage change is needed. Excess rainfall that is not

consumed via evapotranspiration can generate surface runoff, interflow, drainage, groundwater recharge, seepage, and base flow [10]. The annual average rainfall in the accounting period was 278.86 mm in the water years of 2013–14. The year 2013–2014 with an average precipitation of 278.86 mm was considered as a dry year when compared to long term basin average of 378 mm [7]. To see if this low excess rainfall greatly reduces the outflow estimation in these supposedly «dry» years, a water balance assessment with water storage change is needed. The same calculation was done for each land cover class to identify net water generating and consuming land use class (Table 2, 3). It can be seen here that about 46099 km<sup>2</sup> of the Harirud River Basin area is made up of the Rangeland class, which is the biggest net water consumer (5,854.62 Mm<sup>3</sup>/year). This class receives 14,290.80 Mm<sup>3</sup>/year of total precipitation, while contributing 8,436.18 Mm<sup>3</sup>/year of total ET (Table 3). Rain fed Agricultural Land and Barren Land are the second and third largest net water consumers, and consume 1,297.02 and 543.24 Mm<sup>3</sup>/year (Table 3). Table 3 also shows that the relative contribution of all the land cover classes to total ET resembles the distribution of Precipitation, which means ET of each class is greatly limited by Precipitation. Contributions of the land cover classes to annual precipitation (P) and actual evapotranspiration (ET) of the Harirud River Basin for the hydrological year

LU-Raster Value	DescMod
1	Barren Land
2	Built-up
3	Forest and Shrubs
4	Fruit Trees
5	Fruit Trees/Irrigated Agricultural Land
6	Irrigated Agricultural Land
7	Permanent Snow
8	Rain fed Agricultural Land
9	Rangeland
10	Rangeland/Barren Land
11	Rangeland/Rain fed Agricultural Land
12	Sand Cover
13	Vineyards
14	Water Body and Marshland

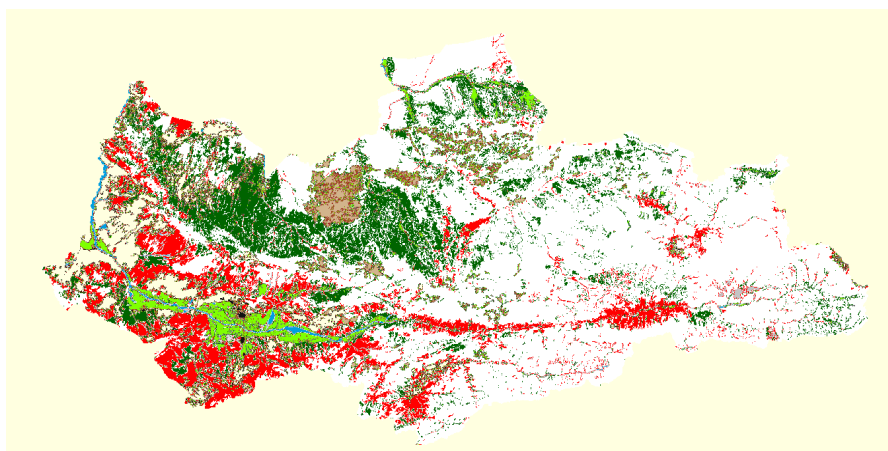


Fig. 7. FAO Land Use map of Harirud River Basin [5]

2014 has been shown in Figure 8.

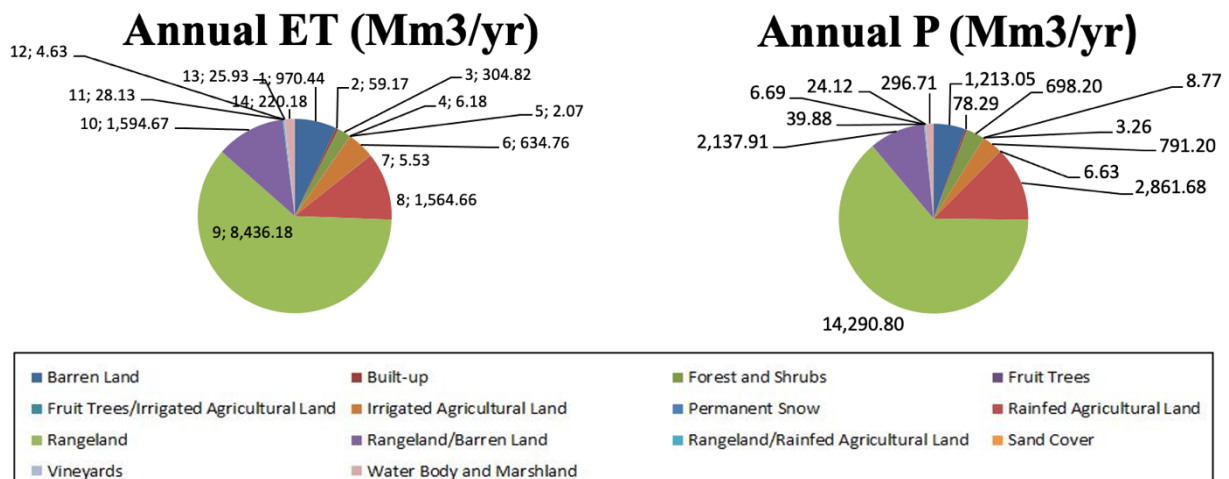


Fig. 8. Contribution of the land covers classes to annual precipitation (P) and actual evapotranspiration (ET) of the Harirud River Basin for the hydrological year 2014.

Table 2. The land use description, Precipitation, Actual Evapotranspiration and Interception for each land cover class from Oct-2013 to sep-2014 in the Harirud River Basin

LAND USE			INPUT										
Lu_va	Lu_description	lu_area_km2	P	ET act	ET0	Root zone	T	I	E	Agri	Envi	Eco	ET0 / P
			(mm/yr)	(mm/yr)	(mm/yr)	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(-)
1	Barren Land	5513.88	220	176	0	0.5	0	0	100	0	100	0	0.032
2	Built-up	303.44	258	195	0	0.5	25	5	70	0	0	100	0.643
3	Forest and Shrubs	2059.59	339	148	0	2	80	15	5	40	40	20	0.072
4	Fruit Trees	29.72	295	208	0	1	60	5	35	40	20	40	6.999
5	Fruit Trees/Irrigated Agricultural Land	9.96	327	208	0	0.8	70	10	20	40	20	40	20.884
6	Irrigated Agricultural Land	3008.36	263	211	0	0.8	65	10	25	40	20	40	0.070
7	Permanent Snow	19.33	343	286	0	0.1	0	0	100	0	100	0	14.796
8	Rainfed Agricultural Land	10293.8	278	152	0	1	55	5	40	40	20	40	0.015
9	Rangeland	46099.34	310	183	0	0.7	50	5	45	40	50	10	0.004
10	Rangeland/Barren Land	8761.91	244	182	0	0.8	30	0	70	20	70	10	0.021
11	Rangeland/Rain fed Agricultural Land	136.57	292	206	0	0.6	60	5	35	40	50	10	1.508
12	Sand Cover	28.94	231	160	0	0.4	0	0	100	0	100	0	5.529
13	Vineyards	95.7	252	271	0	0.9	70	5	25	40	20	40	2.832
14	Water Body and Marshland	1177.41	252	187	0	0.3	20	0	80	0	60	40	0.159

Table 3. The total precipitation (P) and actual evapotranspiration and interception (ETa) from WaPOR data for each land cover class for the Harirud River Basin for hydrological year 2014

RESULTS							
ET0 / P	ET green/P	ET green max	ET green	ET blue	P	ET	P-ET
(-)	(-)	(mm/yr)	(mm/yr)	(mm/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)
6.59	0.99	218.18	176.00	0.00	1,213.05	970.44	242.61
5.62	0.99	254.85	195.00	0.00	78.29	59.17	19.12
4.28	0.98	330.63	148.00	0.00	698.20	304.82	393.38
4.91	0.98	289.92	208.00	0.00	8.77	6.18	2.59
4.43	0.98	319.65	208.00	0.00	3.26	2.07	1.19
5.51	0.99	259.63	211.00	0.00	791.20	634.76	156.43
4.23	0.97	334.27	286.00	0.00	6.63	5.53	1.10
5.21	0.99	273.89	152.00	0.00	2,861.68	1,564.66	1,297.02
4.68	0.98	303.93	183.00	0.00	14,290.80	8,436.18	5,854.62
5.94	0.99	241.40	182.00	0.00	2,137.91	1,594.67	543.24
4.96	0.98	287.11	206.00	0.00	39.88	28.13	11.75
6.27	0.99	228.85	160.00	0.00	6.69	4.63	2.05
5.75	0.99	249.09	249.09	21.91	24.12	25.93	-1.82
5.75	0.99	249.09	187.00	0.00	296.71	220.18	76.53
TOTAL					22,457.16	13,857.36	8,599.80

Table 4.

RESULTS							
T	I	E	Beneficial	Non-beneficial	Agriculture	Environment	Economy
(Mm3/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)	(Mm3/yr)
0.00	0.00	970.44	0.00	970.44	0.00	0.00	0.00
14.79	2.96	41.42	14.79	44.38	0.00	0.00	14.79
243.86	45.72	15.24	243.86	60.96	97.54	97.54	48.77
3.71	0.31	2.16	3.71	2.47	1.48	0.74	1.48
1.45	0.21	0.41	1.45	0.62	0.58	0.29	0.58
412.60	63.48	158.69	412.60	222.17	165.04	82.52	165.04
0.00	0.00	5.53	0.00	5.53	0.00	0.00	0.00
860.56	78.23	625.86	860.56	704.10	344.22	172.11	344.22
4,218.09	421.81	3,796.28	4,218.09	4,218.09	1,687.24	2,109.04	421.81
478.40	0.00	1,116.27	478.40	1,116.27	95.68	334.88	47.84
16.88	1.41	9.85	16.88	11.25	6.75	8.44	1.69
0.00	0.00	4.63	0.00	4.63	0.00	0.00	0.00
18.15	1.30	6.48	18.15	7.78	7.26	3.63	7.26
44.04	0.00	176.14	220.18	0.00	0.00	132.11	88.07
		13,857.36	6,488.67	7,368.69	2,405.80	2,941.31	1,141.56

The key indicators result data for eachland cover class of the Harirud River Basin for hydrological year 2014

At the river basin scale, the Resource Base Sheet (WA+ Sheet 1) offers a general overview of over-exploitation, unmanageable, manageable, exploitable, reserved, utilized, and utilizable flows. The figure 9 shows resource base of the Harirud River Basin in 2014. Water accounting for the Harirud River Basin was carried out for one water year of Oct 2013- Sep 2014. WA+ sheet was prepared for Harirud River Basin area. The WA+ results for these areas will be presented separately in this section. The entire Harirud Murghab River Basin was the focus of the basin level analysis. The total outflow from this region was used to determine the reservoir's total inflow. According to table 3, total precipitation in the year 2013–2014 was 22,457.16 Mm3/year, with an estimated 13857.35 Mm3/year recycled from evapotranspiration in the basin and a net water consumption of 8,599.80 Mm3/year. As table 4 presents the key indicators result data for each land cover class, this result helps to understand management options. The partitioning of ET into Evaporation (E), Transpiration (T), and Interception (I) can be seen on the right side of the table 4. In broad sense, this step outlines ET management principles in order to distinguish between beneficial and non-beneficial contributions to water consumption. According to the table 4, the basin's total evapotranspiration is 13,857.36 Mm3/year, with 6,488.67 Mm3/year of beneficial evapotranspiration and 7,368.69 Mm3/year of non-beneficial evapotranspiration. Consequently, the beneficial water distributed contributions of water consumption to agriculture, environment, and economy. Overall, WA+ will be used to infer key performance indicators in river basin management, which will be utilized to report to a country's highest political levels.

#### 4. Conclusion

The aim of the Water Accounting study was to conduct balanced analyses of the water accounts for the Basin, support ir-

rigation designs, share data with governmental agencies, and inform water policymakers about the approach's benefits and drawbacks. This is in respect of the 2030 Agenda for Sustainable Growth, which includes not only supporting the shift to integrated water management in a sustainable manner and allocating water to high-productive sectors, but also supporting water resource planning and policy development, as well as informing water debates at the national and regional levels. The materials gathered are used for training and instruction at the region's and partner institutes. Water resource management issues in Afghanistan are complex, and a simple solution seems impossible. The article presented easily understandable conclusions as well as new data sets that can assist irrigation managers in improving their decision-making procedures. The study also describes the appropriate structure of the water accounting system for implementing and leading processes to plan and improve water accounting that meets the region's priorities, as well as providing answers to key questions posed by local and contextual challenges. The water accounts are useful for proving the WaPOR dataset's suitability for using the WA+ framework and closing the water balance. The findings of this study show that the WaPOR datasets can provide a spatial overview of where water is produced and consumed in the Harirud River Basin through ET, the largest water sink.

#### 5. Acknowledgments

This research was supported by the CAREC and Kazakh-German University as part of the student research competition on sustainable management of natural resources in Central Asia and Afghanistan (2020–2021). The author expresses gratitude to Larissa Kogutenko UNESCO Chair on IWRM at DKU for his continual support, guidance, motivation, and constructive criticism throughout the research. The author also ex-



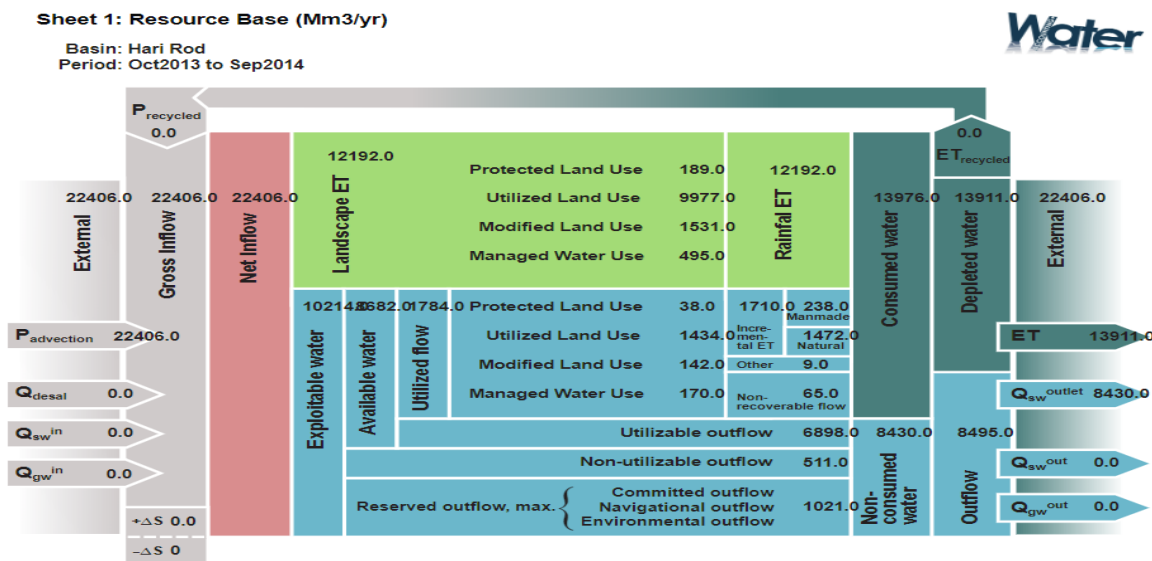


Fig. 9. Example of a Yearly WA+ Resource Base Sheet. The numbers are not meaningful and are merely meant to show the type of data that are included in the reporting

presses his sincere thanks to the MAIL and MEW of the Islamic Republic of Afghanistan for providing him the facility to access data. CDIS in cooperation with the United Nation Food and Agriculture Organization (FAO) conducted a water ac-

counting study for the for Basins in Afghanistan, which I was one of the water accounting course participant. Some of this data i have collected from the water accounting course.

References:

1. Favre, R., Kamal, G.M. (2004). Watershed Atlas of Afghanistan. 1st edition, Working Document for Planners, FAO and Afghanistan Information Management Agency (AIMS). Retrieved from: [http://aizon.org/watershed\\_atlas.htm](http://aizon.org/watershed_atlas.htm)
2. Adhikary, S.K., Atef, S.S., Gupta, A.D., Babel, M.S., Clemente, R.S., and Perret, S.R. (2011). Potential Impacts of Incorporating EFR into Multi-Purpose Reservoir Operation Policy and Irrigation Management in the Hari Rod River Basin, Afghanistan. *Journal of Engineering Science*, 02(1&2), 41–48. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/figure/The-Hari-Rod-River-basin-in-Afghanistan\\_fig1\\_321759539](https://www.researchgate.net/figure/The-Hari-Rod-River-basin-in-Afghanistan_fig1_321759539).
3. Ministry of Energy and Water, MEW. (2012). Western Basin Water Resources Management Project, Kabul, Afghanistan.
4. Ministry of Energy and water, MEW. 2014. Harirud Master plan, provincial office, Herat, Afghanistan.
5. Ministry of Agriculture, irrigation and livestock, MAIL, (2019). FAO, CDISP, Kabul, Afghanistan.
6. Ministry of Energy, and Water, MEW, (2021), Cohesion projects department, Provincial office, Herat, Afghanistan.
7. Moradi, M., Asadi, S., Shahbaz, H., (2017). A brief report of Urmia Lake Restoration Program.
8. United States Agency for International Development (USAID). (2019). Situational Analysis for Basin Planning of the Lower Harirud River Basin in Afghanistan, Final report. Smart Waters Project.
9. Ministry of Energy, and Water, MEW, (2021). Water resources department, Provincial office, Herat, Afghanistan.
10. Bastiaanssen, W. G. M., Karimi, P., Rebelo, L.M., Duan, Z., Senay, G., Muthuwatte, L., Smakhtin, V. (2014). Earth observation based assessment of the water production and water consumption of Nile Basin agro-ecosystems. *Remote Sensing*. 6, 1030610334. <https://doi.org/10.3390/rs61110306>

## РЕГИОНОВЕДЕНИЕ

### Становление международного имиджа КНР и его современное состояние

Манзарова Алёна Мункоевна, студент магистратуры  
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова (г. Улан-Удэ)

*Статья посвящена проблеме формирования международного имиджа Китайской Народной Республики. Данная проблема на сегодняшний день является очень актуальной, так как позитивное восприятие государства, его населения, уровня его экономики и особенностей культуры на мировой арене позволяет проводить более стабильную, продуманную и выгодную внешнюю и внутреннюю политику. Имидж страны является одним из важных компонентов мягкой силы страны, в значительной степени он отражает комплексную силу и влияние страны.*

*Ключевые слова:* Китайская Народная Республика, имидж страны, ответственная великая держава.

### The formation of the international image of the People's Republic of China and its current state

Manzarova Alyona Munkoyevna, student master's degree program  
Buryat State University named after Dorzhi Banzarov (Ulan-Ude)

*The article is devoted to the problem of forming and maintaining the international image of the People's Republic of China. This problem is very urgent today, since the positive perception of the state, its population, the level of its economy and the peculiarities of culture in the world arena allows for a more stable, thoughtful and profitable foreign and domestic policy. A country's image is one of the important components of a country's soft power, to a large extent it reflects the complex strength and influence of a country.*

*Keywords:* People's Republic of China, national image, a responsible great power.

Формирование позитивного имиджа страны имеет важное значение для повышения ее национального статуса, содействия национальному развитию, обеспечения национальной безопасности, укрепления интегрированной национальной мощи и международной конкурентоспособности.

В современной политической науке существует множество определений имиджа страны. Например, Чжан Кунь считает, что «так называемый национальный имидж — это комплексное впечатление о конкретной стране в глазах общественности всего мира или когнитивная и субъективная оценка объективного существования и реалистичного поведения местного и зарубежного населения. ответственности в конкретной стране» [4].

Фу Лин считает, что «позитивный имидж страны внутри самой страны способствует укреплению национальной сплоченности и является объединяющей силой, а также помогает выстроить ее внешнюю привлекательность и обеспечить ее влияние на мировые процессы.

Очевидно, что создание привлекательного образа страны важно для упорядочения и объединения политических и экономических ресурсов, интеграции общества и укрепления национальной идентичности» [3, с. 203].

Формирование имиджа государства требует выработки долгосрочной стратегии и применения соответствующих инструментов ее реализации, а также значительных ресурсов, важнейшими из которых являются оптимистические ожидания населения в отношении национальной экономики и государственной политики в решении социальных проблем (сокращения бедности, социальной защиты, борьбы с преступностью и коррупцией, здравоохранения, образования и т. д.).

Становление национального имиджа Китая тесно связано с национальной силой Китая. Китай — одна из немногих стран мира, чей имидж формировался несколько столетий. С точки зрения исторических фактов и гуманистических перспектив национальный имидж Китая терпел исторические изменения от древних времен и но-

вейших трёх этапов, каждый из которых представил свои собственные характеристики времени.

Древнекитайский имидж страны. Древний Китай был эпохой с процветающей экономикой, высокоразвитой культурой и образованием и с огромной военной мощью. Несмотря на существование расколов в древнем Китае, национальная сила всегда была на переднем плане. С древних времен Китай является процветающей и могущественной страной с обширной территорией и богатым населением. Во время правления династии Хань образ Китая ассоциировался с шелком, который вывозился из страны в Европу и в другие районы мира Шелковым Путем. В это время Китай являлся загадочной страной для внешнего мира. Красивый и элегантный шелк стал частью имиджа страны в данную эпоху.

Имидж Китая в Новое время — упадок и сопротивление. Со времени опиумных войн китайская нация всегда сталкивалась с двумя основными задачами: национальной независимостью и процветанием страны. В эту эпоху имидж нового Китая имел мрачную и негативную сторону. На национальный образ этого этапа влияют ограничения и тенденции развития мира. После разгрома Китая в опиумных войнах он постепенно стал полукOLONиальным и полуфеодальным обществом, и его образ характеризовался отсталостью и коррупцией. В 1936 году американский журналист Эдгар Сноу совершил поездку в пограничный район Шэньси-Ганьсу-Нинся и написал книгу «Путешествие на Запад». Журналист в своей работе доложил всему миру о китайской рабочей силе и Красной армии Китая и многих красноармейских военачальниках.

Имидж Китая в Новейшее время. «Длинный марш» Красной Армии, Война сопротивления против Японии, Гражданская война и т. д. передали Китаю революционный образ страны, а красный стал символическим цветом Китая.

На сегодняшний день Китайская Народная Республика продолжает утверждаться в роли державы, имеющей реальную возможность претендовать на лидерство в международных отношениях, и всё основательнее выдвигается как новая глобальная сила. На протяжении последнего десятилетия Китай показал себя страной, активно интегрирующейся в мировую экономическую систему. И в настоящее время именно экономика является важным фактором, способствующим улучшению имиджа КНР.

Выступая на 12-м коллективном заседании Политбюро ЦК КПК, председатель КНР Си Цзиньпин отметил: «Мы должны уделять особое внимание формированию национального имиджа страны. Он ориентирован на отображение образа великой цивилизованной страны с глубокой историей, разнообразными этническими группами и разнообразными и гармоничными культурами. Политическая ясность, экономическое развитие, культурное процветание, социальная стабильность, единство народа, прекрасный образ Востока; Мы будем поддерживать имидж ответственной крупной державы, которая будет миролюбива, способствовать общему развитию, поддер-

живать международную справедливость и вносить свой вклад в развитие человечества [1, с.1].

Однако, несмотря на вышесказанное, стремление КНР к возвышению, пусть даже мирному, вызвало в кругах зарубежных специалистов видение «китайской угрозы», что привело к напряженной ситуации во внешней политике. Реагируя на возникшие опасения, руководство КНР заменило в официальной лексике термин «мирное возвышение» на «мирное развитие». Одновременно для определения статуса КНР в мировом сообществе была предложена формулировка «ответственная развивающаяся великая держава», что также повлияло на изменение международного имиджа Китая. В области международных отношений Китай держит мирную дипломатическую политику. Политика Китая направлена на формирование имиджа ответственной большой страны, Китай является важной силой в борьбе с финансовыми потрясениями и для стимулирования экономического роста в мире. Китай придает большое значение своему поведению по вопросам глобального значения, таким, как вопросы разоружения, вопросы ядерного оружия и экологические проблемы. Китай играет чрезвычайно важную роль в мировом мире и развитии.

На практике можно увидеть, что Китай, занимая огромную территорию, имея протяжённую морскую границу, характеризуется как большая страна, богатая природными ресурсами, имеющая выгодное геополитическое положение для внешнеэкономической деятельности. Используя свой потенциал, КНР на основе имеющихся преимуществ, особым образом выстраивает имиджевую стратегию, которая позволяет занимать ей важное стратегическое положение, особенно в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Грамотно выстроенная имиджевая стратегия создает благоприятный климат для экономического развития и привлечения инвестиций, благодаря проведению активной экономической политики, складывается имидж страны, с высокими темпами развития экономики, что положительно влияет на уровень жизни населения.

Для того, чтобы доказать миру, что Китай — это не только «великое», но еще и «ответственное» государство, КНР должным образом пытается выстраивать свою имиджевую стратегию. На международной арене на сегодняшний день это проявляется в выборе глобализирующихся стратегий, концепций развития, участия в международном сотрудничестве, в проведении мирной внешней политики и т. д. Грамотно выстроенная имиджевая стратегия создает благоприятный климат для экономического развития и привлечения инвестиций, благодаря проведению активной экономической политики, складывается имидж страны, с высокими темпами развития экономики, что положительно влияет на уровень жизни населения.

Таким образом, имиджевая стратегия КНР имеет свою ярко выраженную китайскую специфику. Китай стремится к мирной международной обстановке, уделяя особое внимание собственному развитию, вместе с тем, благодаря этому сохраняет и продвигает мир на планете, позицио-

нируя себя как страну, имеющую положительный имидж, как государство, ответственное за свои действия, в основе стратегии которого опора на историю страны и ее все возрастающую роль в мировой цивилизации. Скорость формирования имиджевой стратегии в русле «глобальной

ответственности Китая» будет напрямую зависеть от скорости «возвышения» самого Китая в мире. В любом случае это будет достаточно длительный и сложный процесс, который может быть полностью реализован только в долгосрочной перспективе.

#### Литература:

1. Си Цзиньпин. (2013.) Создание сильной социалистической культурной силы и улучшение мягкой силы Китая в культуре. URL: [http://www.xinhuanet.com/politics/2013-12/31/c\\_118788013.htm](http://www.xinhuanet.com/politics/2013-12/31/c_118788013.htm)
2. Сидорская, И. В. Формирование позитивного имиджа страны на мировой арене: теоретико-методологический аспект / И. В. Сидорская // Международная журналистика-2012: современное состояние и направления развития: материалы междунар. науч.-практ. конф., 17 февр. 2017 г., Минск / под общ. ред. Т. Н. Дасаевой; Сост. Б. Л. Залесский. — Минск: Изд. центр БГУ, 2012. — с. 124–135.
3. Фу Лин. Имидж Китая в России: формирование образа страны в контексте инициативы «Один пояс и один путь» / Фу Лин, Ма Ися, Ху Фань // Научный диалог. — 2018. — № 6. — с. 198–208. — DOI: 10.24224/2227-1295-2018-6-198-208.
4. Zhang, K. (2018). Ideal and Reality: The Changes of China's National Image in the Past 40 Years. *Academic Frontier*, 6, 84.
5. Zhu Nailong (2019). The Change and Construction of Chinese National Image in 1949–2019. URL: <https://doi.org/10.5539/elt.v12n11p35>

## МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА И PR

### Рекламные методы продвижения бизнеса. Условия эффективной рекламы

Андрющенко Дмитрий Викторович, выпускник Высшей школы международного бизнеса, бизнесмен, директор сети магазинов (г. Краснодар)

*В статье автор делает попытку определить специфику рекламы, как продукта, ее значение для современного общества в целом, и предпринимательства, в частности. В исследовании проанализированы условия, при которых реклама становится наиболее эффективной, сформулированы рекламные методы, способствующие продвижению бизнеса.*

*Ключевые слова: реклама, эффективность рекламы, продвижение бизнеса, рекламные методы продвижения*

По данным Комиссии экспертов Ассоциации коммуникационных агентств России (АКАР) за прошлый 2020 год, объем рекламы в средствах ее распространения с учетом НДС в сумме составил больше 473 млрд рублей. В сравнении с 2019 годом это всего лишь на 4 % меньше, что для года, осложненного пандемией, является хорошим результатом. Если провести для сравнения данные информационного агентства РБК за 2012 год, то зафиксированная сумма была существенно меньше — 300 млрд. Исходя из этого, можно уверенно говорить о том, что рынок рекламы в нашей стране существенно растет из года в год [4, с. 31].

Как отмечают в своем исследовании А. Р. Рагимов и Н. И. Газалиева, «реклама подразумевает вложение денег в использование платного места или времени в СМИ, в печатную продукцию для того, чтобы создать узнаваемое имя и популярность компании, продукции или услуге. Она информирует, формирует мотивацию к приобретению или заказу, регулярно напоминает о товарах и услугах. Помимо того, что реклама идет «в ногу» с продуктом в процессе его реализации, она часто работает с опережением и готовит его появление на рынке» [9, с. 26].

Существует ряд условий, которые могут обеспечить бизнесу успешную рекламу. Это:

- высокая потребность клиентов в продукции;
- необходимость выделения конкретного продукта в ряду аналогичных;
- донесение до потребителей информации обо всех ценных качествах товара;
- побуждение к приобретению посредством эмоционального подтекста;
- серьезные финансовые вложения.

Каждая компания как регионального, так и российского масштаба, имеет определенный вектор развития и нуждается в продвижении своей продукции или услуг.

При этом реклама является одним из ведущих и достаточно результативным методом продвижения бизнеса. И хотя данный инструмент не всегда является основным, но очень часто он становится наиболее затратной составляющей маркетингового бюджета.

Опираясь на личный опыт, хочется подчеркнуть, что предпринимателю наиболее целесообразно прибегать к рекламе еще на этапе планирования и запуска бизнеса. К примеру, уже в тот момент, когда он создал свой магазин и начал продавать свои товары или услуги, необходимо инициировать их продвижение. Реклама для малого и среднего бизнеса также является своеобразным генератором потока клиентов. Но в отличие от крупного бизнеса, который вкладывает значительные средства в повышение узнаваемости бренда, такие компании обладают ограниченными финансовыми возможностями. Несмотря на это, даже разумные вложения в продвижение товара или услуг способны увеличить продажи вдвое и больше.

Реклама для малого и среднего бизнеса работает по определенным правилам. Первое правило определяет ведущую цель рекламы — ознакомление потребителей с актуальными предложениями и услугами компании, сохранение старой и привлечение новой клиентуры — все это в итоге должно повлечь за собой наращивание продаж. Второе правило напрямую связано с рентабельностью рекламы. В том случае, если прибыль от нее превышает вложения, такая реклама является эффективной и, соответственно, наоборот.

Для того чтобы у компании был положительный и устойчивый имидж на рынке, необходимо использовать весь спектр доступных рекламных средств. Существует много вариантов хорошо работающих рекламных ходов и способов продвижения продукции. Для осуществления успешной коммерческой деятельности маркетологи владеют определенным набором инструментов,

таких, как сайты, электронная почта, соцсети, личные блоги, рекламные статьи на тематических площадках, видео-ролики на YouTube, мероприятия в онлайн и оффлайн формате, контекстная реклама, баннеры, размещенные на тематических ресурсах, тизерная реклама, реклама на досках объявлений — аналог рекламы, не требующий создания сайта, сервис «перископ» для трансляции потокового видео и т. д.

Поскольку все мы — активные потребители рекламы, становится хорошо понятно, то она имеет ряд существенных отличий от иных коммуникационных средств. Для нее характерна повторяемость: регулярно повторяются одни и те же объявления и рекламодатели, что в полной мере решает поставленные заказчиками задачи. Также реклама постоянно функционирует в жестком поле конкуренции, поскольку очень часто призывает к диаметрально противоположным действиям («экономить-тратить», «хранить-вкладывать» и т. п.). Но основной ее идеей является побуждение к конкретному действию по отношению к какому-либо продукту. Таким образом, реклама уже давно вошла в жизнь социума, как составляющая культурной среды, в связи с этим, многое из нее принимается, как данность.

При задумке и реализации рекламных идей следует учитывать психологический фактор: необходимо сформировать у потенциального потребителя представление о товаре или услуге, соответствующий рекламный образ, который должен вызвать мотивацию к приобретению или использованию. В итоге это и является конечной целью рекламы.

Хорошо продуманная рекламная политика играет роль связующего звена между сферами производства и потребления, она дает возможность потенциальным клиентам свободно выбирать компании, торговые предприятия, услуги или товары. Поскольку рынок в последние годы перенасыщен товарами и услугами, у потребителя необходимо сформировать устойчивую систему приоритетов при выборе объектов рекламирования. Но, самое главное, благодаря рекламе повышается предпринимательская активность, растут финансовые вложения в бизнес, увеличивается количество рабочих мест, в результате чего развиваются производственные мощности.

Реклама — это своего рода продукт, а рынок для его реализации имеет значительный масштаб. Современная реклама имеет возможность не только продвинуть товар или услугу, но и стимулировать продажи. Помимо этого, для малого и среднего бизнеса реклама является действенным способом генерации клиентской базы. Крупный бизнес, в свою очередь, делает акцент на повышении узнаваемости бренда. Таким образом, реклама оказывает существенное влияние на продвижение бизнеса в целом, именно поэтому, на первый план выходит проблема ее эффективности.

Под эффективностью рекламы понимают результат, полученный от применения рекламного средства или организации рекламной кампании. Реклама, достигшая

своей цели, всегда является итогом детального планирования. Для того, чтобы его осуществить, в расчет берутся множественные факторы, которые способствуют активным продажам продукции или продаже услуг. «Именно на этой базе и рождаются удачные рекламные идеи и запоминающиеся рекламные кампании. Отправной точкой при планировании каждой рекламной кампании является позиция фирмы, товара, услуги по отношению к мотивам потребления и в сравнении с конкурентией» [5, с. 127].

Экономическая или коммерческая эффективность рекламы — это, в первую очередь, экономический результат, полученный от использования конкретного рекламного инструмента или осуществления целостной рекламной кампании. Отследить экономическую эффективность, полученную за счет использования отдельных рекламных средств и рекламных мероприятий, достаточно сложно, поскольку коммерческого успеха компания достигает не сразу. Поэтому, товарооборот и, соответственно, прибыль, полученная в период рекламных акций, может быть напрямую с ними не связана.

Также, существует и еще один фактор, который влияет на эффективность любого рекламного мероприятия. В процессе оценки качества рекламного контента формируется понимание о возможностях улучшения качества рекламы в целом, а в частности, — ее содержания, варианта подачи, места для размещения, которое обеспечивает близкий контакт с клиентом. Такая оценка напрямую связана с коммуникативной результативностью. Она определяется влиянием рекламных акций на потенциальных потребителей, мотивами их действий, воздействием на его внимание, запоминаемостью данной рекламы.

Степень эффективности рекламы на элементарном уровне рассчитать достаточно просто: отношение прибыли к средствам, израсходованным на рекламу, должно иметь положительное значение. Эффективная реклама с экономической точки зрения находится в тесной взаимосвязи с основной целью рекламных мероприятий и финансовыми расходами, которые запланированы на их проведение. Если выделенные на рекламу средства соответствуют поставленным перед ней целям и в результате рекламных мероприятий эти цели достигнуты, то по результату данного равновесия можно уверенно говорить об эффективности рекламы.

Бизнес, находящийся на стадии запуска или активного развития предъявляет к рекламе ряд определенных требований. Эффективная реклама должна:

— конкретно определять позицию продукта на рынке за счет информации об особенностях его применения или употребления, положительных отличиях от товара конкурентов;

— предложить потенциальным потребителям хорошую выгоду при приобретении товара или заказе услуги, для этого чего создается максимально положительный образ, и демонстрируются самые лучшие качества;

— иметь в своей основе креативную, понятную и легко воспринимаемую рекламную идею;

— сформировать и закрепить в сознании клиентов четко и детально продуманный образ продукта, создать своего рода стереотип, способный за счет своих ценных качеств вызвать у потребителя желание приобрести товар или воспользоваться услугой;

— сконцентрировать внимание потенциальных клиентов с помощью удачно подобранных художественных и текстовых средств, за счет грамотного размещения рекламы на популярных площадках и СМИ с высокой репутацией;

— за счет правильно выбранных аргументов подчеркнуть инновационные качества продукта, и таким образом подготовить его востребованность на рынке.

Определенной модели воздействия рекламы, которую можно применить в любой ситуации, не существует. Можно выделить около 50 моделей восприятия рекламы потенциальными клиентами, а оценить ее эффективность возможно с помощью не менее 10 методов. Их количество растет до сих пор, а однозначное мнение по данному вопросу до сих пор не сформировано. Это говорит о том, как

сложно, неоднозначно и серьезно надо подойти к оценке эффективности рекламы.

Сотрудники, которые отвечают за стратегию продвижения бизнеса, должны иметь четкое представление об оптимальных инструментах и ресурсах, которые будут способствовать успеху рекламной кампании. Также, на этапе подготовки различных рекламных мероприятий важно сделать глубокий анализ и расчёт того, каким образом увеличение расходов на рекламу сможет изменить объемы продаж. Этому может способствовать статистика по предыдущим рекламным кампаниям, если таковые имели место, и маркетинговые данные по состоянию рынка и используемых рекламных инструментов.

«Для достижения наилучшего результата в продвижении бизнеса структура рекламной кампании или мероприятия должна быть четко выверена, а на каждом этапе необходимо проводить маркетинговые исследования и рассчитывать результат, который покажет состояние рынка до начала кампании, в процессе и по окончании» [3, с. 76].

Таким образом, результатом рекламного продвижения бизнеса является оценка эффективности отдельных рекламных средств и рекламных кампаний.

#### Литература:

1. Акша, Р. В. Создание эффективной рекламы. — М.: ООО «Вершина», 2011. — 272 с.
2. Головлева, Е. Л. Основы рекламы / Е. Л. Головлева. — М.: ОАО «Московские учебники», 2014. — 271 с.
3. Голодова, А. А., Зайцева М. С. Проблемы организации рекламной деятельности компаний // Приволжский научный вестник. 2014. — № 3 (31). — с. 75–76
4. Грачева, Е. О., Мурзина Е. В. Основные проблемы при организации рекламной деятельности компаний / Е. О. Грачева, Е. В. Мурзина // Исследования молодых ученых: материалы XX Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2021 г.). — Казань: Молодой ученый, 2021. — с. 31–33. — URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/394/16477/> (дата обращения: 10.06.2021)
5. Котлер, Ф. Маркетинг в третьем тысячелетии: Как создать, завоевать и удержать рынок. / Ф. Котлер; Пер. с англ. В. А. Гольдича и А. И. Оганесовой. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2011. — 272 с.
6. Кретова, Н. Н. Проблемы и пути решения повышения эффективности реализации рекламной функции предприятия // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2019. — № 12. — с. 229–235
7. Морозова, Н. С. Этапы планирования рекламной кампании. / Н. С. Морозова // Социально-гуманитарные знания. — 2010. — № 6 — С 34–39
8. Песоцкий, Е. А. Реклама: Учебно-практическое пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2010. — 398 с.
9. Рагимов, А. Р., Газалиева Н. И. Эффективность рекламы // Вопросы структуризации экономики. — 2010. — № 7. — с. 25–27

## Методики оценки эффективности инструментов маркетинговых коммуникаций

Коробейников Кирилл Сергеевич, студент  
Российский университет дружбы народов (г. Москва)

*Статья посвящена рассмотрению различных методик и подходов к оценке эффективности инструментов маркетинговых коммуникаций. В процессе анализа выявлены их достоинства и недостатки, возможности использования.*

*Ключевые слова: инструменты, коммуникации, маркетинг, эффект.*

На современном этапе развития рыночных отношений маркетинговые коммуникации являются одним из основных механизмов продвижения товаров или услуг от производителя к конечному потребителю. Необходимость использования инструментов маркетинговых коммуникаций связано с ростом конкуренции на рынке, увеличением маркетингового потенциала субъектов хозяйствования и характерной при этом сложности реализации продукции. Именно благодаря оптимальному сочетанию комплекса маркетинговых коммуникаций (реклама, публичность, стимулирование сбыта, персональная продажа, спонсорство, выставочная деятельность, интернет и т. д.) предприятие может расширить и углубить круг своих потребителей, увеличить долю рынка и в целом приумножить свои доходы [1].

С учетом вышеизложенного, очевидно, что управленческий контур субъекта хозяйствования стремится получить объективную информацию о том, насколько потраченные средства на маркетинг и развитие каналов сбыта соответствуют полученным результатам за каждый отчетный период.

В данном контексте проблема оценки эффективности инструментов маркетинговых коммуникаций является важной научно-практической задачей, которая вызывает бурные дискуссии как в научных кругах, так и среди маркетологов-практиков. Это связано с тем, что оценка эффективности коммуникационной компании является сложным и важным этапом всего процесса разработки маркетинговой стратегии. В тоже время, несмотря на активное внимание и важность данной проблематики, до сих пор ощущается недостаточность научно-методических рекомендаций, касающихся проведения оценки эффективности маркетинговых коммуникаций. Некоторым инструментам в целом достаточно проблематично дать количественную оценку.

Однако, несмотря на все трудности, определение результативности маркетинговой коммуникационной политики является необходимым шагом для дальнейшей оптимизации затрат и анализа экономической эффективности, что подтверждает актуальность темы данной статьи и предопределяет ее целевую направленность.

Большой вклад в исследование проблем теории и практики маркетинговых коммуникаций принадлежит зарубежным ученым Chris Fill, John Egan, Lynne Eagle, Stephan Dahl, Barbara Czarnecka, Jenny Lloyd.

Очень много в последнее время уделяется внимания подходам к оценке эффективности отдельных средств маркетинговых коммуникаций, в особенности Интернет-рекламе, публичности. Данная предметная плоскость разрабатывается Charles Nixon, Paul Woodhouse, Robert S. Littlefield, Deanna D. Sellnow, Timothy L. Sellnow, Назаровой А. И., Розановой Т. П., Бреусом А. В.

Отдавая должное научным работам, следует отметить, что в настоящее время наблюдается отсутствие единого подхода и соответствующих методик к оценке эффективности как маркетинговой деятельности в целом, так и отдельных ее коммуникативных инструментов. Кроме того, ученые зачастую разрабатывают методики оценки отдельных инструментов маркетинговых коммуникаций, которые никоим образом между собой не связаны. Часто при изложении порядка расчета показателей эффективности авторы не указывают, откуда можно взять информацию для их определения. Встречается путаница в понятиях экономической эффективности и экономического эффекта.

Таким образом, с учетом обозначенных фактов, цель статьи заключается в проведении анализа различных методик оценки эффективности инструментов маркетинговых коммуникаций, выявлении их достоинств и недостатков, а также обосновании наиболее эффективных из них.

Понятие эффективности маркетинговых коммуникаций предполагает сравнение полученного результата от использования инструментов маркетинга с суммой расходов в денежном измерении. И если эти расходы получили выражение в увеличении объемов реализации, то, безусловно, данная коммуникация является эффективной [2]. Соответственно такой подход предполагает использование наиболее распространенных статических моделей регрессионного анализа для проведения оценки, которые позволяют описать «связь между независимой величиной  $Z$  (затраты на маркетинговые коммуникации) и зависимой величиной  $H$  (доля рынка, объемы продаж).

Однако, несмотря на свою универсальность данный подход не вполне приемлем для инструментов Интернет-рекламы, поскольку в процессе ее использования необходимо анализировать не только соотношение расходов по достигнутым результатам, но и вклад каждой составляющей инструментов системы маркетинговых коммуникаций в достижение определенной цели.



В тоже время, необходимо акцентировать внимание на том, что в процессе оценки эффективности инструментов маркетинговых коммуникаций стоит задача не просто оценить показатели эффективности традиционной (баннерной и контекстной) или Интернет-рекламы, а дать оценку коммуникации в целом, которые распространяются в социальных сетях и других сооб-

ществах, что требует определения соответствующих показателей, которые способны учитывать особенности функционирования маркетинговой сетевой информации.

В соответствии с этим предлагаем использовать KPI-систему показателей, детальное описание которой представлено в таблице 1.

Таблица 1. KPI-система показателей для определения эффективности маркетинговых коммуникаций

Группы по функциям сетевой информации	Примеры показателей
Показатель эффективности восприятия информации	Длительность просмотра, количество скачиваний, количество просмотров страницы (публикации)
Показатель эффективности обмена информацией	Количество ссылок на сообщения, количество перепостов, комментарии (количество / качество), «лайки» и рейтинги, рецензии (количество), участники и активные участники
Показатель эффективности конверсии	Конверсии (почтовая подписка, скачивание, установка виджетов и инструментов и т. д.), зарегистрированные пользователи, количество потенциальных клиентов (в день, неделю, месяц), стоимость привлечения будущего клиента
Показатель эффективности продаж	Доходы от продаж, стоимость продажи, доход (с одного покупателя), доля постоянных клиентов

Отображенная в таблице 1 система показателей включает в себя 4 группы эффективности, в которых первые три группы позволяют оценить технический характер коммуникационного воздействия, а четвертая группа указывает на экономическую эффективность.

Отдельного внимания заслуживает подход, разработанный группой иностранных ученых Robert S. Littlefield, Deanna D. Sellnow [3], которые предлагают оценивать эффективность маркетинговых коммуникаций на основе моделирования реакции рынка, используя следующую модель:

$$X = X_0 + (X_m - X_0)W / (b + W)$$

где  $X$  — зависимая переменная (сбыт, доля рынка);  $W$  — расходы на рекламу;

$X_0$  — размер рынка сбыта, достижимый без помощи рекламы;

$X_m$  — предел насыщения рынка;  $b$  — функциональный параметр.

Данная модель не лишена определенных недостатков. Во-первых, она является усложненным вариантом более простого определения влияния рекламы на объем сбыта, которое предусматривает сравнение величины продажи после и до проведения рекламной кампании. Во-вторых, эта модель не учитывает соотношение прироста прибыли и понесенных затрат на рекламу. А без учета этого оценка эффективности рекламы не будет достаточно объективной.

Для того чтобы предложенную модель можно было использовать на практике, представляется целесообразным применить к ней системный подход, в соответствии с которым необходимо выбрать комплекс показателей, на ос-

новании которого будет осуществляться оценка коммуникативной и экономической эффективности рекламных мероприятий. Считаем, что в состав этой системы должны входить:

- количество потенциальных потребителей, которые знакомы с рекламными мероприятиями, в общей численности целевой аудитории;
- количество лиц, которые знакомы с рекламой и осуществили покупку товаров, в общей численности лиц целевой аудитории;
- коэффициент экономической эффективности затрат в рекламу.

Одним из наиболее прогрессивных на сегодняшний день является подход к оценке эффективности инструментов маркетинговых коммуникаций в контексте обеспечения экономической безопасности предприятия. Данный подход предусматривает два этапа оценки:

1. Измерения фактического уровня эффективности канала системы маркетинговых коммуникаций.
2. Определение уровней безопасности предприятия в каждом отдельно взятом отчетном периоде и группировка каналов по уровню безопасности.

Для формализованного представления данного метода введем следующие обозначения. Пусть предприятие может использовать  $m$  каналов маркетинговых коммуникаций, уровень эффективности которых можно исследовать с помощью системы показателей  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , которые образуют множество  $J$ . Тогда показатели  $i$ -канала можно представить объектами  $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}), i = \overline{1, m}$ . Для оценки уровня эффективности  $i$ -канала маркетинговой коммуникации необходимо оценить степень близости между объектами:

1.  $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$  и  $P_0(x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n}), i = \overline{1, m}$  — идеальным объектом в многомерном пространстве, координаты которого можно найти:

$x_{0j}^* = \max x_{ij}^*$  — если рост значения  $j$  — показателя эффективности стимулирует рост общего результата системы маркетинговых коммуникаций опережающими темпами с учетом лагового влияния;

$x_{0j}^* = \min x_{ij}^*$  — если рост значения  $j$  — показателя эффективности стимулирует рост общего результата системы маркетинговых коммуникаций замедляющими темпами или гипотетически сдерживает общий эффект;

2.  $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$  и  $P_c(x_{c1}, x_{c2}, \dots, x_{cn})$  — объектом в многомерном пространстве, координаты которого соответствуют средним значениям системы показателей эффективности по предприятию за период инвестирования в маркетинговые коммуникации.

3.  $P_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$  и  $P_u(x_{u1}, x_{u2}, \dots, x_{un})$  — объектом в многомерном пространстве, координаты которого соответствуют значениям системы показателей эффективности коммуникаций на международном уровне (информацию получают из результатов исследований консалтинговых фирм).

Формулы для определения степени близости объектов имеют следующий вид (аналогично они рассчитываются для инвестирования  $D_{ic}$  и для сравнения на международном уровне  $D_{iu}$ ):

$$d_{si0} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n_z} (x_{sik}^* - x_{sok}^*)^2 \prod_{k=1}^{k-1} (1 - r_{k^{n_k}})} D_{i0} = \sqrt{\prod_{s=1}^p d_{si0}}$$

Экономический смысл приведенных формул следующий:

1. Чем меньше значение  $D_{i0}$ , тем выше уровень эффективности  $i$  — го канала и наоборот.

2. Чем меньше значение  $D_{ic}$  и  $D_{iu}$ , тем выше по уровню эффективности в соответствии со средним по предприятию и международным уровнем  $i$  — й канал маркетинговых коммуникаций и наоборот.

3. В случае  $D_{iu} > D_{ic}$  — по уровню эффективности  $i$  — й канал отстает от аналогичных показателей эффективности на международном уровне.

4. В случае  $D_{i0} > D_{iu}$ ,  $D_{i0} > D_{ic}$  — инвестиции в  $i$  — й канал за исследуемый период не давали должного эффекта и влекли за собой процессы замедленного роста или даже сокращение суммарного эффекта от инвестиций.

Таким образом, на сегодняшний день разработан широкий спектр методов оценки эффективности инструментов маркетинговых коммуникации. Наиболее полную оценку позволяют получить комплексные, интегрированные методики.

Литература:

1. Штебнер, С. В. Маркетинговые коммуникации организации // Наука Красноярья. 2021. Т. 10. № 2–2. с. 196–200.
2. Costello, John P. Providers Versus Platforms: Marketing Communications in the Sharing Economy // Journal of marketing. 2020. Number 6; pp 22–38.
3. Integrated marketing communications in risk and crisis contexts: a culture-centered approach / Robert S. Littlefield, Deanna D. Sellnow, Timothy L. Sellnow. Lanham: Lexington Books, 2021. 287 p.

## Инфлюенс-маркетинг — электронный сарафанный маркетинг (e-WOM)

Нгуен Тхи За Нган, студент магистратуры  
Российский государственный социальный университет (г. Москва)

*Ключевые слова:* инфлюенс-маркетинг, инфлюенсер, маркетинг, e-WOM.

Стремительное развитие социальных сетей и их прочная интеграция в жизнь общества сделала инфлюенс-маркетинг знакомым и привычным для многих явлением. Эта стратегия основана прежде всего на потребности в рекомендации и одобрении продукта влиятельным и уважаемым лицом, которому потребитель мог бы доверять, а это означает, что успех кампании во многом зависит от репутации и отношениях блогера со своей аудиторией. Было введено специальное понятие, определяющее устную передачу мнения о товарах и услугах в формате диалога или монолога, напоминающего реальный бытовой разговор, в российском маркетинге его иногда

называют электронный сарафанный маркетинг, от английского Electronic Word-of-Mouth.

Этот новый метод включает в себя трех ключевых действующих лиц коммуникации: бренд, аудиторию и инфлюенсера (блогера). В процессе формирования маркетингового плана знаменитости и лидеры мнений (от англ. Key Opinion Leaders, KOLs) приглашаются к сотрудничеству, чтобы стать проводниками целей и сообщений брендов, ретранслировать их своей аудитории. Самым главным компонентом сотрудничества становится именно ценностный обмен, поскольку осмысленная передача идей от бренда реципиентам влияет на качество

продаж и дальнейшую лояльность аудитории, также это сказывается и на репутации инфлюенсера.

Электронное сарафанное радио (e-WOM) стало цифровым эквивалентом стратегии сарафанного радио (WOM) как логичный стратегический переход в цифровую эпоху маркетинга [1, с. 103]. По мнению потребителей, e-WOM является более надёжным источником информации, покупатели чаще прислушиваются к отзывам реальных людей, чем к заявлениям брендов и корпораций [2, с. 2]. Помимо прочего, было проведено специальное исследование особенностей реализации e-WOM в социальных сетях и производимых им эффектов на мотивацию потребителей [3, с. 311].

В 2012 году в результате исследований была обнаружена прямая положительная взаимосвязь между e-WOM и мотивацией потребителей. Мотивация, представленная как когнитивное поведение, в современных реалиях оказалась тесно связана с Электронным Сарафанным Радио и формами его воплощения. Согласно WOMMA (2010), e-WOM, реализуемая на интернет-площадках, в социальных сетях и платформах, стала фактором, определяющим распределение инвестиций в маркетинге, ROI. Как утверждают Goldsmith & Clark, e-WOM показывает более эффективные результаты, оказывая на потребителей большее влияние в сравнении с традиционной рекламой [4, с.315]. Одним из объяснений этому является особое распределение внимания пользователей: в процессе восприятия e-WOM потребители больше концентрируются не на самой рекламе, а на содержимом, эмоциях и впечатлениях, получаемых в процессе, на качестве отзыва и отношении говорящего к продукту.

E-WOM в соцсетях используется не только как инструмент продвижения продукта, но также и как обзор и описание впечатлений от использования, предоставленные опытными пользователями, такие отзывы, иногда достаточно детальные, при наличии у инфлюенсера соответствующей квалификации, рассматриваются как неотъемлемая часть комплекса маркетинговой кампании. Ранее, при необходимости выбрать среди многообразия продуктов, люди обращались к рекомендациям друзей и родственников, людей из ближнего круга общения, которым бы они могли довериться. После медийного бума и становления поп-культурной парадигмы авторитет в глазах потребителей приобрели звёзды, которые рекламировали продукты по телевидению и становились лицом крупных брендов. Сейчас, в эру интернет-технологий, пользователи получают необходимую информацию от максимально широкого круга лиц, просто введя соответствующий запрос в поисковой строке браузера. Так e-WOM стало важной частью маркетинга, поскольку последовательная передача опыта пользования продуктом и распространение отзывов в сети повышает упоминаемость и узнаваемость бренда.

Ещё одним немаловажным концептом, в соответствии с которым производится оценка перспективной и результативной эффективности, является триада *Влияние, Покупка и Реакция* (ВПР). В маркетинге она также известна как модель «Стимул-Реакция». Стимул символизирует собой со-

вокупность методов влияния на мотивацию потребителей (это могут быть социальные, экологические, медийные и др. методы); реакция же демонстрирует успешность и целесообразность применённых методов, выражается в реакции потребителей и измеряется степенью соответствия ожидаемой реакции аудитории прогнозам маркетологов. Например, в случае с инфлюенсер-маркетингом и лидерами мнений главным методом стимуляции выступает медийность.

Можно сказать, что инфлюенс-маркетинг использует лидеров мнений, блогеров и e-WOM чтобы стимулировать потребителей, воздействовать на их мотивацию к покупке. В последние годы инфлюенсеры зарекомендовали себя как наиболее продуктивный с точки зрения соответствия формата цели метод продвижения, поскольку они владеют современными трендами, говорят с аудиторией на одном языке и благодаря этому точно знают, чего она хочет. К тому же многие блогеры проявляют инициативу в совместном создании кампании, они склонны к сотворчеству и заинтересованы в создании качественной рекламы, которая бы не повредила их репутации, выглядела аутентично и соответствовала их образу [5, с. 31].

В ранее упомянутой триаде Влияние-Покупка-Реакция необходимо расшифровать, что подразумевается под «Покупкой». Мы рассматриваем покупку как процессуальный акт, состоящий из пяти этапов: признание и осознание потребности, поиск информации, оценка альтернатив (сравнение), решение о покупке и оценка покупки. Качественно процесс покупки можно разделить на *эмоциональный* (импульсивная покупка, приобретение, продиктованное сиюминутным желанием) и *рациональный* (приобретение в соответствии с личными потребностями), качество протекания процесса определяется уже на первом этапе. Последовательно процесс можно разделить на три уровня: *перед приобретением, в процессе приобретения и после приобретения*.

Первые три этапа: признание потребности, поиск информации и оценку альтернатив, можно отнести к действиям, осуществляемым на уровне перед покупкой. На этом уровне критически важны источники мотивации и рекомендации, которыми могут выступать инфлюенсеры и инструменты e-WOM; в процессе презервации и стимуляции желания (потребности) потребителя в товаре, они снабжают его информацией и подготавливают к последующим стадиям.

В зависимости от того, насколько успешно завершилась первая стадия, выносятся решение о покупке продукта. Переход на вторую стадию уже демонстрирует эффективность воздействия; а заключительный этап подразумевает получение обратной связи от покупателей — отзывов, мнений, предложений или замечаний. В классической дуальной модели «Стимул-Реакция» этот этап соответствует реактивной стадии.

Финальная стадия, несмотря на своё название, вовсе не знаменует окончание работы маркетологов, наоборот, именно на последнем этапе происходит наблюдение за уровнем удовлетворённости клиентов, тогда же можно спрогнозировать распространение позитивного или негативного

фидбека и оперативно внести правки в существующую кампанию при необходимости. Позитивное завершение последней стадии для клиента повышает вероятность повторной покупки. Положительные отзывы и рекомендации также могут использоваться в качестве обычных и электронных WOM как средства стимуляции мотивации потребителей. Неудовлетворённость покупкой же может быть

представлена в двух формах: жалобы и не-жалобы. Первый формат более предпочтителен, потому что при своевременном реагировании есть возможность разобраться с жалобой клиента и нивелировать его негативные впечатления; в то время как во втором случае запускается неподконтрольный для маркетологов процесс формирования и распространения негативной оценки товара пользователем.

#### Литература:

1. Byrne, E. The Role of Influencer Marketing and Social Influencers in Public Health / E. Byrne, J. Kearney, E. C. Mac. — Текст: непосредственный // Proceedings of the Nutrition Society. — Ирландия: Proceedings of the Nutrition Society, 2017. — с. 103. URL: <https://doi.org/10.1017/S0029665117001768>
2. Jeong, H. Combined effects of valence and attributes of e-WOM on consumer judgment for message and product / H. Jeong, D. Koo. — Текст: непосредственный // Emerald Insight. — 2015. — № 25. — с. 2–29. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IntR-09-2013-0199/full/html>
3. Kudeshia, C. Social eWOM: does it affect the brand attitude and purchase intention of brands? / C. Kudeshia, A. Kumar. — Текст: непосредственный // Management research review. — 2017. — № 40. — с. 310–330. URL: [https://www.researchgate.net/publication/316009905\\_Social\\_eWOM\\_does\\_it\\_affect\\_the\\_brand\\_attitude\\_and\\_purchase\\_intention\\_of\\_brands](https://www.researchgate.net/publication/316009905_Social_eWOM_does_it_affect_the_brand_attitude_and_purchase_intention_of_brands)
4. Goldsmith, R. E. An analysis of factors affecting fashion opinion leadership and fashion opinion seeking / R. E. Goldsmith, R. A. Clark. — Текст: непосредственный // Journal of Fashion Marketing and Management. — 2008. — № 12. — с. 308–322. URL: <https://doi.org/10.1108/13612020810889272>
5. The Impact of Social Media Influencers on Purchase Intention and the Mediation Effect of Customer Attitude / X. Lim, A. Radzol, J. Cheah, M. Wong. — Текст: непосредственный // Asia Journal of Business Research. — 2017. — № 7. — с. 19–36. URL: [https://www.researchgate.net/publication/321832168\\_The\\_Impact\\_of\\_Social\\_Media\\_Influencers\\_on\\_Purchase\\_Intention\\_and\\_the\\_Mediation\\_Effect\\_of\\_Customer\\_Attitude](https://www.researchgate.net/publication/321832168_The_Impact_of_Social_Media_Influencers_on_Purchase_Intention_and_the_Mediation_Effect_of_Customer_Attitude)

## Характеристика и оценка эффективности наружной рекламы как средства продвижения выставок

Фирсукова Анастасия Владимировна, студент  
Сочинский государственный университет

*Поскольку в России наружная реклама считается одним из самых популярных и востребованных каналов связи с целевой аудиторией, в данной статье нами изучена характеристика и проведен анализ эффективности применения наружной рекламы как средства продвижения выставок.*

*Ключевые слова:* реклама, наружная реклама, выставки, выставочная деятельность.

## Characteristics and evaluation of the effectiveness of outdoor advertising as a means of promoting exhibitions

*Since in Russia outdoor advertising is considered one of the most popular and demanded channels of communication with the target audience, in this article we have studied the characteristics and analyzed the effectiveness of outdoor advertising as a means of promoting exhibitions.*

*Keywords:* advertising, outdoor advertising, exhibitions, exhibition activities.

**В**ыставка представляет собой рыночное мероприятие, с ограниченным временем проведения. Адресуя свои экспонаты преимущественно обычным посетителям-неспециалистам, представляя и реализуя

товары или услуги одной, или нескольких отраслей [1].

Комплекс наружной рекламы играет значительную роль при продвижении выставочного проекта, так как является самостоятельным источником информации о вы-

ставке. Согласно результатам выставочных опросов, наружная реклама является источником информации о предстоящей выставке для 20–30 % частных потребителей и 10–15 % посетителей специалистов.

Под наружной рекламной понимается графическая, текстовая, либо иная информация рекламного характера, размещенная вне помещений на специальных стационарных или временных конструкциях [2]. Зачастую данная реклама располагается на элементах уличного обихода, фасада зданий, над проезжей частью.

Данный канал распространения информации отличается воздействием на широкий круг массовой аудитории и возможностью размещения рекламного сообщения на любой улице города, также наружная реклама проявляет гибкость в демографическом характере, позволяющем установить ее в местах с большей проходимость определенной аудитории, что является несомненным плюсом для рекламы выставок.

Основной задачей рекламы считают привлечение внимания потребителей, наружная реклама справляется с этой задачей за счет визуальной составляющей, так как яркие рекламные конструкции эффективнее всего работают на привлечение внимания. Информация, расположенная на рекламных носителях, лучше запоминается и откладывается в памяти благодаря лаконичному тексту и привлекательным образам.

Существует две основные группы наружной рекламы, которые отличаются по способу размещения: стационарная (данный вид рекламы устанавливается на продолжительное количество времени на специально выделенном участке), временная (устанавливается на небольшой промежуток времени и не имеет специально отведенного места).

Мы рассмотрим средства стационарной наружной рекламы, подходящие под распространение информации о выставках:

— Билборд. Крупные щиты, которые расположены на оживленных участках трассы или вдоль тротуара, размером 3х6 метров или 3х12 метром. Устанавливаются на высокие столы, чтобы люди, передвигающиеся на автотранспорте и пешком могли из далека рассмотреть рекламное сообщение. Этот вид рекламы отличается длительностью контакта с массовой аудиторией, благодаря своим размерам.

— Перетяжка. Представляет собой рекламный баннер, растянутый над дорогой. Существует похожий вид рекламы — арка, отличительной чертой которого является наличие внешней конструкции. Размер данных сооружений зависит от ширины дороги. Значимой особенностью для рекламы выставки является охват массовой аудитории, передвигающейся на автомобилях.

— Сити-формат. Данный вид рекламы обладает внутренней подсветкой и представляет собой лайтбокс (световой короб), отличается хорошей видимостью в вечернее время суток, размер — 1,2х1,8 метров. Пилон и пиляр — схожие рекламные конструкции, отличающиеся размером. Данные виды рекламы востребованы в городской черте.

— Скроллер — механизм, прокручивающий картинку сверху-вниз, расположенных в черте города.

На данных рекламных носителях указываются название, сроки и место проведения экспомероприятия, название и реквизиты организатора, а также спонсоров (если имеются). Специальные требования к наружной рекламе — это компактный и емкий текст, стильное оформление и характерное цветовое решение, фирменный логотип и слоган.

К видам наружной рекламы относится реклама на транспорте, которая предназначена для людей, пользующихся общественным транспортом. Выделяют три вида рекламы на транспорте:

— внутрисалонные рекламные планшеты, постеры в общественном транспорте;

— внутрисалонные мониторы;

— наружные рекламные планшеты, размещаемые на задней, передней частях, а также на боковых сторонах транспортных средств.

Данный вид рекламы можно сравнить с магистральными щитами. Автобусы, трамваи или троллейбусы можно представить, как длинный горизонтальный щит, который перемещается по многокилометровым дорогам, привлекая внимание не только мимо водителей и пассажиров мимо проезжающего транспорта, но и пешеходов, то есть потенциальных посетителей выставок. Основными преимуществами рекламы на транспорте являются:

- Действует в постоянно меняющейся обстановке;
- Невозможность пропустить;
- Ценовая доступность;
- Возможность увеличения рекламной площади за счет частичного задействования оконной поверхности, с помощью полупрозрачных элементов, которые не будут затруднять обзор пассажирам, но хорошо заметы снаружи.

Таким образом, реклама на транспортных средствах является отличным способом донесения нужной информации до большого количества потенциальных посетителей.

Для оценки эффективности наружной рекламы как средства продвижения выставок, нами были выделены преимущества и недостатки данного канала распространения информации, которые представлены в таблице 1.

Анализируя данные, представленные в таблице 1, можно сказать, что наружная реклама является эффективным каналом распространения информации и использование ее в продвижении выставок целесообразно.

Подводя итог можно сделать вывод, что наружная реклама является хорошим способом распространения информации о выставках, так как воздействует на широкий круг массовой аудитории, имеет возможность четко определить целевую аудиторию, не дорогая по сравнению с другими видами рекламы. При правильном визуальном оформлении и текстовой наполненности привлекает большое количество внимания. Отличительной чертой наружной рекламы является ее видовое многообразие.

Таблица 1. Оценка эффективности наружной рекламы как средства продвижения выставок

Преимущества	Недостатки
Широкий охват аудитории	Высокая стоимость отдельных рекламных материалов
Возможность четко выделить целевую аудиторию и обеспечить интерес со стороны потенциального посетителя	Возможность передачи лишь небольшого объема информации из-за короткого времени контакта потребителя с рекламой
Длительный период воздействия на целевую аудиторию	Атмосферные явления оказывают губительное воздействие на качество рекламы, из-за чего возникает необходимость постоянного контроля рекламной конструкции
Большое количество рекламных контактов	Длительность и сложность оформления процедуры разрешений на установку конструкций наружной рекламы
Четкое обозначение географических границ воздействия рекламы	
Большой выбор рекламных площадок	
Невысокая стоимость по сравнению с другими видами рекламы	
Высокая эффективность затрат на стоимость одного контакта	

## Литература:

1. Бердышев, С. Н. Организация выставочной деятельности // М.: Изд-торг. корпорация «Дашков и К», 2008. — 228 с.
2. Бердышев, С. Н. Эффективная наружная реклама. Практическое пособие, 2-е изд. — М.: Дашков и К, 2017. 132 с.

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

### Управление кредитным риском коммерческих банков в условиях развития инновационной экономики

Бабаджанова Махинабону Шопулатзода, студент магистратуры  
Ташкентский финансовый институт (Узбекистан)

*В статье исследованы теоретические вопросы управления кредитным риском коммерческих банков в условиях развития инновационной экономики. Также рассмотрены некоторые вопросы кредитных и банковских рисков, сформулированы научные заключения, предложения и рекомендации автора по управлению кредитным риском коммерческих банков в условиях развития цифровой экономики.*

**Ключевые слова:** коммерческие банки, кредитный риск, инфляция, банковские риски, банковские инновации, инновационная экономика, цифровые технологии, банковские услуги, управление кредитным риском.

### Management of credit risk of commercial banks in conditions of development of innovative economy

Babadzhanova Makhinabonu Shopulatzoda, student master's degree program  
Tashkent Financial Institute (Uzbekistan)

*The article examines theoretical issues of credit risk management in commercial banks in the context of the development of an innovative economy. Also, some issues of credit and banking risks are considered, scientific conclusions, proposals and recommendations of the author on managing the credit risk of commercial banks in the context of the development of the digital economy are formulated.*

**Key words:** commercial banks, credit risk, inflation, banking risks, banking innovation, innovative economy, digital technologies, banking services, credit risk management.

#### Введение

Сегодня в мировой экономике происходит углубление глобализации, усиливаются различные риски экономического, финансового, банковского и политического характера. Современная банковская деятельность немыслима без риска. Риск представляет элемент неопределённости, который может отразиться на деятельности того или иного хозяйствующего субъекта или на проведении какой-либо экономической операции. Вот и банк не может работать без риска, как и не может быть полностью преодолён ни один из видов риска.

Во избежание банкротства и ликвидации, для достижения и сохранения устойчивого положения на рынке банковских услуг коммерческим банкам необходимо искать и применять эффективные инновационные методы и инструменты управления этими рисками.

Все активные операции коммерческих банков непосредственно связаны с рисками. Поэтому банки заранее

принимают соответствующие меры по минимизации рисков. Кредитный риск непосредственно связан с активными операциями коммерческих банков. Банки стремятся получить наибольшую прибыль. Но это стремление ограничивается возможностью понести убытки. Чем выше ожидаемая прибыль, тем выше риск.

Конкретные риски, с которыми чаще всего сталкиваются коммерческие банки, будут определять результаты их деятельности. Следовательно, пока существуют коммерческие банки и банковские операции, всегда будут актуальными и значимыми управление различными банковскими рисками и проблемы, связанные с ними.

Пандемия COVID-19 серьезно испытала на прочность экономику и финансово-банковскую систему всех стран. Глобализация мировой экономики кардинальным образом изменила процессы развития финансового рынка и банковской системы. При этом все страны активно на-

чали использовать новые технологии и инновации во всех отраслях экономики.

Управление кредитными рисками в условиях пандемии требует от коммерческих банков внедрения инновационных технологий в банковскую деятельность. В частности, в Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах, особое значение отводится углублению реформирования и обеспечению устойчивости банковской системы, уровню капитализации и депозитной базы банков, укреплению их финансовой устойчивости и надежности [1].

#### Обзор литературы по теме.

Банковские риски как объект исследования известны не только современному обществу. Их значение в регулировании банковской деятельности исследователи отмечали еще в XVIII и XIX вв. В условиях пандемии внимание к банковским рискам увеличивается. Коммерческие банки все чаще занимают агрессивную позицию по отношению друг к другу, проводят все более рискованные операции и сделки.

Необходимо отметить, что теоретические, методологические и практические вопросы управления кредитным риском коммерческих банков и банковских инноваций были исследованы в научных трудах зарубежных ученых экономистов, как Э.Гилла, Т.Коха, Э.Рида, Х.Грюнинга, П.Роуза, Э.Доллана, Л.Роджера, А.Симановского, О.Лаврушина, В.Усоскина, Г.Панова, Ж.Синки, Р.Коттера, У.Сото, С.Моисеева, Е.Жукова, Г.Белоглазовой, Н.Валенцевой, А. Гавриленко, В.Колесникова, Г.Коробова, А.Литвиновой, О. Овчинниковой и других.

Также научные подходы управления кредитным риском коммерческих банков и банковских инноваций нашли практическое воплощение и в работах местных ученых экономистов и специалистов такие как: Ш. Абдуллаева, Т. Каралиев, Ф. Муллажанов, Т. Бобакулов, А. Омонов, З. Холмахмадов, Р. Таджиев, Р. Шомуродов, Н. Каримов, И. Таймухамедов, З. Маматов, О. Рашидов, Л. Харченко и других.

Так, по мнению зарубежных ученых экономистов И. В. Бернара и Ж. К. Колли, кредитный риск как разновидность банковского риска — это непредвиденные обстоятельства, способные возникнуть до конца погашения ссуды. По заключению зарубежного экономиста Онгу, кредитный риск — это риск подверженности потерям, если контрагент по сделке не исполняет своих обязательств в должный срок. Довольно часто сущность риска сводится к неопределенности, которая проявляется в той или иной сделке.

Зарубежный ученый экономист О. И. Лаврушин понимает банковскую инновацию «как совокупность принципиально новых банковских продуктов и услуг — это синтетическое понятие о цели и результате деятельности банка в сфере новых технологий, направленных на получение дополнительных доходов в процессе создания благоприятных условий формирования и размещения ресурсного потенциала при помощи внедрения нововведений, содействующих клиентам в получении прибыли» [2].

Как подчеркивал Президент Республики Узбекистан Ш. М. Мирзиёев «серьезные проблемы возникают в финансово-банковской системе в связи с ростом неплатежеспособности заемщиков, их несостоятельностью обслуживать и рассчитываться по кредитам, растут объемы безнадежной задолженности вследствие выделения кредитов на ремонт жилищного фонда и строительство жилья без полного изучения источников возврата средств и их достаточности. Это в свою очередь приводит к потере прибыли банками, что негативно отражается на устойчивости финансовой системы государства в целом» [3].

По мнению А. И. Полищука банковская инновация как «совокупность новых банковских продуктов и услуг, — это результат, направленный на получение дополнительных доходов деятельности банка, в процессе создания благоприятных условий формирования и размещения ресурсного потенциала при помощи новаций, помогающий клиентам в росте прибыли. Новый банковский продукт — комбинированная форма банковского обслуживания, созданная на базе маркетинговых исследований потребностей финансового рынка. Новым банковским продуктом может быть и кредитно — финансовый инструмент» [4].

Зарубежный ученый-экономист Балабанов И. Т. трактует термин банковская инновация как «конечный результат инновационной деятельности банка, разработанный в форме нового банковского продукта или операции, а инновационная деятельность — это «системный процесс создания и реализации инноваций» [5].

По мнению зарубежного ученого экономиста Семикова П. В. «Банковская инновация — это новация в форме нового банковского продукта или операции, являющаяся результатом инновационной деятельности банка» [6].

В современной экономике проблема анализа финансового состояния организаций и оценка их кредитоспособности играет исключительно важную роль, поскольку, на основе результатов анализа решается вопрос о предоставлении соответствующего кредита банком [7].

Исходя из вышеизложенных определений можно сделать вывод о том, что банковские инновации — это доведенные до клиентов и принятые ими новые или кардинально видоизмененные услуги или продукты, внедренные в банковский процесс современные технологии, в том числе и инфокоммуникационные, позволяющие учесть экономический или социальный эффект.

#### Анализ и результаты.

Глобальное развитие современных экономических отношений требует от коммерческих банков совершенствования рыночных методов укрепления финансовой устойчивости. Известно, что банки кредитуют реальный сектор экономики, предприятия сервиса, сферы услуг, малый бизнес и частное предпринимательство, а также население, с использованием рыночных механизмов и технологий ведения банковского бизнеса, отвечающих требованиям современной международной банковской практики.

В условиях развития рыночных отношений и банковской конкуренции основным показателем снижения ри-



сков, увеличения прибыли, а также развития банковской деятельности являются банковские услуги и продукты. Так, макроэкономический анализ разграничивает, прежде всего, такие понятия, как товары и услуги, в отличие от принятого в банковской практике разграничения банковских продуктов и услуг.

Услуги отличаются от товаров тем, что они реализуются в процессе их предоставления, а товары сначала выпускаются, а затем реализуются. Банковский продукт, хоть и имеет товарную форму, по сути, представляет собой услугу, так как реализуется только в процессе его предоставления.

Поэтому споры по поводу их разграничения носят, отчасти схоластический характер. Другое понятие — «банковская операция» — все больше вытесняется понятием «банковская технология». Остановимся подробнее на дискуссии по данному вопросу. Банковская услуга может трактоваться как единичное действие и как пакет услуг, совокупность отношений банка, направленных на удовлетворение потребностей клиента в банковских продуктах.

На наш взгляд, банковский продукт как комплекс услуг банка по активным и пассивным операциям, отождествляет понятие услуги и продукта. Это верно, так как продукт представляет собой совокупность основных и дополнительных услуг, предоставляемых клиенту, которые могут быть традиционными и инновационными. Создание продукта всегда носит инновационный характер, даже если оно представляет собой комбинацию уже существующих услуг. Тем самым, банковский продукт представляет собой инновационный пакет банковских услуг.

Из опыта развитых стран известно, что банковским риском считается возможность возникновения у кредитно-финансовой организации материальных потерь. Причинами этого может служить неожиданное изменение рыночной стоимости различных финансовых инструментов. Кроме того, убытки могут возникнуть вследствие перемен на валютном рынке.

Существует следующая классификация: по времени риски бывают текущие, перспективные и ретроспективные; по уровню степени возможности появления убытков может быть как низкой либо умеренной, так и полной; по главным факторам возникновения. Такие обстоятельства бывают вызваны экономическими либо политическими причинами. К первому варианту относятся различные изменения неблагоприятного характера в экономической области самого кредитно-финансового учреждения. Также подобное может возникать в экономике страны. Риски политического характера обусловлены переменами в плане политической обстановки.

На наш взгляд, основные банковские риски можно разделить следующим образом: риск ликвидности, риск изменения кредитных ставок, кредитный риск. Стоимость активов, а также пассивов банковских учреждений должна соответствовать текущему рыночному показателю. Если этого не происходит, то кредитно-финансовая

организация может испытывать серьезные затруднения с погашением своих обязательств, вследствие чего возникает риск ликвидности. Непредвиденные перемены в сегменте кредитных ставок способны серьезно повлиять на структуру активов и пассивов банковского учреждения. Кредитный риск требует постоянного баланса между качеством выдаваемых ссуд и фактором ликвидности, достаточности капитала. Необходимо, чтобы банк был способен свободно поглощать убытки и обладать достаточными финансовыми возможностями в период негативных ситуаций.

В условиях пандемии COVID-19 для снижения различных рисков в международной банковской практике развивается система инновационных цифровых технологий. Поэтому управление и снижение кредитных рисков для коммерческих банков имеет важный практический характер.

В связи с этим, в экономической литературе и аналитических материалах, касающихся банковских операций, возрастает внимание к кредитным рискам, их классификации, методам управления и анализу. Всё больше появляется статей в специализированной периодической печати, посвященных отдельным проблемам управления рисками, минимизации возможных потерь в ходе деятельности коммерческого банка.

В управлении коммерческими банками существенную роль играет организованная система риск-менеджмента, базирующаяся на научно обоснованных методических рекомендациях и мировом опыте прогнозирования рисков, среди которых наиболее значимыми признаются кредитные риски. В условиях внедрения инноваций банковского бизнеса, усиления конкурентной борьбы, роста неопределенности и риска на первый план выдвигаются задачи повышения экономической безопасности банков.

Важнейшим элементом банковской системы являются коммерческие банки. При этом ведущей формой кредитных отношений в рыночной экономике является банковский кредит, который в качестве экономической категории выступает одним из способов движения ссудного капитала.

Кредитные операции — самая доходная статья банковского бизнеса. За счет этого источника формируется основная часть чистой прибыли коммерческих банков, отчисляемой в резервные фонды и идущей на выплату дивидендов акционерам банка.

В то же время кредитные операции связаны с кредитными рисками, которым подвергаются коммерческие банки. Поэтому особого внимания заслуживает процесс управления кредитным риском, потому что от его качества зависит успех работы любого коммерческого банка.

Проблемы невозвратных кредитов обусловлены многими причинами, поскольку ни юридическое, ни физическое лицо не застраховано от появления ситуаций, которые могут сделать заемщика неплатежеспособным. В этой связи возникает необходимость в развитии инструментов прогнозирования кредитных и банковских рисков.

Система прогнозирования кредитных рисков — это научно-методический комплекс мероприятий по управлению банковскими учреждениями в краткосрочной и среднесрочной перспективе, направленных на выявление и оценку риска, использование специфических приемов и методов с целью создания условий для долгосрочного устойчивого функционирования банков, удовлетворения требований клиентов и партнеров банка и обеспечения его прибыльной деятельности. Кроме того, система управления риском должна включать постоянный мониторинг рискованных ситуаций, их хеджирование, порядок взаимодействия менеджеров, которые обеспечивают контроль за принятыми кредитными рисками.

В деятельности коммерческих банков избежать рисков невозможно, поскольку риски зависят от объективных условий, что вызывает недостаточную обоснованность прогнозных решений в банковской деятельности. Достижение целевых результатов финансовой деятельности возможно лишь в том случае, если риск учтен на этапе принятия управленческих решений и адаптирован к изменению условий внешней среды.

При определении сущности экономической категории риска исследователи отмечают, что он связан с конфликт-

ностью, результативностью и неопределенностью. Конфликтность возникает из субъективно-объективной природы риска, наличия определенных противоречий между объективно существующими рискованными ситуациями.

Неопределенность связана с невозможностью оценки вероятности наступления определенных событий и масштабов их проявления. Необходимость принятия экономических решений в условиях неопределенности приводит к возникновению риска. Отличие риска от неопределенности заключается в том, что риск предполагает возможность оценки вероятности наступления событий и последствий их реализации. Результативность риска проявляется в вероятности отклонения от ожидаемых показателей деятельности экономических агентов.

Необходимо отметить, что если через Клиринговую систему расчетов Центрального банка в течение 2018 года были осуществлены платежи на сумму 5 205,7 млрд. сум, то сумма платежей в 2019 году увеличилась на 95 % и составила 10 155 млрд. сум. В свою очередь, в 2020 году сумма транзакций, осуществленных через данную систему, в сравнении с предыдущим периодом 2019 года, выросла почти в 2 раза и составила 20 030,4 млрд. сум (рисунок 1).



Рис. 1.

Источник: Рисунок составлен автором на основе данных сайта <http://www.cbu.uz>

Исходя из анализа тенденций в сфере управления кредитным риском коммерческих банков в условиях развития цифровых технологий, можно сделать следующие выводы по управлению и снижению банковских рисков, а также развитию банковских цифровых технологий в условиях COVID-19.

1. В развитых странах накоплен огромный практический опыт по прогнозированию, моделированию, управлению и снижению различных экономических, финансовых, банковских и политических рисков. Изучение и применение зарубежного опыта по управлению кре-

дитным риском способствует укреплению банковской деятельности в стране.

2. Одним из основных банковских рисков является кредитный риск. Это риск возникновения у банка убытков вследствие неисполнения, несвоевременного либо неполного исполнения должником финансовых обязательств перед банком в соответствии с условиями договора.

3. В настоящее время инновация не просто одно из явлений, определяющих экономический рост, развитие и структурные сдвиги. Инновации стали характерной

особенностью и сутью современного развития во всех сферах экономики, в том числе и в банковском деле.

4. Для снижения банковских рисков стремительно развивается переход к цифровым технологиям не только транзакционных операций, но и банковских продуктов.

5. В целях минимизации кредитного риска, коммерческим банкам необходимо разработать грамотную политику управления риском, позволяющую уменьшить или избежать потери. Основными методами регулирования кредитного риска являются диверсификация, концентрация, лимитирование и резервирование.

6. В целях повышения эффективности управления кредитными рисками необходимо правильно интерпретировать отчеты об оценке стоимости залога, использовать современные методы управления кредитными рисками,

рекомендованные Базельским комитетом по банковскому надзору, проводить оценку кредитного риска с учетом макроэкономических факторов.

7. Мировая и отечественная банковская практика позволила выделить критерии оценки кредитного риска и кредитоспособности клиента: характер клиента, способность заимствования средств, способность зарабатывания средств для погашения долга, капитал, обеспечение кредита, условия, в которых совершается кредитная операция.

8. В целях управления банковскими рисками в условиях пандемии COVID-19 очень важно найти способ удержания имеющихся клиентов и привлечения новых. В условиях жесткой конкуренции это сделать вдвойне сложнее, так как важную роль играет процесс внедрения банковских инноваций.

#### Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям Республики Узбекистан в 2017–2021 годах».
2. О. И. Лаврушин, Н. И. Валенцева [и др.]; Банковское дело: под ред. О. И. Лаврушина. — 12-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2016. — 752 с.
3. Ш. М. Мирзиёев. Видеоселекторное совещание, посвященное вопросам реформирования банковской системы и укрепления финансовой устойчивости банков, повышения роли коммерческих банков в развитии регионов и предпринимательства. 22 ноября 2018 год.
4. Полищук, А. И. Банковские инновации. Банковский менеджмент / М: Кнорус, 2009. — с. 300.
5. Банки и банковское дело / Под ред. д.э.н., проф. И. Т. Балабанова. — СПб: Питер, 2001. — с. 172.
6. Семикова, П. Банковские инновации и новый банковский продукт // Банковские технологии. — 2009. — № 11. — с. 12.
7. Yuriy Zaychenko, Ovi Nafas Aghaei Agh Ghamish — «Financial analysis and creditability estimation of borrowers — corporations under uncertainty» // International Journal «Information Theories and Applications», Vol. 21, Number 3, 2014, pages 241–253.

## Пути повышения сбытовой деятельности ООО «АгроРусь»

Гейликман Михаил Юрьевич, студент

Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова

*В работе рассмотрена динамика прибыли предприятия, рентабельность продаж производимой продукции, каналы сбыта продукции, на основе чего предлагаются мероприятия по повышению эффективности сбытовой деятельности ООО «АгроРусь».*

**Ключевые слова:** *сбытовая деятельность, продажи, прибыль, финансовые результаты, рентабельность.*

**С**быт — это сфера деятельности предприятия, где в конечном итоге предприятие достигает своей цели. Поэтому формирование сбыта следует рассматривать как важнейший элемент всех маркетинговых мероприятий в анализируемом секторе рыночной экономики. Сбыт — это процедура товаропродвижения от производителя к потребителю, которая включает транспортировку продукции, ее последующее хранение, стабилизацию запасов на необходимом уровне, продвижение к оптовым и розничным агентам по продажам, предпродажную подготовку, оформ-

ление заказов, документов и страховок, реализацию проверки груза и отпуска готовой продукции [3, с. 36].

ООО «АгроРусь» создано на территории Чайковского района в 2016 г. В составе предприятия 15 крестьянско-фермерских хозяйств Чайковского района, которые выращивают крупно-рогатый скот, свинину и кроликов. Предприятие занимается переработкой данного мяса.

При поддержке главы района Вострикова Ю. Г. и Министерства сельского хозяйства Пермского края кооперативу были выделены средства гранда, на которые фер-

меры провели модернизацию и реконструкцию мясного цеха, закупили мясоперерабатывающее оборудование.

«Качество здоровой жизни!» — вот основной слоган и принцип чайковских фермеров при выпуске своей продукции.

Продукция предприятия пользуется большой популярностью среди жителей города Чайковского и Чайковского района.

Основная продукция предприятия:

1) вареные колбасы;

2) копченые колбасы;

3) мясо деликатесное;

4) гриль;

5) полуфабрикаты;

6) шпик и холодец.

На данный момент предприятие имеет 20 точек по продажам (фирменные отделы в торговых центрах).

В таблице 1 проанализирована структура товарной продукции.

Таблица 1. Структура товарной продукции ООО «АгроРусь» за 2018–2020 г., тыс. руб.

Наименование	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
вареные колбасы	7877	29,5	9780	30,2	10114	31,5
копченые колбасы	6352	23,8	6570	20,3	6745	21,0
мясо деликатесное	3326	12,5	4055	12,5	3866	12,0
гриль	2511	9,4	2988	9,2	3051	9,5
полуфабрикаты	5036	18,9	6875	21,2	6899	21,5
шпик и холодец	1598	6,0	2141	6,6	1480	4,6
Итого	26700	100,0	32409	100,0	32155	100,0

По итогам анализа таблицы 1 можно сделать вывод, что в структуре товарной продукции преобладают вареные колбасы, их доля выросла с 29,5 % в 2018 г. до 31,5 % в 2020 г.

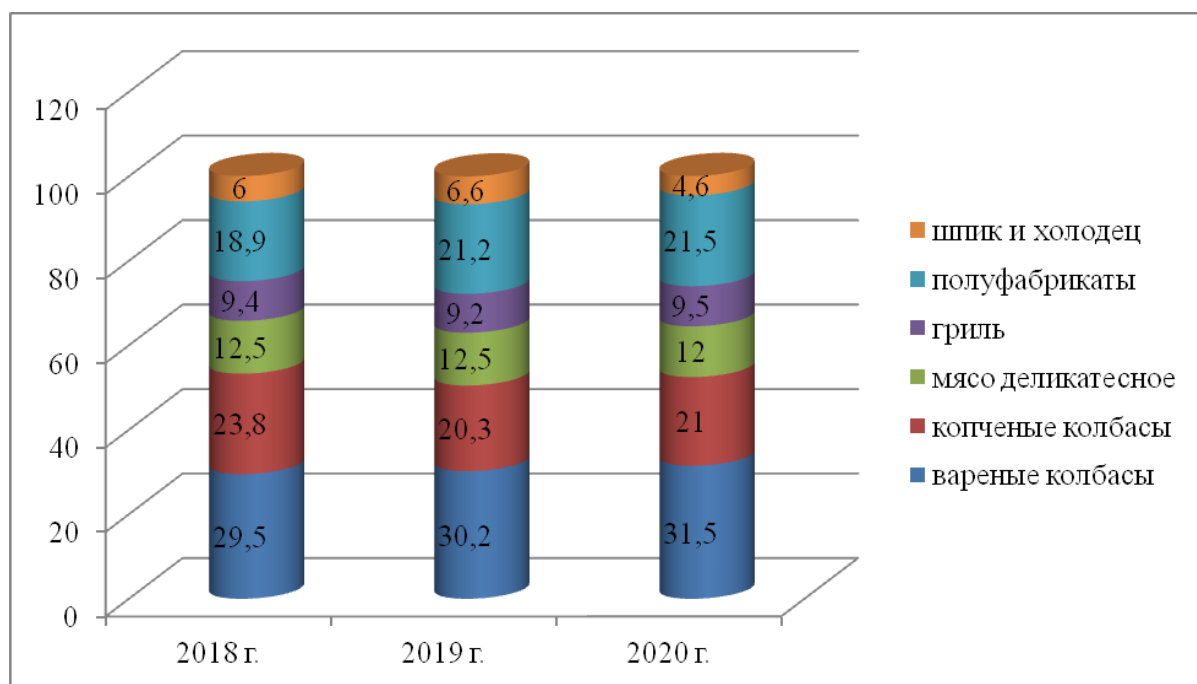


Рис. 1. Структура товарной продукции ООО «АгроРусь» за 2018–2020 г., %

Наименьшую долю в товарной продукции занимает шпик и холодец, его доля сократилась до 4,6 % в 2020 г.

В таблице 2 представлена динамика финансовых результатов предприятия.

По итогам анализа таблицы 2 можно сделать вывод, что в целом финансовые результаты предприятия продемонстрировали положительную динамику.

Прирост чистой прибыли в 2020 г. составил 58,6 % или 2110 тыс. руб., что в первую очередь связано со значительным увеличением прочих доходов.

На рисунке 2 представлена динамика прибыли предприятия.

В таблице 3 представлена динамика показателей рентабельности.

Таблица 2. Анализ финансовых результатов ООО «АгроРусь» за 2018–2020 г., тыс. руб.

Наименование показателя	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Изменение 2020 / 2018 гг.	
				тыс. руб.	%
Выручка	26700	32409	32155	5455	20,4
Себестоимость продаж	21759	26801	34556	12797	58,8
Валовая прибыль	4941	5608	566	-4375	-88,5
Управленческие расходы	498	398	533	35	7,0
Прибыль от продаж	4443	5210	33	-4410	-99,3
Прочие доходы	21	5	8520	8499	40471,4
Прочие расходы	497	2945	2888	2391	481,1
Прибыль до налогообложения	3967	2270	5489	1522	38,4
Чистая прибыль	3599	2201	5709	2110	58,6

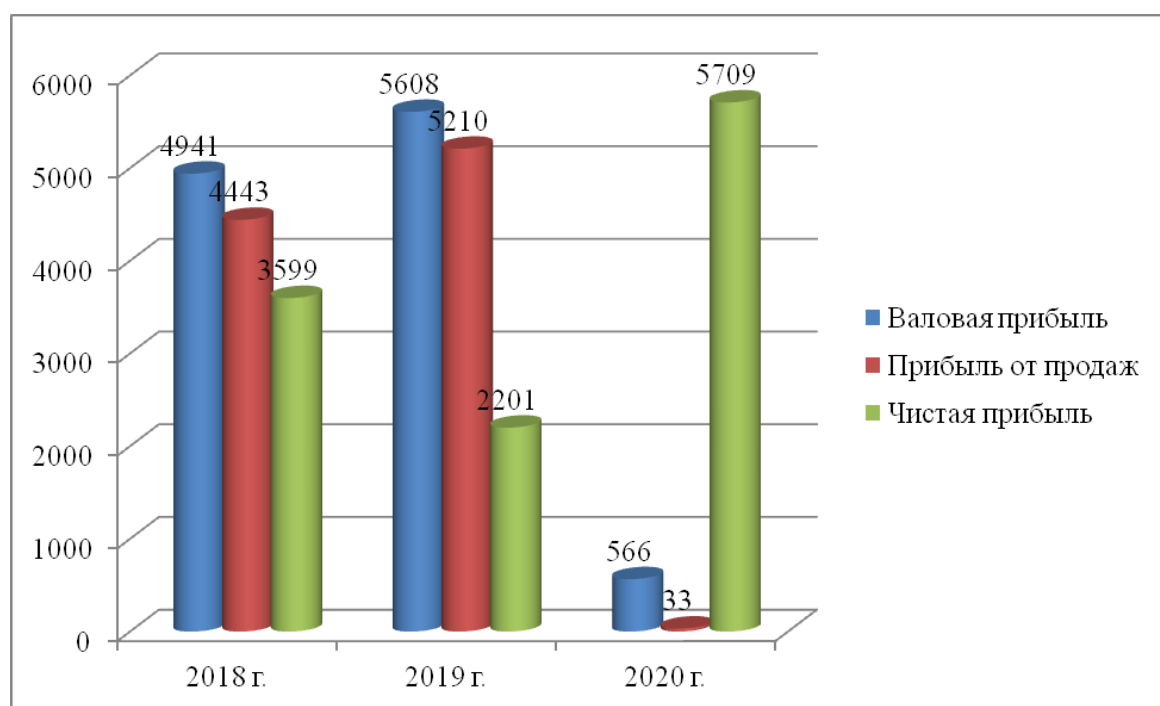


Рис. 2. Динамика прибыли ООО «АгроРусь» за 2018–2020 г., тыс. руб.

Таблица 3. Динамика показателей рентабельности ООО «АгроРусь» за 2018–2020 г., %

Наименование показателя	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Изменение	
				2020 / 2018	2020 / 2019
Валовая рентабельность	18,5	17,3	1,8	-16,7	-15,5
Рентабельность продаж	16,6	16,1	0,1	-16,5	-16,0
Рентабельность по чистой прибыли	13,5	6,8	17,8	4,3	11,0

Как видно из таблицы 3, показатель рентабельность продаж снизилась с 16,6 % до 0,1 %, поскольку в 2020 г. сильно выросли затраты предприятия.

Но на фоне увеличения прочих доходов, и как результат роста чистой прибыли, рентабельность по чистой прибыли выросла с 13,5 % до 17,8 %.

Таким образом, итоговый показатель рентабельности свидетельствует о росте эффективности сбытовой деятельности предприятия.

Для оптимизации сбытовой деятельности предприятия необходимо использовать следующие инновационные маркетинговые инструменты.

1. Вэн-селлинг — оптовая торговля с оперативной доставкой товара и оформлением заказов на месте. Van-selling — (англ.) продажа с колес. Успешный маркетинг обеспечивает наличие нужного продукта в нужном месте в нужное время, и осведомленность о нем покупателя. Вэн-селлинг — современная маркетинговая модель сбыта. Как инновационная форма торговли она разработана западными компаниями и адаптирована на российском рынке несколько лет назад. Сегодня это один из самых удачных способов продажи товаров повседневного спроса. Вэн-селлинг преследует четыре такие цели, как: реклама, доставка, расширение ассортимента, маркетинг [2, с. 136].

Практическая реализация вэн-селлинга выглядит следующим образом. С утра «вэн» загружается товаром и затем вместе с торговым представителем отправляется по маршруту по точкам розничной торговли (магазинам, киоскам). В каждой точке проводятся переговоры, сразу же оформляются все документы и производится отгрузка товара.

2. Единая товаропроводящая торгово-сервисная сеть. По данным международных источников, 70–80 % мирового оборота товаров и услуг осуществляется при участии посредников. Использование торговых посредников связано с их преимуществами в вопросах продаж, их специализацией и эффективностью в обеспечении широкой доступности товара и доведения его до целевых рынков. На

основании своих контактов, опыта, размаха деятельности посредники (дилеры, брокеры и др.) способны предложить предприятию в вопросах сбыта значительно больше того, чем оно обычно может сделать самостоятельно. Для осуществления сбытовой деятельности современные товаропроизводители создают товаропроводящие сети.

3. Лидогенерационный интернет-маркет — привлечение (генерация) потенциальных потребителей (лидов) через Интернет. Lead-generation — (англ.) привлечение, получение лидов.

Процесс интернет-продвижения продукции с помощью лидогенерации включает в себя:

— получение целевых лидов (marketing qualified leads), т. е. тех, которые соответствуют определенному портрету целевого клиента;

— оценку продажам лидов, которые передал им маркетинг (sales qualified leads);

— переход к продажам с выяснением потребности, формированием предложения, ведением переговоров с клиентами;

— передачу лидов, которые не прошли оценку продаж, обратно в маркетинг для включения их в процесс «разогрева» (leads nurturing).

Таким образом, можно сделать вывод, что за счет предложенных мероприятий, предприятие сможет увеличить объем продаж и как результат объем прибыли предприятия.

#### Литература:

1. Алямин, А.Ю., Капустянская, Е.А. формы прямых продаж / А. Ю. Алямин, Е. А. Капустянская // Современные тенденции развития науки и технологий. 2018. № 2–6. с. 16–18.
2. Володько, В. Ф. Инновационные модели маркетинговой деятельности предприятия / В. Ф. Володько // Наука и техника. 2020. Т. 19. № 2. с. 130–138.
3. Розлач, Ю. В. Сбытовая деятельность как вид экономической деятельности на предприятии и необходимость ее планирования / Ю. В. Розлач // В сборнике: Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. В 3 частях. 2018. с. 36–38.

## Проектный офис: необходимость, разновидности, функциональность

Гильванов Дмитрий Таврисович, студент магистратуры

Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Екатеринбург)

*Рассмотрение вопроса о необходимости проектного офиса в проектно-ориентированном подходе в управлении проектами. Разновидности проектного офиса и их функционал.*

*Ключевые слова: проектный офис, проектно-ориентированный подход, управление проектами.*

**П**ереход на проектно-ориентированный метод в управлении организации определен в зависимости от потребности менеджмента, уровня зрелости и ресурсов. При этом организация принимает свой вариант задач и структуры. Порой и возникают проектные офисы

с непонятным функционалом, количеством необоснованных ресурсов, которые приносят не пользу в оптимизации процессов и продвижению продукта проекта, а конфликт среди исполнителей, выраженный в неисполнении проекта.

Вспомним понятие проекта. По определению института управления проектами США, проект — это временное предприятие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результата (Project Management Body Of Knowledge, PMBOK).

В создании проектного офиса, в первую очередь необходимо определиться, какой вид услуги, продукции, процесса принимать под проектом. Нужно при этом понимать, что проект — сложный процесс, охватывающий ряд факторов:

1. Вид и назначение продукта;
2. Выполнение работ осуществляется сотрудниками разных подразделений;
3. Поставленные задачи, за частую выходят за рамки должностных инструкций, но требующих обязательного выполнения.

В этой статье не будем углубляться в классификацию проектов и выбору проектного подхода. Переход на проектное управление должен быть взвешенным и постепенным. Напомню, что внедрение корпоративной системы управления проектами ориентирован на оптимизацию использования ресурсов:

- человеческих (задействованных ответственных лиц в процессах и т. д.);
- финансовых (затраты на управление, минимизация себестоимости продукта, увеличение рентабельности и т. д.);
- временных (сокращения выпуска продукта, реагирование на возникающие проблемы и принятие решений).

И при переходе на проектно-ориентированную структуру нужно понимать, что не каждой работой возможно управлять проектными принципами. Польза от проектного управления возможна только в том случае, если затраты на содержание КСУП не становятся финансовым обременением предприятия.

И так, переход на проектные принципы управления сопровождается открытием и назначением руководителя проектного офиса: либо привлечение штатных специалистов, либо формированием и наделением функционалом существующих сотрудников компании, с обязательным проведением тренингов, обучением и разработкой стандартов под специфику продукта.

Разберемся в типах проектного офиса. Согласно определению, проектный офис (офис управления проектами) — организационная структура, которая стандартизирует процессы руководства проектами и способствует обмену ресурсами, методологиями, инструментами и методами. Степень ответственности проектного офиса может варьироваться от оказания поддержки в управлении проектами до прямого управления одним и более проектами (PMBOK Guide 5<sup>th</sup>).

#### Литература:

1. ГОСТ Р ИСО 9000:2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь», Утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г № 1390-ст

Проектный офис структурирует и централизует. В зависимости от наличия или отсутствия выделенной структуры с конкретными задачами и формируется проектный офис. Очень важно не путать действия администратора проекта, работающего в программном комплексе над сбором информации по реализации проекта или проектами, с функциональностью проектного офиса. Цель проектного офиса — создать и поддерживать порядок в управлении процессами в той степени, в которой организации это необходимо.

Исходя из назначения и наделенного функционала можно определить три вида проектного офиса:

— Корпоративный проектный офис — структурное подразделение, отвечающее за поддержку и развитие корпоративной системы проектного управления в масштабе организации. Отвечает за методологию, обучение руководителей проектов, адаптирование структуры, ее развитие. Не несет ответственности за успешное выполнение проекта. Основная цель такого проектного офиса — разработка и выбор методологии процессов.

— Управляющий проектный офис — самостоятельное структурное подразделение, выполняющее роль управления выделенным направлением проектов, развития компетенций, методик, стандартизированных под продукт проекта, разработки инструментов и их адаптации. Формирование структуризации процессов. Определение ролей исполнителей в реализации проекта. Принятие решений в нештатных ситуациях, в случаях разрыва коммуникативных мостов — их восстановление. Сбор аналитических данных и постоянное изучения «среды», создания комфортных условий работы. Ответственный за результат выполнения проекта.

— Администрирующий проектный офис — подразделение, ответственное за координацию, организацию конкретного проекта или программы проектов. Временная структура. Открытие и закрытие проектного офиса формата администрирующий зависит от продолжительности жизни проекта.

Выбор и организация формата работы проектного офиса определено:

1. Концепцией продукта проекта;
2. Продолжительностью проекта;
3. Возможностями предприятия (финансовые, человеческие, временные ресурсы).

Сегодня разработано множество методик в стандартизации проектного подхода в управлении проектами. Потребности в разработках новых подходов не требуется. Эффективность работы проектного офиса напрямую зависит от квалификации специалиста в области управления проектами.

2. Адизес, И. К. Управление жизненным циклом корпораций: производственно-практическое издание / Ицхак Калдерон Адизес; пер. с англ. Владимира Кузина; [науч. ред.: Д. Чичикалюк, А. Сеферян]. — 3-е изд. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 498 с. Зэкз.
3. Аксенов, А. А., Колобова О. Л. Модели зрелости управления проектами/ А. А. Аксенов, О. Л. Колобова // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. Сборник научных трудов III Международной научной конференции: в 2 частях. Под ред. О. Г. Берестневой, О. М. Гергет, Т. А. Гладковой — Томск, 2016.-с. 106–110.
4. Алешин, А. В. Управление проектами: фундаментальный курс: учеб. / А. В. Алешин, В. М. Аньшин, К. А. Багратиони и др.; под ред. В. М. Аньшина, О. Н. Ильиной. Науч. исслед. ун-т Высшая школа экономики. — Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019
5. Полковников, А. В., Дубовик М. Ф. Внедрение корпоративной системы управления проектами: риски, факторы успеха, выбор стратегии / А.В Полковников // Управление проектами и программами. 2018. с. 42–49.
6. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК): четвертое издание // Project Management Institute — 2018.

## Проблема дифференциации доходов населения Российской Федерации и пути её решения

Гракович Светлана Александровна, студент

Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова

*В данной статье исследована проблема дифференциации доходов населения Российской Федерации, проведен комплексный анализ показателей и предложены пути решения данной проблемы.*

**Ключевые слова:** дифференциация доходов, социально-экономическое неравенство, уровень доходов, реальный доход населения.

Переход России к рыночной экономике повлек за собой формирование новых субъектов собственности, реформирование социальной и экономической сфер жизни общества, а также изменения в отношениях по формированию и распределению доходов работников и населения в целом. Рыночная система экономики представляет особый механизм, при котором владелец какого-либо фактора производства получает определенный доход в зависимости от его полезности и востребованности на рынке.

Одним из факторов в свою очередь является труд людей, который имеет определенную стоимость в виде заработной платы работника. С одной стороны доход наемного работника увеличивается или уменьшается пропорционально доходу предприятия, с другой стороны существует зависимость хозяйствующего субъекта от продуктивности труда конкретного человека, который в итоге влияет на конечный продукт или услугу.

Также в условиях рыночной экономики важную роль занимают доходы от собственности (рента, проценты, дивиденды и др.). На сегодняшний день владельцами материальных ресурсов являются те люди, кому удалось накопить их с помощью собственного труда, полученного наследства, бережливости и предпринимательских качеств или преступных действий.

В конечном итоге различия доходов у наемных работников и владельцев собственности (не применяющих трудовые усилия) могут привести к чрезмерному социальному расслоению и напряженности в обществе.

В основе социально-экономического неравенства лежит неравномерное распределение доходов населения. Различия в доходах граждан возникают под воздействием некоторых объективных и субъективных факторов. Объективным фактором является степень развития экономики и социальной политики страны, а субъективным — уровень дохода определенного человека, который напрямую взаимосвязан с личностными качествами, психическими и физиологическими особенностями, навыками, знаниями, возрастом, социальным статусом и прочим [4 с. 39].

Уровень доходов членов общества влияет на благосостояние населения в целом. Существуют такие виды доходов как: номинальный доход и реальный доход.

Номинальный доход — определенное количество денежных средств, полученных за конкретный промежуток времени отдельными лицами. Основными источниками номинального дохода являются: заработная плата наемных работников и лиц свободных профессий, предпринимательский доход, социальные выплаты в виде стипендий, детских, пенсионных и других пособий, а также услуги медицинского обслуживания, средства на обу-



чение, доходы от личного подсобного хозяйства и прибыль от продажи/аренды недвижимости и имущества.

В то же время на уровень жизни граждан прямо влияют реальные доходы, т. е. материальные блага, которые могут быть приобретены за счет полученных ранее денежных или материальных средств [4 с. 42]. Реальные доходы характеризуют покупательскую способность граждан и исчисляются на основе конечного дохода, исчисляемого с вычетом налогов и сборов. Уровень данного дохода зависит от изменения индексов цен на предметы потребления и услуги.

В целом материальную обеспеченность населения отражает совокупный доход, включающий все виды денежных и натуральных поступлений, полученных от трудовой и предпринимательской деятельности, личного подсобного хозяйства, распоряжения собственностью. Также совокупный доход включает стоимость бесплатно

оказываемых услуг, финансируемых из государственных фондов и бюджетов различного уровня (федерального, региональных, местных бюджетов).

В настоящее время проблема дифференциации доходов населения в Российской Федерации является весьма обсуждаемой темой. Для того чтобы установить масштабы расслоения населения России по уровню доходов и выявить основные факторы, создающие предпосылки для такого расслоения необходимо использовать количественный анализ показателей социально-экономического неравенства.

При статистическом исследовании и анализе дифференциации доходов населения Российской Федерации следует применить следующие варианты распределения:

1. По величине реальных располагаемых доходов населения, их динамике и структуре за определенный промежуток времени.

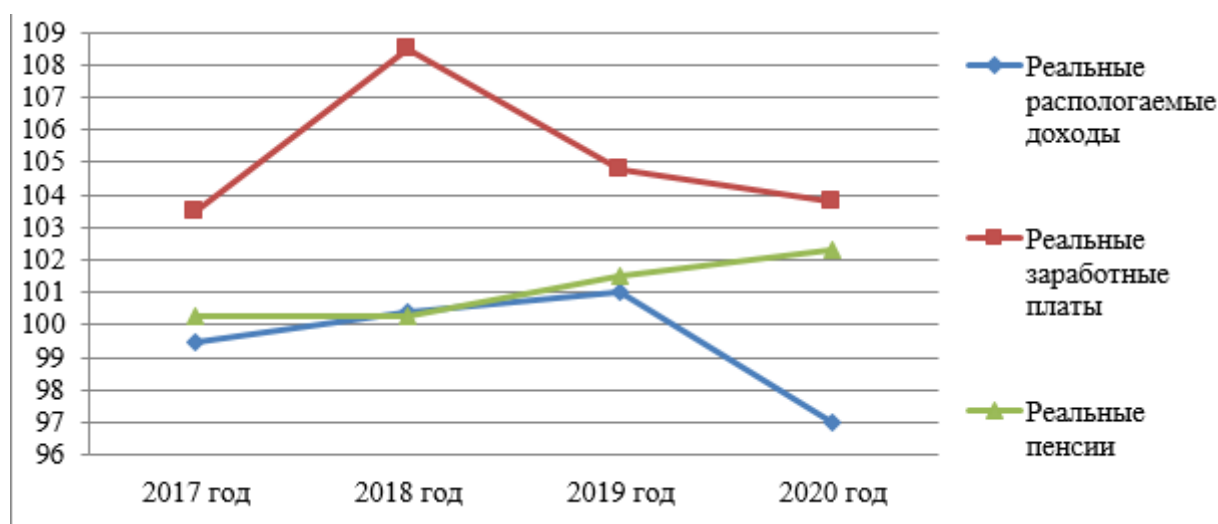


Рис. 1. Динамика реальных располагаемых доходов, заработных плат и пенсионных выплат населения РФ за период с 2014 года по 2020 год, в %-ом соотношении к периоду предшествующего года [5]

Исходя из рисунка 1, с 2017 года по 2019 год наблюдается положительная динамика реальных располагаемых доходов населения (+1,5 %). Также за данный промежуток времени заметна тенденция к росту показателя реальных пенсий. Но в 2020 году происходит резкое снижение показателя реальных доходов на 4 % по отношению к 2019 году, а также уменьшение реальных заработных плат с 2018 по 2020 годы на 4,7 %.

Причиной уменьшения реальных доходов и заработной платы населения в 2020 году стала сложившейся эпидемиологическая ситуация и принятые карантинные меры в стране, повлекшие за собой снижение экономической активности в Российской Федерации. Также негативным фактором послужило повышение ставки налога на добавленную стоимость в 2019 году с 18 % до 20 % и последующий рост индекса потребительских цен [6 с.7]. В дальнейшем возможен очередной спад реальных доходов населения.

Из рисунка 2 заметно, что в 2020 году наименьшую долю в данной структуре занимают доходы от предпри-

нимательской и другой производственной деятельности (5,2 %), а также доходы от собственности (4,4 %). Доля доходов по данным категориям имеет тенденцию к снижению.

Наибольший удельный вес в структуре реальных доходов населения занимают денежные средства, полученные от оплаты труда — 58,5 %. За период с 2017 по 2020 годы поступления от оплаты труда наемных работников увеличиваются ежегодно (+3,4 %). Также необходимо учесть, что в структуре немалую долю занимают социальные выплаты (20,8 %), которые также повысились в 2020 году в сравнении с 2019 годом на 1,9 %.

Исходя из этого, преобладающими для населения источниками реальных доходов являются денежные поступления от работы по найму и социальных выплат. Так как реальная заработная плата значительно снизилась в 2020 году и имеет отрицательную динамику и, это может привести к тому, что некоторая часть среднего класса перейдет в категорию бедного населения.

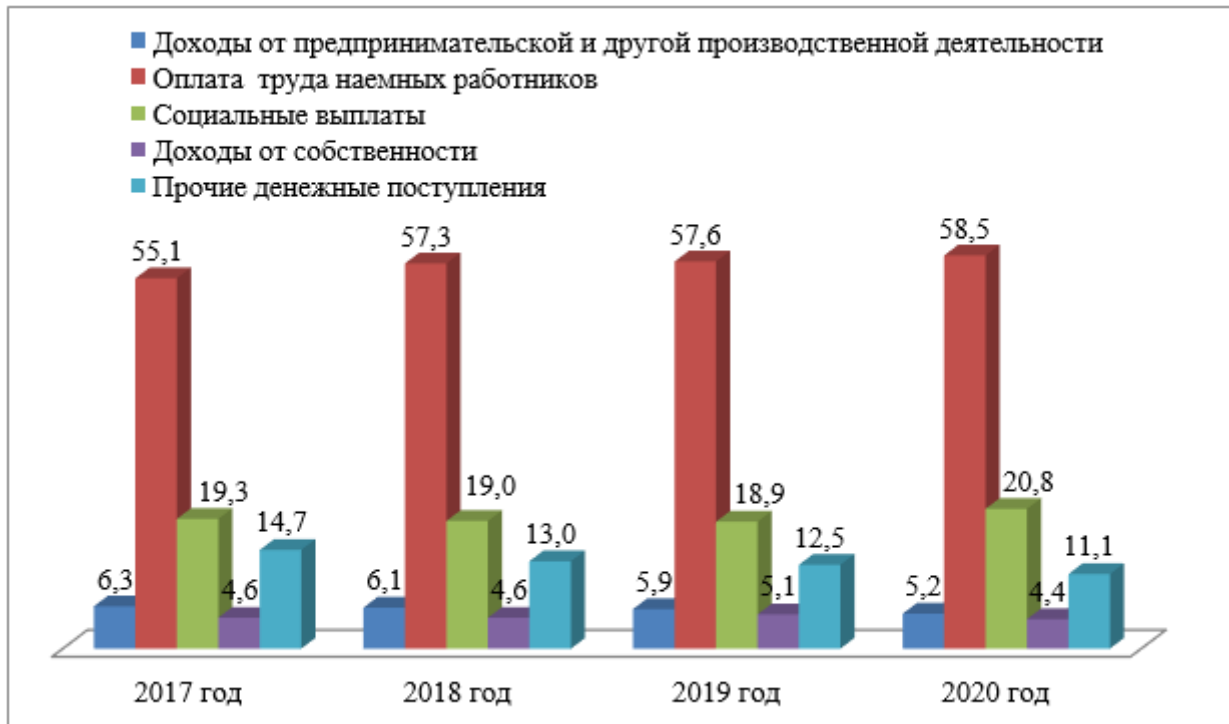


Рис. 2. Структура и динамика реальных денежных доходов населения по источникам поступления за 2017–2020 годы, % [5]

2. Распределение по общему объему денежных доходов по 20 %-м группам населения, позволяющего оценить концентрацию и распределение доходов по субъектам РФ и федеральным округам;

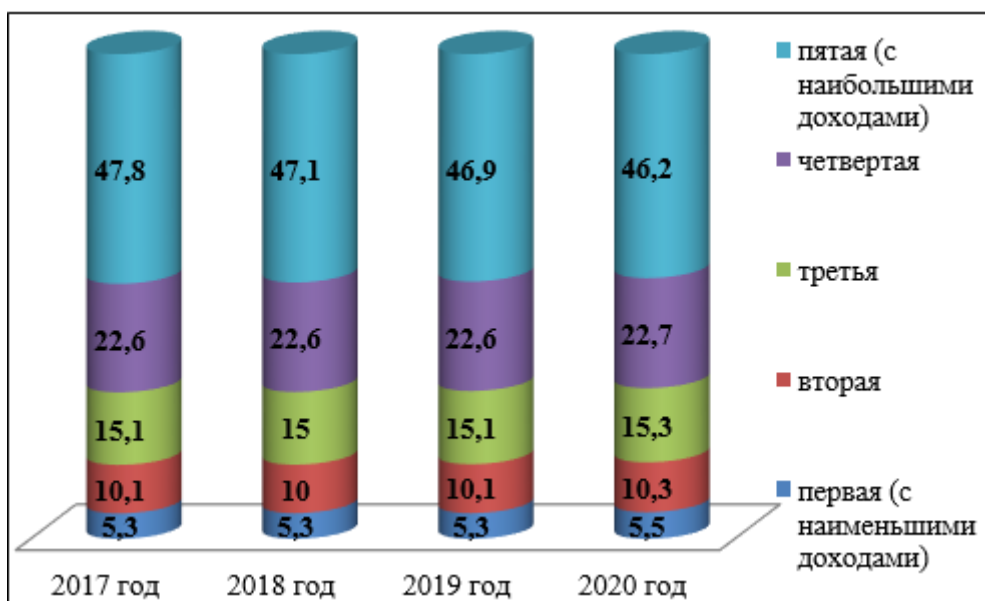


Рис. 3. Распределение по общему объему денежных доходов по 20 %-м группам населения за период с 2017 года по 2020 год [5]

Из рисунка 3 можно сделать вывод, что первая группа с наименьшими доходами распоряжается лишь 5,5 %, в то время как у пятой группы (богатой части населения) сосредоточена большая часть денежных средств 46,2 %, около половины. Данный факт, несомненно, свидетель-

ствует о дифференциации доходов среди населения в пользу части населения с наибольшими денежными доходами.

Несмотря на это, в 2020 году денежный доход у части населения со средними и низкими доходами увеличился

примерно на 0,5 %, за счет сокращения доходов у группы самого богатого населения. Это связано с мерами государственной поддержки в период пандемии и увеличением социальных выплат, а также со снижением доходов самой обеспеченной части граждан РФ в период действия карантинных мер.

Для наилучшего анализа стоит применить коэффициент Джини (индекс концентрации доходов), который характеризует неравенство в распределении доходов населения между его отдельными группами [2, с.567].

Коэффициент Джини будет равен 0, в случае если доход всех групп населения будет одинаков. В случае концентрации дохода в руках одной определенной группы лиц он будет стремиться к 1. То есть с увеличением данного коэффициента усиливается неравенство в обществе. Пороговое значение коэффициента Джини не должно быть более 30 %. По данным Росстата Коэффициент Джини в 2020 году составил 0,403, а также снизился в сравнении с 2019 годом на 0,008 благодаря перераспределению доходов среди населения. Можно считать, что в Российской Федерации неравенство не просто высокое, а избыточное, так как коэффициент Джини более 40 % и превышает пороговое значение данного индикатора.

Исходя из проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что высокая степень неравномерности в распределении доходов, приводящая к концентрации богатства и нищеты, стала характерной чертой российского общества. На данный момент в Российской Федерации существует проблема дифференциации населения по уровню доходов, которая требует системного решения.

#### Литература:

1. Бойко, А. П., Бойко Л. А. Основные проблемы дифференциации доходов населения в современной России // Гуманитарные научные исследования. 2017. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <https://human.snauka.ru/2017/03/22109> (дата обращения: 13.06.2021).
2. Добренков, В. И. Социология: учебник / В. И. Добренков, А. И. Кравченко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 624 с.
3. Кибанов, А. Я. Экономика и социология труда: учебник / А. Я. Кибанов, И. А. Баткаева, Л. В. Ивановская; Под ред. А. Я. Кибанова. — Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 584 с.
4. Шарин, В. И. Экономические основы социальной работы: учебник / Шарин В. И. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 237 с.
5. Уровень жизни. — Текст: электронный // Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13397> (дата обращения: 14.06.2021).

Для улучшения ситуации можно применить следующие меры:

— Необходимо реформировать механизм определения величины прожиточного минимума, так как данный показатель определяет минимальную сумму доходов необходимую для обеспечения условий поддержания жизнедеятельности человека.

— Постепенно повышать величину государственных гарантий таких, как минимальный размер оплаты труда, минимальный размер пенсии по старости, пособий и других социальных выплат и льгот.

— Государство должно гарантировать своевременность выплат денежных доходов таких как: заработная плата, пенсионные выплаты, стипендии, пособия, а также способствовать снижению безработицы.

— Совершенствовать тарифную политику обязательного социального страхования путем снижения нагрузки на работодателей при уплате единого социального взноса и повышать количество работников для финансирования обязательного социального страхования при условии сохранения или роста их реальных доходов.

— Правительству необходимо обеспечить рост покупательской способности реальных доходов населения, а не его номинальное увеличение [1].

— Ввести прогрессивную систему налогообложения, при которой величина налогового вычета будет соответствовать величине реального дохода.

Преодоление социального неравенства и сглаживание присущих ему противоречий в обществе должно являться одной из главных миссий системы государственного управления в России, как социального государства.

## Применение инструментов проектного управления для реализации стратегии развития индийской оптово-розничной коммерческой деятельности

Дас Абхишек, студент

Научный руководитель: Макаренко Екатерина Игоревна, кандидат исторических наук, доцент  
Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

*В статье проведен анализ применения инструментов проектного управления для реализации стратегии развития индийской оптово-розничной коммерческой деятельности. Также исследуем почему доля продуктов органического происхождения на мировом рынке остается высокой на примере Индии и ее оптово-розничного рынка проведем анализ эффективности инструментов проектного управления. Анализ делается на двух самых популярных брендов Индии AMUL и CADILA. Определяем применения пестицидов и прочих технологий обработки сырья, с которыми изначально органические продукты утрачивают свои первоначальные свойства. Каким образом присутствие правильного проектного управления продвигает любой бренд в никаких сложных либо критических ситуациях. Методы исследования: аналитический метод, обзорный метод, индукция.*

**Ключевые слова:** проектное управление, стратегия развития, оптово-розничная деятельность, коммерческая деятельность, проекты, рынок, технологии, сырье, товары, коммерция.

Внедрение и функционирование системы проектного управления является актуальным для предприятия оптово-розничной сети Индии в связи с высокой долей присутствия страны на глобальном рынке товаров, а также членством в международных торговых и экономических союзах [1].

Проектное управление является эффективным инструментом для реализации стратегии развития организации с упором на инновации и повышение способностей реагировать на изменения рынка. Государственные власти Индии занимают активную позицию в отношении развития оптово-розничной деятельности не только в пределах страны, но и на территории иностранных государств с поставкой туда продуктов органического происхождения. По большей части применение инструментов проектного управления на территории рынка сводится к осуществлению деятельности по двум направлениям [2].

Первым направлением деятельности является формирование привлекательных инвестиционных условий для прихода зарубежных инвесторов и запуска ими производственной деятельности. Это направление деятельности позволяет решать проблему безработицы, обеспечивать инновационное развитие экономики за счет создания условий для внедрения инновационных технологий не только на производстве, но и в системе производственного управления. Вторым направлением деятельности является стимулирование местных производителей на увеличение объемов производства товаров на основе органического сырья.

С одной стороны, это позволяет повысить продовольственную безопасность своей страны. С другой стороны, это направлено на получение коммерческой прибыли за счет экспортных поставок в другие страны.

Экономика Индии динамично развивается, в настоящее время удалось добиться массового перехода производителей к инструментам проектного управления. Та-

кими инструментами являются инвестиции в основной капитал, направленные на повышение финансовой устойчивости предприятий.

Таковыми инструментами являются и инновации, перед внедрением которых на производстве осуществляется обучение персонала, осуществляется разделение полномочий между сотрудниками, а также устанавливаются механизмы контроля и мониторинга инновационных процессов на производстве.

В качестве примера можно привести подразделения индийских компаний, которые выпускают для массового потребителя биологически активные добавки к пище на основе сырья органического происхождения. Ими тоже широко используются инструменты проектного управления [3].

При этом проектом считается как сам запуск бизнеса, так и внедрение любой инновации на производстве, направленной на повышение качества, объемов производства и т. д.

Сбыт произведенной продукции в виде биологически активных добавок к пище происходит через оптово-розничную сеть. Аптечные учреждения осуществляют оптовую закупку продукции, потом она в рознице реализуется потребителям на местном рынке. Оптом же биологические активные добавки продаются зарубежным компаниям для последующей перепродажи частным потребителям через дистрибьюторы.

С учетом значимости фармакологического бизнеса для индийской экономики подготовлена и реализуется программа по поддержке местных производителей, а также создания условий для прихода на местный рынок иностранных инвесторов. Со стороны правительства предусматривается сниженная ставка по налогу, возможность получение в аренду производственных помещений и зданий, информационное сопровождение процедуры, связанной с регистрацией товарного знака и т. д.

Зарубежным инвесторам может быть оказана помощь в виде выполнения научно-исследовательских проектов для определения формулы, эффективности и соответствия требованиям безопасности предложенных для производства продуктов. При этом в системе проектного управления предусматривается четкое разделение полномочий между хозяйствующими субъектами.

В качестве примера здесь уместно привести компанию Micromax — одного из ведущих производителей мобильных телефонов на территории Индии.

Компания была создана индийскими инвесторами для обеспечения конкуренции с другим производителем — корейским Samsung. С применением инструментов проектного управления было создано два основных подразделения компании — подразделение по разработке дизайна и технического оснащения мобильных устройств, а также подразделение по разработке программного обеспечения и приложения для локального пользования. Изначально в продаже появились кнопочные аппараты, на смену им пришли смартфоны. Продажи осуществлялись на розничном рынке в оффлайн и интернет-магазинах.

Доля продуктов органического происхождения на мировом рынке остается высокой, несмотря на становление технологий для производства продуктов на основе ГМО, применения пестицидов и прочих технологий обработки сырья, с которыми изначально органические продукты утрачивают свои первоначальные свойства [4]. На примере Индии и ее оптово-розничного рынка проведем анализ эффективности инструментов проектного управления.

Начнем исследование с компании Amul. Основным направлением ее деятельности является производство молока и молочных продуктов. Годовой оборот компании — 3 млрд. долларов. Становление компании в сфере оптово-розничной торговли было обеспечено за счет реализации проекта строительства молочных ферм нового поколения на основе инновационных технологий. Около 500 млн. долларов было вложено в строительство ферм на 25 тыс. коров, их оборудование автоматическими устройствами для подачи корма, дойки и оборудование цеха по производству молочных продуктов на базе комбината.

Всего было построено 8 молочных ферм, упор сделан на инновационные технологии. Весь процесс ухода за коровами автоматизирован. Предусмотрена автоматическая подача корма и воды, отслеживания состояния здоровья животных при помощи специальных сенсорных датчиков. Основная цель реализации проекта было направлена на производство экологически чистой продукции и ее оптовые продажи в сетевые магазины для последующей перепродажи [5].

В рамках проекта на предприятии была создана и ведет в настоящее время работы лаборатория, которая контролирует качество продукции, а также проводит исследования для совершенствования схемы и рациона питания животных. Благодаря этому обеспечиваются стабильно высокие удои, хорошее состояние здоровья животных.

Продвижение продукции изначально планировалось через сети супермаркетов. В настоящее время компанией-производителем используется несколько каналов продвижения и продаж — сетевые магазины и фермерские лавки, интернет-магазины и сервисы доставки еды. В ближайшее время компания-производитель на основе используемых инструментов проектного управления планирует открыть сеть собственных магазинов.

Там будут представлены продукты собственного производства и товары повседневного спроса, произведенные на основе экологически чистых технологий. Уникальность данного предприятия заключается в практически безотходном производстве. Даже продукты жизнедеятельности коров применяются в качестве органического удобрения на участках, предназначенных для выращивания овощных и зерновых культур [6].

В настоящее время только на территории Индии объемы продаж компании составляют 3 млрд. долларов. В 2020 г. было запланировано вложение инвестиций в новый проект, связанный с выходом на российский рынок. Но планам помешала эпидемия, с которой Индия и другие страны борются в настоящее время. Тем не менее, маркетинговое исследование компании Amul в 4-м квартале 2020 г. позволило сделать несколько интересных выводов. Во-первых, даже в условиях эпидемии спрос на продукты натурального происхождения вырос. Отмечено падение розничных продаж в сетевых магазинах на уровне 13 %. В то же время на 21 % вырос спрос на продукцию компании с доставкой на дом через сервисы доставки. Одним из главных критериев при выборе продуктов является натуральный состав. Amul не использует при производстве молочных продуктов искусственные добавки или широко используемое другими производителями пальмовое масло. Искусственные добавки меняют свойства продукта, позволяя продлить срок его годности, но в то же время влияют на вкусовые качества.

Еще одним примером является успешный опыт проектного управления в компании Cipla, компания занимается производством биологически активных добавок к пище и дженериков на основе сырья органического происхождения. До эпидемии продукция компания в основном поставлялась на зарубежные рынки и уже там реализовывалась через дистрибьюторы. За счет применения инструментов сетевого маркетинга стоимость компании увеличилась до 540,85 млрд. долларов в 2019 г. В то же время объемы чистых продаж увеличились к 2019 г. до 12034,06 млрд. долларов. На фоне распространения эпидемии было принято решение о запуске нового проекта, связанного с производством и продажами иммунитета Муляров для противодействия коронавируса. В то же время на базе предприятия был размещен заказ на производства 5 тыс. доз индийской вакцины. В результате гибкой адаптации под меняющиеся условия рынка компания смогла увеличить объемы чистой прибыли от продаж до 17004,11 млрд. долларов только по итогам 2020 г.

Так же исследуем ещё одну компанию из успешных примеров среди предприятий, использующих модель проектного управления производства, каковой является компания Cadila. Компания Cadila Healthcare работает на фармацевтическом рынке с 1951 г. [7]. Изначально это было небольшое предприятие, которое специализировалось на выпуске востребованных лекарственных препаратов на внутреннем рынке. Теперь же благодаря инструментам проектного управления компания превратилась в настоящего фармацевтического гиганта. Доля данной компании на международном фармацевтическом рынке, по данным на 2018 г., составляла 3,85 %. При этом показатели ежегодного товарооборота составляют более 290 млн. долларов. Фармацевтическая компания Cadila Healthcare ежегодно продает лекарственные средства на сумму больше 50 млн. долларов. При этом выпуск продукции ведется на территории Индии, откуда практически 40 % произведенной продукции идет на экспорт.

Продукция компании встречается в 40 странах мира, в перечне продукции представлено больше 70 препаратов в разной лекарственной форме. Больше половины доходов компания получает за счет продаж на местном рынке. Компания работает как публичное акционерное общество с объединением более 800 брендов. Так в мире происходит увеличение количества потребления лекарственных средств и появляются новые угрозы в виде того же коронавируса, то в компании активно используется проектный подход к управлению производством. Отдельное подразделение занимается научными исследованиями заболеваний крови и органов кроветворения, на основе этого разрабатываются формулы препаратов для пациентов на основе донорской крови. Другое подразделение занимается исследованиями в области заболеваний животных и птиц, с учетом собираемой и обрабатываемой статистики на базе подразделения с использованием нанотехнологий разрабатываются формулы для выпуска ветеринарных препаратов. В апробации результатов исследования участвуют сети ветеринарных клиник. Управление разработкой новых препаратов основывается на проектном подходе. Его структурными компонентами являются: цель и задачи инвестирования, ресурсная база и средства контроля, маркетинговые инструменты для продвижения и сбора данных для аналитики, оптовые и розничные поставки продуктов для апробирования новых препаратов и получения обратной связи от потребителей, нормативно-правовая база в виде международных стандартов производства лекарственных препаратов.

Около 25 % продукции в объеме продаж компании приходится на антибиотики. Распространением продукции на местном рынке занимаются дистрибьюторы. Они взаимодействуют с аптечными сетями и медицинскими учреждениями, регулярно получая информацию по потребностям и эффективности применения лекарственных средств. Только благодаря такому подходу удалось усовершенствовать формулу производства более 30 препаратов,

добившись тем самым наиболее высокого терапевтического эффекта. В настоящее время около 15 % производственных мощностей компании отведено под реализацию нового проекта, связанного с производством российской вакцины от коронавируса. С учетом реальных потребностей и рассчитанной себестоимости производства планируется заключение государственного контракта на производство и поставку более 20 млн. доз вакцины. При этом ее реальная стоимость при продаже близка к себестоимости производства. В рамках этого направления деятельности основной упор делается на укрепление имиджа фармацевтической компании и получение ею опыта работы по выполнению государственного заказа.

Компания активно вкладывает инвестиции в научно-исследовательские проекты. В частности, уже имеются результаты исследований по теме поддерживающей терапии и лечения больных ВИЧ-инфекцией. В настоящее время проходит серия испытаний препаратов. После ее завершения и международной сертификации на рынке может появиться еще несколько эффективных средств для борьбы с данным заболеванием. Около 30 лет назад индийская фармацевтическая компания вышла на российский рынок. Это случилось в 90-е гг., когда вся фармацевтическая промышленность находилась в состоянии кризиса, происходила приватизация государственных предприятий. На рынке лекарственных средств был настоящий дефицит, который и решила перекрыть фармацевтическая компания из Индии.

За счет невысокой цены аппараты получили широкое распространение в Индии. Затем было решено выйти на международный рынок, пройдя этап международной сертификации. И на этом рынке компания продержалась достаточно долго.

В настоящее время компанией-производителем запущено приложение для доставки еды из магазинов и ресторанов с учетом действующих ограничений в связи с эпидемией. Несмотря на кризис в связи с коронавирусом продажи компании только растут, потому что сотовая связь позволяет поддерживать связь с близкими вне зависимости от расстояния. В настоящее время обсуждается возможность использования производственных мощностей компании для производства российских вакцин. Предполагается, что часть произведенной продукции будет направлена на вакцинацию местного населения, а другая часть продукции будет поставляться в Россию для осуществления вакцинации населения на ее территории. Продукция для российского рынка производства в Индии, свободно распространяется через дистрибьюторы за счет пройденной международной сертификации на соответствие фармакологическим стандартам. Так как индийские препараты этой компании производятся по стандартам GMP, то они востребованы во многих странах мира. Высокий спрос на них поддерживается за счет высокого качества и поддержания низких цен, которые находятся в слабой зависимости от мировой динамики.

Литература:

1. Бусыгин, А. Деловое проектирование и управление проектом / Институт МВШСЭН. М., 2015. 515 с.
2. Габуева, Л. А. Экономика ЛПУ: экономическая эффективность и бизнес-планирование. М.: ГРАНТЪ, 2015.
3. Исаев, В. В. Организация работы команды проекта. СПб.: Бизнес-пресса, 2016. 360 с.
4. Чулакова, О. Л. Технология управления проектами и проектными командами на основе методологии гибкого управления AGILE / О. Л. Чулакова // Вестник евразийской науки, 2018 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34918777>
5. Кузнецова, А. М. Особенности управления командой проекта / А. М. Кузнецова // Проблемы и перспективы развития науки в России и мире, 2019
6. Kloppenborg, T. J. Leadership in Project Life Cycle and Team Character Development / Timothy J. Kloppenborg, Ph.D., Joseph A. Petrick, Ph.D. // Project Management Journal, 2019 [Electronic resource]. — Mode of access: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/87569728990300020>
7. Cadila Healthcare. Электронный ресурс <https://zyduscadila.com>

# Молодой ученый

Международный научный журнал  
№ 25 (367) / 2021

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 30.06.2021. Дата выхода в свет: 07.07.2021.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.