

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-63555 от 30 октября 2015 г.

Учредитель: ООО «Русайнс»
117218, Москва,
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдикеев Нияз Мустякимович, д.т.н., проф., зам. проректора по научной работе (Финнуниверситет)

Агеев Олег Алексеевич, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, директор Научно-образовательного центра Южного федерального университета «Нанотехнологии»

Бакшеев Дмитрий Семенович, д.т.н., проф., (вице-президент РИА)

Величко Евгений Георгиевич, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение (НИУ МГСУ)

Гусев Борис Владимирович, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН (президент РИА)

Демьянов Анатолий Алексеевич, д.э.н., директор Департамента транспортной безопасности (Минтранс РФ)

Добшиц Лев Михайлович, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии (РУТ (МИИТ))

Егоров Владимир Георгиевич, д.и.н., д.э.н., проф., первый зам. директора (Институт стран СНГ)

Кондращенко Валерий Иванович, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии (РУТ (МИИТ));

Левин Юрий Анатольевич, д.э.н., проф. (МГИМО)

Лёвин Борис Алексеевич, д.т.н., проф. (ректор МИИТ)

Ложкин Виталий Петрович, д.т.н., проф. (Технологический институт бетона и железобетона)

Мешалкин Валерий Павлович, д.т.н., проф., акад. РАН, завкафедрой логики и экономической информатики (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

Поляков Владимир Юрьевич, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели (РУТ (МИИТ))

Русанов Юрий Юрьевич, д.э.н., проф., (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

Саурин Василий Васильевич, д.ф.-м.н., проф. (Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН)

Сильвестров Сергей Николаевич, д.э.н., проф., засл. экономист РФ, зав. кафедрой «Мировая экономика и международный бизнес» (Финнуниверситет)

Соколова Юлия Андреевна, д.т.н., проф., ректор (Институт экономики и предпринимательства)

Челноков Виталий Вячеславович, д.т.н. (РИА)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ:

Палениус Ари, проф., директор кампуса г. Керва Университета прикладных наук Лауреа (Финляндия)

Джун Гуан, проф., зам. декана Института экономики и бизнес-администрирования, Пекинский технологический университет (Китай)

Кафаров Вячеслав В., д.т.н., проф. Universidad Industrial de Santander (Колумбия)

Лаи Дешенг, проф., декан Института экономики и бизнес-администрирования, Пекинский технологический университет (Китай)

Марек Вочозка, проф., ректор Технично-экономического института в Чешских Будейовицах (Чехия)

Она Гражина Ракаускиене, д.э.н., проф., Университет им. Миколаса Ромериса (Литва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Валинурова Лилия Сабиговна, д.э.н., проф., засл. деят. науки РБ (БашГУ)

Кабакова Софья Иосифовна, д.э.н., проф. (НОУ ВПО «ИМПЭ им. А.С. Грибоедова»)

Касаев Борис Султанович, д.э.н., проф. (Финансовый университет при Правительстве РФ)

Касьянов Геннадий Иванович, д.т.н., проф., засл. деят. науки РФ, (КубГУ)

Лавренов Сергей Яковлевич, д.полит.н., проф. (Институт стран СНГ)

Ларионов Аркадий Николаевич, д.э.н., проф., ген. директор (ООО «НИЦ «Стратегия»)

Носова Светлана Сергеевна, д.э.н., проф. (НИЯУ МИФИ)

Сулимова Елена Александровна, к.э.н., доц. (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

Тихомиров Николай Петрович, д.э.н., проф., засл. деят. науки РФ, завкафедрой (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

Тургель Ирина Дмитриевна, д.э.н., проф., зам.директора по науке Высшей школы экономики и менеджмента ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Шапкарин Игорь Петрович, к.т.н., доц. (ФГБОУ ВО «МГУДТ»)

Юденков Юрий Николаевич, к.э.н., доц., (МГУ им. М.В. Ломоносова)

Главный редактор:
Сулимова Е.А.,
канд.экон.наук, доц.

Адрес редакции:
117218, Москва,
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Сайт: www.innovazia.ru
E-mail: innovazia@list.ru

Отпечатано в типографии ООО «Русайнс»,
117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
05.02.2021. Тираж 300 экз. Свободная цена

Все материалы, публикуемые
в журнале, подлежат внутреннему
и внешнему рецензированию

Содержание

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ

JEL classification: D24, D41, D84, D92, O11, O12, O31, O32, O34,

Проблемы инновационного развития туристских предприятий. Федоров Л.С., Мальцева М.В., Кормишова А.В., Чудновский А.Д., Троицкий Д.А.	3
Финансирование научных исследований и разработок: состояние и предложения. Дигилина О.Б., Лебедева Д.В.	7

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

JEL classification: D24, D20, D61, D80, D92, O11, O12, M20

Профилактика банкротства сельхозорганизаций посредством государственной поддержки инвестиционной деятельности. Аскеров П.Ф., Рабаданов А.Р., Бондаренко О.В., Толпаров Э.Б., Кирьян В.А.	11
Корреляционная зависимость между уровнем информированности жителей о планируемом будущем региона и уровнем инвестиционной привлекательности региона. Лобанов Д.В.	16

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

JEL classification: B41, E22, E44, N01, N10, O33, O38

Об оптимальной степени интеграции инфраструктурной отрасли. Кутернин М.И.	21
Актуальные вопросы развития теоретико-методологических основ исследования социально-экономических систем и процессов. Микрюков А.А., Мазуров М.Е., Калужный И.М.	27
Подходы к определению ресурсной зависимости экономик. Соловьев Г.А.	33

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49

Перспективы усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в КНР. Бай Ижань	36
Внеэкономическая деятельность предприятий в современных условиях: риски vs возможности. Воронкова О.Н.	40
Формирование рынка природного газа ЕС. Дорошенко О.В.	44
Современные глобальные тенденции экономики устойчивого развития. Зенкина Е.В., Ивина Н.В.	48
Электронная коммерция в современном мире. Использование Pricing intelligence. Стеблюк И.Ю.	52
Формирование нового типа международных отношений в условиях развития дистанционных форм коммуникации. Сулимова Е.А.	56
Сотрудничество между Китаем и Россией в освоении энергетики Арктики. Хуан Сочжу	61

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

Совершенствование управления государственным закупками пожарно-технического вооружения для нужд Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю. Дмитренко Г.П., Чистяков А.А., Сидоркин В.А., Россинская К.Г.	66
Неформальная трудовая занятость в России. Гайдаенко А.А., Хрипачева Е.В.	70
Организация экологического контроля как фактор обеспечения устойчивого развития предприятия. Гончарова А.Р., Иватанова Н.П., Стоянова И.А.	76

ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

Определение готовности национальной платежной системы в обеспечении безопасности с учетом мировых тенденций. Бугаев Д.П.	80
Значение для экономики России решения о повышении налоговой ставки на доходы, выводимые за рубеж. Ключев Ю.В.	85
Умное страхование как фактор устойчивого развития отрасли. Иванова Н.А.	88
Гибридный токен как перспективный финансовый инструмент на рынке ICO. Аюлов А.А., Бадыхова А.Р.	93
Проектирование автоматизированного рабочего места (АРМ) брокера товарной биржи. Данелян Т.Я., Спирьянов О.А.	98
Концентрация российского банковского рынка и конкурентоспособность китайских банков на российском банковском рынке. Го Чэньчэнь	107

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

К вопросу о некоторых особенностях обучения решению задач на экстремумы. Аразова А., Максатмырадова А., Максатмырадов А., Байрамов Б.	114
Современные средства расчета и контроля сетей водоснабжения. Барбул М.Л.	117
Анализ безопасности ядерной установки с водо-водяным энергетическим реактором в случае запроектной аварии, обусловленной неплотностью первого контура. Браславский Ю.В., Давиденко Е.Н., Матузев К.Б., Скидан А.А.	121
Программно-математическая модель для определения параметров космических аппаратов связи. Дикий В.В.	125
Разработка конструкции теплообменника для утилизации тепловой энергии дымовых газов котла типа ТГМ-84. Бакиров Ф.Г., Ибрагимов Е.С.	128
Формообразование криволинейных структур аналитическим способом на основе проективнографических систем плоскостей. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М.	135
Интегрально-лаговые модели экономической динамики. Паршикова Г.Ю., Силаев А.А.	140
Технико-экономические особенности выбора частотно-регулируемых электроприводов для технологических установок алмазодобывающих предприятий. Кузусеев Н.Н., Семёнов А.С., Якушев И.А., Павлова С.Н.	145
Проектирование и создание опытных образцов нижних конечностей промышленного экзоскелета. Таможный В.А.	150
Возможности системы компьютерной математики для моделирования гидропривода. Царегородцев Е.П., Сибилькова Н.П., Смоляков А.А., Прокоценков Е.В.	154

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

JEL classification: L61, L74, R53

Вопросы архитектурно-градостроительной типологии кампусов вузов. Попов А.В., Сырова О.И.	157
О необходимости создания и определения организационно-правового статуса центров технической оснащённости строительства. Тускаева З.Р.	162
О системных изменениях в космонавтике при строительстве низкоорбитальных космических лифтов. Салмин А.И.	167
Разработка технологии гидроизоляции эксплуатируемого подземного сооружения в обводненных грунтах. Угляница А.В.	173
Снижение негативного влияния сточных вод на поверхностные водоёмы за счет доочистки стоков в биопрудах. Яценко Е.С., Кагиров Б.Н., Затонская Л.В., Смородина А.В.	177

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

Системные сдвиги в развитии туристической индустрии: текущая ситуация и проблемы стабилизации. Васюта Е.А., Ушаков Д.С., Подольская Т.В.	182
Национальная безопасность и пандемии. Корректировка инструментов обеспечения биобезопасности: характер дискуссий и поиск элементов формулы успеха. Ковалева Т.К.	187
Использование и влияние технологии физического интернета на перевозку грузов высокоскоростными железнодорожными магистралями (ВСМ). Рассамаха Д.В., Добрин А.Ю.	193
Информационное обеспечение маркетинговой деятельности на рынке инвестиций. Мальцев Г.А., Касаев Б.С.	197
Перспективы развития предприятий по переработке твердых бытовых отходов для размещения в структуре малых городских поселений России. Финогенов А.И.	201

Проблемы инновационного развития туристских предприятий

Федоров Лев Сергеевич, профессор

д-р экон. наук, проф. кафедры логистики и управления транспортными системами, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (МИИТ), lsfedorov2012@yandex.ru

Мальцева Мария Валерьевна, доцент

канд. экон. наук, доц. кафедры управления в международном бизнесе и индустрии туризма, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», m_maltseva@list.ru

Кормишова Аида Васильевна,

канд. экон. наук, доц., доц. кафедры управления в международном бизнесе и индустрии туризма, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», aidakorm@mail.ru

Чудновский Алексей Данилович

д-р экон. наук, проф., ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

Троицкий Дмитрий Александрович,

магистр, МГТУ им. НЭ Баумана

Актуальность.

Развитие туристского сектора экономики – важнейший фактор распределения и перераспределения финансовых ресурсов между социально – экономическими системами. В период пандемии 2020 года, когда мобильность социальных групп резко снизилась, трансформация экономической реальности привела к необходимости переосмысления экономических механизмов реализации туристских услуг. Сложившаяся современная система хозяйствования определяет научно – исследовательскую актуальность работы.

Объект исследования. Туристская деятельность хозяйствующих субъектов, как ингерентный признак открытой экономической системы.

Предмет исследования. Инновационное развитие субъектов туристской деятельности современной экономической системы.

Цель исследования. Заключается в дескриптивном выражении проблем инновационного развития, как фактора антагониста, влияющего на эффективность деятельности хозяйствующего субъекта.

Задачи исследования. Заключаются в детекции факторов – антагонистов инновационного развития туристских предприятий.

Методология исследования. Используются экстраспективные методы дескриптивного характера, базирующиеся на общепризнанных методах научного познания: анализ, синтез, аналогии, абстрагирование, дедукцию и др., обусловленные феноменологическими и системными принципами исследования.

Результаты исследования. Выражаются в детекции проблем инновационного развития хозяйствующего субъекта, как фактора влияющего на инновационную активность.

Ключевые слова: туристская деятельность, туризм социальный, социально-экономическая система, туристские ресурсы, инвестиции.

Введение

Сегмент экономики, отвечающий за оказание и исполнение туристских услуг, занимает важную нишу в системе формирования валового национального продукта. Инвестиции в эту отрасль важный фактор, способствующий инвестиционной активности и увеличению прозрачности хозяйственного комплекса страны. Инвестиции в инновации в свою очередь увеличивают технологичность отрасли в целом и способствуют укреплению курса национальной валюты на международной арене. Поэтому вопросы детекции «проблемных зон» отрасли как никогда актуальны.

Основная часть

Говоря об инновационном развитии отрасли необходимо отметить, что добавленная стоимость, формируемая на конечный продукт (услугу) в большей степени определяет капиталоемкость инвестиций в инновационное развитие. Для того чтобы исключить категориально – понятийную неоднозначность области исследования, представим определение, что мы понимаем под инновационным развитием туристской индустрии, используя терминологию принятую в [2].

Инновационное развитие туристской индустрии (авторское определение) – процесс разумной человеческой деятельности, обусловленный сознательным целеполаганием по созданию, внедрению, активному использованию качественно и (или) количественно новых форм туристской деятельности.

Очевидно, что подобный процесс определяется показателями отрасли, которые необходимо проанализировать, представим анализ в табличной форме показателей развития туристской отрасли в период с 2014 по 2019 (включительно) год, таблица 1.

Как мы можем видеть из таблицы 1 (строка 1) численность лиц размещенных в коллективных средствах размещения неуклонно растёт с 38,41 млн. чел. в 2014 году до 76,04 млн. чел. в 2019 году. Почти двукратный рост за анализируемый период свидетельствует о росте ёмкости рынка в целом. Но при этом крайне негативной тенденцией выступает значительное падение показателя инвестиций в основной капитал средств размещения (таблица 1, строка 3) с 80468 млн. руб. до 36683 млн. руб., что, несомненно, отражает главную проблему инновационного развития туристской отрасли и хозяйствующих субъектов – недостаточность инвестиций для формирования инновационной активности в отрасли. То есть мы имеем обратно пропорциональную тенденцию – при росте ёмкости рынка почти в два раза, инвестиции в этот же рынок упали почти в два раза, с учётом значительной капиталоемкости инноваций, обеспечить процесс инновационного развития отрасли в таких условиях достаточно проблематично.

Следующая проблема, которая становится очевидной при анализе показателей развития туристской отрасли в Российской Федерации, это вклад туризма во внутренний валовой продукт (ВВП) страны (таблица 1, строка 18). Незначительная доля 3,4-3,9 процента вклада в ВВП страны обуславливает незначительную добавленную стоимость, что мы наглядно видим в динамике показателя валовой добавленной стоимости туристской индустрии (таблица 1, строка 21). Подобная диспропорция негативно сказывается на достаточности государственного финансирования отрасли, что также сказывается на инновационном развитии отрасли.

Таблица 1

Показатели развития туристской отрасли в Российской Федерации с 2014 по 2019 годы, по данным [1]

Показатели развития туристской отрасли в Российской Федерации с 2014 по 2019 годы													
№ п/п	Наименование показателя	ед. измерения	2014	2015	Динамика 2015г. к аналог.2014г. (+/-) %	2016	Динамика 2016г. к аналог.2015г. (+/-) %	2017	Динамика 2017г. к аналог.2016г. (+/-) %	2018	Динамика 2018г. к аналог.2017г. (+/-) %	2019	Динамика 2019 г. к аналог.2018 г. (+/-) %
1	Численность лиц размещенных в коллективных средствах размещения	млн чел	38,41	49,28	28,32	54,45	10,48	61,62	13,18	73,69	19,58	76,04	3,19
в том числе:													
1.1.	Численность граждан Российской Федерации размещенных в коллективных средствах размещения	млн чел	33,80	43,66	29,17	48,36	10,76	53,60	10,84	62,21	16,07	65,19	4,79
1.2.	Численность иностранных граждан размещенных в коллективных средствах размещения	млн чел	4,61	5,63	22,12	6,09	8,28	8,03	31,77	11,48	42,98	10,86	-5,40
2	Площадь номерного фонда коллективных средств размещения	тыс м ²	13 130,6	13 343,8	1,62	17 844,4	33,73	19 450,5	9,00	21 632,7	11,22	22 215,0	2,69
3	Инвестиции в основной капитал средств размещения (гостиницы, места для временного проживания)	млн руб	80 468,5	32 653,5	-59,42	30 366,1	-7,01	32 483,4	6,97	42 861,1	31,95	36 683,0	-14,41
4	Количество койко-мест в коллективных средствах размещения	тыс ед.	1 573	1 763	12,03	1 848	4,84	2 168	17,32	2 415	11,37	2 502	3,62
5	Количество лиц работающих в коллективных средствах размещения	тыс чел	399,1	402,6	0,87	466,6	15,91	493,3	5,71	325,0	-34,12	354,3	9,02
6	Количество лиц, работающих в туристских фирмах	тыс чел	45,5	48,4	6,53	40,0	-17,48	47,2	18,16	66,7	41,23	61,3	-8,10
7	Объем платных туристских услуг оказанных населению	млрд руб	147,5	158,3	7,32	161,3	1,90	166,5	3,24	172,1	3,35	179,8	4,47
8	Объем планых услуг гостиниц и аналогичных средств размещения	млрд руб	175,7	189,0	7,57	213,3	12,86	219,9	3,10	255,7	16,27	247,3	-3,29
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ТУРИСТСКУЮ ОТРАСЛЬ													
9	Число въездных поездок иностранных граждан (тыс.чел.)	тыс. чел.	25 438	26 852	5,56	24 571	-8,49	24 390	-0,74	24 551	0,66	24 419	-0,54
10	Число выездных поездок граждан России (тыс.чел)	тыс. чел.	42 921	34 390	-19,88	31 659	-7,94	39 629	25,17	41 964	5,89	45 330	8,02
11	Число коллективных средств размещения	ед.	15 590	20 135	29,15	20 534	1,98	25 291	23,17	28 072	11,00	28 302	0,82
в том числе:													
11.1.	гостиницы и аналогичные средства размещения	ед.	10 714	13 957	30,27	15 368	10,11	18 753	22,03	21 300	13,58	21 312	0,06
11.2.	специализированные средства размещения	ед.	4 876	6 178	26,70	5166	-16,38	6538	26,56	6772	3,58	6990	3,22

12	Число ночевков в коллективных средствах размещения	тыс.	184 018,0	212 195,0	15,31	216 838,0	2,19	253 023,0	16,69	274 584,7	8,52	283 191,0	3,13
13	Число санаторно-курортных организаций (санатории, профилактории, пансионаты с лечением)	тыс. мест (коек)	1 905	1 878	-1,42	1832	-2,45	1802	-1,64	1755	-2,61	1777	1,25
14	Численность лечившихся и отдохнувших в санаторно-курортных организациях	тыс. чел.	6 641	6 476	-2,48	7 119	9,93	6 431	-9,66	6 880	6,98	7 231	5,10
15	Количество объектов общественного питания (в сфере туризма)	ед.	109 033	111 631	2,38	113 791	1,93	115 895	1,85	119 217	2,87	122 191	2,49
в том числе:													
16	общедоступные столовые и закусочные	ед.	32 666,00	32 970,00	0,93	33 190,00	0,67	33 466,00	0,83	33 809,00	1,02	34 141,00	0,98
17	рестораны, кафе, бары	ед.	76 367,00	78 661,00	3,00	80 601,00	2,47	82 429,00	2,27	85 408,00	3,61	88 050,00	3,09
18	Вклад туризма в ВВП страны	%	3,40	3,30	-2,94	3,40	3,03	3,90	14,71	3,90	0,00	н/д	
19	Экспорт услуг по статье "Поездки" (млрд долл. США)	(млрд долл. США)	11,80	8,40	-28,81	7,80	-7,14	8,90	14,10	11,60	30,34	11,00	-5,17
20	Количество туроператоров в Едином федеральном реестре	ед.	4 173,00	4 110,00	-1,51	4 467,00	8,69	4 553,00	1,93	4 426,00	-2,79	4 613,00	4,23
21	Валовая добавленная стоимость туристской индустрии	млрд. рублей	2 300,90	2 444,30	6,23	2 610,50	6,80	3 270,70	25,29	3 690,80	12,84	н/д	

Другой проблемой инновационного развития туристской отрасли и предприятий выступает диспропорция в показателях: число въездных поездок иностранных граждан (таблица 1, строка 9) - число выездных поездок граждан России (таблица 1, строка 10). Как мы видим, разница почти двукратная, так в 2019 году число въездных поездок иностранных граждан – 24,4 млн. чел., число выездных поездок граждан России – 45,33 млн. чел.. Подобная диспропорция снижает инвестиционную привлекательность туристской отрасли России на международной арене, что в свою очередь сказывается на показателях инновационного развития отрасли. Инновационное развитие сектора экономики практически невозможно без привлечения крупных международных инвестиций в отрасль, но этот процесс не может быть обеспечен, если инвестиционная привлекательность отрасли для международных инвесторов низкая.

Таким образом, проанализировав показатели развития туристской отрасли в Российской Федерации, мы выделили круг проблем, который очевидным образом влияет на инновационное развитие туристской отрасли и хозяйствующих субъектов, также негативно сказывается на инвестиционном климате в целом.

Выводы

Подводя итоги нашего исследования, дескриптивно по пунктам представим вываленные нами проблемы инновационного развития отрасли и туристских предприятий:

1. Диспропорция в объеме рынка и объеме инвестиций – необходимо стимулирование инвестиционной активности, в том числе за счёт средств государственной

поддержки, особенно в период значительного экономического спада, вызванного всемирной пандемией 2020 года;

2. Непропорционально малая доля туризма во внутреннем валовом продукте страны - необходимость принятия федеральной программы по развитию отрасли, тактико – стратегического характера, создания условий смежности оказания услуг с промышленным комплексом страны;

3. Низкая инвестиционная привлекательность туристской отрасли, вызванная диспропорцией показателей число въездных поездок иностранных граждан - число выездных поездок граждан России – необходимость принятия регулирующих мер и создания бренд ориентированной маркетинговой стратегии на международном уровне для устранения диспропорции и повышения инвестиционной привлекательности туристской системы хозяйствования.

Следует отметить, что не смотря на очевидные фундаментальные проблемы в рассматриваемой системе хозяйствования, наличествует значительный потенциал роста, который обусловлен двукратным увеличением объема рынка в натуральных показателях.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2/statisticheskie-dannye-po-rf-v-period-2018-2020-godu/>, свободный – (дата обращения 25.12.2020);

2. Федеральный закон от 24.11.1996 N 132-ФЗ (ред. от 08.06.2020) "Об основах туристской деятельности в

Российской Федерации" [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/, свободный – (дата обращения 25.12.2020)

3. Попова Е.В. Основные направления налоговой политики государства в целях стимулирования инновационного развития // *Инновации*. 2006. № 7 (94). С. 13-18.

4. Попова Е.В. Эффект одного закона. Правовые нормы и формирование инновационной инфраструктуры // *Инновации*. 2006. № 2 (89). С. 3-15.

5. Жукова М.А., Чудновский А.Д., Курбакова О.А. Методика выбора модели развития сельского туризма в российских регионах // *Известия Сочинского государственного университета*. 2013. № 1-2 (24). С. 152-161.

6. Akhmetov L.G., Khramova N.A., Sychenkova A.V., Chudnovskiy A.D., Pugacheva N.B., Pavlushin A.A., Varlamova M.V., Khilsher V.A. Selective support for the development of regional vocational education services: the Russian experience // *International Review of Management and Marketing*. 2016. Т. 6. № 2. С. 127-134.

Problems of innovative development of tourism enterprises annotation

Fedorov L.S., Maltseva M.V., Kormishova A.V., Chudnovsky A.D., Troitsky D.A.

Russian University of Transport, State University of Management Relevance.

The development of the tourism sector of the economy is the most important factor in the distribution and redistribution of financial resources between socio - economic systems. During the 2020 pandemic, when the mobility of social groups dropped sharply, the transformation of economic reality led to the need to rethink the economic mechanisms for the implementation of tourist services. The existing modern economic system determines the research relevance of the work.

Object of study. Tourism activity of business entities as an inherent feature of an open economic system.

Subject of study. Innovative development of subjects of tourist activity of the modern economic system.

Purpose of the study. It consists in a descriptive expression of the problems of innovative development, as an antagonist factor that affects the efficiency of an economic entity.

Research objectives. They consist in the detection of factors - antagonists of the innovative development of tourism enterprises.

Research methodology. We used extra-promising methods of a descriptive nature, based on generally recognized methods of scientific knowledge: analysis, synthesis, analogies, abstraction, deduction, etc., conditioned by the phenomenological and systemic principles of research.

Research results. They are expressed in the detection of problems of innovative development of an economic entity as a factor influencing innovative activity.

Keywords: tourist activity, social tourism, socio-economic system, tourist resources, investments.

References

1. Federal State Statistics Service [Electronic resource] .- Access mode: <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2/statisticheskie-dannye-po-rf-v-period-2018-2020-gody/>, free - (date of treatment 12/25/2020);
2. Federal Law of 24.11.1996 N 132-FZ (as amended on 08.06.2020) "On the Basics of Tourist Activity in the Russian Federation" [Electronic resource]. - Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/, free - (date of treatment 12/25/2020)
3. Popova E.V. The main directions of state tax policy in order to stimulate innovative development // *Innovations*. 2006. No. 7 (94). S. 13-18.
4. Popova E.V. One Law Effect. Legal norms and the formation of innovative infrastructure // *Innovations*. 2006. No. 2 (89). S. 3-15.
5. Zhukova M.A., Chudnovsky A.D., Kurbakova O.A. Methodology for choosing a model for the development of rural tourism in Russian regions // *Izvestiya Sochi State University*. 2013. No. 1-2 (24). S. 152-161.
6. Akhmetov L.G., Khramova N.A., Sychenkova A.V., Chudnovskiy A.D., Pugacheva N.B., Pavlushin A.A., Varlamova M.V., Khilsher V.A. Selective support for the development of regional vocational education services: the Russian experience // *International Review of Management and Marketing*. 2016. Vol. 6. No. 2. P. 127-134.

Финансирование научных исследований и разработок: состояние и предложения

Дигилина Ольга Борисовна

д.э.н., профессор, профессор кафедры политической экономики, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», o.b.digilina@mail.ru

Лебедева Дарья Владимировна

аспирант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», lena_leb-61@mail.ru

В данной статье проведен анализ состояния финансирования экономического вида деятельности «Научные исследования и разработки» в Российской Федерации за период с 2010 по 2019 гг. Авторами выявлены проблемы в области обеспечения отрасли финансовыми ресурсами и предложены точечные меры развития данной деятельности, способствующие, по мнению авторов, увеличению объема инвестиций в инновационную деятельность Российской Федерации, обновлению материально-технической базы экономических субъектов и повышению интенсивности инновационных процессов. Данные меры необходимы для поддержания и укрепления глобальных конкурентных позиций Российской Федерации, стимулирования и развития ее инновационной деятельности, создания национальной инновационной системы (НИС) что в дальнейшем окажет позитивное воздействие на темпы социально-экономического развития, будет способствовать диверсификации экономики и обеспечит технологическую безопасность страны.

Ключевые слова: научные исследования и разработки, финансовые ресурсы, материально-технические ресурсы, инвестиционный налоговый вычет, льготное налогообложение.

В условиях обострения конкуренции экономических субъектов на международной арене, усиления влияния внутренних и внешних факторов со стороны рыночного регулирования и внешней среды на экономику Российской Федерации создание условий для развития науки и технологий является критически важным для сохранения и укрепления глобальных конкурентных позиций нашей страны.

Финансовые ресурсы выступают фундаментом прогресса для любого экономического субъекта, благодаря им происходит привлечение высококвалифицированных кадров, обновление материально-технической базы экономического субъекта и иное, что ведет к сбалансированному и поступательному развитию инновационной деятельности. Дефицит финансовых ресурсов в области научных исследований и разработок может привести к оттоку квалифицированных трудовых ресурсов, усилению технологической зависимости страны, что в дальнейшем может поставить ее национальную безопасность под угрозу.

Согласно статистическим данным (Табл. 1) основным источником финансирования научных исследований и разработок в Российской Федерации выступает государство, за наблюдаемый период с 2010 по 2019 гг. удельный вес средств, выделяемых на финансирование науки государством в среднем составил 67,9 %. (в 2019 г. 66,3 % от общей суммы внутренних затрат, выделяемых на исследования и разработки) Вторым по величине источником финансирования являются средства предпринимательского сектора (в 2019 году составили 30,2 % от общего объема внутренних затрат). Затраты на научные исследования и разработки за счет всех источников в 2019 г. по сравнению с 2018 г. увеличились в постоянных ценах на 6,3% или на 35,3 млрд. руб.

Согласно международным статистическим исследованиям 2018 г. Российскую Федерацию по такому показателю, как доля участия государства в финансировании научных исследований и разработок, опережали такие страны как: Азербайджан и Армения (по 68,7 %), Киргизия (89,5 %), Республика Молдова (76,7 %), Таджикистан (100 %), Мексика (76,8 %), Аргентина (72,6 %), Египет (95,4 %), Индонезия (89,5 %).

Мировой опыт финансирования инновационной деятельности показывает, что развитие науки и технологий может реализовываться как на основе государственного финансирования, так и частного. Примером стран, в которых преобладал предпринимательский сектор в 2018 г. являются: Республика Корея (76,6 %), Япония (79,1 %), Китай (76,6 %) и Тайвань (80,3%) [3].

В Российской Федерации среди всех источников финансирования преобладает государственный сектор, который обеспечивает более 2/3 объемов финансирования научных исследований и разработок. Данная тенденция сохраняется на всем рассматриваемом периоде, при этом доля иностранного финансирования незначительна, что может свидетельствовать о низкой инвести-

ционной привлекательности российской экономики. Более того доля объема внутренних затрат на исследования и разработки в валовом внутреннем продукте (ВВП) в 2019 г. составила 1,03%, иными словами, значение вернулось на уровень 2012-2013 гг. [5]. Основные виды внутренних затрат на исследования и разработки в 2019 г. расходовались на оплату труда 47,3 %, а затраты на оборудование составили лишь 3,2 % [7], что свидетельствует о нехватке выделяемых финансовых ресурсов.

Таблица 1

Внутренние затраты на научные исследования и разработки по источникам финансирования Российской Федерации за период с 2010 по 2019 гг. в действующих ценах, млрд. рублей

Год	Внутренние затраты на исследования и разработки	Средства государства*	Средства предпринимательского сектора	Средства иностранных источников	Прочие средства
в действующих ценах, млрд. рублей					
2010	523.4	368.2	133.5	18.6	3.1
2011	610.4	409.4	169	26.1	5.9
2012	699.9	474.8	190.5	27.8	6.8
2013	749.8	507.2	211.1	22.7	8.7
2014	847.5	586.7	229.4	21	10.4
2015	914.7	635.9	242.2	24.2	12.4
2016	943.8	643.4	265.3	25.4	9.7
2017	1019.2	674.3	307.5	26.8	10.5
2018	1028.2	689.3	303.2	24.2	11.6
2019	1134.8	752.3	342.8	27.2	12.5

* Включая средства бюджета, бюджетные ассигнования на содержание образовательных организаций высшего образования, средства организаций государственного сектора (в том числе собственные).

Источник: <https://issek.hse.ru/news/424276145.html>

Также в связи с распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19 планируется сокращение федерального бюджета на исследования и разработки, что может негативно отразиться на инновационном развитии страны. «Госдума приняла в I чтении законопроект «О федеральном бюджете на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов». Расходы на исследования и разработки гражданского назначения в 2021 году сократятся на 4.6% до 486.2 млрд руб., но уже в 2022 и 2023 гг. вырастут на 1 и 4% по отношению к 2020 г. (до 514.6 и до 531.9 млрд руб. соответственно)» [6].

Исходя из вышеприведенных статистических данных очевидна негативная тенденция дефицита финансирования научных исследований и разработок. Авторам видится, что преодоление данной проблемы возможно только на основе комплексного подхода. Так как государственный сектор не в полной мере способен самостоятельно удовлетворить потребность в финансировании, он не заменяет частных инвесторов, а лишь «страхует» потенциальные «провалы рынка», в этой связи возникает необходимость поиска частных финансовых ресурсов для стимулирования инновационной деятельности.

Несмотря на рост коммерческого сектора в 2019 г., в Российской Федерации преобладает государственное финансирование отрасли научных исследований и разработок. Очевидна необходимость изменения государственной политики в отношении стартапов, малых и средних инновационных предприятий, так как они выступают немаловажным субъектом рынка инновационной

деятельности. Однако, на данный момент политика государства в первую очередь направлена на удовлетворение фискальных интересов государства.

Согласно международному опыту, венчурные инвестиции показывают эффективность и приносят значительные инвестиционные потоки в отрасли высокотехнологического сектора экономики. Тем не менее в российской практике процент «ангельских» инвестиций незначителен, большинство инвестиций приходится на последние стадии развития, когда очевидна положительная динамика роста. Это связано прежде всего с нестабильной экономической ситуацией в стране, санкциями, монополизацией отраслей российской экономики, и несовершенством нормативно-правовой базы, регулирующей венчурное инвестирование.

Монополизация отраслей экономики Российской Федерации ведет к снижению конкуренции, что является следствием незаинтересованности государственных компаний в приобретении стартапов, в том числе присутствует неконкурентность российских стартапов. Примером отрасли, в которой присутствует конкуренция является отрасль информационных технологий, представителями, которой выступают такие компании как: Яндекс и Mail.ru group. В начале своего становления данные компании покупали российские стартапы для повышения своей конкурентоспособности и развития, но в дальнейшем переориентировались на международный рынок. Объяснить данную закономерность можно тем, что большое количество государственного участия в венчурных инвестициях несет в себе негативный эффект, так как «нацелено» не на конечный результат деятельности компании, а на исполнение контролирующей функции, например проверки расходования выделенных средств по назначению или проверки отчетов о деятельности компании, когда частные инвесторы ориентированы на результат и прежде всего на коммерциализацию инноваций. В этой связи формируется пласт стартапов, которые изначально ориентированы на получение ресурсов от государства, а не на рост и капитализацию.

В том числе основными законами, регламентирующими деятельность венчурных инвестиций является Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» [8] и Федеральный закон от 29.11.2001 № 156-ФЗ «Об инвестиционных фондах» [9] содержат много барьеров. Многие исследователи [1], [2] не раз в своих работах отмечали бюрократизированность законодательства, а именно согласование между управляющей компанией, депозитарием и регистратором каждого решения об инвестициях, сложный процесс создания фонда, существующую проблему двойного налогообложения и другие недостатки нормативно-правовой базы. Все это имеет прямое влияние на отток иностранных инвестиций с территории Российской Федерации и изменении юрисдикции российских венчурных фондов.

Государство активно принимает меры для решения данных проблем, о чем свидетельствует утверждение Стратегии развития рынка венчурных и прямых инвестиций Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу до 2030 года [4].

Создание инвестиционного климата, который бы способствовал развитию научных исследований и разработок является актуальной задачей, которая стоит в

настоящее время перед Правительством Российской Федерацией.

Для того, чтобы увеличить приток средств частного сектора для финансирования научных исследований и разработок в Российской Федерации авторами предлагается введение льготного налогообложения дивидендов, полученных по акциям организаций, занимающихся инновационной деятельностью. Льготное налогообложение дивидендов привлечет российских и иностранных инвесторов, поскольку такие вложения, в сравнении с инвестициями в уставные фонды иных организаций, будут обеспечивать повышенную отдачу.

Согласно международному опыту в области стимулирования расходов на научные исследования и разработки авторами считается возможным введения на территории Российской Федерации приростного налогового кредита. Приростный налоговый кредит предоставляется инновационным организациям для увеличения интенсивности инновационных процессов, направленных на создание новых продуктов или улучшение качества или функций у имеющийся. Одним из преимуществ данного кредита является возможность его использования на первых стадиях жизненного цикла инноваций. В международной практике приростный налоговый кредит применяется к налогу на прибыль и может быть отсрочен, при наличии у организации непогашенных обязательств по данному налогу.

Авторами предлагается дифференцировать приростной налоговый кредит по отраслям, учитывая их приоритетность для развития Российской Федерации и установить разную процентную ставку, что позволит снизить финансовую нагрузку на государство и стимулировать развитие приоритетных направлений.

Также авторы считают необходимым внести изменения в закрепленную, на период с 1 января 2018 года до 1 января 2028 года льготу, (ст. 286.1 НК РФ «Инвестиционный налоговый вычет»), которая предусматривает право налогоплательщика уменьшать сумму налога (авансового платежа) по налогу на прибыль за счет включения от 80 до 100 расходов и других преференций различным группам налогоплательщиков. Это очень существенная льгота, стимулирующая обновление основных производственных фондов, создание оптимальной инфраструктуры, транспортной, коммунальной и социальной среды, для субъектов инновационной деятельности.

Однако, большая часть научно-исследовательских организаций, исходя из действующих организационно-правовых форм хозяйствования, относятся к некоммерческим организациям, у которых облагаемая база по налогу на прибыль формируется исключительно редко. Следовательно, они не могут воспользоваться данной преференцией. Для преодоления этой ситуации и включения научно-исследовательских организаций, осуществляющих в рамках некоммерческой деятельности инновационные разработки и внедрение инноваций в круг налогоплательщиков – пользователей инновационного налогового вычета предлагается распространить его применение:

А) для организаций, применяющих стандартную систему налогообложения на налог на добавленную стоимость;

Б) для организаций, применяющих упрощенную систему налогообложения – единый налог, или минимальный налог;

В) для организаций, применяющих единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН) на данный налог;

Г) для организаций, применяющих единый налог на вмененный доход (ЕНВД) на данный налог.

Предложенное расширение сферы применения Инвестиционного налогового вычета существенно расширит круг участников инновационной деятельности, использующих указанную льготу, а следовательно, будет способствовать обновлению и восполнению материально-технических ресурсов, без которых невозможно представить осуществление научных исследований и разработок.

Таким образом, можно отметить, что в настоящее время в Российской Федерации наблюдается нехватка денежных средств и неэффективность их вложений для финансирования сектора научных исследований и разработок. Кроме того, в 2020 г. добавляются последствия кризиса, вызванные COVID-19, которые уже привели к сокращению расходов бюджета на науку и инновации. Все это может привести к отставанию Российской Федерации в инновационном развитии, что в результате повлечет за собой снижение конкурентоспособности на мировой арене, усилению технологической зависимости и «утечке мозгов». Именно поэтому необходимо в краткосрочной перспективе принять меры, направленные на поиск новых финансовых инструментов государственной поддержки в области научных исследований и разработок, направленных на активизацию инновационной деятельности экономических субъектов.

Литература

1. Диесперова Н.А. Венчурное финансирование как фактор инновационного развития в России: проблемы и перспективы/ Н.А. Диесперова// В сборнике: Управленческие науки в современном мире. Сборник докладов научной конференции, 2019. с. 320-326.
2. Дикунь Л.О. Состояние венчурного инвестирования инновационной деятельности в Российской Федерации: динамика, проблемы, перспективы/ Л.О. Дикунь// Инновации и инвестиции. 2020, № 3. С. 23-26
3. Индикаторы науки: 2020: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. И. Евневич и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 336 с. – 350 экз. – ISBN 978-5-7598-2184-7
4. Проект Стратегии развития рынка венчурных и прямых инвестиций Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу до 2030 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.rvc.ru/upload/iblock/898/VC_Market_Development_Strategy_2019.pdf (Дата обращения: 28.12.2020).
5. Ратай Т. В. Динамика затрат на науку в России за последнее десятилетие / Т.В. Ратай// Наука. Технологии. Инновации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/408283757.html> (дата обращения: 24.11.2020).
6. Россия – ОЭСР: мониторинг мер политики в сфере науки, технологий и инноваций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/412752477> (дата обращения: 24.11.2020).
7. Федеральная служба государственной статистики. Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам затрат (по Российской Федерации; по субъектам Российской Федерации) [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (дата обращения: 18.11.2020).

8. Федеральный закон «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25.02.1999 № 39-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22142/ (Дата обращения: 15.12.2020).

9. Федеральный закон «Об инвестиционных фондах» от 29.11.2001 № 156-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34237/ (Дата обращения: 15.12.2020).

Funding for research and development: status and recommendations

Digilina O.B., Lebedeva D.V.

Peoples' Friendship University of Russia

This article analyzes the state of financing of the economic activity "Research and Development" in the Russian Federation for the period from 2010 to 2019. The authors identified problems in ensuring the industry's financial resources and proposed targeted measures to develop the activity, favouring, according to the authors, the increased investment in innovative activities of the Russian Federation, updating the material-technical base of economic actors and increase the intensity of innovation processes. These measures are necessary to maintain and strengthen the global competitive position of the Russian Federation, promotion and development of its innovative activities, creation of a national innovation system (NIS) which will have a positive impact on the pace of socio-economic development will help diversify the economy and to ensure technological security of the country.

Keywords: research and development, financial resources, material and technical resources, investment tax deduction, preferential taxation.

References

1. Diesperova N.A. Venture financing as a factor of innovative development in Russia: problems and prospects / N.A. Diesperova // In the collection: Management sciences in the modern world. Collection of reports of the scientific conference, 2019, p. 320-326.
2. Dikul L.O. The state of venture investment in innovative activity in the Russian Federation: dynamics, problems, prospects / L.O. Dikul // Innovations and investments. 2020, No. 3. P. 23-26
3. Indicators of science: 2020: statistical collection / L. M. Gokhberg, K. A. Ditkovsky, E. I. Evnevich and others; Nat. issled. University Higher School of Economics. - M.: NRU HSE, 2020. -- 336 p. - 350 copies. - ISBN 978-5-7598-2184-7
4. Draft Strategy for the development of the market of venture and direct investments in the Russian Federation for the period up to 2025 and further prospects until 2030 [Electronic resource]. Access mode: https://www.rvc.ru/upload/iblock/898/VC_Market_Development_Strategy_2019.pdf (Date of access: 28.12.2020).
5. Ratay TV Dynamics of costs for science in Russia over the past decade / TV. Ratay // Science. Technologies. Innovation. [Electronic resource]. Access mode: <https://issek.hse.ru/news/408283757.html> (date of access: 11/24/2020).
6. Russia - OECD: Monitoring Policy Measures in Science, Technology and Innovation. Electronic resource]. Access mode: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/412752477> (date of access: 11/24/2020).
7. Federal State Statistics Service. Internal current expenditures for research and development by type of expenditure (across the Russian Federation; on the subjects of the Russian Federation) [Electronic resource]. Access mode: <https://rosstat.gov.ru/folder/14477> (date of access: 18.11.2020).
8. Federal Law "On investment activities in the Russian Federation carried out in the form of capital investments" dated February 25, 1999 No. 39-FZ (last edition) [Electronic resource]. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22142/ (Date of access: 15.12.2020).
9. Federal Law "On Investment Funds" dated November 29, 2001 No. 156-FZ (last edition) [Electronic resource]. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34237/ (Date of access: 12/15/2020).

Профилактика банкротства сельхозорганизаций посредством государственной поддержки инвестиционной деятельности

Аскеров Пулат Фазаилович,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры финансов и учёта ФГБОУ ВО Российского государственного аграрного заочного университета, paskerov@yandex.ru

Рабаданов Аммакади Рабаданович,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансов, бухгалтерского учёта и аудита, ФГБОУ ВО Дагестанского государственного технического университета, paskerov@yandex.ru

Бондаренко Ольга Владимировна

к.э.н., заведующий кафедрой менеджмента ФГБОУ ВО Российского государственного аграрного заочного университета, oikmit@yandex.ru

Толпаров Эльбрус Бимболатович,

к.э.н., доцент кафедры менеджмента ФГБОУ ВО Российского государственного аграрного заочного университета, elbrus_tolparov@mail.ru

Кирьян Виктория Александровна

кандидат юридических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО Российского государственного аграрного заочного университета, v.kirian@rgazu.ru

Профилактика банкротства сельхозорганизаций является одной из предпосылок, необходимых для обеспечения продовольственной безопасности государства. Одним из факторов, непосредственно влияющих на результативность управления процессами банкротства сельскохозяйственных организаций являются инвестиции в их основной капитал. Следовательно, целью данной научной публикации является исследование системы мер государственной поддержки, направленных на повышение инвестиционной привлекательности сельхозорганизаций.

Анализ факторов, обуславливающих кризисные состояния субъектов хозяйствования в сферах операционной, инвестиционной и финансовой деятельности, позволяет разработать комплекс мер государственной поддержки, направленных на повышение инвестиционной привлекательности организаций и тем самым предупредить их финансовую несостоятельность.

В статье осуществлена попытка более углубленного рассмотрения отдельных элементов механизма государственной поддержки инвестиционной деятельности с целью нивелирования влияния факторов обуславливающих кризисные ситуации в разрезе основных видов финансово-хозяйственной деятельности сельхозорганизаций.

Статья может оказаться полезной в процессе совершенствования управления финансовой несостоятельностью хозяйствующих субъектов.

Ключевые слова: банкротство, финансовая несостоятельность, финансовая устойчивость, финансовое оздоровление, инвестиционная привлекательность.

Введение. Современному состоянию экономики России характерно наличие значительного внешнего негативного воздействия, проявлением которого являются различные меры товарного санкционного давления в сочетании с искусственным занижением цен на экспортируемые сырье и энергоносители на внешних рынках. Вся система методов негативного воздействия на экономику России преследует цель нагнетания социальной и политической напряженности и разрушения тем самым имеющейся модели государственного устройства в стране.

Одним из наиболее значимых методов негативного влияния экономическую ситуацию в нашей стране можно считать продуктовые санкции. Следовательно, сфера производства мяса индейки приобретает стратегическое значение, так как, наряду с другими отраслями птицеводства обеспечивает продовольственную безопасность страны.

Необходимым условием устойчивого развития рассматриваемой нами сферы аграрного производства является обеспечение целостности сельхозорганизаций путем профилактики их банкротства, что возможно достигнуть путем научно-обоснованного управления хозяйственными и экономическими процессами, обуславливающими финансовую несостоятельность и банкротство организаций-производителей мяса индейки. В качестве предмета управления выступает финансовая несостоятельность, поэтому, с целью достижения более высокой эффективности управления, следует прежде всего уточнить данные финансовые категории.

Методология и материалы. В процессе исследования были использованы следующие методы: наблюдение, анализ рядов динамики, вертикальный и горизонтальный анализа бухгалтерской (финансовой) отчетности, абсолютные показатели финансовой устойчивости.

Результаты. Банкротство - это квалифицированная в судебном порядке финансовая несостоятельность коммерческой организации.

Финансовая несостоятельность субъекта хозяйствования обуславливается негативным воздействием агрессивных факторов внешней среды, в которой осуществляет свою финансово-хозяйственную деятельность коммерческая организация, а также факторов, носящих внутривозрастной характер, на состояние и движение денежных потоков, а также других активов организации, при котором хозяйствующий субъект не имеет возможность своевременного и полного исполнения своих краткосрочных долговых обязательств.

Главной причиной, обуславливающей финансовую несостоятельность хозяйствующего субъекта, является кризисное состояние. Кризис - это крайняя форма обострения противоречий в коммерческой организации, которая ставит под угрозу ее дальнейшую целостность как автономной экономической системы.

Ситуации, которые обуславливают критическое состояние, могут возникнуть в любой сфере деятельности организации и на любом этапе воспроизводственного процесса.

Наибольшую опасность представляют ситуации, которые возникают в операционной деятельности хозяйствующего субъекта. Например, неисполнение обязательств поставщиками сырья и материалов по временным, количественным и качественным параметрам поставок, приводит к существенному ухудшению качественных показателей производимой продукции, сокращению темпов производства, либо к полной остановке операционной деятельности. Нарушение обязательств самой организацией по поставкам готовой продукции влечет за собой потерю основных покупателей. Систематическое нарушение платежной дисциплины самим субъектом хозяйствования, вызванное, как правило, неудовлетворительной работой бухгалтерской службы, является главной причиной потери ключевых поставщиков сырья. Критические ситуации в основной сфере деятельности могут возникнуть также в результате имеющих место экономически нецелесообразных хозяйственных процессов, хищений, и иных злоупотреблений. Все приведенные выше ситуации влекут за собой существенное снижение способности хозяйствующих субъектов к генерированию потоков денежных средств, что в конечном итоге приводит к ухудшению показателей их платежеспособности.

В качестве основной причиной, обуславливающей кризисные ситуации в финансовой деятельности, выступает неспособность руководства организации формировать оптимальную структуру имущества и капитала. Несбалансированный состав и структура активов может послужить причиной замедления темпов операционной деятельности, и, как следствие этого ухудшения показателей платежеспособности организации. Формирование неоптимальной структуры капитала чревато как ухудшением финансового положения, так и снижением платежеспособности организации вследствие ее закредитованности.

Кризисные ситуации как в операционной, так и в финансовой деятельности организации лишают ее возможностей к воспроизводству основного капитала, что приводит к значительным затруднениям в инвестиционной деятельности.

Рассмотрим теперь изложенные нами выше соображения на примере отрасли производства мяса индейки. Данная сфера агропромышленного производства является для российской экономики относительно новой, и как следствие, обладает достаточно высоким потенциалом роста. Вместе с тем, отрасль испытывает существенные затруднения. В 2016 году оказался финансово-несостоятельным ведущий производитель - ООО «Евродон», расположенный в Ростовской области. Следовательно, существенно актуализируется проблема предупреждения банкротства в рамках рассматриваемой нами отрасли птицеводства. В таблице 1 представлен состав и структура капитала по сводному балансу, составленному по данным отчетности двадцати одного ведущего производителя мяса индейки, на долю которых приходится более 97% общего объема производства данного вида продовольствия в России.

Как видно из данных таблицы 1, к концу анализируемого периода исследуемая нами отрасль птицеводства не располагает собственными источниками финанси-

рования, о чем свидетельствует существенная отрицательная величина собственного капитала в 2018 году, что было обусловлено тем, что величина непокрытого убытка в отрасли составила 10,6 млрд. рублей. Это свидетельствует о массовой убыточности организаций, функционирующих в условиях отрасли производства мяса индейки. На протяжении всего анализируемого периода в общей структуре капитала доминируют привлеченные источники финансирования. Удельный же вес собственного капитала крайне незначителен и в динамике он неуклонно снижается - с 42,6 до -2,17%.

Таблица 1
Вертикальный и горизонтальный анализ капитала ведущих производителей мяса индейки в России

Показатели	Абсолютные значения, млн. руб.				Удельный вес, %			
	2012	2014	2016	2018	2012	2014	2016	2018
Собственный капитал	4851,6	6715,2	4470,1	-826221	42,62	33,87	12,70	-2,17
В т.ч. нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	1718,9	2486,9	213,6	-10623,7	15,10	12,54	0,61	-27,85
Долгосрочные пассивы	4426,9	9014,0	20290,4	13077,8	38,89	45,46	57,67	34,29
В т.ч. займы и кредиты	4426,9	9014,0	20688,3	12418,4	38,89	45,46	58,80	32,56
Краткосрочные пассивы	2104,3	4099,0	10425,7	25889,8	18,49	20,67	29,63	67,88
В т.ч. займы и кредиты	660,6	1862,2	5609,9	18515,3	5,80	9,39	15,94	48,54
кредиторская задолженность	903,13	1623,2	4049,3	6449,2	7,93	8,19	11,51	16,91
Итого	11382,8	19828,2	35186,2	38141,5	100	100	100	100

Источнику: составлена автором по данным:

1. <https://www.testfirm.ru/>

Величина долгосрочно привлеченных источников финансирования за исследуемый период увеличивается в 4,6 раза, однако их удельный вес существенного изменения не претерпевает - снижается на 4,6 п.п. и составляет 34,3%. В структуре долгосрочных пассивов наиболее значимым элементом являются долгосрочные займы и кредиты.

Краткосрочные пассивы на начало анализируемого периода играли незначительную роль в финансировании текущей деятельности организаций-производителей мяса индейки - в 2012 году их удельный вес в общем объеме капитала составлял лишь 18,49%. Однако за семь рассматриваемых лет данный показатель возрос на 49,39 п.п. и составил к 2018 году 67,88%. В составе краткосрочных пассивов также преобладают займы и кредиты, в 2018 году их удельный вес в общем объеме источников финансирования составил 48,54%, что на 42,74 п.п. больше уровня 2012 года. Следовательно, к 2018 году деятельность большинства предприятий-производителей мяса индейки финансируется лишь за счет привлеченного капитала.

Таким образом, структуру капитала в сфере производства мяса индейки не следует признавать оптимальной. Большинство хозяйствующих субъектов имеют дефицит собственных источников финансирования, что

окажет крайне негативное влияние на их финансовом положении.

Таблица 2
Абсолютные показатели финансовой устойчивости ведущих производителей мяса индейки в России, млн. руб.

Показатели	годы			
	2012	2014	2016	2018
Собственный капитал	4851,6	6715,2	4470,1	-826,2
Внеоборотные активы	7599,6	14708,2	26291,7	27839,9
Запасы	1302,6	2014,7	4281,3	4872,5
Собственные оборотные средства	-2748,0	-7993,0	-21821,6	-28666,1
Краткосрочно заемные средства	660,6	1862,2	5609,9	18515,3
Долгосрочно заемные средства	4426,9	9013,9	20688,3	12418,4
Излишек (недостаток) собственных источников формирования запасов	-4050,6	-10007,7	-26102,9	-33538,6
Излишек (недостаток) нормальных источников формирования запасов	-3389,9	-8145,5	-20493,0	-15023,3
Излишек (недостаток) общей величины источников формирования запасов	1037,0	868,4	195,2	-2604,9
Трехкомпонентный показатель	(0,0,1)	(0,0,1)	(0,0,1)	(0,0,0)
Тип финансовой устойчивости	неустойчивое	неустойчивое	неустойчивое	кризисное

Источники: составлена автором по данным:
1. <https://www.testfirm.ru/>

В таблице 2 представлены результаты анализа финансовой устойчивости по данным сводной отчетности, проведенного методом абсолютных показателей. Сущность данного метода заключается в сопоставлении величины производственных запасов с размерами источников их формирования. Таким образом, определяется достаточность различных источников финансирования для обеспечения непрерывного осуществления текущей деятельности хозяйствующих субъектов. Как мы видим из данных таблицы, на протяжении всего анализируемого периода отрасль имеет отрицательную величину собственного оборотного капитала. Другими словами, подавляющее большинство хозяйствующих субъектов, осуществляющих производство мяса индейки в России, не располагают собственными источниками, необходимыми для формирования своих производственных запасов. В динамике наблюдается лишь ухудшение ситуации. Как следствие этого, до 2016 года отрасль находилась в неустойчивом финансовом положении, а к 2018 году она переходит в кризисное финансовое положение. Таким образом, массовая хроническая убыточность организаций в сфере производства мяса индейки привела к практически абсолютному дефициту собственных источников формирования производственных запасов, что, в конечном итоге, и обуславливает кризисное финансовое положение отрасли.

Высокая степень закрепитованности в сочетании с хронической убыточностью может привести в исследуемой нами отрасли производства мяса индейки к массовым банкротствам предприятий-производителей. Следовательно, необходимы меры по предотвращению финансовой несостоятельности хозяйствующих субъектов,

оперирующих в исследуемой нами сфере аграрного производства.

Заключение. Одним из действенных рычагов механизма финансового оздоровления неблагополучных организаций-производителей мяса индейки являются инвестиции в основной капитал. Несмотря на определенное оживление инвестиционной активности в аграрной сфере в связи с практической реализацией политики импортозамещения на российских рынках, проблема привлечения инвестиций остается весьма актуальной. Следовательно, необходима разработка комплекса мер, направленных на повышение инвестиционной привлекательности субъектов хозяйствования, находящихся в финансово-неблагополучном положении.

Наиболее результативным направлением роста инвестиционной привлекательности товаропроизводителей в рассматриваемой нами сфере производства является государственная поддержка инвестиционной деятельности.

Стимулирование процессов привлечения инвестиций реализуется в следующих направлениях:

1. Создание режимов льготного налогообложения экономическим субъектам, осуществляющим инвестиционную деятельность в сфере производства мяса индеек. Например, это могут быть налоговые скидки физическим юридическим лицам, осуществляющих капитальные вложения, направленные на рост величины основного капитала организаций, модернизацию объектов основных средств, освоение новых технологий и т.д.

Существенное снижение налогового бремени достигается также путем использования инвестиционного налогового кредита, под которым подразумевается такое изменение сроков исполнения обязательств по фискальным платежам, при котором коммерческой организации-налогоплательщику, которая реализует инвестиционный проект в сфере производства мяса индеек, предоставляется определенная отсрочка платежа с последующей уплатой основной суммы долга и процентов за кредит. Срок предоставления инвестиционного налогового кредита варьирует от одного года до пяти лет.

2. Компенсация части расходов инвестора посредством выплаты субсидий из бюджетов разных уровней. Субсидии предоставляются на приобретение в соответствии с проектом объектов основных средств и оборотных активов, формирование транспортной, а также социальной инфраструктуры, информационно-консультационное обеспечение, погашение суммы процентов по банковским кредитам, лизинговых платежей и т.д.

Мероприятия, направленные на поддержку инвестиционных проектов в процессе финансового оздоровления неблагополучных организаций-производителей мяса индеек, должны различаться в зависимости от сферы реализации конкретного инвестиционного проекта.

Как было нами отмечено выше, наибольшую опасность для субъекта хозяйствования представляют кризисные явления, которые возникают в сфере его основной деятельности. По этой причине процесс привлечения инвестиций должен в первую очередь преследовать цель восстановления у финансово неблагополучного хозяйствующего субъекта способности к генерированию операционных денежных потоков, именно это является необходимым условием прироста величины собственного капитала организации, и как следствие этого, улучшения показателей платежеспособности и финансовой

устойчивости. Если инвестиционный проект осуществляется в сфере основной (операционной) деятельности организации, то субсидии должны быть направлены на возмещение части затрат инвестора на погашение обязательств по просроченной кредиторской задолженности, приобретение кормов, семян, топлива, минеральных удобрений, средств защиты животных и растений. Средства на субсидирование в данном случае могут быть представлены из федерального и регионального бюджетов. Успешная реализация инвестиционного проекта в сфере операционной деятельности организаций-производителей мяса индеек приведет росту производственных и финансовых результатов их деятельности.

Необходимым условием осуществления операционной деятельности финансово неблагополучной организации является обеспечение ее основными производственными фондами, что делает актуальной проблему привлечения капитала в инвестиционную сферу деятельности субъекта хозяйствования. В случае реализации инвестиционного проекта в сфере инвестиционной деятельности хозяйствующего субъекта субсидии предоставляются инвесторам на возмещение расходов по приобретению и возведению объектов основных средств (здания, сооружения, машины оборудования, продуктивный скот, многолетние насаждения и др.), компенсацию части затрат на их страхование, лизинговые платежи. Средства на субсидирование в данном случае целесообразно выделять из регионального бюджета.

Необходимым условием восстановления платежеспособности финансово неблагополучной организации является также и достижения сбалансированности денежных потоков от ее финансовой деятельности. При осуществлении мер поддержки инвесторов в данной сфере деятельности организаций-производителей мяса индеек необходимо субсидирование расходов инвесторов по погашению просроченных обязательств организации по банковским кредитам и займам, возмещению части процентной ставки по кредитам и займам, получаемым для реализации в условиях хозяйствующего субъекта инвестиционных проектов. Здесь также необходимо учитывать расходы инвестора по взысканию им обязательств по дебиторской и иной задолженности организации.

Рациональная и научно обоснованная организация финансового обеспечения поддержки со стороны государства процессов привлечения инвестиций для оздоровления финансово неблагополучных производителей мяса индеек возможна путем формирования Фонда проблемных активов, осуществляющим работу как с финансово-кредитными учреждениями так и с производителями, краткосрочное и долгосрочное кредитование которых они осуществляют. Данный фонд будет выступать в качестве коммерческой организации со стопроцентным участием в ее уставном капитале государства. Доходы фонд будет получать от эмиссии долговых ценны бумаг, главным образом облигаций, а также от вложения аккумулированных таким образом денежных средств в инвестиционные проекты в рассматриваемой нами сфере производства. Фонд будет осуществлять выкуп у банков «проблемных активов» в виде обязательств финансово неблагополучных организаций по банковским кредитам, которым будет предоставлено право отсрочки и рассрочки обязательств. В данном случае финансово-кредитные учреждения получают существенную экономическую выгоду, так как избавляются от

«проблемных активов». Что же касается финансово неблагополучных производителей мяса индейки, то вероятность процедуры их банкротства, инициированная финансово-кредитными учреждениями сводится к нулю, они получают столь необходимый карт-бланш для дальнейшего осуществления своей хозяйственной деятельности. В случае привлечения необходимых объемов капитала, а также рационального, интенсивного и эффективного его использования возможно оздоровление финансово неблагополучных организаций-производителей мяса индеек.

Таким образом, исследуемая нами отрасль птицеводства находится в кризисном финансовом положении. Обозначенный выше комплекс мер будет способствовать увеличению инвестиционной привлекательности организаций-производителей мяса индейки, что существенно укрепит их финансовое положение и сведет к минимуму вероятность их финансового краха.

Литература

1. Гайдаенко А.А., Гайдаенко О.В. Тенденции и инновации в птицеводстве России // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2018. № 27 (32). С. 46-51.
2. Гайдаенко А.А., Гайдаенко О.В. Перспективы расширения производства органического мяса птицы // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2019. № 31 (36). С. 90-93.
3. Гайдаенко А.А., Гайдаенко О.В. Изменение соотношения сил между дистрибьютером и производителем и его последствия // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2016. № 21 (26). С. 49-53.
4. Слепышев В.А. Понятие и признаки несостоятельности (банкротства) /В.А. Слепышев // Вестник Челябинского государственного университета. -2009. -№ 36. -С. 48-52.
5. Попова Е.В., Смирнов А.А. Инвестиции в агропромышленный комплекс // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 1 (19). С. 65-68.
6. Попова Е.В. Эффект одного закона. Правовые нормы и формирование инновационной инфраструктуры // Инновации. 2006. № 2 (89). С. 3-15.
7. Жукова М.А., Чудновский А.Д., Курбакова О.А. Методика выбора модели развития сельского туризма в российских регионах // Известия Сочинского государственного университета. 2013. № 1-2 (24). С. 152-161.
8. Гужина Г.Н. Методика интегрированной ранговой оценки уровня конкурентоспособности сельскохозяйственного предприятия // Научные труды Вольного экономического общества России. 2006. Т. 73. С. 50-51.
9. Гужина Г.Н. Формирование и развитие малого предпринимательства в АПК : монография. Москва, 2008.
10. Можаяев Е.Е., Абдуллаева Т.К., Аскеров П.Ф. Направления развития и проблемы функционирования информационно-консультационной службы АПК России: монография. Москва, 2009

Prevention of bankruptcy of agricultural organizations through state support for investment activities
Askerov P.F., Rabadanov A.R., Bondarenko O.V., Tolparov E.B., Kiryan V.A.
 Russian State Agrarian Correspondence University



Prevention of bankruptcy of agricultural organizations is one of the prerequisites for ensuring food security of the state. One of the factors directly affecting the effectiveness of managing the bankruptcy processes of agricultural organizations is investment in their fixed capital. Consequently, the purpose of this scientific publication is to study the system of state support measures aimed at increasing the investment attractiveness of agricultural enterprises. Analysis of the factors that cause the crisis of business entities in the areas of operating, investment and financial activities, allows you to develop a set of government support measures aimed at increasing the investment attractiveness of organizations and thereby preventing their financial insolvency. The article makes an attempt at a more in-depth consideration of individual elements of the mechanism of state support for investment activities in order to level the influence of factors causing crisis situations in the context of the main types of financial and economic activities of agricultural organizations. The article may be useful in the process of improving the management of financial insolvency of economic entities.

Key words: bankruptcy, financial insolvency, financial stability, financial recovery, investment attractiveness.

References

1. Gaidaenko A.A., Gaidaenko O.V. Trends and innovations in poultry farming in Russia // Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. 2018. No. 27 (32). S. 46-51.
2. Gaidaenko AA, Gaidaenko OV Prospects for expanding the production of organic poultry meat // Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. 2019. No. 31 (36). S. 90-93.
3. Gaidaenko A.A., Gaidaenko O.V. Changing the balance of forces between the distributor and the manufacturer and its consequences // Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. 2016. No. 21 (26). S. 49-53.
4. Slepyshev V.A. Concept and signs of insolvency (bankruptcy) / V.A. Slepyshev // Bulletin of the Chelyabinsk State University. - 2009. -No. 36. -C. 48-52.
5. Popova E.V., Smirnov A.A. Investments in the agro-industrial complex // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. 2011. T. 6.No. 1 (19). S. 65-68.
6. Popova E.V. One Law Effect. Legal norms and the formation of innovative infrastructure // Innovations. 2006. No. 2 (89). S. 3-15.
7. Zhukova M.A., Chudnovsky A.D., Kurbakova O.A. Methodology for choosing a model for the development of rural tourism in Russian regions // Izvestiya Sochi State University. 2013. No. 1-2 (24). S. 152-161.
8. Guzhina G.N. The method of integrated rank assessment of the level of competitiveness of an agricultural enterprise // Scientific works of the Free Economic Society of Russia. 2006. T. 73. S. 50-51.
9. Guzhina G.N. Formation and development of small business in the agro-industrial complex: monograph. Moscow, 2008.
10. Mozhaev E.E., Abdullaeva T.K., Askerov P.F. Directions of development and problems of functioning of the information and consulting service of the agro-industrial complex of Russia: monograph. Moscow, 2009.

Корреляционная зависимость между уровнем информированности жителей о планируемом будущем региона и уровнем инвестиционной привлекательности региона

Лобанов Дмитрий Викторович

аспирант кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления Факультета государственного управления, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, LobanovDmitryV@yandex.ru

Научная статья посвящена рассмотрению результатов социологического опроса, касающегося информированности жителей субъектов Российской Федерации о положениях документов стратегического планирования этих субъектов и наличия у жителей образа будущего этих субъектов, во взаимосвязи с инвестиционной привлекательностью указанных субъектов. Социологический опрос проведен в рамках исследования возможности воздействия на инвестиционную привлекательность субъекта Российской Федерации посредством инструментов управления организационной культурой этого субъекта. Актуальность исследования обусловлена постепенным истощением потенциала используемых в управленческой практике на региональном уровне инструментов повышения инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации и целесообразностью выявления и применения новых инструментов повышения инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации. В статье представлены результаты проведенного социологического опроса (в том числе: указано количество респондентов; отмечены территории и сроки проведения опроса; приведены значения доверительной вероятности и доверительного интервала), а также указаны данные по оценке этих результатов (в том числе: выделены различные группы респондентов и укрупненные группы территорий проведения опроса; рассчитаны коэффициенты корреляции результатов опроса и рейтингов инвестиционной привлекательности различных субъектов Российской Федерации; сделаны выводы по результатам исследования, а также обозначены дальнейшие направления работы). В частности, по итогам анализа результатов социологического опроса установлена взаимосвязь: между наличием у жителей субъектов Российской Федерации образа будущего этого субъекта и его инвестиционной привлекательностью (сильная связь); между информированностью жителей субъекта Российской Федерации о содержании документов стратегического планирования этого субъекта и его инвестиционной привлекательностью (средняя связь).

Ключевые слова: организационная культура; человеческий капитал; культурная составляющая человеческого капитала; инвестиционная привлекательность; региональная инвестиционная политика.

Актуальность исследования обусловлена постепенным истощением потенциала используемых в управленческой практике на региональном уровне инструментов повышения инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации (например, субсидии, налоговые преференции, а также иные меры и механизмы, закрепленные на законодательном уровне) [1] и целесообразностью выявления и применения новых инструментов повышения инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации.

Теоретический анализ зависимости инвестиционной привлекательности субъекта Российской Федерации от культурной составляющей человеческого капитала, ранее проведенный автором [2], показал, что управляющая культурной составляющей человеческого капитала различных категорий граждан (а именно: «руководство субъекта Российской Федерации», «сотрудники и руководители государственных и муниципальных органов и организаций», «должностные лица, деятельность которых может быть связана с коррупционными проявлениями», «предприниматели», «жители субъекта Российской Федерации») является возможным оказывать управленческое воздействие на уровень инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации.

Учитывая, что «культурная составляющая человеческого капитала» может быть определена, как ценностно-психологические установки человека, которые непосредственным образом влияют на накопление и использование «классического человеческого капитала» [3], то может быть выдвинута гипотеза, что «образ будущего» (т.е. представление человека об ожидаемом его и окружающую среду будущем, а также о его месте в этом будущем) будет на практике влиять на инвестиционную привлекательность субъекта Российской Федерации, на территории которого проживает такой человек.

В данной статье «образ будущего» будет рассматриваться в двух аспектах, а именно: «формальный аспект» (знание жителями официальных документов, определяющих планы по социально-экономическому развитию субъекта Российской Федерации) и «интуитивный аспект» (наличие у жителей представления о будущем (образ будущего) субъекта Российской Федерации и перспективах его развития).

В целях проверки вышеприведенной гипотезы в период с ноября по декабрь 2020 г. посредством сервиса «Яндекс.Взгляд» [4] был проведен социологический опрос среди жителей различных городов Российской Федерации (Москва, Краснодар, Пермь, Воронеж, Омск, Волгоград) по вопросу ознакомленности со стратегиями социально-экономического развития соответствующих регионов и по вопросу наличия у жителей представления какое будущее ждет их регион. Результаты опроса,

а также данные аналогичного опроса среди жителей Российской Федерации без привязки к городу проживания, проведенного в августе 2020 г., представлены в таблице 1.

Таблица 1
Результаты социологического опроса по 6-ти городам

Вопросы и варианты ответов	Наименование территории проведения опроса						
	РФ в целом	Москва	Краснодар	Пермь	Воронеж	Омск	Волгоград
«Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-экон. развития Вашего региона?»							
Да, участвовал в разработке	2,8%	5,6%	4,6%	9,6%	3,2%	5,2%	4,5%
Да, читал текст Стратегии	6,1%	5,2%	7,7%	8,9%	6,2%	7,3%	8,2%
Да, была информация в СМИ про нее	4,9%	9%	9,7%	7,4%	7,3%	6,8%	9,7%
Нет, о ней слышал, но с текстом не знаком	30,9%	36,7%	38%	43%	39,8%	41,5%	35,8%
Нет. А у нашего региона есть Стратегия?!	55,3%	43,5%	40%	31,1%	43,5%	39,2%	41,8%
«Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?»							
Да, есть четкий образ будущего региона	11,9%	19,7%	22,9%	14,9%	11,6%	17%	17,9%
Я переехал и возвращаться не хочу	12%	7,7%	14,5%	6,6%	8,4%	4,3%	5,7%
Нет, политика постоянно меняется	41,1%	46,4%	37,4%	51,2%	51,6%	35,5%	30,1%
У нашего региона нет никакого будущего	35%	26,2%	25,2%	27,3%	28,4%	43,2%	46,3%

В таблице 2 представлена информация о количестве респондентов в местах проведения опросов, а также доверительная вероятность и доверительный интервал [5].

Таблица 2
Количество респондентов, доверительная вероятность и доверительный интервал

Наименование территории проведения опроса	Количество респондентов, принявших участие в опросе (чел.)	Доверительная вероятность (%)	Доверительный интервал (%)
по вопросу «Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-экон. развития Вашего региона?»			
Российская Федерация в целом	238	90	5,35
г. Москва	255	90	5,17
г. Краснодар	188	90	6,02
г. Пермь	135	90	7,1
г. Воронеж	274	90	4,98
г. Омск	248	90	5,24
г. Волгоград	134	90	7,13
по вопросу «Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?»			
Российская Федерация в целом	212	90	5,67
г. Москва	223	90	5,52
г. Краснодар	169	90	6,35
г. Пермь	121	90	7,5
г. Воронеж	225	90	5,5
г. Омск	234	90	5,39
г. Волгоград	123	90	7,44

В таблице 3 приведен уровень инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации, в которых находятся города, жители которых принимали участие в опросе [6, 7, 8], а также информация о количестве жителей указанных городов и субъектов Российской Федерации [9].

Таблица 3
Рейтинг инвестиционной привлекательности

Территория проведения опроса	Кол-во жителей города/кол-во жителей субъекта РФ [8] (тыс.чел.)	Инвестиционная привлекательность субъектов Российской Федерации, в которых находятся города, жители которых принимали участие в опросе		
		Агентством RAEX, 2020 г. [6]	Национальное рейтинговое агентство, 2019 г. [7]	Агентство стратегических инициатив, 2020 г. [8]
г. Москва	12678 / 12678	Максимальный потенциал — минимальный риск (1А)	(IC1) Высокая инвестиционная привлекательность	1
г. Краснодар	933 / 5675	Максимальный потенциал — минимальный риск (1А)	(IC3) Высокая инвестиционная привлекательность	6
г. Пермь	1055 / 2599	Средний потенциал — умеренный риск (2В)	(IC3) Высокая инвестиционная привлекательность	30+
г. Воронеж	1058 / 2324	Пониженный потенциал — минимальный риск (3А1)	(IC3) Высокая инвестиционная привлекательность	15
г. Омск	1155 / 1927	Пониженный потенциал — умеренный риск (3В1)	(IC7) Умеренная инвестиционная привлекательность	30+
г. Волгоград	1009 / 2491	Пониженный потенциал — умеренный риск (3В1)	(IC6) Средняя инвестиционная привлекательность	30+

На основе вышеприведенных данных, города, в которых проводился социологический опрос, условно могут быть разделены:

1.1) на 3 (три) следующие группы по рейтингу RAEX [6]: «Максимальный потенциал» (включает: г. Москва и г. Краснодар), «Средний потенциал» (включает: г. Пермь), «Пониженный потенциал» (включает: г. Воронеж, г. Омск, г. Волгоград);

1.2) на 2 (две) следующие группы (по рейтингу Национального рейтингового агентства [7]): «Высокая инвестиционная привлекательность» (включает: г. Москва, г. Краснодар, г. Пермь, г. Воронеж), «Невысокая инвестиционная привлекательность» (включает: г. Омск, г. Волгоград);

1.3) на 2 (две) следующие группы по рейтингу Агентства стратегических инициатив [8]: «Инвестиционный рейтинг ТОП-30» (включает: г. Москва, г. Краснодар, г. Воронеж), «Инвестиционный рейтинг 30+» (включает: г. Пермь, г. Омск, г. Волгоград).

1.4) на 2 (две) следующие группы по всем рейтингам [6], [7] и [8]: «Максимальный потенциал» (включает: г. Москва и(или) г. Краснодар) и «Пониженный потенциал» (включает: г. Омск и(или) г. Волгоград).

Выделение групп по классификации, предложенной в пункте 1.4, представляется целесообразным, поскольку инвестиционный рейтинг Пермского края и Воронежской области является неоднозначным и его сопоставление с результатами опроса может давать недостоверный результат. Оценка корреляции без учета г.

Москвы и г. Волгограда также представляется целесообразной, поскольку:

г.Москва является уникальным субъектом Российской Федерации по организации хозяйственной деятельности (в том числе по близости к административно-политическому центру), уровню развития инфраструктуры и иным параметрам, которые помимо «культурной составляющей человеческого капитала» могут оказывать сильное влияние на инвестиционную привлекательность;

в г.Волгограде было опрошено лишь 123 человека и доверительный интервал составляет 7,13%.

На основе вышеприведенных данных респонденты, участвовавшие в опросе, условно могут быть разделены на следующие группы:

2.1) респонденты, отвечающие «да», на вопрос: «Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-эк. развития Вашего региона?» (включает варианты ответов «Да, участвовал в разработке», «Да, читал текст Стратегии», «Да, была информация в СМИ про нее»);

2.2) респонденты, отвечающие «нет», на вопрос: «Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-эк. развития Вашего региона?» (включает варианты ответов «Нет, о ней слышал, но с текстом не знаком», «Нет. А у нашего региона есть Стратегия?!»);

2.3) респонденты, отвечающие «да», на вопрос: «Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?» (включает вариант ответа «Да, есть четкий образ будущего региона»);

2.4) респонденты, отвечающие «нет», на вопрос: «Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?» (включает варианты ответов «Нет, политика постоянно меняется», «У нашего региона нет никакого будущего»).

В таблице 4 представлены данные опроса по вышеуказанным укрупненным группам респондентов.

Таблица 4
Результаты опроса по укрупненным группам

Укрупненные группы респондентов	Наименование территории проведения опроса						
	РФ в целом	Москва	Краснодар	Пермь	Воронеж	Омск	Волгоград
«Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-эк. развития Вашего региона?»							
«Да»	13,8 %	19,8 %	22 %	25,9 %	16,7 %	19,3 %	22,4 %
«Нет»	86,2 %	80,2 %	78 %	74,1 %	83,3 %	80,7 %	77,6 %
«Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?»*							
«Да»	11,9 %	19,7 %	22,9 %	14,9 %	11,6 %	17 %	17,9 %
«Нет»	76,1 %	72,6 %	62,6 %	78,5 %	80 %	78,7 %	76,4 %

Примечание: сумма процентов по второму вопросу меньше 100%, поскольку вариант ответа «Я переехал и возвращаться не хочу» в укрупненных группах респондентов не учитывается.

В таблице 5 представлены значения коэффициентов корреляции между результатами опроса и уровнем инвестиционной привлекательности регионов, в региональных центрах которых проводился опрос (по выделенным ранее группам, за исключением классификации, предложенной в пункте 1.4) [10].

Таблица 5
Коэффициенты корреляции по укрупненным группам

Укрупненные группы респондентов	Значения коэффициентов корреляции между результатами опроса и уровнем инвестиционной привлекательности регионов, в региональных центрах которых проводился опрос (по вышеуказанным группам)		
	по рейтингу RAEX [5]	по рейтингу Национального рейтингового агентства [6]	по рейтингу Агентства стратегических инициатив [7]
«Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-эк. развития Вашего региона?»			
«Да»	0,165	0,0409	0,513
«Нет»	0,165	0,0409	0,513
«Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?»			
«Да»	0,598	0,0232	0,0557
«Нет»	0,805	0,213	0,45
(самостоятельно) «У нашего региона нет никакого будущего»	0,673	0,984	0,689

В таблице 6 представлены значения коэффициентов корреляции между результатами опроса и уровнем инвестиционной привлекательности регионов, в региональных центрах которых проводился опрос (по выделенным группам в классификации, предложенной в пункте 1.4).

Таблица 6
Коэффициенты корреляции по группам классификации п. 1.4

Укрупненные группы респондентов	г.Москва и г.Краснодар / г.Омск, г.Волгоград	г.Москва и г.Краснодар / г.Омск,	г.Краснодар / г.Омск, г.Волгоград
«Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-эк. развития Вашего региона?»			
«Да»	0,0186	0,65	0,38
«Нет»	0,0186	0,65	0,38
«Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?»			
«Да»	0,881	0,875	0,981
«Нет»	0,836	0,82	0,983
(обособлено) «У нашего региона нет никакого будущего»	0,975	0,999	0,982

В таблице 7 представлены данные опроса по г. Краснодару (т.е. региональный центр субъекта Российской Федерации, входящего в группу «Максимальный потенциал») и г. Омску (т.е. региональный центр субъекта Российской Федерации, входящего в группу «Пониженный потенциал»).

Данные таблиц 5,6 и 7 указывают на взаимосвязь: между наличием у жителей субъектов Российской Федерации образа будущего этого субъекта и его инвестиционной привлекательностью (сильная связь);

между информированностью жителей субъекта Российской Федерации о содержании документов стратегического планирования этого субъекта и его инвестиционной привлекательностью (средняя связь).

Таблица 7

Результаты опроса по городам Краснодар и Омск

Вопросы и варианты ответов	Место проживания респондентов			
	«Максимальный потенциал» (г. Краснодар)		«Пониженный потенциал» (г. Омск)	
«Знакомы ли Вы со Стратегией соц.-экон. развития Вашего региона?»				
Да, участвовал в разработке	4,6%	22%	5,2%	19,3%
Да, читал текст Стратегии	7,7%		7,3%	
Да, была информация в СМИ про нее	9,7%		6,8%	
Нет, о ней слышал, но с текстом не знаком	38%	78%	41,5%	80,7%
Нет. А у нашего региона есть Стратегия?!	40%		39,2%	
«Есть ли у Вас представление какое будущее ждет Ваш регион?»				
Да, есть четкий образ будущего региона	22,9%		17%	
Я переехал и возвращаться не хочу	14,5%		4,3%	
Нет, политика постоянно меняется	37,4%	62,6%	35,5%	78,7%
У нашего региона нет никакого будущего	25,2%		43,2%	

На основе проведенного исследования могут быть сделаны следующие выводы:

выявлена взаимосвязь между уровнем информированности жителей субъектов Российской Федерации о содержании документов стратегического планирования и уровнем инвестиционной привлекательности субъекта. При этом, необходимо отметить, что выявленная взаимосвязь является среднее выраженной. Выявленная взаимосвязь может свидетельствовать о наличии значимости такой информированности жителей для региональной экономики, но эта значимость является не первоочередной в списке факторов, формирующих инвестиционную привлекательность субъекта. Кроме того, нужно учитывать, что фактическое (а не заявляемое самим респондентом) знание документов стратегического планирования в ходе исследования не оценивалось. Представляется целесообразным в дальнейшем детальнее изучить взаимосвязь уровня информированности жителей о содержании документов стратегического планирования субъекта Российской Федерации и уровня его инвестиционной привлекательности (в том числе с учетом фактического знания положений указанных документов респондентами), включая использование глубокого интервью для этих целей;

выявлена взаимосвязь между уровнем информированности жителей субъектов Российской Федерации о содержании документов стратегического планирования и наличием у жителей субъектов Российской Федерации образа будущего этого субъекта. При этом, указанная взаимосвязь является среднее выраженной. Отсутствие сильно выраженной взаимосвязи между этими параметрами может быть обусловлено тем, что: во-первых, фактическое знание жителями документов стратегического планирования не проверялось в ходе опроса; во-вторых, «изучение документов стратегического планирования» это не единственный инструмент формирования у жителей образа будущего их региона; в-третьих, представляется, что для формирования у жителей образа будущего

их региона на основе документов стратегического планирования, кроме фактического знания положений этих документов, требуется вера (убежденность) жителей в их достоверность, реалистичность и позитивность;

выявлена взаимосвязь между наличием у жителей субъекта Российской Федерации образа будущего этого субъекта и его уровнем инвестиционной привлекательности. При этом, указанная взаимосвязь может характеризоваться, как «высокая положительная». Таким образом, можно констатировать, что наличие/отсутствие у жителей субъекта Российской Федерации его образа будущего существенным образом влияет на инвестиционную привлекательность этого субъекта;

отсутствие у жителей субъекта Российской Федерации образа будущего этого субъекта с негативной коннотацией (т.е. вариант ответа «У нашего региона нет никакого будущего») сильнее влияет на инвестиционную привлекательность, чем просто наличие или отсутствие образа будущего субъекта. То есть убежденность жителей в отрицательной перспективе субъекта Российской Федерации оказывает большее негативное влияние на инвестиционную привлекательность, чем отсутствие какой-либо убежденности у жителей относительно перспектив этого субъекта. Представляется целесообразным подробнее изучить выявленную закономерность с точки зрения теории менеджмента (в том числе с точки зрения инструментов управления мотивацией), а также с точки зрения практики влияния культуры «пораженчества» на эффективность социально-экономических систем.

Литература

1. КРП для регионов, журнал РБК, выпуск №2, 19 декабря 2019 г., стр. 122 – 127 [<https://plus.rbc.ru/news/5df0a3df7a8aa9802f51725d>];
2. Лобанов Д.В., статья «Влияние культурной составляющей человеческого капитала на инвестиционную привлекательность субъектов Российской Федерации», научно-аналитический журнал «Инновации и Инвестиции» №4, 2020 г. 31-34, [<http://innovazia.ru/upload/iblock/f82/%E2%84%964%2020.pdf>];
3. Лобанов Д.В., статья «Культурная составляющая человеческого капитала», научно-аналитический журнал «Инновации и Инвестиции» №3, 2020 г. 36-40, [<http://innovazia.ru/upload/iblock/663/%E2%84%963%2020.pdf>];
4. Официальный сайт сервиса «Яндекс.Взгляд» [<https://surveys.yandex.ru/>];
5. Официальный сайт он-лайн сервиса «Расчет размера выборки» [<https://socioline.ru/rv.php>];
6. Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов RAEX за 2020 г. [<https://raex-a.ru/ratings/regions/2020/>];
7. VII ежегодный рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России 2019 [https://www.rational.ru/sites/default/files/Obzor_Rating_Investment_Regions_VII_2020.pdf];
8. Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в регионах России в 2020 г. (АСИ) [<https://asi.ru/news/150340/>];
9. Официальный сайт Росстата. «Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2020 года» [<https://www.gks.ru/storage/mediabank/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE>]

%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%9C%D0%9E_Site.xlsx];

10. Официальный сайт он-лайн сервиса «Расчет коэффициента корреляции» [https://math.semestr.ru/corel/noncorel.php].

Correlation between the level of residents awareness about the planned future of the region and the level of investment attractiveness of the region

Lobanov D.V.

Lomonosov Moscow State University

The scientific article is devoted to the consideration of the sociological survey results concerning the awareness of Russian residents about the strategic planning documents of Russian regions and the presence of the image of these regions future, in conjunction with the investment attractiveness of these Russian regions. The sociological survey was carried out as part of a study about possibility of influencing the investment attractiveness of Russian regions through the tools of managing the organizational culture. The relevance of the study is important due to the gradual depletion of the instruments potential used in management practice at the regional level to increase the investment attractiveness and the expediency of identifying and using new instruments for increasing the investment attractiveness of the Russian regions. The article presents the results of a sociological survey (including: the number of respondents; the territories and terms of the survey; the values of the confidence probability and confidence interval) and evaluation of these results (including: various groups of respondents and enlarged groups of the survey regions; correlation coefficients of the survey results and investment attractiveness ratings of various regions in the Russian Federation; conclusions are made based on the results of the study, as well as further directions of work are indicated). In particular, the results of the sociological survey data analysis established the relationship: between the presents of region's future image in the minds of the citizens and investment attractiveness of these regions (strong correlation); between citizen's awareness regarding strategic planning documents of Russian regions and investment attractiveness of these regions (medium correlation).

Key words: organizational culture; human capital; cultural component of human capital; investment attractiveness, regional investment policy.

References

1. KPI for regions, RBC magazine, issue #2, December 19, 2019, pp. 122-127 [https://plus.rbc.ru/news/5df0a3df7a8aa9802f51725d];
2. Lobanov D. V., article "The influence of the cultural component of human capital on the investment attractiveness of Russian regions", scientific and analytical journal "Innovations and Investments" No. 4, 2020 31-34, [http://innovazia.ru/upload/iblock/f82/%E2%84%964%202020.pdf];
3. Lobanov D. V., article "Cultural component of human capital", scientific and analytical journal "Innovations and Investments" No. 3, 2020 36-40, [http://innovazia.ru/upload/iblock/663/%E2%84%963%202020.pdf].
4. Official website of the Yandex. Vzgljad service [https://surveys.yandex.ru/];
5. Official website of the online service "sample size Calculation" [https://socioline.ru/rv.php];
6. Raex regions investment attractiveness Rating for 2020 [https://raex-a.ru/ratings/regions/2020];
7. VII annual rating of investment attractiveness of Russian regions 2019 [https://www.ra-national.ru/sites/default/files/Obzor_Rating_Investment_Regions_VII_2020.pdf];
8. National rating of the investment climate in the regions of Russia in 2020 (ASI) [https://asi.ru/news/150340];
9. Official website of Rosstat. "Population of the Russian Federation by municipalities as of January 1, 2020" [https://www.gks.ru/storage/mediabank/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%9C%D0%9E_Site.xlsx];
10. Official website of the online service "calculation of the correlation coefficient" [https://math.semestr.ru/corel/noncorel.php].

Об оптимальной степени интеграции инфраструктурной отрасли

Кутернин Михаил Иванович

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры математики и информатики, Государственный университет управления, kadet503122@list.ru

В настоящей статье разрабатывается математическая модель инфраструктурной отрасли экономики, центральным звеном которого является сетевое предприятие, являющееся естественно-монопольным ядром отрасли. Путем математического моделирования исследуется эффективность различных схем построения такой отрасли. В работе поставлена задача определения оптимального уровня интеграции сетевой структуры с производящими предприятиями, составляющими конкурентный сектор отрасли.

В статье показано, что решение вопроса об оптимальной структуре отрасли предполагает выработку государственной стратегии ее развития. С помощью предложенной математической модели, построенной на функциях производственных издержек, исследуется стратегия устойчивого развития отрасли за счет внутренних резервов. Установлено, что такая стратегия требует построения отрасли по схеме вертикальной интеграции с конкуренцией. На примере модельной отрасли, параметры которой в некоторой степени близки к газовой отрасли РФ, показано, что экономически обоснованный уровень интеграции для выбранной стратегии развития составляет немногим более 20 процентов.

В то же время в статье утверждается, что политическая целесообразность нынешнего момента развития ситуации в мире требует построения газовой отрасли по схеме с полной вертикальной интеграцией.

Ключевые слова: Инфраструктурная отрасль экономики, эффективность, вертикальная интеграция, естественная монополия, государственное регулирование, математическое моделирование, оптимизация.

Инфраструктурные отрасли играют фундаментальную роль в экономике любой страны. В Российской Федерации роль нефтяной и газовой отрасли, электроэнергетики, транспорта и связи является системообразующей. По своей природе эти отрасли объединяют в себе сетевые структуры и большое число производящих предприятий, составляющих конкурентный сектор отрасли. Деятельность сетевых предприятий обладает рядом специфических черт [1, с. 30-33], которые придают им статус естественной монополии, находящейся под строгим государственным контролем. В связи с этим, остро встает вопрос об определении оптимальной степени интеграции сетевых и производящих предприятий в рамках инфраструктурной отрасли, которая позволила бы использовать все преимущества конкурентной экономики, сохраняя при этом системообразующую роль отрасли.

В результате в течение двух последних десятилетий в российской экономике существуют две противоположные тенденции в построении инфраструктурных отраслей, которые весьма условно можно назвать либеральной и дирижистской. Одновременное действие двух противоположных течений привело к тому, что инфраструктурные отрасли в современной России существуют в форме производственных объединений, имеющих различную степень интеграции [2].

Примером инфраструктурной отрасли, построенной по схеме с полным вертикальным разделением, является электроэнергетическая отрасль российской экономики. Полный государственный контроль здесь сохраняется над Федеральной Сетевой Компанией, которая является сетевым предприятием, представляющим естественно-монопольное ядро электроэнергетики и владеющим магистральными линиями электропередач.

В свою очередь, примером единой высоко интегрированной вертикальной структуры является ОАО «Газпром», охватывающий значительную часть всей газовой отрасли. «Газпром» является монополистом, в состав которого входит значительная часть всех газодобывающих предприятий страны, а также практически вся газотранспортная система, осуществляющая доставку природного газа до конечного потребителя и по своим технико-экономическим характеристикам являющаяся естественной монополией.

В настоящее время, в условиях осложнения международной обстановки, строительство газопровода «Северный поток – 2» вновь поднимает вопрос об оптимальной степени интеграции инфраструктурной отрасли. Третий энергетический пакет, который является частью законодательства Евросоюза по либерализации газового и электрического рынков, требует ограничения монополии поставщиков газа и электричества, чтобы исключить возможность блокирования поставок конкурирующих компаний за счет владения сетями доставки к потребителям. Согласно требованиям Третьего энергетического пакета, владелец сетевого предприятия должен резервировать не менее половины своих мощно-

стей для доставки продукции сторонних производителей. Эффективность такого подхода к организации доставки продукции основана на использовании преимуществ конкурентной экономики.

Необходимо, наконец, используя математическую модель инфраструктурной отрасли, установить, в какой степени разделение предприятий-производителей, (т.е. в газовой отрасли газодобывающих компаний), и предприятий, владеющих магистральными сетями, (например, газотранспортной системой) позволяет использовать преимущества конкурентной экономики и повышает эффективность отрасли. Вместе с тем, обязательный государственный контроль над сетевым предприятием, являющимся естественно-монопольным ядром отрасли, требует грамотного экономически обоснованного государственного регулирования деятельности этого предприятия. Основным вопросом здесь является правильное определение цены за услуги сетей по транспортировке продукта независимых производителей к потребителям. Эта цена, с одной стороны, должна обеспечивать рост показателей всей отрасли в целом, учитывая интересы производителей и потребителей, а, с другой стороны, должна давать возможность инвестирования в развитие самой сетевой структуры путем правильного определения нормы ее прибыли.

С тех пор инфраструктурные отрасли во многих странах, в т.ч. и в России прошли этапы реформирования, поэтому вплоть до последнего времени, во многих работах производился анализ происходящих изменений. При этом сравнение различных схем построения отрасли обычно производится на высоком уровне в качественном плане, как в отечественной (например, [3]), так и в зарубежной (например, [4]) литературе. Один из наиболее глубоких анализов существующих схем был в свое время сделан в работе [2]. Однако вопрос о количественном сравнении показателей различных схем построения отрасли поднимается сравнительно редко. Пожалуй, наиболее продвинутый количественный анализ таких схем на примере железнодорожного транспорта РФ был проведен в работе [5], где была построена модель вертикально интегрированной структуры и проводилось сравнение излишков, возникающих у потребителей при различных схемах. Но вопрос о количественном определении оптимальных значений степени интеграции и других параметров отрасли не поднимался и до сих пор остается открытым. Решению этого вопроса на основе математического моделирования посвящена данная работа.

В данной статье показан пример определения оптимальных значений двух устанавливаемых государством параметров построения инфраструктурной отрасли. Во-первых, производится численная оценка эффективности различных схем построения такой отрасли в зависимости от степени интеграции и определяется ее оптимальный уровень. Во-вторых, определяются параметры ценового регулирования сетевого ядра, которые могут обеспечить как его развитие, так и функционирование отрасли в целом. Определение указанных значений параметров основано на использовании математического моделирования отрасли. При описании алгоритмов определения оптимальных параметров используется типовая схема модельной инфраструктурной отрасли. Однако при получении количественных выводов были использованы численные значения ряда показателей (средних издержек, функции спроса), близкие к тем, которые характерны для газовой отрасли РФ в 2013 году,

что позволяет в качественном плане судить об оптимальном строении данной отрасли.

Рассмотрим структурную схему построения инфраструктурной отрасли (рис. 1).

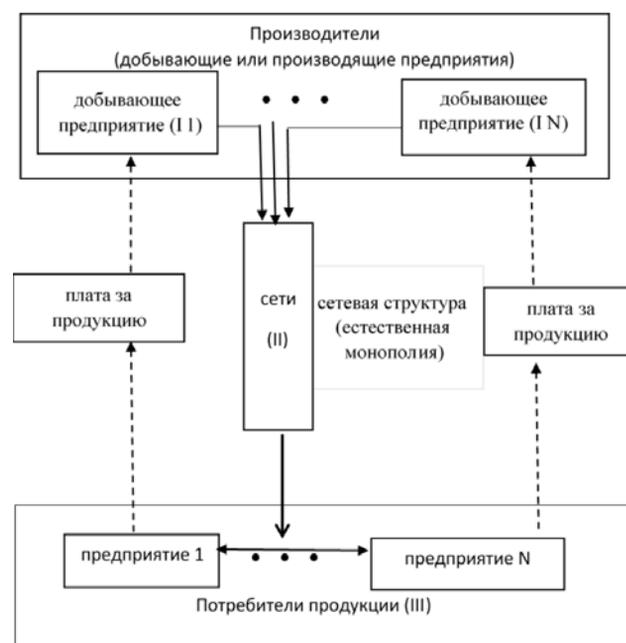


Рис. 1. Структурная схема инфраструктурной отрасли

Для отрасли с полной вертикальной интеграцией, такая схема была предложена в статье [6]. Инфраструктурная отрасль состоит из трех блоков: производящих предприятий (блок I), сетевого предприятия (блок II) и потребителей продукции (блок III). Первый блок составляют добывающие или производящие предприятия. Они используют услуги сетевых структур (например, перевозки железнодорожным транспортом или услуги связи) для передачи продукции потребителям. Второй блок представляет собой сетевое предприятие, являющееся основной характерной чертой инфраструктуры. Это продуктопроводы различной природы (например, газотранспортная система) или магистральные линии электропередач, железнодорожная сеть и т.д. Сетевое предприятие по своим технико-экономическим характеристикам является естественной монополией. Блок III объединяет любых потребителей продукции, передаваемой посредством использования сетевых структур.

Важным является ответ на вопрос, какая часть производящих предприятий может быть объединена в одну организационную единицу, находящуюся под общим управлением с сетевым предприятием. Здесь возможны любые варианты от полной вертикальной интеграции (как у «Газпрома») до полного вертикального разделения (как в электроэнергетике РФ). Возможно, наиболее рациональный вариант представляет вертикальную интеграцию с частичным разделением производящих предприятий, как того требует наименее жесткий вариант Третьего энергетического пакета. Такая схема носит название вертикальной интеграции с конкуренцией.

Построим математическую модель инфраструктурной отрасли, представленной на рисунке 1. За основу при построении модели решено было использовать те

характеристики, которые играют главную роль при создании внутренней логики интеграции отрасли и, в конечном счете, определяют эффективность этой интеграции. Важнейшим моментом, определяющим специфику экономических характеристик инфраструктурной отрасли и отличающим ее от других отраслей, является наличие в ее структуре двух составных частей, которые имеют принципиально различные характеристики производственных затрат. Поэтому для описания отрасли нельзя использовать существующие модели других отраслей. Главной целью работы является степень организационного объединения двух этих составных частей. В связи с этим решено было построить математическую модель, основанную на использовании функций производственных издержек.

Сначала рассмотрим случай полного вертикального разделения, когда все предприятия первого блока самостоятельны. Типовая модельная схема отрасли, используемая в разрабатываемой методике, предполагает, что N производящих (или добывающих) предприятий имеют одинаковые характеристики. Средние производственные издержки каждого предприятия, входящего в блок I представленной схемы, имеют U – образную зависимость от объема выпуска [7, с. 217]. Такая зависимость описывается квадратным трехчленом:

$$AC_{1i} = aQ_i^2 - bQ_i + c \quad (i = 1, 2, \dots, N), \quad (1)$$

где AC_{1i} - средние издержки предприятия; Q_i - количество произведенной продукции i -ого предприятия.

Сетевая структура (блок II) представленной схемы является естественно-монопольным ядром отрасли и в случае схемы с вертикальным разделением является отдельным предприятием. Средние издержки всякой естественной монополии снижаются при увеличении объема выпуска на всем диапазоне возможных объемов производства продукции [7, с. 352-353]. Такая зависимость описывается рациональной функцией и имеет вид гиперболы (2):

$$AC_2 = \frac{k}{Q} + l, \quad (2)$$

где AC_2 - средние производственные затраты сетевого предприятия; Q - объем произведенной продукции. При отсутствии потерь он совпадает с суммарным объемом выпуска всех производящих предприятий:

$$Q = \sum_{j=1}^N Q_j. \quad (3)$$

Цена транспортировки продукции по сетям к потребителям устанавливается самим естественно-монопольным предприятием с учетом своих издержек и исходя из стратегии своего развития. Интересы развития экономики всегда требуют, чтобы государство сохраняло контроль над естественной монополией, а ценовое регулирование естественно-монопольного рынка является важнейшим элементом государственного регулирования экономики [8]. Обозначим через p_0 цену транспортировки единицы продукции. Эту цену производители платят сетевому предприятию.

Потребительский сектор (блок III схемы на рис. 1) характеризуется функцией спроса, которую считаем убывающей линейной зависимостью:

$$p = m - dQ, \quad (4)$$

где p - цена продукции (стоимость единицы продукции для потребителя).

Прибыль предприятий конкурентного сектора определяется, исходя из выручки от продажи продукции с учетом платы за ее транспортировку и затрат на ее производство, определяемых формулой (1):

$$\begin{aligned} \pi_i(Q_i) &= pQ_i - AC_{1i} \cdot Q_i - p_0 Q_i = \\ &= pQ_i - (aQ_i^2 - bQ_i + c + p_0)Q_i \end{aligned} \quad (5)$$

Цена продукции p определяется функцией спроса (4), исходя из объема произведенной продукции (формула 3). Теперь из равенств (3) - (5), с учетом предположения о равенстве характеристик производящих предприятий, получим прибыль производящих предприятий:

$$\begin{aligned} \pi_i(Q_i) &= (m - aQ_i^2 + (b - dN)Q_i - c - p_0)Q_i \\ (i &= 1, 2, \dots, N) \end{aligned} \quad (6)$$

При фиксированной цене p_0 транспортировки продукции эта зависимость представляет собой кубический полином от объема выпуска производящего предприятия. Равенства (1) – (6) представляют собой математическую модель инфраструктурной отрасли, представленной на рис. 1. Поскольку перспективной целью работы является определение оптимальной структуры газовой отрасли РФ (особенно в применении к Третьему энергетическому пакету ЕЭС), то численные значения коэффициентов, входящих в формулы (1) – (6), подбирались так, чтобы вид зависимостей, описываемых формулами (1), (2) и (4) был характерен для этой отрасли. В результате расчетов были получены следующие значения коэффициентов:

$$\begin{aligned} a &= 1; b = 10; c = 50; k = 5000; \\ l &= 10; m = 120; d = 0,12; N = 100 \end{aligned} \quad (7)$$

Используя приведенную модель, в работе были определены оптимальные значения параметров построения отрасли. Поскольку сетевое предприятие является естественной монополией и находится под государственным контролем, то величина p_0 устанавливается в результате ценового государственного регулирования рынка рассматриваемой отрасли, исходя из стратегии развития этого рынка и естественно-монопольной сетевой структуры. Для определения оптимальной структуры построения отрасли необходимо рассмотреть конкретную политику ценового регулирования отрасли.

На первом этапе была рассмотрена простейшая стратегия регулирования естественной монополии, основанная на схеме простого воспроизводства, предполагающего получение нулевой прибыли. При этом целью предприятий конкурентного сектора (блок I) является, напротив, максимизация прибыли.

Для указанной стратегии методами дифференциального исчисления были найдены оптимальные значения выпуска (в условных единицах) и прибыли (в условных денежных единицах) каждого предприятия конкурентного сектора, а также норма прибыли (в процентах к производственным издержкам), цена единицы продукции на рынке, цена за транспортировку единицы продукции и суммарный объем выпуска отрасли при оптимальных (с точки зрения максимизации прибыли) выпусках производящих предприятий:

$$Q_{i1}^* = 3,85; \quad \pi_{i1}^* = 94,3; \quad R_{i1}^* = 93\%; \quad (8)$$

$$p_1^* = 73,8; \quad p_{01}^* = 23 \quad Q_1^* = 385$$

Как видно стратегия простого воспроизводства в естественно-монопольном ядре отрасли может обеспечить весьма высокую норму прибыли для производителей. Однако такая стратегия приводит к стагнации сетей, а, значит, в дальнейшем, и всей отрасли, и может применяться лишь как мера антикризисного регулирования отрасли.

Далее был рассмотрен более общий случай, когда государством устанавливается норма прибыли сетевого предприятия, равная V . На основе модели (1) – (6) аналитически была получена зависимость снижения выпуска отрасли при увеличении нормы прибыли сетевой структуры. Так, например, при $V = 0,38$, что соответствует норме прибыли ОАО «Газпром» в 2013 году, оптимальные показатели отрасли, аналогичные тем, что приведены в равенствах (8) для стратегии простого воспроизводства сетей, имеют вид:

$$Q_{i2}^* = 3,71; \quad \pi_{i2}^* = 61; \quad R_{i2}^* = 61,7\%; \quad (9)$$

$$p_2^* = 75,5; \quad p_{02}^* = 32,4 \quad Q_2^* = 371$$

Как видно из приведенных цифр, для схемы с полным вертикальным разделением незначительное (на 3,6%) снижение общего выпуска и небольшое (на 2,3%) повышение конечной цены продукции позволяют повысить норму прибыли сетевой структуры от нуля до максимальной за последние годы.

Из приведенных рассуждений следует, что, проанализировав состояние отрасли, можно, устанавливая определенную норму прибыли сетевого предприятия, устранить существующие структурные диспропорции в современном состоянии отрасли. После окончания переходных процессов и устранения структурных перекосов, можно перейти к пропорциональному развитию всех составляющих отрасли, при котором норма прибыли первого и второго блоков будет одинаковой, что приведет к их пропорциональному развитию. Такое развитие делает возможным гибкое управление с использованием различных источников финансирования, т.е. к формированию инвестиционно привлекательной структуры отрасли.

Исследования показали, что снижением суммарного выпуска на 5% по отношению к максимальному, который достигается при использовании стратегии простого воспроизводства в сетевой структуре, можно добиться пропорционального развития всей отрасли. Данный вывод может быть распространен и на отрасль, построенную по схеме с вертикальной интеграцией с конкуренцией. Главный вопрос, который необходимо решить для такой отрасли относится к определению оптимальной степени интеграции отрасли.

Рассмотрим вновь структурную схему инфраструктурной отрасли (рис. 1). Конкурентный сектор производящих предприятий (блок I) состоит в этой схеме из N предприятий. В отрасли, построенной по схеме вертикальной интеграции с конкуренцией, часть этих предприятий организационно объединяется в единую производственную структуру с сетевым предприятием. Образованное производственное объединение находится под государственным контролем. Пусть в схеме, изображенной на рис. 1, N предприятий входят в единую структуру

с сетями. Эта структура представляет собой государственный сектор отрасли. Степень интеграции отрасли определяется формулой:

$$RI = n / N \cdot 100\%. \quad (10)$$

В работе рассмотрен один из наиболее естественных и широко применяемых вариантов промышленной политики государства – минимизация средних издержек производства при фиксированной, устанавливаемой государственными органами прибыли государственного сектора. В этих предположениях общий объем выпуска становится функцией степени интеграции отрасли. Максимизация объема выпуска и даст оптимальную степень интеграции.

Для рассматриваемого примера, значения которого характерны для газовой отрасли РФ, были получены следующие результаты. При увеличении степени интеграции отрасли от нулевого значения суммарный выпуск продукции на некотором промежутке несколько растет, что вызвано тем, что в государственной части производящих предприятий выпуск устанавливается на минимальном уровне средних затрат. Прибыль предприятий конкурентного сектора уменьшается поначалу незначительно (с темпом, в полтора раза превышающем рост общего выпуска). Оптимальная степень интеграции отрасли в этом случае равна примерно $RI^* = 21\%$. Общий выпуск вырастает на 3-4% по сравнению со схемой с полным вертикальным разделением. Параметры оптимального построения отрасли приведены в следующих равенствах:

$$Q_{i3}^* = 3,47; \quad Q_{j3}^* = 5; \quad R_{i3}^* = 46,5; \quad R_{j3}^* = 50,5; \quad (11)$$

$$p_3^* = 74,5; \quad p_{03}^* = 34,4; \quad Q_3^* = 379; \quad RI^* = 21\%$$

В равенствах (11) указаны выпуск предприятий конкурентного и государственного секторов, нормы прибыли в обоих секторах, цена на конечную продукцию, цена за транспортировку продукции по сетям, общий объем выпуска и оптимальная степень интеграции отрасли. Таким образом, устойчивое развитие отрасли обеспечивается за счет внутренних резервов.

При дальнейшем увеличении интеграции прибыль конкурентного сектора падает все быстрее и одновременно падает суммарный выпуск отрасли. Наконец, при 50-ти процентной интеграции отрасли конкурентный сектор теряет прибыль и вытесняется с рынка, и получается схема с полной вертикальной интеграцией. Но для сохранения высокой нормы прибыли требуется искусственное уменьшение объемов производства. Таким образом, в условиях рассматриваемого численного примера оптимальная степень интеграции равна 20-22%. При выборе стратегии сохранения равенства нормы прибыли государственного и конкурентного секторов оптимальной является схема с полным вертикальным разделением. Выпуск отрасли при этом на несколько процентов ниже, а цена на конечную продукцию выше.

Приведенный в работе алгоритм представляет собой методику определения оптимальных параметров инфраструктурной отрасли. Для ее реализации государственному должна быть сформулирована стратегия развития отрасли, которая зависит от экономического и политического положения в стране. В конечном счете, в экономическом аспекте стратегии определяется соотношение между необходимостью максимального увеличения выпуска отрасли и необходимостью ее планомерного и пропорционального развития.

В работе предложена методика определения важнейших параметров построения инфраструктурной отрасли, которые зависят от принятой стратегии ее развития. Основной стратегией развития, рассмотренной в работе, является обеспечение максимального уровня выпуска отрасли при сохранении возможности устойчивого развития за счет внутренних резервов. Такая стратегия приводит к схеме вертикальной интеграции с конкуренцией и дает максимальные темпы роста отрасли. Обеспечение возможности пропорционального развития всех составных частей требует схемы с полным вертикальным разделением. Роль государства в этом случае сводится к гибкому ценовому регулированию естественной монополии, обеспечивающему пропорциональность развития всех составных частей отрасли.

В настоящее время при выборе стратегии развития нельзя учитывать только экономические показатели развития отрасли. Современное состояние европейского и мирового газового рынка зачастую требует скорейшего достижения максимальных показателей выпуска. В работе показано, что такая стратегия приводит к схеме с полной вертикальной интеграцией и необходимости существенных государственных инвестиций в развитие отрасли. Учитывая также очевидно необходимую государственную монополию на импорт газа, можно сделать вывод, что политическая целесообразность нынешнего момента развития ситуации в мире требует построения газовой отрасли по схеме с полной вертикальной интеграцией.

По итогам исследования можно сформулировать следующие выводы:

1) Решение вопроса об оптимизации схемы инфраструктурной отрасли предполагает выработку государственной стратегии ее развития, включающей как экономические цели регулирования отрасли (максимизация темпов роста, создание инвестиционной привлекательности, устранение структурных диспропорций и т.д.), так и геополитическую роль отрасли.

2) Специфику инфраструктурной отрасли определяет наличие в ней двух составных частей, имеющих принципиально различные характеристики производственных затрат. В работе построена математическая модель отрасли, основанная на использовании функций производственных издержек.

3) Определение оптимальных значений параметров отрасли, находящихся под государственным контролем, возможно путем математического моделирования с использованием предлагаемой модели отрасли. Параметры данной модели должны определяться эконометрическими методами.

4) Обеспечение максимального уровня выпуска отрасли при сохранении возможности устойчивого развития за счет внутренних резервов требует построения отрасли по схеме вертикальной интеграции с конкуренцией. Уровень интеграции может быть определен по предлагаемой в работе методике.

5) Для модельной отрасли, параметры которой в некоторой степени близки к газовой отрасли РФ, экономически обоснованный уровень интеграции составляет немногим более 20 процентов.

6) Политическая целесообразность нынешнего момента развития ситуации в мире требует построения газовой отрасли по схеме с полной вертикальной интеграцией.

Литература

1. Кутернин М.И. Концепция косвенного государственного регулирования национальной экономики на

основе управления ее естественными монополиями. – М.: Изд-во ГУУ, 2010. – 108 с.

2. Дерябина М. Реформирование естественных монополий: теории и практика. // Вопросы экономики, 2006. №1, с.102-121.

3. Соколова Е.В. Экономические факторы развития конкуренции в газовой промышленности России. // Вопросы экономики, 2014, №9, с. 82-95

4. Саппингтон Д. Регулирование в вертикально связанных отраслях: Мифы, факты и политика. Обзор промышленной организации. 2006. 28, с. 3-16.

5. Деметьев А.В., Хахимов Д.Г. Структурная политика и конкуренция в инфраструктурной вертикально-интегрированной отрасли с ограниченными производственными мощностями: Препринт WP12/2007/11. – М.: ГУ ВШЭ, 2007. – 48 с.

6. Кутернин М.И. Сравнение эффективности различных схем газовой отрасли на основе математического моделирования. // Вестник университета, 2019, № 10, с. 124-131.

7. Тарануха Ю.В. Микроэкономика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Ю.В.Тарануха; под общ. ред. проф. А.В.Сидоровича. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2011. – 608 с.

8. Саакян Ю.З. и др. Естественные монополии России. – М.: Институт проблем естественных монополий, 2007. – 408 с.

On the optimal degree of the infrastructure industry Kuternin M.I.

State University of Management

This article develops a mathematical model of the infrastructural branch of the economy centred on the network enterprise, which is the natural monopoly core. By means of mathematical modelling, the efficiency of different schemes of such industry construction is investigated. The aim was to determine the optimal level of integration of the network structure with the producing enterprises that constituted the competitive sector of the industry.

The article shows that the solution of the question of the industry optimal structure involves the elaboration of a state strategy for its development. With the help of the proposed mathematical model, based on production cost functions, the strategy of sustainable development of the industry at the expense of internal reserves is investigated. It has been shown that such a strategy requires construction an industry along a scheme of vertical integration with competition. An example of a model industry, the parameters of which are somewhat similar to the gas industry of the Russian Federation, shows that the economically reasonable level of integration for the chosen development strategy is a little over 20 per cent.

At the same time, the article argues that the political expediency of the present state of the world requires the construction of a gas industry in a scheme with full vertical integration.

Keywords: Infrastructure economy, efficiency, vertical integration, natural monopoly, government regulation, mathematical modeling, optimization.

References

1. Kuternin M.I. The concept of indirect state regulation of the national economy based on the management of its natural monopolies. - Moscow: GUU Publishing House, 2010. -- 108 p.
2. Deryabina M. Reforming natural monopolies: theory and practice. // Problems of Economics, 2006. No. 1, pp. 102-121.
3. Sokolova E.V. Economic factors of the development of competition in the Russian gas industry. // Economic Issues, 2014, no. 9, p. 82-95
4. Sappington D. Regulation in vertically related industries: Myths, facts and politics. Industrial organization overview. 2006.28, p. 3-16.

- 
5. Demytyev A.V., Khakimov D.G. Structural Policy and Competition in an Infrastructure Vertically Integrated Industry with Limited Capacity: Preprint WP12 / 2007/11. - M.: GU HSE, 2007. -- 48 p.
 6. Kuternin M.I. Comparison of the effectiveness of various schemes of the gas industry based on mathematical modeling. // University Bulletin, 2019, no. 10, p. 124-131.
 7. Taranukha Yu.V. Microeconomics: a textbook for university students studying in economic specialties / Yu.V. Taranukha; under total. ed. prof. A.V. Sidorovich. - M.: Publishing house "Delo and Service", 2011. - 608 p.
 8. Sahakyan Yu.Z. and other Natural monopolies of Russia. - M.: Institute for Problems of Natural Monopolies, 2007. - 408 p.

Актуальные вопросы развития теоретико-методологических основ исследования социально-экономических систем и процессов

Микрюков Андрей Александрович

к.т.н., доцент, доцент кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности Института цифровой экономики и информационных технологий, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Mikrukov.aa@rea.ru

Мазуров Михаил Ефимович

д.ф.-м.н., профессор кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности Института цифровой экономики и информационных технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова, Mazurov37@mail.ru

Калюжный Илья Михайлович

Руководитель группы ПАО Сбербанк, shahhmatist@mail.ru

Актуальность решаемой задачи определяется необходимостью совершенствования существующей методологии анализа социально-экономических систем и процессов (СЭС и П), и прогнозирования показателей их функционирования и развития. Разработаны предложения по совершенствованию методологии исследования СЭС и П путем построения концептуальной архитектуры гибридной полимодельной интеллектуальной многоагентной платформы – конструктора, отличающейся интеграцией современных концепций моделирования на основе применения методов гибридного моделирования, технологий мультиагентных систем и нейротехнологий, а также управления качеством моделей, что обеспечивает построение адекватных моделей, позволяющих получить более точные и достоверные результаты их анализа и прогнозирования.

Ключевые слова: методы исследования социально-экономических систем и процессов, адекватность, достоверность и точность моделей.

Введение

В настоящее время накоплен значительный теоретико-методологический и практический опыт в исследовании социально-экономических систем, разработано и применяется достаточно большое количество разнообразных моделей социально-экономических процессов и систем. Однако, общепринятого подхода к решению задач их анализа и прогнозирования не существует. Достаточно часто используемые методы и средства моделирования не обеспечивают получение адекватных моделей, обладающих требуемыми значениями точности и достоверности. Используемые подходы и инструментальные средства по-разному идентифицируются, классифицируются и комбинируются, что создает объемную среду для исследовательской и практической деятельности. Проведенный анализ показал, что существующие подходы к моделированию социально-экономических систем и процессов не в полной мере обеспечивают адекватность моделей, что зачастую приводит к ошибкам в принятии управленческих решений. Разработаны концептуально-методологические подходы по совершенствованию методов синтеза моделей СЭС и П с целью повышения степени их адекватности путем реализации архитектуры гибридной полимодельной интеллектуальной многоагентной платформы – конструктора.

Существующие и перспективные подходы к анализу и прогнозированию социально-экономических систем и процессов

Несмотря на широкое применение методов исследования СЭС общепринятого теоретико-методологического подхода к их исследованию и оценке, учитывающего их особенности, не существует.

Выделен ряд общих принципов, которых придерживаются исследователи для получения жизнеспособной модели СЭС, позволяющих получить практически применимые результаты [1].

- принцип системности и комплексности анализа и прогнозирования, представление и анализ СЭС как системы взаимосвязанных компонентов с учетом внешних и внутренних факторов;

- принцип научной обоснованности, для построения аналитических и прогнозных моделей необходимо всесторонне учитывать требования философских, экономических и других законов, использование адекватного научного инструментария и достижений современного отечественного и зарубежного опыта;

- принцип адекватности разработанной модели объекту исследования и объективным закономерностям за счет выявления всей совокупности факторов, влияющих на функционирование СЭС и создания теоретического аналога экономических процессов и систем;

- принцип формализации, результаты анализа должны быть представлены в виде интерпретируемых

характеристик, позволяющих сделать практические выводы;

- *принцип достаточности*, выбор и обоснование показателей должен соответствовать степени их влияния на исследуемую систему и процесс;

- *принцип оптимальности*, обеспечивающий выбор предпочтительного решения из совокупности возможных;

- *принцип целенаправленности* анализа и прогнозирования, предполагает активный характер исследования, обеспечивающий формирование необходимых управляющих воздействий на систему или процесс с учетом достижения требуемых показателей;

- *принцип вариативности*, заключается в возможности получения различных вариантов (траекторий) достижения требуемой точки в развитии СЭС;

Ниже представлены результаты проведенного анализа разрабатываемых методологических подходов к решению задачи анализа и прогнозирования показателей функционирования социально-экономической системы (университета), направленных на повышение эффективности их моделирования.

Известно, что существует более ста различных методов разработки прогнозов, но на практике используется около 16-20 методов [2] Все многообразие методов сводится к 4-м группам: экспертной оценки, моделирования, нормативных методов и экстраполяции. Совершенствование инструментальных средств приводит к появлению новых методов анализа и прогнозирования СЭС. При этом широкое применение находят комбинации различных методов.

В документе Минэкономразвития «Методические рекомендации по заполнению формы и разработке показателей прогнозов социально-экономического развития субъектов Российской Федерации» [3] все многообразие методов прогнозирования подразделяется на 2 класса:

- *эвристические (интуитивные)* методы прогнозирования, которые не поддаются формализации, и включают методы на основе индивидуальных и коллективных экспертных оценок;

- *математические (формализованные)* методы прогнозирования, обеспечивающие построение разнообразных математических моделей с использованием систем уравнений, и включающих методы экстраполяции, оптимального прогнозирования, эконометрические, имитационные модели и модели на основе исторических аналогий.

Интуитивные методы прогнозирования применяется в случаях, когда объект прогнозирования является очень простым, или настолько сложным, что не поддается аналитическому учету всех влияющих факторов. В основе этих методов лежат экспертные оценки.

Математические методы используются при наличии количественной информации об объекте исследования, а влияние разнообразных факторов можно описать с помощью математических формул. Математические методы прогнозирования обеспечивают существенное повышение достоверности и точности прогнозов, значительно сокращают сроки их выполнения. Среди математических методов выделяют методы экстраполяции, реализуемые с помощью инструментальных средств и обладающие простотой и наглядностью [4].

В работе [5] представлен сравнительный анализ отечественных и зарубежных моделей регионального социально-экономического развития и приведена их классификация. Выделено 4 класса моделей, включающих подклассы:

- *Модели равновесия экономики* (межотраслевого баланса, CGE (Computable General Equilibrium models) – модели, модели спроса-предложения);

- *Вероятностно-статистические модели*, среди которых наиболее распространенными являются эконометрические модели, модели на основе производственных функций);

- *имитационные модели* (рекуррентные, а также модели системной динамики);

- *модели на основе интеллектуальных технологий* (нейросетевые модели, модели на основе экспертных систем).

Среди моделей межотраслевого баланса необходимо выделить модель CGE -модель, разработанную академиком Макаровым В.Л., обладающей гибкостью и адаптацией к изменению параметров. Модели межотраслевого баланса в настоящее время не находят широкого распространения из-за проблем, связанных с информационным обеспечением таких моделей.

Среди вероятностно-статистических моделей известны «Эконометрическая модель экономики России», разработанная академиком Айвазяном С.А. и модель RIM (Russian Interindustry Model) современной российской экономики, разработанной в ВЦ РАН им. А.А. Дородницына. Ограничением при реализации этих моделей выступает необходимость наличия достаточно большой статистической базы.

Имитационные модели позволяют декомпозировать исследуемую систему на совокупность подсистем, допускающих самостоятельное моделирование, находят свое применение при решении задач системной динамики и позволяют моделировать системодинамические процессы. Наиболее известной моделью является информационно-аналитический комплекс «Прогноз», разработанный в Пермском университете под руководством академика РАЕН Андрианова Д.Л. Комплекс динамических моделей обладает гибкостью и адаптивностью, однако является очень ресурсоемким и требует участия в разработке моделей большого количества специалистов.

В настоящее время наиболее активно развиваются модели на основе интеллектуальных технологий и их комбинаций с другими моделями и подходами, что обеспечивает получение определенного синергетического эффекта. Среди моделей этого класса необходимо выделить «CGE – модель социально-экономической системы России со встроенными нейронными сетями» [6], с использованием которой были рассчитаны показатели трудовой мобильности и бюджет домашних хозяйств. В основе этих моделей лежит агент - ориентированный подход. Агент - ориентированная модель (АОМ) позволяет имитировать поведение сложной социально-экономической системы на основе декомпозиции ее внутренней структуры на совокупность экономических и социальных акторов [6-8]. В этом случае АОМ иллюстрирует динамику социально-экономических характеристик с учетом взаимодействия и разнообразия агентов - акторов. Агентная модель позволяет представить реальный мир в виде отдельных специфицируемых агентов, взаимодействующих между собой. В процессе функционирования агенты могут изменять свои параметры и параметры внешней среды. Реализация подхода на основе АОМ обеспечивает его гибкость за счет возможности динамического введения в модель новых агентов с требуемыми характеристиками, и позволяет анализировать поведение плохо формализуемых СЭС и разрабатывать

сценарии их развития изменяя управляемые параметры модели и учитывая поведенческие аспекты.

Одним из перспективных направлений исследования социально-экономических процессов и систем являются методы на основе «самокорректирующихся» экономико-математических моделей, которые могут реагировать на изменение условий развития процесса или системы и позволяют учитывать результаты прогноза, которые сделаны на предыдущем шаге исследования. Полученные результаты позволяют итеративно корректировать параметры модели. Выбор параметров адаптации осуществляется по критерию минимума среднеквадратической ошибки прогнозирования. Широко распространено применение интегральных показателей (агрегированных и взвешенных). Агрегированные показатели формируются на основе различных типов показателей (экономических, функциональных, технологических и др.). При этом методология выделения показателей основывается на различных критериях.

В работе [9] предложен структурно-функциональный подход к выделению наиболее информативных показателей СЭС на основе структуризации исходного набора показателей, и характеризуемого ими множества объектов, анализу динамических свойств системы, а также выявлению характерных траекторий изменения в пространстве параметров положения объектов во времени. При этом исследуется не точное значение показателей, описывающих состояние объекта, а класса, к которому принадлежит объект с учетом структуры системы, а также структурное прогнозирование положения объектов в пространстве информативных параметров.

Проведенный анализ показал, что существующие подходы к моделированию социально-экономических систем и процессов не всегда обеспечивают адекватность моделей, что зачастую приводит к ошибкам в принятии управленческих решений. Причиной неадекватности могут быть неточные исходные предположки в определении типа и структуры моделей, погрешности при обработке исходной информации, проведении экспериментов и т.п.

Для обеспечения адекватности моделирования используются различные подходы: возможность описания исследуемого объекта совокупностью разнородных и комбинированных моделей; решения одной и той же задачи с использованием различных моделей и последующего сравнения полученных результатов и проверки их сходимости; возможность учета структурной динамики объекта моделирования (организационно-технические, социально-экономические системы и др.), а также адаптация выбранной модели с учетом изменений параметров объекта исследования [10]. Синтез адекватной модели предполагает включение в состав параметров и структур модели дополнительных элементов (избыточности), которые позволяют в ходе использования управлять ее качеством, обеспечивать ее робастность (нечувствительность к изменению состава, структуры и содержания исходных данных). Однако, пока недостаточно полно решены вопросы выбора необходимых метрик для оценки степени близости моделей к реальному объекту исследования, а также разработки формальных процедур выбора наиболее предпочтительной модели на основе используемых метрик. Функцию совместного использования разнородных моделей выполняет полимодельный комплекс, алгоритмы которого позволяют оценить свойства моделей (качественную и количе-

ственную адекватность, оптимальность, простоту, гибкость, универсальность и др.) и по результатам оценки на основе формальной процедуры выбрать наиболее предпочтительную модель.

В последнее время активно развивается подход к исследованию и прогнозированию СЭС на основе когнитивного моделирования [11-12]. Анализ современных методов моделирования СЭС показал, что сложность получения адекватных моделей их анализа и прогнозирования определяется рядом причин, основными из которых являются:

- многоаспектность происходящих в них процессов и их взаимосвязанность, и взаимозависимость. В связи с этим невозможно выделить и детально исследовать отдельные явления и компоненты, все происходящее в них должно рассматриваться в совокупности;

- отсутствие достаточной количественной информации о динамике социально-экономических процессов не позволяет получить количественные оценки и вынуждает переходить к качественному анализу;

- изменчивость характера процессов во времени, что в свою очередь, требует совершенствования методов адаптации моделей и управления их качеством.

СЭС относятся к классу слабоструктурированных систем, описание функционирования которых осуществляется в условиях ограниченного количества исходных данных и ряда неопределенностей.

Проведенный анализ источников, посвященных решению задач построения моделей анализа и прогнозирования СЭС показал, что в настоящее время существует достаточно большой спектр разнородных современных методов моделирования рассматриваемого класса систем, широко использующих информационные технологии. В работе [13] представлена классификация методов, которые по мнению авторов являются в настоящее время наиболее востребованными и позволяют применять различные программные пакеты. Они разделены на три группы: *статистические* (на основе факторного, кластерного, регрессионного и корреляционного анализа), *экспертные* (на основе ранжирования, SWOT – анализа, метода «Дельфи», а также структурно-иерархической, перекрестной коллективной многовариантной экспертизы) и *методы на основе интеллектуальной обработки данных* (адаптивные методы, математическое программирование, генетические алгоритмы, структурно-классификационный анализ, нечеткое когнитивное моделирование).

Проведение сравнительного анализа указанных методов не представляется возможным, так как они имеют разную природу, механизмы реализации, источники и формы представления исходных данных. Анализ результатов применения существующих подходов к моделированию СЭС позволил сформулировать присущие им недостатки:

- не всегда обеспечивается требуемая полнота и достаточность первичной информации, особенно при применении экспертных методов;

- огромный объем взаимозависимых исходных данных обычно не позволяет их сгруппировать и представить в необходимом виде;

- невозможность сведения разнородных факторов, имеющих различную размерность воедино и их формализации, и как следствие, невозможность определения их сравнительной значимости для объективного использования в модели;

- получение результатов моделирования, не отвечающих требуемой точности и достоверности, что в последствии отрицательно сказывается на объективности принятия управленческих решений.

На основе проведенного анализа разработаны предложения по совершенствованию существующих подходов к моделированию СЭС и П.

Предложения по развитию методологических подходов к решению задач анализа и прогнозирования социально-экономических систем (на примере университета)

В настоящее время большую популярность набирают подходы, в основе которых лежат гибридные модели анализа и прогнозирования СЭС и П [15-16]. Применение одного типа моделей является недостаточным и как правило приводит к грубым результатам моделирования, поскольку объект моделирования является сложным, комплексным, состоит из совокупности самостоятельных компонентов, изменение функционирования которых влияет на функционирование системы в целом. В этом случае один класс моделей не может выступать самостоятельным инструментом исследования.

В работе [16] предложен междисциплинарный подход к построению моделей СЭС, представляющих собой сложные слабо формализуемые многокомпонентные экономические системы (ССМС), на основе применения гибридного вычислительного интеллекта. Используется понятие гибридной интеллектуальной модели ССМС, имеющей универсальный характер, в которой для решения задачи используется совокупность аналитических моделей, экспертных систем, искусственных нейронных сетей, нечетких систем, генетических алгоритмов и имитационных статистических моделей.

Для моделирования и структурирования ССМС сформулирована концептуальная модель и разработана архитектура функциональной гибридной интеллектуальной многоагентной системы с самоорганизацией, сочетающей положительные свойства гибридных интеллектуальных систем поддержки принятия решений и многоагентных систем.

Университет как социально-экономическая система имеет особенности, отличающие его от типовой СЭС, например предприятия. Эти отличия в первую очередь заключаются в том, что он представляет собой очень слабо структурированную систему, которая практически не поддается формализации. Как социотехническая система университет имеет ярко выраженный антропогенный фактор. Подавляющее большинство процессов функционирования такой системы протекают в условиях неопределенности, которая связана с недостаточностью или полным отсутствием методов и средств измерения координат объекта управления в фазовом пространстве, а также невозможностью его формального описания. В решении задач управления такой системой резко возрастает роль лица, принимающего решение (ЛПР), которое является сильным субъективным фактором. ЛПР оказывает влияние не только на принятие, но и результат воздействия на систему управленческих решений, т.к. существенная часть этих воздействий направлена на человека, являющегося составной частью социотехнической системы.

В этом случае наиболее удобным математическим аппаратом описания социотехнической системы, который позволяет объединить результаты описаний раз-

личных компонентов социотехнической системы (аналитических, статистических, лингвистических и др.) является когнитивное моделирование [12]. Преимущество такого подхода заключается в возможности формального описания численно неизмеримых факторов, а также применения неполной, нечеткой и даже противоречивой информации. Проведенный анализ показал, что существенный эффект в улучшении модели с точки зрения обеспечения ее адекватности дает построение гибридных моделей объекта исследования.

Результаты проведенного анализа методологических подходов к построению моделей анализа и прогнозирования СЭС и процессов позволили выявить наиболее перспективные направления развития и совершенствования методологической базы моделирования СЭС. К ним необходимо отнести использование гибридных подходов, в основу которых целесообразно положить применение сочетание интеллектуальных и иных моделей, обеспечивающих интеграцию положительных свойств составляющих моделей. Синтез адекватной модели СЭС на основе исходной концептуальной модели должен предусматривать реализацию формальной процедуры управления качеством модели на основе выбранного критерия с использованием полимодельного комплекса, позволяющего включать в состав параметров и структур модели дополнительные элементы (избыточность), которые позволяют в ходе использования управлять ее качеством в условиях изменения параметров модели, обеспечивать робастность и выбор наиболее предпочтительной модели.

Предлагаемый подход может быть применен к решению задач анализа и прогнозирования деятельности университета, который является ярко выраженным примером слабо структурированной социотехнической системы.

На основе проведенного анализа разработаны концептуальные основы построения гибридной полимодельной интеллектуальной многоагентной платформы - конструктора моделей СЭС и П, позволяющей на основе концептуального описания объекта исследования и разработанных формальных процедур синтезировать адекватную модель объекта исследования с возможностью оценки параметров точности и достоверности.

Архитектура платформы включает модули – когнитивные агенты взаимодействия с субъектом, а также управления качеством синтезируемой модели (аналитических, стохастических, нечетких и др. моделей) (рис. 1). Коалиционное взаимодействие когнитивных агентов обеспечивает самоорганизацию среды моделирования в условиях динамически меняющихся условий функционирования СЭС. Под коалицией понимают сотрудничество агентов для достижения определенной цели [16].

Развитие этого понятия в теории мультиагентных систем (МАС) сводится не только к разработке теоретических аспектов кооперативного взаимодействия, но и представляет собой способ формировать организации агентов путем применения согласованных стратегий, выбор которых определяется динамически изменяющимися условиями.

В основе функционирования платформы лежит применение когнитивных информационных технологий, которые обеспечивают формализацию знаний об исследуемых слабо структурированных объектах и процессах, анализ и прогнозирование их структурной динамики на основе и функциональной организации.



Рисунок 1 - Архитектура гибридной полимодельной интеллектуальной многоагентной платформы – конструктора моделей социально-экономических систем и процессов

В составе платформы предложено применение полимодельного комплекса, включающего различные классы моделей (статистические, имитационные, интеллектуальные, гибридные и др.), позволяющего решать задачи управления качеством синтезируемых моделей. Полимодельный комплекс предоставляет возможность оценивать степень адекватности синтезируемой модели на основе используемых метрик.

К преимуществам полимодельного комплекса следует отнести возможность описания исследуемого объекта совокупностью разнородных и комбинированных моделей; решения одной и той же задачи с использованием различных моделей и последующего сравнения полученных результатов; учета структурной динамики объекта моделирования, а также адаптации выбранной модели с учетом изменений объекта исследования.

Концептуальная схема предложенного подхода позволяет решить задачу структуризации и формализованного представления знаний о предметной области в виде задания формальных отношений на множестве объектов модели. Кроме того, она является основой для представления структуры и алгоритмов работы разрабатываемой гибридной полимодельной интеллектуальной многоагентной платформы.

Заключение

В результате проведенного исследования предложены концептуальная схемы решения задачи анализа и прогнозирования показателей функционирования социально-экономической системы, а также архитектура гибридной полимодельной интеллектуальной многоагентной платформы - конструктора моделей социально-экономических систем и процессов. Разработанные предложения отличаются от существующего в данной области научно-методического аппарата реализацией кол-

лективных и гибридных интеллектуальных методов принятия решений на основе полимодельных комплексов и мультиагентной среды, реализующей методы многоальтернативного моделирования при коалиционном взаимодействии когнитивных агентов, и позволяющей решать задачи управления качеством синтезируемых моделей. Разработанный подход позволит получать более обоснованные, точные и достоверные результаты моделирования.

Литература

1. Антохина Ю.А., Колесников А.М., Медведева С.Н., Социально-экономическое прогнозирование Учебно-методическое пособие С.Пб. 2016. -216с.
2. Придворова С. Сравнительный анализ методов прогнозирования социально-экономического развития региона // Научные ведомости: Серия История. Политология. Экономика. Информатика. 2013. №1 (144). Выпуск 25/1 Региональная и муниципальная экономика. С.5-14.
3. Приказ Минэкономразвития России от 13.03.2019 N 124 (ред. от 13.04.2020) [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320582/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1d (дата обращения 20.10.2020).
4. Бережная, Е.В. Математические методы моделирования экономических систем / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. - М.: Финансы и статистика, 2003.-368 с.
5. Атаева А.Г., Исламова Д.В., Мустафин Э.Р., Орешников В.В. Сравнительный анализ моделей регионального развития [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-modeley-regionalnogo-razvitiya> (дата обращения 1.10.2020).
6. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бахтизина Н.В. (2005): CGE модель социально-экономической системы

России со встроенными нейронными сетями. М.: ЦЭМИ РАН.

7. Мазуров М.Е., Квартвишвили В.М., Петров Л.Ф. Прикладные системно-динамические модели. Теория и практика: монография – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2018. – 240с.

8. Самсонова Н.А. Методология моделирования социально-экономических систем // Вестник ЦЭМИ. 2018. Вып. 4 [Электронный ресурс]. URL: <https://cemi.jes.su/s11111110000000-3-1/> (дата обращения 30.09.2020).

9. Дорофеев Ю.А., Дорофеев А.А., Чернявский А.Л. Анализ и оценка эффективности социально-экономических систем управления // Информационные технологии и вычислительные системы. 2011. №1. С. 14- 23.

10. Микони С.В., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Квалиметрия моделей и полимодельных комплексов: монография / С.В. Микони, Б.В. Соколов, Р.М.Юсупов – РАН, 2018. – 314с.

11. А. Кулинич, Компьютерные системы моделирования когнитивных карт: подходы и методы, Пробл. управл., 2010, выпуск 3, 2–16.

12. Максимов В.И., Корноушенко Е.К. Аналитические основы применения когнитивного подхода при решении слабоструктурированных задач // Труды ИПУ РАН. - М., 1999. – Т. 2. – С.95-109.

13. Мачуева Д.А., Современные методы анализа и оценки социально-экономических систем Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона, №4 (2016) [Электронный ресурс] URL: <https://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3909> (дата обращения 20.10.2020).

14. Щелкалин В.Н. Гибридные модели и методы прогнозирования нестационарных временных рядов. Труды X Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления». М.: 26-29 янв. 2015. -С. 1395-1463.

15. Аверкин А.Н., Ефремова Н.А., Ярушев С.А. Гибридные нечеткие когнитивные карты в задачах поддержки принятия решений и прогнозирования. Программные продукты, системы и алгоритмы № 4, -2017. – С 1-9.

16. Колесников А.В., Кириков И.А., Листопад С.В. Гибридные интеллектуальные системы с самоорганизацией: координация, согласованность, спор – М.: ИПИ РАН, 2014 – 189 с.

Actual issues development of theoretical and methodological foundations of research of socio-economic systems and processes

Mikryukov A.A., Mazurov M.E., Kalyuzhny I.M.

Plekhanov Russian University of Economics, Sberbank

Abstract. The relevance of the problem being solved is determined by the need to improve the existing methodology for analyzing socio-economic systems and processes (SES and P) and predict the indicators of their functioning and development. Proposals have been developed to improve the methodology for the study of SES and P, which are distinguished by the integration of modern concepts of modeling SES and P based on: the use of hybrid modeling methods, quality control of SES and P models, the use of multi-agent systems and neurotechnology technologies, which ensures the construction of adequate models of SES and P, allowing get more accurate and reliable results of their analysis and forecasting.

Key words: research methods of socio-economic systems and processes, adequacy, reliability, and accuracy of models.

References

1. Antokhina Yu.A., Kolesnikov A.M., Medvedeva S.N., Socio-economic forecasting Teaching aid S.Pb . 2016. -216p.
2. Pridvorova C. Comparative analysis of forecasting methods for the socio-economic development of the region // Scientific Bulletin: Series History. Political science. Economy. Informatics. 2013. No. 1 (144). Issue 25/1 Regional and Municipal Economy. S.5-14.
3. Order of the Ministry of Economic Development of Russia of 13.03.2019 N 124 (as revised on 13.04.2020) [Electronic resource] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320582/2f77a8c72de3994f30496a0ccb1d (date of treatment 10.20.2020).
4. Berezhnaya, E.V. Mathematical methods for modeling economic systems / E.V. Berezhnaya, V.I. Berezhnaya. - M.: Finance and statistics, 2003.-368 p. 5. Ataeva A.G., Islamova D.V., Mustafin E.R., Oreshnikov V.V. Comparative analysis of regional development models [Electronic resource] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-modeley-regionalnogo-razvitiya> (Date of access 1.10.2020).
6. Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Bakhtizina N.V. (2005): CGE model of the socio-economic system of Russia with embedded neural networks. Moscow: TsEMI RAN.
7. Mazurov M.E., Kvartvishvili V.M., Petrov L.F. Applied system dynamic models. Theory and practice: monograph - Moscow: Plekhanov Russian University of Economics, 2018. - 240 p.
8. Samsonova N.A. Methodology for modeling socio-economic systems // Vestnik TSEMI. 2018. Issue. 4 [Electronic resource]. URL: <https://cemi.jes.su/s11111110000000-3-1/> (date of treatment 09/30/2020). 9. Dorofeyuk Yu.A., Dorofeyuk A.A., Chernyavsky A.L. Analysis and evaluation of the effectiveness of socio-economic management systems // Information technologies and computing systems. 2011. No. 1. S. 14-23.
10. Mikoni S.V., Sokolov B.V., Yusupov R.M. Qualimetry of models and polymodel complexes: monograph by S.V. Mikoni, B.V. Sokolov, R.M. Yusupov - RAS, 2018. - 314p.
11. A. Kulinich, Computer systems for modeling cognitive maps: approaches and methods, Probl. Upr., 2010, issue 3, 2–16.
12. Maksimov V.I., Kornoushenko E.K. Analytical foundations of the application of the cognitive approach in solving semi-structured problems // Proceedings of the Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences. - M., 1999.- T. 2. - S. 95-109.
13. Machueva DA, Modern methods of analysis and assessment of socio-economic systems Electronic scientific journal "Engineering Bulletin of the Don, No. 4 (2016) [Electronic resource] URL: <https://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3909> (Date of treatment 10/20/2020).
14. Schelkalin V.N. Hybrid models and methods for forecasting non-stationary time series. Proceedings of the X International Conference "Systems Identification and Control Problems". Moscow: January 26-29. 2015. -S. 1395-1463.
15. Averkin A.N., Efremova N.A., Yarushev S.A. Hybrid fuzzy cognitive maps for decision support and forecasting. Software products, systems and algorithms № 4, -2017. - From 1-9.
16. Kolesnikov A.V., Kirikov I.A., Listopad S.V. Hybrid intelligent systems with self-organization: coordination, consistency, dispute - M.: IPI RAN, 2014 - 189 p.

Подходы к определению ресурсной зависимости экономик

Соловьев Георгий Александрович

аспирант, кафедры «Финансовые рынки», РЭУ им. Г.В. Плеханова, SolovevGA@ya.ru

В статье анализируются различные подходы к определению уровня ресурсной зависимости экономик. Автор рассматривает три различных метода определения степени ресурсной зависимости: на основании структуры ВВП, внешней торговли и биржевых индикаторов. В процессе исследования автором анализируется распределение стран по доле природной и нефтяной ренты в ВВП. Дополнительно изучается структура экспорта ресурсозависимых экономик, анализируется распределение стран по уровню экспортной ресурсозависимости. Автор исследует взаимосвязь биржевых индикаторов с ключевыми экспортными товарами. В результате исследования предлагается комплексный подход к оценке ресурсной зависимости экономики.

Ключевые слова: ресурсная зависимость, природная рента, валютный курс, платежный баланс, внешняя торговля

Наиболее существенный первичный удар во время текущего экономического кризиса пришёлся на сферу услуг и обрабатывающие производства, пострадавшие от эпидемиологических ограничений. Не менее тяжелый удар пришёлся на товарные рынки. Резкое замедление экономической активности привело к шоку спроса на рынке нефти, предложение на котором также не было сбалансировано, так как ключевые производители нефти не могли оперативно согласовать необходимые объемы сокращения добычи для стабилизации уровня цен. В связи с высокой подверженностью внешним шокам с наиболее тяжелыми потрясениями во время кризисов традиционно сталкиваются ресурсозависимые страны. На данный момент отсутствует единый подход к определению ресурсной зависимости экономик. Далее в работе рассматриваются три различных метода определения степени ресурсной зависимости экономик.

Подход 1. Доля природной ренты в ВВП

Наиболее комплексный подход к определению уровня ресурсной зависимости экономики предполагает оценку уровня природной ренты в ВВП страны. Согласно методологии Всемирного банка, ресурсозависимые страны имеют долю природной ренты в ВВП более 5% [1].

Детальная оценка вклада природной ренты, к которой для расчётов относятся отрасли добычи полезных ископаемых без учёта дальнейших переделов, возможна на основании межотраслевых балансов или таблиц затраты-выпуск. Существует два метода оценки доли отраслей в национальной экономике. Первый предполагает оценку только прямой добавленной стоимости, создаваемой отраслью. Второй подход дополнительно учитывает мультипликативный эффект, основывающийся на расходах продукции прочих отраслей. К примеру, для оценки уровня природной ренты в экономике России возможно использовать симметричную таблицу «затраты-выпуск» за 2016 год. Доля валовой добавленной стоимости, создаваемой напрямую в нефтегазовой отрасли России, составляла в 2016 году 7,9% совокупной добавленной стоимости. Для дальнейшего анализа использовались данные Всемирного банка, методология определения уровня ресурсной зависимости которого была описана в исследовании «The Changing Wealth of Nations».

Согласно расчётам автора, на основании данных ВВП за 2017 г., 71 страна в мире демонстрирует долю природной ренты на уровне выше 5%, что, по мнению Всемирного банка, является индикатором высокого уровня ресурсной зависимости экономик. Наибольшая часть распределения приходится на диапазон 0-5%. При этом вклад природной ренты в мировой ВВП оценивается на уровне 2,2%. Повышение минимального уровня доли природной ренты в ВВП для признания страны ресурсозависимой до 10% снижает количество ресурсозависимых экономик до 49 стран с совокупной природной рентой \$854 млрд.



Рисунок 1

Распределение стран по доле нефтяной ренты значительно более сконцентрировано в диапазоне от 0 до 5% ВВП: на страны, подходящие под определение нефтяной зависимости (по методологии Всемирного банка) подходит 22 страны [1].

Наибольший уровень ресурсной зависимости наблюдается у наименее развитых стран. Высокая доля природных ресурсов объясняется низким уровнем развития вторичных и третичных секторов экономики. Наиболее ресурсозависимой экономикой в мире, по данным Всемирного банка, является Республика Конго, основу экспорта которой составляет нефть, какао, алмазы и прочие сырьевые ресурсы. Доля природной ренты в ВВП страны составляет 43%. Среди десяти стран с наибольшей зависимостью от природных ресурсов выделяются крупные страны-экспортеры нефти: Ливия (38% ВВП), Ирак (38% ВВП), Кувейт (37% ВВП). В данном подходе выборка десяти крупнейших ресурсозависимых экономик искажается в связи с эффектом низкой базы. Таким образом, анализ опыта этих экономик нерепрезентативен.

При анализе крупнейших ресурсозависимых экономик в абсолютных значениях наблюдается обратная картина: Китай, занимающий при данном подходе первое место по уровню ресурсной зависимости, имеет долю природной ренты в ВВП на уровне 1,5% ВВП, но в связи с эффектом высокой базы обгоняет страны с более явной ресурсной зависимостью. Все страны в полученной выборке, за исключением Китая, США, Бразилии и Индии имеют уровень природной ренты в ВВП более 5%.



Рисунок 2

При идентичном анализе частного случая ресурсозависимых экономик — нефтяной зависимости — выделяются крупнейшие в мире производители нефти, а также страны с эффектом высокой базы (Китай).

В рамках данного метода использовался следующий подход к определению выборки ресурсозависимых экономик: страна должна иметь уровень природной ренты в ВВП более 5% при этом рассматриваются десять крупнейших экономик по уровню природной ренты в ВВП.

Таким образом, в рассматриваемые ресурсозависимые экономики вошли: Россия, Саудовская Аравия, Австралия, Иран, Ирак, ОАЭ, Кувейт, Нигерия, Чили и Катар.

Подход 2. Структура внешней торговли

Второй подход к определению ресурсозависимых экономик предполагает анализ структуры их внешнеторгового оборота. Для определения степени ресурсной зависимости экономики необходимо оценить долю экспорта, которая приходится на отрасли, напрямую связанные с природной рентой. Для дальнейшего анализа рассматривались экспорт нефти, газа, руд, металлов, лесных и прочих ресурсов (коды HS 22, 25, 27, 41, 44, 47, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 99).

Существенная доля экспорта, приходящаяся на сырьевую продукцию, отражает зависимость платёжного баланса страны от ценовой динамики сырьевых товаров [2]. Таким образом, национальная экономика страны-экспортёра сырья становится крайне подвержена внешним шокам, что является одной из ключевых особенностей ресурсозависимых экономик.

Для 65 рассматриваемых экономик средняя доля экспорта сырьевых ресурсов составила 50% (на основании данных 2019 г.). Наибольший уровень наблюдается у стран Персидского залива (до 92% у Катар). При рассмотрении выборки стран, полученной по результатам первого метода, средняя доля сырьевых ресурсов в экспорте составила 83,2%. Существенная доля распределения приходится на ресурсозависимые страны: у 26 стран из выборки доля сырьевой составляющей в экспорте превышает 70%. Именно граница в 70% может рассматриваться в качестве индикатора высокой ресурсной зависимости экономики. При этом данный показатель необходимо рассматривать совместно с отношением внешнеторгового оборота (или экспорта) к ВВП страны [3]. Несмотря на высокую долю сырья во внешней торговле, малая доля чистого экспорта в ВВП, которую в том числе отражает показатель «внешняя торговля к ВВП», будет отражать низкую зависимость экономики от внешнего сектора. Таким образом, именно сочетание значительной доли сырья в экспорте страны и высокого соотношения внешней торговли к ВВП свидетельствует о ресурсной зависимости экономики.

Подход 3. Зависимость рыночных индикаторов

Третий подход заключается в анализе зависимости рыночных и биржевых страновых индикаторов от колебаний котировок ключевых экспортируемых товаров. Среди рассматриваемых биржевых индикаторов стоит выделить краткосрочные государственные облигации стран (анализировались двухлетние облигации — бенчмарки для кривой доходности), страновые биржевые индексы и отношение курса национальной валюты к доллару США. Анализ проводился на примере стран-экспортёров нефти.

В результате корреляционного анализа не было выявлено зависимости краткосрочных гособлигаций ресурсозависимых экономик от котировок ключевого экспортируемого товара. Динамика короткого конца кривой доходности, даже в ресурсозависимых экономиках, по

большей части зависит от политики центрального банка, в связи с чем может наблюдаться лишь косвенная зависимость ставок от конъюнктуры внешних рынков.

Динамика биржевых индексов стран-нефтеэкспортеров, в отличие от рынков государственного долга, наоборот, демонстрирует более яркую взаимосвязь с котировками нефти [4]. Тем не менее, данная зависимость во многом вызвана иными фундаментальными факторами: рост котировок нефти отражает увеличение мировой экономической активности, как следствие, растёт тяга инвесторов к риску, что приводит к росту биржевых индексов большинства развивающихся рынков. Таким образом, наличие устойчивой корреляционной связи между ростом биржевых индексов и котировок сырья не обязательно указывает на ресурсную зависимость экономики.

При анализе взаимосвязи курса национальной валюты и котировок сырьевых ресурсов особое внимание необходимо уделять режиму валютного курса, установленному в стране [5]. Даже в странах со свободно плавающим валютным курсом могут существовать ряд монетарных или фискальных правил, обеспечивающих «искусственную» независимость курса от внешних факторов. К примеру, введение в России «бюджетного правила» позволило существенно снизить зависимость курса рубля от котировок нефти [6] (в случае, если их уровень находится выше цены отсечения по «бюджетному правилу»). В результате корреляционного анализа котировок валют ресурсозависимых экономик со свободно плавающим валютным курсом за длительный временной период (недельные данные за последние 10 лет) наблюдается устойчивая корреляция курса национальной валюты с котировками ключевого экспортируемого товара. Коэффициент корреляции между котировками Brent и биржевого курса национальной валюты к доллару США за последние 10 лет для Нигерии составил -0,75, Бразилии -0,84, Чили и Австралии -0,9, России -0,95. При этом необходимо отметить, что коэффициенты корреляции на коротком временном промежутке во время текущего кризиса были существенно ниже.

Определение ресурсной зависимости экономики должно проводиться на основании комплексного подхода, заключающегося в использовании трёх описанных выше методов. Во-первых, в ресурсозависимой экономике доля природной ренты в ВВП должна составлять не менее 10%. Во-вторых, для ресурсозависимой экономики характерна высокая доля сырьевых товаров в экспорте страны (не менее 70% экспорта). В-третьих, для стран со свободно плавающим валютным курсом, одним из индикаторов ресурсной зависимости будет выступать высокая зависимость курса национальной валюты от ключевого экспортируемого товара. Именно комплексный анализ экономического состояния страны (структура ВВП, внешней торговли, динамика валютного курса) позволяет сделать вывод об уровне ресурсной зависимости отдельно взятой экономики.

Литература

1. Jarvis M. et al. The changing wealth of nations: measuring sustainable development in the new millennium. – 2011.
2. Isham J. et al. The varieties of resource experience: natural resource export structures and the political economy of economic growth // The World Bank Economic Review. – 2005. – Т. 19. – №. 2. – С. 141-174.
3. Fujii E. What does trade openness measure? // Oxford Bulletin of Economics and Statistics. – 2019. – Т. 81. – №. 4. – С. 868-888.
4. Filis G., Degiannakis S., Floros C. Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries // International review of financial analysis. – 2011. – Т. 20. – №. 3. – С. 152-164.
5. Моисеев С. П. Центральный банк и политика валютного курса // М.: Дело. – 2017.
6. Кудрин А. Л., Соколов И. А. Бюджетные правила как инструмент сбалансированной бюджетной политики // Вопросы экономики. – 2017. – Т. 11. – С. 5-32.

Approaches to economy resource dependence assessment Solovov G.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The article analyzes various approaches to determining the level of resource dependence of the economy. The author considers three different methods for determining the degree of resource dependence: based on the structure of GDP, foreign trade, and market indicators. In the course of the study, the author analyzes the distribution of countries by the share of natural and oil rents in GDP. In addition, the structure of exports of resource-dependent economies is studied, and the distribution of countries by the level of export resource dependence is analyzed. The author examines the relationship of market indicators with key exported goods. As a result of the study, a comprehensive approach to assessing the resource dependence of the economy is proposed.

Keywords: resource dependence, natural rent, exchange rate, balance of payments, foreign trade

References

1. Jarvis M. et al. The changing wealth of nations: measuring sustainable development in the new millennium. – 2011.
2. Isham J. et al. The varieties of resource experience: natural resource export structures and the political economy of economic growth // The World Bank Economic Review. – 2005. – Т. 19. – No. 2. – S. 141-174.
3. Fujii E. What does trade openness measure? // Oxford Bulletin of Economics and Statistics. – 2019. – Т. 81. – No. 4. – S. 868-888.
4. Filis G., Degiannakis S., Floros C. Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries // International review of financial analysis. – 2011. – Т. 20. – No. 3. – S. 152-164.
5. Moiseev SR Central bank and exchange rate policy // M.: Delo. – 2017.
6. Kudrin AL, Sokolov IA Budgetary rules as an instrument of balanced budgetary policy // Problems of Economics. – 2017. – Т. 11. – S. 5-32.

Перспективы усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в КНР

Бай Ижань

аспирант факультета государственного управления, МГУ имени М.В. Ломоносова, fastyiran@gmail.com

Научная статья посвящена исследованию перспективных направлений и инструментов, способствующих усилению конкурентных преимуществ предприятий нефтегазовой отрасли в Китае. Актуальность исследования на выбранную проблематику обусловлена увеличением объема производственных мощностей нефтегазового комплекса КНР, что увеличивает его долю при разделении мирового рынка нефтегазовой продукции. В рамках статьи рассмотрены основные направления усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в Китае. Проанализированы факторы сближения КНР и Российской Федерации в рамках их внешнеэкономических связей по совместному ведению нефтегазового бизнеса. Перечислены основные причины, по которым сотрудничество с Россией для китайских нефтегазовых компаний – выгодный вектор развития. Рассмотрена роль структуры капитала при обеспечении конкурентоспособности нефтегазовых компаний на примере China Petrochemical Corporation (Sinopec Corp). Перечислены факторы, которые воздействуют на перспективы усиления конкурентных преимуществ местных нефтегазовых компаний Китая. В заключении научной работы, автором установлено, что одними из главных направлений перспективы усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в КНР является внешнеэкономическое сотрудничество китайских компаний с российскими бизнес-партнерами, выступающих прямыми поставщиками сырой нефти и природного газа, а также стремительное развитие внутреннего потребительского рынка Китая.

Ключевые слова: нефтегазовая компания; нефтегазовая отрасль; нефтегазовая промышленность; нефтегазовая продукция; нефтегазовое производство; конкурентные преимущества; нефтегазовая отрасль Китая; нефть; природный газ; углеводороды; нефтегазовый рынок.

На сегодняшний день, китайская экономика – вторая в мире после США, что невозможно без правильно выбранной стратегии социально-экономического развития государства. Правительство КНР принимает радикальные решения, которые позволили ей модернизировать местную промышленность, сформировать рынки сектора услуг и стимулировать трансформацию финансовой и банковской системы.

В условиях неустойчивости глобальной экономики в 2020 году, Китай – основной локомотив, поддерживающий высокие темпы роста мирового ВВП. В ином случае, возможно формирование кризисных факторов/триггеров, которые могли бы привести к новому международному экономическому и финансовому кризису [1].

Одним из ключевых направлений развития китайской экономики выступает промышленное производство, объемы которого наиболее высокие среди всех стран мира (при том, что Китай – это вторая экономика после США, если анализировать по показателю валового внутреннего продукта). При этом, в рамках развития промышленного сектора китайской экономики, одну из наибольших долей в структуре занимает производственная деятельность предприятий нефтегазовой отрасли.

Актуальность научного исследования на тематику «перспективы усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в Китае» обусловлена увеличением объема производственных мощностей нефтегазового комплекса КНР, что увеличивает его долю при разделении мирового рынка нефтегазовой продукции.

По этой причине, целью научной работы выступает исследовательский анализ перспективных направлений и инструментов, способствующих усилению конкурентных преимуществ предприятий нефтегазовой отрасли в Китае.

Для этого, в рамках научного исследования, необходимо решение следующих актуальных задач, среди которых:

- рассмотреть основные направления усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в Китае;
- проанализировать факторы сближения КНР и Российской Федерации в рамках их внешнеэкономических связей по совместному ведению нефтегазового бизнеса;
- перечислить основные причины, по которым сотрудничество с Россией для китайских нефтегазовых компаний – выгодный вектор развития;
- рассмотреть роль структуры капитала при обеспечении конкурентоспособности нефтегазовых компаний на примере China Petrochemical Corporation (Sinopec Corp);
- перечислить факторы, которые воздействуют на перспективы усиления конкурентных преимуществ местных нефтегазовых компаний Китая.

Статья спонсируется China Scholarship Council.

Одним из главных направлений перспективы усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в КНР является внешнеэкономическое сотрудничество китайских компаний с российскими бизнес-партнерами, выступающих прямыми поставщиками сырьевой базы, а именно сырой нефти и природного газа.

Например, к факторам сближения КНР и Российской Федерации в рамках их внешнеэкономических связей по совместному ведению нефтегазового бизнеса стоит отнести:

1. Активную торговлю между странами.

За 2018 год, объем товарооборота составил 108,2 млрд долларов США, что на 24,51% больше, чем объем товарооборота за 2017 год (когда он составил 86,9 млрд долларов США).

Положительная сторона торговли между Китаем и Россией объясняется не только рекордными показателями объема товарооборота и тенденцией его роста, но и тем, что между показателями объема экспорта и импорта примерно равные показатели, что обеспечивает компромисс в соблюдении их сторонних интересов по отношению друг к другу.

Так, за 2018 год объем экспорта российских товаров в Китай составил 56 млрд долларов США. Объем импорта китайских товаров в Россию составил 52,2 млрд долларов США. При этом основную долю экспорта из России в Китай составляет сырая нефть и природный газ [4].

2. Активная внешняя инвестиционная политика, в рамках которой, и первая, и вторая сторона проводят вложения капитальных инвестиций в создание коммерческих и частных проектов по созданию новых объектов производства в нефтегазовой отрасли.

При этом, между нефтегазовыми компаниями Российской Федерации и Китая формируются различные партнерские отношения, в рамках которых и происходит совместная проектная работа при геологоразведочной деятельности и при реализации различных инвестиционных проектов (как правило, по открытию новых нефтедобывающих предприятий).

3. Международные экономические отношения стран, путем создания и участия в общих экономически-политических блоках/союзах. Речь идет про такие экономические альянсы, как БРИКС, в которой Россия и Китай стали экономическими партнерами, начиная с 2006 года, и ШОС, в которой Россия и Китай стали, как экономическими, так и политически-военными партнерами, начиная с 2001 года (данные международные организации позволяют создавать снижение таможенных барьеров товарооборота между странами и их компаниями нефтегазовой отрасли).

4. Северный морской путь и Шелковый путь, которые формируются тесную взаимосвязь Китая с Россией, как с основным партнером, обеспечивающего внешнюю логистику китайских товаров (например, Россия является лидером по обеспечению товарогрузового потока Китая через Арктическую зону. Парк ледоколов насчитывает у России около 40 судов, что в разы больше, чем у других странах (например, 7 у Финляндии, 4 у США, 5 у Швеции, 5 у Канады и т.д.)).

К тому же, еще одним фактором развития нефтегазовой отрасли в КНР через сотрудничество с российскими компаниями является тот факт, что для России финансовый кризис 2008 года вызвал резкое падение

мировых цен на нефть, из-за чего российская нефтяная промышленность пострадала.

Рост революции сланцевого газа в Северной Америке привел к усилению конкуренции в России на международном рынке природного газа, вынуждая ее нефтегазовых компаний искать новые рынки сбыта сырьевой продукции, которой оказывается Китай [2].

Перед лицом резкого падения мировых цен на нефть Россия не может координировать свои действия с ОПЕК и сдерживать падение цен за счет сокращения добычи. Чтобы сохранить свою долю экспорта на международном рынке сырой нефти, Россия может только поддерживать или даже увеличивать добычу (см. рисунок 1).

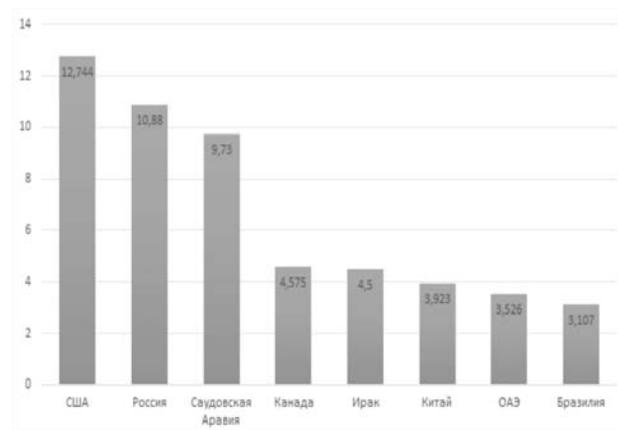


Рисунок 1 – Объем добычи нефти за сутки в баррелях по странам [5].

В этом контексте Россия значительно повысила свою готовность к увеличению экспорта сырой нефти в Азиатско-Тихоокеанский регион, где спрос на нефть продолжает расти, особенно в Китай [3].

Однако, все-таки главным конкурентным преимуществом нефтегазовой отрасли в КНР при сотрудничестве с российскими компаниями энергетического сектора, средоточенных на добычи углеводородов, является то, что себестоимость добычи той же сырой нефти на территории Российской Федерации составляет 17,2 долларов на баррель, когда в США (во втором внешнеэкономическом партнере КНР) – 36,1 доллар на баррель, что в 2 раза выше (см. рисунок 2).

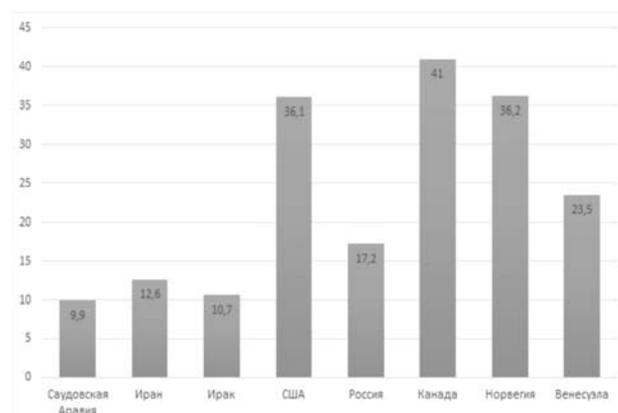


Рисунок 2 – Размер себестоимости добычи нефти по странам, в долларах США [6].

Такая разница в размере себестоимости приводит к тому, что любой обвал цен на рынке энергетических ресурсов наиболее остро чувствуют те страны, где стоимость ее добычи в разы выше, чем у стран с низкой себестоимостью. Поэтому, для китайских нефтегазовых компаний нет необходимости переживать за то, что поставки сырья со стороны российских нефтегазодобывающих предприятий будут прерываться, поскольку закрытие производительности их буровых установок не происходит, как, например, в США.

Еще одним перспективным направлением усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в Китае является оптимизация структуры капитала.

Для оптимальной структуры капитала нефтегазовой компании очень важно иметь такое соотношение собственного и заемных средств, чтобы была достигнута пропорциональность между коэффициентом финансовой рентабельности и коэффициентом устойчивости организации, таким образом повысить ее рыночную стоимость и инвестиционную привлекательность в глазах инвесторов [7].

Проанализируем соотношение собственного и заемного капитала нефтегазовых компаний, известных на международной арене, благодаря данным рисунка 3.

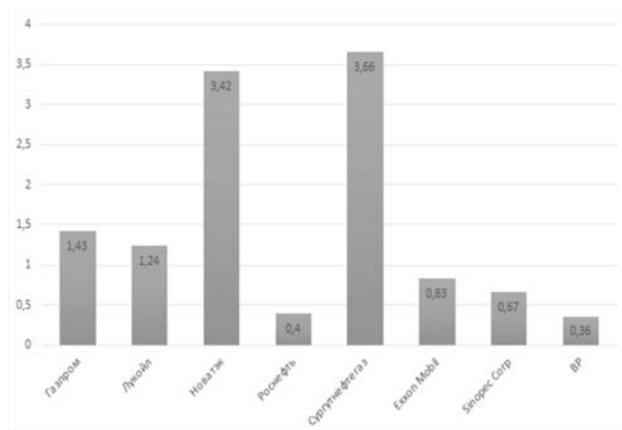


Рисунок 3 – Соотношение собственного и заемного капитала в структуре капитала нефтегазовых компаний, известных на международной арене [составлено автором на основании источника 8].

Из рисунка 3 можно заключить следующее: что соотношение собственного и заемного капитала в структуре капитала нефтегазовой компании КНР – Sinopec Corp составляет 0,67, что значительно выше, чем у большинства компаний других стран.

Например, у крупнейшей американской нефтегазовой компании данный показатель составляет – 0,83. У компании из России «Новатэк» – 3,42, а газовая корпорация Газпром демонстрирует 1,43, что где-то на 220% выше, чем у китайского производителя.

В целом же, в области реформирования нефтегазовой отрасли Китая, что воздействует на перспективы усиления конкурентных преимуществ местных нефтегазовых компаний, среди которых Sinopec Corp, имеют важное стратегическое значение следующие факторы [9]:

- углубление реформы управления, способствующей развитию нефтегазовой отрасли КНР;
- увеличение доли потребления природного газа в энергетическом секторе Китая;

- повышение уровня качества жизни населения в КНР;
- обеспечение управления энергоэффективностью производственной деятельности промышленного сектора страны;
- изменение климата;
- углубление реформы газовой отрасли для содействия сохранению энергии;
- китайско-российские отношения в вопросах энергетической политики;
- развитие «Один пояс – один путь».

Таким образом, на сегодняшний день существует крайне большое количество внутренних факторов китайской экономики и ее социально-экономического развития при развитии нефтегазовой отрасли государства. Внутренний рынок КНР динамично развивается, а с учетом численности населения – существуют крайне положительные перспективы увеличения объема реализации нефтегазовой продукции китайскими компаниями нефтегазовой отрасли именно на внутреннем рынке.

В настоящее время цены на нефть и газ низкие, что для экономики Китая благоприятно. Однако цены могут вырасти, и разработка национальных месторождений нефти и газа способствует уменьшению рисков для экономики Китая. В настоящее время в Китае относительно мало своей нефти и газа, поэтому их импорт ложится тяжелым бременем на экономику Китая, и цены на нефть и газ оказывают существенное влияние на экономику Китая.

В заключении научной работы, можно прийти к следующим выводам, а именно:

1. Одним из ключевых направлений развития китайской экономики выступает промышленное производство, в структуре которой не малую долю занимает нефтегазовая отрасль.

2. Одним из главных направлений перспективы усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в КНР является внешнеэкономическое сотрудничество китайских компаний с российскими бизнес-партнерами, выступающих прямыми поставщиками сырой нефти и природного газа.

3. К факторам их сближения стоит относить активную торговлю между странами, активную внешнюю инвестиционную политику и международные экономические отношения стран, путем создания и участия в общих экономических-политических блоках/союзах, низкая себестоимость добычи сырой нефти на территории Российской Федерации, которая составляет 17,2 долларов на баррель.

4. Еще одним перспективным направлением усиления конкурентных преимуществ нефтегазовой отрасли в Китае является оптимизация структуры капитала, что отражается в структуре капитала нефтегазовой компании КНР Sinopec Corp – 0,67.

5. На сегодняшний день существует крайне большое количество внутренних факторов китайской экономики и ее социально-экономического развития при развитии нефтегазовой отрасли государства. Внутренний рынок КНР динамично развивается, а с учетом численности населения – существуют крайне положительные перспективы увеличения объема реализации нефтегазовой продукции китайскими компаниями нефтегазовой отрасли именно на внутреннем рынке.

Литература

1. Колесникова Т.В., Оводенко А.А. Развитие экономики КНР в "новой эпохе": результаты XIX съезда коммунистической партии Китая // ПСЭ. 2018. №1 (65). С. 148-152.

2. Чжан Мэнцю, Ван Донг. Анализ модели российско-китайских отношений в рамках сотрудничества в сфере природного газа // Дипломатическая стратегия Китая. 2016. № 6. С. 67.

3. Сюй Хунфэн, Ван Хайян. Новый прогресс в китайско-российском энергетическом сотрудничестве и существующие ограничения // Евразийская экономика. 2017. № 1. С. 91.

4. Торговля между Россией и Китаем в 2018 году // Внешняя торговля России. URL: <http://russian-trade.com/reports-and-reviews/2019-02/torgovlya-mezhdurussiiy-i-kitaem-v-2018-g/> (дата обращения: 15.12.2020).

5. Добыча сырой нефти по странам. URL: <https://take-profit.org/statistics/crude-oil-production/> (дата обращения: 15.12.2020).

6. Себестоимость добычи нефти. URL: <http://novosti-bankov.ru/finansy/15615-finansist-sebestoimost-dobychi-nefti-v-kazahstane-ne-278-dollarov-a-605-iz-za-bolshih-nalogov-finansy.html> (дата обращения: 15.12.2020).

7. Агафонова А.С. Состав и структура капитала организации // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2018. №4.

8. Информационный ресурс для инвесторов и трейдеров. URL: investing.com (дата обращения: 15.12.2020).

9. Митина Н.Н., Ду Хуэй Перспективы развития нефтегазовой отрасли в китайской Народной Республике // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. №62.

Prospects for increasing the competitive advantages of the oil and gas industry in PRC

Bai Yiran

Moscow state University named after M. V. Lomonosov

The scientific article is devoted to the study of promising directions and tools that contribute to the strengthening of the competitive advantages of enterprises in the oil and gas industry in China. The relevance of the study on the selected issue is due to the increase in the volume of production capacities of the oil and gas complex of the PRC, which increases its share when dividing the world market of oil and gas products. The article discusses the main directions of strengthening the competitive advantage of the oil and gas industry in China. The factors of rapprochement between the PRC and the Russian Federation within the framework of their foreign economic relations for the joint conduct of the oil and gas business are analyzed. The main reasons why cooperation with Russia is a profitable vector of development for Chinese oil and gas companies. The role of the capital structure in ensuring the competitiveness of oil and gas companies is considered by the example of China Petrochemical Corporation (Sinopec Corp). The factors that affect the prospects for enhancing the competitive advantages of local oil and gas companies in China are listed. In the conclusion of the scientific work, the author found that one of the main directions of the prospects for enhancing the competitive advantages of the oil and gas industry in China is the foreign economic cooperation of Chinese companies with Russian business partners acting as direct suppliers of crude oil and natural gas, as well as the rapid development of the domestic consumer market in China.

Key words: oil and gas company; oil and gas industry; Oil and gas industry; oil and gas products; oil and gas production; competitive advantages; oil and gas industry in China; oil; natural gas; hydrocarbons; oil and gas market.

References

1. Kolesnikova T. V., ovodenko A. A. Development of the PRC economy in the "new era": results of the XIX Congress of the Communist party of China // PSE. 2018. No. 1 (65). Pp. 148-152.
2. Zhang Mengqiu, Wang Dong. Analysis of the model of Russian-Chinese relations in the framework of cooperation in the field of natural gas // China's diplomatic strategy. 2016. No. 6. P. 67.
3. Xu Hongfeng, Wang Haiyang. New progress in Sino-Russian energy cooperation and existing restrictions // The Eurasian economy. 2017. No. 1. P. 91.
4. Trade between Russia and China in 2018 // Foreign trade of Russia. URL: <http://russian-trade.com/reports-and-reviews/2019-02/torgovlya-mezhdurussiiy-i-kitaem-v-2018-g/> (accessed 15.12.2020).
5. crude oil Production by country. URL: <https://take-profit.org/statistics/crude-oil-production/> (accessed 15.12.2020).
6. Cost of oil production. URL: <http://novosti-bankov.ru/finansy/15615-finansist-sebestoimost-dobychi-nefti-v-kazahstane-ne-278-dollarov-a-605-iz-za-bolshih-nalogov-finansy.html> (accessed 15.12.2020).
7. Agafonova A. S. Composition and structure of the organization's capital // International journal of applied Sciences and technologies "Integral". 2018. No. 4.
8. Information resource for investors and traders. URL: investing.com
9. Mitina N. N., Du Hui Prospects for the development of the oil and gas industry in the people's Republic of China // E-journal «Public Administration» 2017. №62.

Внеэкономическая деятельность предприятий в современных условиях: риски vs возможности

Воронкова Оксана Николаевна,
к.э.н., доцент Ростовского Государственного экономического университета (РИНХ), vipoksanka@yandex.ru

В статье автор исследует потенциал развития внешнеэкономической деятельности в условиях пандемии. Ограничения и барьеры на пути экспортных и импортных потоков между государствами, вводимые в условиях разворачивания пандемии коронавируса COVID-19, формируют риски экономического, финансового, маркетингового, политического характера, что требует учета в стратегии развития предприятий - участников внешнеэкономической деятельности Российской Федерации. На основе проведенного анализа рисков, инфицированных развитием пандемии коронавируса, а также их влияния на внешнеэкономическую сферу РФ, автор обосновывает направления развития внешнеэкономической деятельности предприятий как демпфера в условиях разворачивающегося глобального кризиса. В качестве стратегических направлений развития для предприятий – участников ВЭД обоснованы диверсификация каналов продаж, ассортиментного портфеля, форм внешнеэкономического взаимодействия и географии выбора партнеров.

Ключевые слова: внешнеэкономическая деятельность, риски, пандемия коронавируса, зарубежные рынки, диверсификация.

Постановка проблемы: риски. Развитие ситуации с пандемией коронавируса привело к ряду последствий во внешнеэкономической деятельности предприятий. К их числу можно отнести:

- нарушение цепей поставок с точки зрения логистики и производства;
- введение запретительных и ограничительных мер в отношении определенных товаров в различных странах, что требует учета в географии поставок и договорном обеспечении;
- нерегулярная работа компаний-закупщиков, отстрачивающих закупку вследствие введения все новых мер по борьбе с распространением вируса.

Усугубляет ситуацию прогноз развития после пандемии. В частности, по наблюдениям за предыдущими пандемиями, последующий негативный эффект в области экономики длится до 40 лет: происходит падение реальной прибыли предприятий, сокращаются рабочие места, но растут сбережения граждан. Однако, по мнению ЭКОНС, «эпидемии вызывают необычный экономический шок, потому что сначала поражают предложение: из-за карантина останавливаются предприятия, рвутся цепочки поставок, производство товаров сокращается вне зависимости от спроса на них. Одним из следствий этого может быть сокращение или остановка кредитования, поскольку переживающие подобный шок компании не могут обслуживать кредиты, растут риски банкротств заемщиков и угрозы финансовой стабильности. Далее шоку предложения добавляется шок спроса: во время эпидемии даже здоровые люди перестают путешествовать, сокращают потребление, а компании вынуждены отправлять работников в неоплачиваемые отпуска, что еще больше сокращает потребление» [2].

Указанное наряду с реалиями современной ситуации свидетельствует о долгосрочном характере тенденции сжатия инвестиционного портфеля предприятий, оттока капитала, платежеспособного спроса в масштабах мировой экономики, об изменении стандартов потребления и требований к системам производства, сбыта, доставки и сервиса компаний различных сфер экономики. Цепная реакция падения совокупного спроса и предложения формирует новые витки развертывания кризисных тенденций (рис. 1).

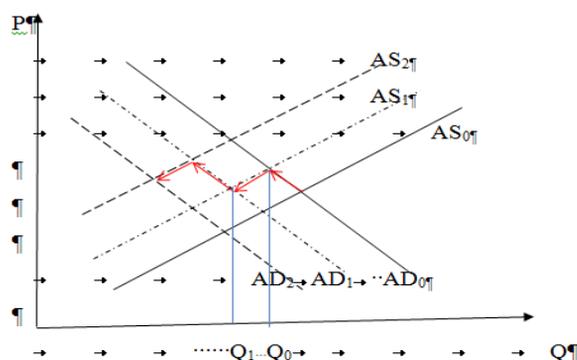
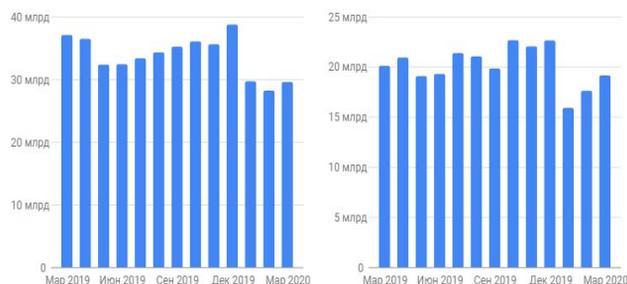


Рисунок 1 – Изменение спроса и предложения в условиях кризиса [6]

Одновременно особенностью кризиса пандемии COVID-19 выступает попытка государствами тотально контролировать снижение экономической активности посредством косвенных и прямых мер поддержки (фискальные меры для бизнеса, ограничения внутренние и внешние, выплаты заболевшим и т.п.), что в итоге провоцирует новые риски - социальные беспорядки, разорение малых и средних предприятий, а также целых отраслей (особенно сферы обслуживания), усиление проблемы внешнего долга, дефолты государств и т.д. По оценке МВФ, на начало апреля 2020 года предпринятые государствами меры поддержки национальных экономик преимущественно были косвенными - отсроченными выплатами предприятий (займы, гарантии, поручительства, налоги, штрафы и т.п.) [3]. По выражению МВФ – «слишком мало и слишком поздно». При этом издержки распределяются крайне неравномерно как внутри одной страны, так и в мировой экономике в целом.

Учитывая, что экономика – это взаимосвязанный организм, в котором проблемы одной сферы прямо или косвенно влекут за собой новые проблемы в других сферах, кризис разворачивается быстрее в рамках, ограниченных одной национальной экономикой. Соответственно, через механизм внешнеэкономической деятельности проблемы одного государства – национальной экономики страны базирования предприятия-участника ВЭД - могут быть скомпенсированы более благоприятной ситуацией в другой стране. При очень высоком уровне неопределенности в связи с эпидемиологической ситуацией в мире, фактор внешнеэкономической деятельности может стать и условием получения более высокой прибыли для предприятий, имеющих антикризисное решение (продукт, отрасль), готовых к диверсификации портфеля внешнеэкономических проектов.

Влияние рисков на внешнеэкономическую сферу. Для адекватного восприятия на уровне предприятий возможностей использования внешнеэкономической деятельности как демпфера в условиях кризиса, следует обратиться к динамике развития экспортных и импортных потоков РФ (см. рис. 2).



Экспорт из РФ Импорт в РФ
Рисунок 2 – Динамика экспорта и импорта Российской Федерации на фоне пандемии COVID-19
Источник: <https://ru-stat.com>

Как видно по данным статистики, внешнеторговые потоки на фоне пандемии сокращались. Импортный поток сокращался быстрее вследствие того, что ограничения в связи с коронавирусом в РФ были введены позже, чем в Китае (первое место в экспорте и в импорте за март 2019-март 2020 г.), странах ЕС (Нидерланды, Германия и др.). То есть волнообразный рост заболевших

по странам определял и динамику внешней торговли в зависимости от значимости той или иной страны для РФ.

Анализируя конъюнктуру рынков различных стран на фоне разворачивания пандемии, с учетом товарной структуры экспорта и импорта РФ, можно констатировать резкие увеличения закупок продовольствия (зерновых, кормов, консервов) и средств индивидуальной защиты (перчаток, антисептики, салфетки, маски лицевые, костюмы химической защиты), спирта, по мере перехода стран на стадию подготовки к жизни в карантине, а затем на стадию ограничений повседневной жизни. Указанные тренды формировали направления российского экспорта с точки зрения товарной и географической структуры, однако, с учетом вводимых ограничений по вывозу из РФ (например, квота на вывоз зерновых, запрет на вывоз ряда овощей и круп). В Европе растет спрос на пшеничную муку, в Китае – на мясо, субпродукты, рыбу [4].

В химической отрасли происходит переориентация спроса со стран ЕС на Азиатские страны в поставках полимеров, АВС-пластиков, а производители нефтехимии работают «в долгую» (через биржевые рынки), в результате чего проседания спроса пока не ощутили.

Значительно в условиях кризиса снижается спрос на черные и цветные металлы вследствие приостановки производств основных отраслей-потребителей. Аналогичная динамика развивается и в машиностроении вследствие свертывания инвестиционных программ и стагнации производств (индекс PMI сокращается уже четыре месяца подряд).

Соответственно, в экспортном направлении в условиях пандемии за счет активизации поставок на внешние рынки могут выиграть предприятия таких отраслей, как сельское хозяйство, пищевая, легкая, химическая промышленность. В проигрыше остаются металлургия и машиностроение. Относительно стабильные позиции нефтехимии, лесопромышленного комплекса.

Относительно структуры импорта – наращивать импортные поставки могут поставщики химической, легкой промышленности, а также предприятия отраслей, работающих на внутренний российский рынок, способные переориентироваться на производство антикризисного продукта. Соответственно, импортный поток поддерживает либо растущий спрос населения (продукция химической и легкой промышленности), либо реализация быстро окупаемых инвестиционных проектов (по статье «машины, оборудование и транспортные средства»).

По оценкам АО «Российский экспортный центр», российские экспортеры могут рассчитывать в ближайшие 2-3 года на наращивание поставок преимущественно в страны СНГ и АТР (рис. 3).

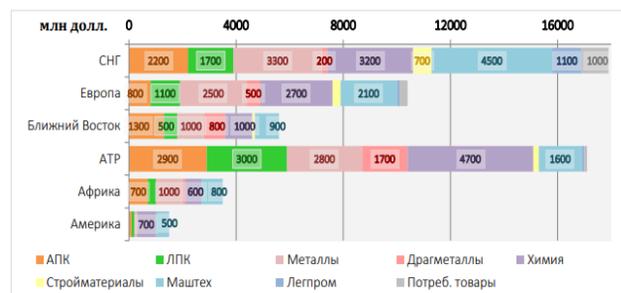


Рисунок 3 – Возможности наращивания российского экспорта в среднесрочной перспективе по отраслям [4]

Итак, можно констатировать, что внешнеэкономическая сфера изменяется, формируя различную динамику преимущественно в товарной структуре, а также в географии взаимодействия. В этих условиях предприятия-участники ВЭД также формируют адаптационные антикризисные стратегии.

Возможности решения проблем посредством ВЭД. Обозначая общие направления антикризисного развития экспортеров и импортеров РФ, можно выделить следующие.

Переориентация на расширение использования цифровых (телекоммуникационных) каналов сбыта/закупок в системе O2O (online to offline) с приоритетом дистанционной трансграничной торговли. Использование цифровых платформ и решений для обеспечения торговли может быть реализовано на стадиях производства и доставки продукции конечному потребителю, при поиске контрагентов, при анализе и мониторинге рынков оперирования. Именно онлайн-канал становится способом сохранения и расширения контактов и поставок, а цифровизация рынка транспортно-логистических услуг в условиях введения ограничений позволяет быстро изменять маршрут, выбирать более оптимально виды транспорта с учетом не только фактора «цена», но и «сроки» и «качество» доставки.

Освоение выпуска антикризисных продуктов с целью удовлетворения потребностей внутреннего рынка (для импортеров) и наращивания сбыта на внешних рынках (для экспортеров). Например, производители продукции АПК в период распространения вируса частично переключаются на производство дезинфицирующих средств, спиртовых гелей – это, прежде всего, производители алкоголя и сахара.

В корреляции с данным направлением можно выделить и контрактацию с зарубежными производителями (преимущественно в развивающихся странах) с целью организации косвенного реэкспорта востребованной в мире продукции. Как пример, торговые предприятия, ориентированные на оптовые поставки продукции для индустрии медицинского обслуживания, имеющие контрактные производства в Узбекистане и Китае, с 3 апреля 2020 года после наделения АО «Корпорации Росхимзащита» монопольным правом оптовых продаж и импорта СИЗ, - вынуждены были удовлетворять потребности внешних рынков за счет косвенного реэкспорта [5].

Возникшие проблемы со сбоями в цепях поставок показали важность избегания кластеризации поставщиков в одном регионе, ухода на аутсорсинговую (контрактную) модель взаимодействия с краткосрочными и среднесрочными обязательствами вплоть до дроппинг-функции по налаживанию сбыта прямого производителя.

Сохранение деятельности малых и средних предприятий предполагает их включение в систему международной торговли за счет дозагрузки производственных мощностей и использования национальной, относительно дешевой рабочей силы, посредством диверсификации реализуемых форм ВЭД в рамках программ контрактного производства:

- CMT (Cut, Make & Trim) производство под торговой маркой и с использованием сырья и материалов, поставляемых подрядчиком за его счет);

- OEM (Original equipment manufacturer) – производство по заказу и под торговой маркой, но из собственного или самостоятельно закупаемого сырья;

- ODM (original design manufacturer) – производство по заказу подрядчика из самостоятельно закупаемого сырья и на основе собственных разработок.

Аналогичные проекты можно реализовать и российским предприятиям на рынках менее развитых стран, что позволит эффективно инвестировать финансовые ресурсы и одновременно получить преференции за рубежом как инвесторам.

В целом, можно констатировать, что развитие внешнеэкономической деятельности российских предприятий в современных условиях лежит в русле стратегии диверсификации – каналов продаж, ассортиментного портфеля, форм внешнеэкономического взаимодействия и географии выбора партнеров. Возможности использования этих направлений подкрепляются ситуацией на рынке различных стран с учетом динамики ее развития и формируют потенциал реализации антикризисных решений во ВЭД.

Литература

1. Воронкова О.Н. Новые «черные лебеди» мировой экономики и политика риск-менеджмента. // Международный журнал научных публикаций «Colloquium-journal» (Варшава, Польша) - 2020 – №9 (61). – ч. 6. - с. 5-9.
2. Защита от шока. //ЭКОНС – 12 марта 2020 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://econs.online/articles/ekonomika/zashchita-ot-shoka/>
3. Обзор международной практики поддержки экономики и населения в условиях борьбы с пандемией коронавируса в Армении, Великобритании, Германии, Дании, Испании, Италии, Казахстане, Китае, Нидерландах, США, Финляндии, Франции, Швеции, Южной Кореи, Японии. /Под ред. О.В. Синявской. Институт социальных исследований НИУ ВШЭ, 27.04.2020 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://isp.hse.ru/data/2020/04/29/1544579194/COVID-19_stimulus%20packages_countries260420.pdf
4. Оперативный штаб АО «Российский экспортный центр» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.exportcenter.ru/operativnyi-shtab-rc/>
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2020 года №431 «Об установлении особенностей обращения медицинских изделий и ограничений на осуществление оптовой и розничной торговли медицинскими изделиями и о перечне таких изделий» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1343796/>
6. Федеральный образовательный портал [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/data/926/674/1219/Glava_10.pdf

Foreign economic activities of enterprises in modern conditions: risks vs opportunities

Voronkova O.N.

Rostov State University of Economics (RINH)

In the article, the author explores the potential for the development of foreign economic activity in a pandemic. Restrictions and barriers on the way of export and import flows between states, introduced in the context of the deployment of the COVID-19 coronavirus pandemic, create risks of an economic, financial, marketing, political nature, which requires consideration in the development strategy of enterprises participating in the foreign economic activity of the Russian Federation. Based on the analysis of the risks infected by the development of the coronavirus pandemic, as well as their impact on the foreign economic sphere of the Russian Federation, the author

substantiates the directions for the development of foreign economic activity of enterprises as a damper in the context of the unfolding global crisis. The diversification of sales channels, assortment portfolio, forms of foreign economic interaction and geography of partner selection are substantiated as strategic directions of development for enterprises participating in foreign economic activity.

Keywords: foreign economic activity, risks, pandemic coronavirus, overseas markets, diversification

References

1. Voronkova O.N. New "black swans" of the world economy and risk management policy. // International journal of scientific publications "Colloquium-journal" (Warsaw, Poland) - 2020 - №9 (61). - h. 6. - p. 5-9.
2. Protection against shock. // ECONS - March 12, 2020 [Electronic resource] - Access mode: <https://econs.online/articles/ekonomika/zashchita-ot-shoka/>
3. Review of the international practice of supporting the economy and population in the fight against the coronavirus pandemic in Armenia, Great Britain, Germany, Denmark, Spain, Italy, Kazakhstan, China, the Netherlands, USA, Finland, France, Sweden, South Korea, Japan. / Ed. O.V. Sinyavskaya. Institute for Social Research, National Research University Higher School of Economics, April 27, 2020 [Electronic resource] - Access mode: https://isp.hse.ru/data/2020/04/29/1544579194/COVID-19_stimulus%20packages_countries260420.pdf
4. Operational headquarters of JSC Russian Export Center [Electronic resource] - Access mode: <https://www.exportcenter.ru/operativnyi-shtab-rec/>
5. Decree of the Government of the Russian Federation of April 3, 2020 No. 431 "On establishing the peculiarities of the circulation of medical devices and restrictions on the wholesale and retail trade in medical devices and on the list of such products" [Electronic resource] - Access mode: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1343796/>
6. Federal educational portal [Electronic resource] - Access mode: http://ecsocman.hse.ru/data/926/674/1219/Glava_10.pdf

Формирования рынка природного газа ЕС

Дорошенко Олег Владиславович,
ведущий специалист Департамента маркетинга и реализации жидких углеводородов ПАО «НОВАТЭК»,
v.oleg.doroshenko@gmail.com

Разработка «Целевой модели рынка газа» ЕС в рамках Третьего энергетического пакета дала ясное понимание, как должен выглядеть единый рынок газа и каким критериям должны отвечать страны ЕС для его формирования. Главная цель - создать интегрированный энергетический рынок.

Данная стратегия смещает акценты на диверсификацию, гибкость, устойчивость, безопасность поставок и созданию конкурентной среды. Поскольку добыча в Северном море снижается из-за истощения месторождений, необходимо привлечь большее количество поставщиков, одновременно стараясь снизить зависимость от Российского газа, который в настоящее время является доминирующим сегментом.

Ключевые слова: Интегрированный газовый рынок, Газпром, СПГ, диверсификация, механизмы ценообразования

Обзор Европейского рынка природного газа

В 2019 году Евросоюзом было потреблено 483 млрд. м³., прирост в сравнение с 2018 годом составил 2%, в тоже время добыча природного газа в ЕС, снизилась на 9% по сравнению с 2018 годом. Спад произошел у ключевых стран-производителей в Европе, включая Нидерланды, Румынию, Великобританию. [8]

В четвертом квартале 2019 года Евросоюз увеличил чистый импорт газа на 8,1 млрд. м³., прирост составил 8% в сравнении с аналогичным периодом 2018 uiff. Газ из России, поставляемый транзитом через Украину и Северный поток-2 покрывает только 39% чистого импорта газа в ЕС.

Впервые в четвертом квартале 2019 года СПГ стал вторым источником газа в ЕС, составив 28% от общего объема. Газ из Норвегии был третьим по величине источником импорта (26%), за ним следует трубопроводный импорт из Северной Африки (6%). Чистый импорт газа в 4 квартале 2019 года составил 107 млрд кубометров, а за весь 2019 года - 398 млрд. м³. Ожидается, что после выхода Великобритании из ЕС зависимость от импорта газа усилится. [8]

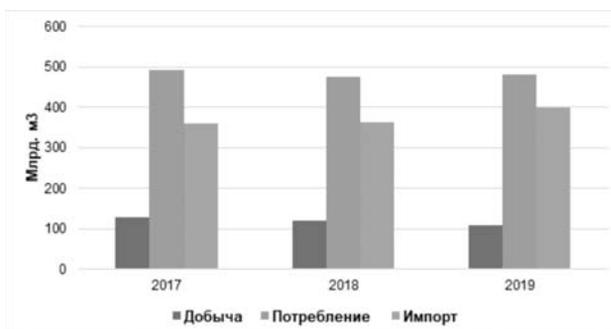


Рисунок 1. Потребление, добыча и импорт газа в ЕС м³.
Источник: [6].

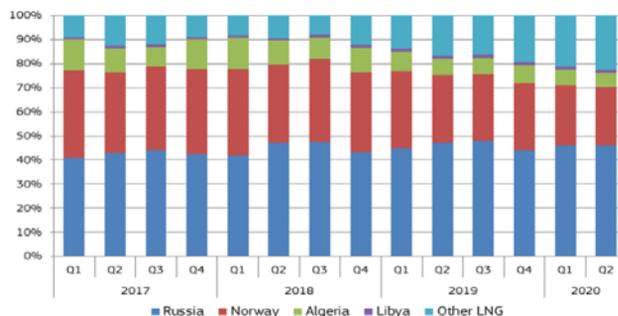


Рисунок 2. Доля различных поставщиков газа в ЕС
Источник: [4].

Северный поток остается важнейшим маршрутом поставок российского газа в ЕС в первом квартале 2020 года, в свою очередь объем газа, поставленный по украинскому маршруту, сократился примерно вдвое, а именно на 47% в сравнение с 2019 годом. Доля газа из Северного потока достигла 42%, в тоже время доля «Ту-

рецкого потока» в экспорте российского трубопроводного газа составляла лишь 3%. **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**

Сжиженный природный газ остается неотъемлемой частью корзины поставок природного газа, выросшей почти на 19% за последние три года. В 2019 году почти 59 млрд. м3 СПГ было закачено в европейскую трубопроводную систему, по сравнению с 47,4 млрд. м3 в 2018 году. Причиной тому послужил разброс цен на СПГ в Европе в сравнении с Азией, что побудило глобальных игроков перенаправить поставки СПГ в Европу.



Рисунок 3. Крупнейшие поставки СПГ в Европу в первом полугодии 2019 года, млрд. м3
Источник: [12].

Россия и Норвегия остаются ключевыми поставщиками природного газа в ЕС с долей поставок 39% и 27% соответственно. В совокупности они обеспечивают почти 2/3 импорта природного газа, поставляемого в страны ЕС. Основными импортерами природного газа остаются Германия 19,7%, Италия 15,9% и Франция 11,9%, в совокупности на долю этих стран приходится почти половину всего импорта газа в Европу.

Рассматривая среднюю загруженность трубопроводов, стоит отметить, что основные источники импорта газа остались на уровне 2018 года, но при детальном рассмотрении маршрутов импорта можно выявить следующую тенденцию к изменению:

- Ввод в эксплуатацию газопровода «Северный поток», по которому газ поступает в ЕС из России через Балтийское море, увеличился до 94% по сравнению с 82% в 2018 году. Аналогично этому, наблюдался явный спад в отношении альтернативных маршрутов из России. В Вельке Капушаны, расположенном на границе между Словакией и Украиной, средняя загрузка снизилась с 68% до 62%. Как только Северный поток 2 выйдет на проектную мощность, возможно дальнейшее снижение загрузки из-за диверсификации логистики поставок природного газа.

- Увеличение объемов прокачки по трубопроводу Северный поток привело к тому, что российский газ составляет большую долю в общем объеме немецких потребителей. В 2018 году доля российского газа составила 52%, по сравнению с 45% в 2017 году. Также ожидается, что Северный поток 2 будет запущен к концу 2020 года, поэтому вполне вероятно, что российский газ расширит свое присутствие на рынке Германии.

Один из экзистенциальных рисков для поставок газа в Европу это нацеленность стран-импортеров ЕС на диверсификацию, которая заключается в структурном изменении портфеля поставщиков, а не прокладке новых маршрутов как думает руководство Газпрома.

В основе целевой модели рынка природного газа находится торговая или рыночная зона, формируемая за счет слияния нескольких смежных рынков на уровне

оптовой торговли, использующая совместную инфраструктуру, хабы и общую межграницную торговую/балансовую зону. [7] Ключевыми характеристиками единой рыночной зоны являются:

- Интегрированная трансграничная балансовая зона, куда входит газотранспортная газораспределительная системы.
- Тарифы компаний дистрибьютеров на выходе из системы включают в себя затраты на бронирование
- Расчёты тарифов зон входа/выхода производятся для каждой рыночной зоны в соответствии с сетевым кодом NC TAR
- Выходы и входы в распределительной и газотранспортных сетях, входят в трансграничную балансовую зону и включены в единую систему учета.
- Единый трансграничный оператор зоны создан для интегрированных рынков с участием системных операторов рынков.

	1985-2000 гг.	2000-2015 гг.	2015 г. +
Конкуренция поставщиков	Фактически отсутствует	Начало конкуренции + СПГ	Ужесточение конкуренции
Статус ключевых импортеров	Национальные вертикально-интегрированные НГК	Частные горизонтально-интегрированные НГК	Компании традиционной энергетики (без ВИЭ)
Доминантная бизнес-модель	Двусторонняя торговля по ценам, не отражающим S&D	Дифференцированный портфель контрактов, гибридные цены	Организованная торговля (хабовые цены)
Обладатели стратегических компетенций	Национальные правительства и монополисты	Наднациональные и национальные органы	Наднациональные органы

Рисунок 4. Смена условий конкуренции для внешних поставщиков в ЕС
Источник: [1].

Гибридный газовый рынок – это система взаимоотношений, являющаяся результатом международной экономической интеграции, функционирующая на стыке национального и международного рынка газа, внутри институциональной среды, образованных внутренними и международными правилами. Степень интеграций главным образом зависит от соотношения национального и международного рынка. Гибридный рынок в рамках ЕС имеет черты международного ввиду универсализация «сверху», а именно регулирование ex-ante. [2]

Новые подходы к регулированию ЕС выводит за границы своей юрисдикции.

«Жесткие» требования заключаются:

- Энергосоюз
- Правила 3-го энергетического пакета
- Энергетическое сообщество
- Предварительный аудит соглашений на соответствие нормам ЕС

«Мягкие» требования заключаются:

- Раскрытие инфо (REMIT; о платежах за недра, в т.ч. за пределами ЕС)

Интеграция рынков газа, выступает элементом международной энергетической интеграции, является инструментом преодоления неопределенности и обеспечения энергетической безопасности. Политические, регуляторные и технические факторы главным образом определяют конкуренцию на мировых газовых рынках.

Однако для внешних игроков интеграция является дополнительным фактором.

Позиция регуляторов заключается в том, что приоритеты в энергетической политике должны быть подчинены рыночно-ориентированным мерам, но в тоже время в отдельных ситуациях внедрение нерыночных мер является допустимым, некоторые страны ЕС уже приняли такие меры. [8]

Как пример нерыночного решения можно рассмотреть страны Балтии, которые ввели в строй СПГ-терминал, позволивши сократить зависимость от импорта газа из России, правда потребовалось ввести 25% директивную квоту для потребителей.

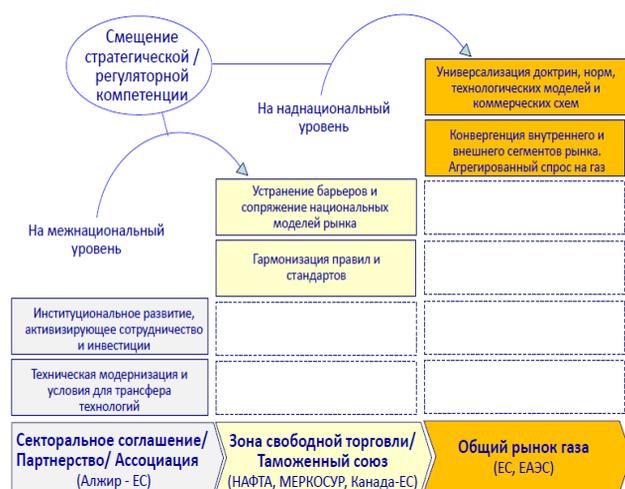


Рисунок 5. Гибридный рынок: стадии и характеристики
Источник: [2].

Ценообразование берет курс в сторону либерализации, отходя от привычной привязки к нефтяным котировкам в пользу использования рыночных механизмов, а именно спотовым сделкам. Долгосрочные контракты теряют свою значимость, в связи с тем, что снижается их способность к хеджированию цены. Если говорить о ценообразовании на хабах, особенно, что в последнее время отслеживается тенденция к обеспечению присутствия на рынке негазовых игроков – спекулянтов, которые могут оживить рынок и торговлю не только за счет сделок, связанных с куплей/продажей газа, но и производными инструментами. [13]

Естественно, для Европы положительную роль сыграло долгосрочное видение и понимание того, какими приоритетами руководствуются участники рынка. Производители продают газ на гораздо более волатильном рынке, и им постоянно приходится отслеживать динамику. Это означает переход к совершенно другой рыночной конфигурации.

Экспортеры сжиженного природного газа составили конкуренцию российскому газу, избыток которого привел к падению цен в спотовых сделках и сильно повлиял на формулы заключенные в ценообразовании долгосрочных контрактов.

В основе снижения цены на ключевых европейских хабах TTF и NBP на всем протяжении 2019 года лежит резко обострившаяся борьба между Газпромом и поставщиками СПГ.

Несмотря на широко распространенное мнение, избыточное предложение, по всей вероятности, не претер-

пит снижение в 2020 году, виной тому запуск в эксплуатацию новых экспортных терминалов в США, введение в эксплуатацию которых скорее всего увеличит отгрузку СПГ в течение 2020 года, несмотря на высокий спрос со стороны сектора электрогенерации. Исходя из этого, европейские цены на хабах могут упасть еще ниже 110 долл. США за тыс. м3 в 2021 году.

В третьем квартале 2019 года цены на европейских хабах снизились на 50-60% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В третьем квартале 2019 года форвардные контракты сохранили свою премию над спотовой ценой, что говорит о возможном росте спотовых цен в будущем.

Достаточно высокий объем добычи внутри ЕС, значительный объем импорта трубопроводного газа и СПГ, а также высокая загруженность ПХГ при учете высокого сезонного спроса означают, что Европа хорошо подходит для того, чтобы стать балансирующим рынком.

Существует вероятность снижения цены на газ в Европе примерно до \$70 за тыс. м3. ко второй половине 2021 года цены. Правда на поставщиков американского СПГ в Европу могут повлиять большие убытки, в некоторых случаях вплоть до остановки производства на некоторых СПГ-заводах. [6]

Ситуация на газовом рынке в Европе во многом напоминает кризис рынка нефти на рубеже 2015 года, когда стремительное падение цена произошло на фоне роста добычи сланцевой нефти в США. Большинство игроков справедливо считают, что цена ниже 100 долл. США за тыс. м3 становятся убыточными для игроков, тут возникает риск потери интереса к рынку ЕС.

В Европе постепенно складывается рынок потребителя, тенденцию все больше задают покупатели. Евро-союз использовал только 65% мощности трубопроводов, по которым он получает газ третьих поставщиков в 2018 году. Технический потенциал приема сжиженного природного газа остался невостребованным на 76%.

Превращение газа в обычный товар, который можно предложить в любой точке сразу несколько продавцов, та цель к которой стремится ЕС. Внутри ЕС строятся газотранспортные переемы, разрабатываются сценарии переброски объемов в случае перебоев в снабжении. Наступает время, когда ни одна страна не сможет быть безальтернативным поставщиком газа в ЕС.

Перенасыщение европейского рынка природного газа является главным стратегическим замыслом европейских регуляторов в части столкновения интересов России и США на европейском рынке, с целью гарантировать соблюдение интересов ЕС, в данном случае речь идет о снижении цены на газ. Европа прямо заинтересована во всех без исключения поставщиках, включая и Россию. С Россией у нее противоречие лишь по маршрутам поставки - диверсификация маршрутов делает их устойчивее, именно поэтому Европа жестко стоит на позиции - и украинский маршрут, и все остальные потоки. Дело в том, что на европейский рынок зашли новые игроки - Америка и Катар с поставками СПГ.

Заключение

Уровень газа в европейских странах-поставщиках, таких как Норвегия и Нидерланды, сокращается. Страны ЕС постепенно сокращая уровень угля и атомной энергии в топливно-энергетическом балансе из-за серьезных экономических и экологических вызовов увеличивают долю газа в выработке электроэнергии (увеличилась на 29% за последний несколько лет), что приведет к росту

спроса на газ, который в ближайшие годы займет лидирующую позицию в импорте энергоресурсов.

Литература

1. Еремин С.В. Новая модель рынка природного газа ЕС: вызовы и возможности для России. Научный журнал Российского газового общества, 2017, № 2, сс. 3-10.

2. Конопляник А.А. К зеленому будущему на податке фактов. Европейские парламентарии против энергетических инвестиций в странах ЕС. // «НГ-Энергия», 13.10.2020, с.12-13. Печатная версия. Статья на сайте «Независимой газеты»

3. Декарбонизация газовой отрасли в Европе и перспективы для России. Чистый водород из природного газа как новая основа для взаимовыгодного сотрудничества РФ и ЕС в газовой сфере. // «Нефтегазовая Вертикаль», 2020, №16, с. 30-41 (часть 1); №17, с. 29-38 (часть 2); №18, с. 50-56 (часть 3); №19, с. 66-74 (часть 4); №20, с. 39-45 (часть 5)

4. European Gas Transparency Platform URL: <https://transparency.entsog.eu/#/umm/othermarketinformation>

5. Газовый рынок ЕС: эпоха реформ НИУ ВШЭ-ИНЭИ РАН, 2016. Мельникова С. И., Геллер Е. И., Кулагин В. А., Митрова Т. А. URL:

<https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/lmuk42bu01/direct/194075491.pdf>

6. Quarterly Report Energy on European Gas Markets with focus on the impact of global LNG markets on EU gas imports Market Observatory for Energy URL: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/quarterly_report_on_european_gas_markets_q4_2019_final.pdf

7. BP Energy Outlook – 2019 Insights from the Evolving transition scenario – European Union URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019-region-insight-eu.pdf>

8. Mike Fulwood. COULD WE SEE \$2 GAS IN EUROPE IN 2020? The Oxford Institute for Energy studies URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/could-we-see-2-gas-in-europe-in-2020/#:~:text=However%2C%20a%20warmer%20than%20average,prices%20in%20Europe%20next%20summer.>

9. Vitaly Yermakov. Russian Gas: the year of living dangerously The Oxford Institute for Energy studies URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/russian-gas-the-year-of-living-dangerously/>

10. Так дешев в XXI веке российский газ еще не был. URL: <https://expert.ru/2020/08/11/tak-deshev-v-xxi-veke-rossijskij-gaz-esche-ne-byil/>

11. U.S. LNG into Europe after the Trump-Juncker Agreement URL: <https://www.csis.org/analysis/us-lng-europe-after-trump-juncker-agreement>

12. Gazprom Export, 2019. Speech by Gazprom Export General Director, Elena Burmistrova, 'Changes in the European gas landscape, 2019-2020: Review and expectations. Conference 'Prospects for Russia-EU Energy Co-operation, Gas Aspect'. 16 May. http://www.gazpromexport.ru/files/EV_Burmistrova_Berlin_16052019499.pdf.

13. Gazprom Export, 2019. Gas auctions. http://www.gazpromexport.ru/en/strategy/gas_auction/

Formation of the EU natural gas market

Doroshenko O.V.

PAO NOVATEK

The development of the EU's "Target Gas Market Model" in the framework of the Third Energy Package gave a clear understanding of how a single gas market should look like and what criteria EU countries should meet for its formation. The main goal is to create an integrated energy market.

This strategy shifts the focus to diversification, flexibility, sustainability, security of supply and creating a competitive environment. As production in the North Sea is declining due to depletion of fields, more suppliers need to be attracted while trying to reduce dependence on Russian gas, which is currently the dominant segment.

Key words: Integrated gas market, Gazprom, LNG, diversification, pricing mechanisms

References

1. Eremin S.V. New model of the EU natural gas market: challenges and opportunities for Russia. Scientific journal of the Russian Gas Society, 2017, No. 2, pp. 3-10.

2. Konoplyanik A.A. Towards a green future based on rigging facts. European parliamentarians against energy investments in EU countries. // "NG-Energia", 13.10.2020, p.12-13. Print version. Article on the website of "Nezavisimaya Gazeta"

3. Decarbonization of the gas industry in Europe and prospects for Russia. Pure hydrogen from natural gas as a new basis for mutually beneficial cooperation between the Russian Federation and the EU in the gas sector. // "Oil and Gas Vertical", 2020, №16, p. 30-41 (part 1); No. 17, p. 29-38 (part 2); No. 18, p. 50-56 (part 3); No. 19, p. 66-74 (part 4); No. 20, p. 39-45 (part 5)

4. European Gas Transparency Platform URL: <https://transparency.entsog.eu/#/umm/othermarketinformation>

5. EU gas market: the era of reforms NRU HSE-ERI RAS, 2016. Melnikova S. I., Geller E. I., Kulagin V. A., Mitrova T. A. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/lmuk42bu01/direct/194075491.pdf>

6. Quarterly Report Energy on European Gas Markets with focus on the impact of global LNG markets on EU gas imports Market Observatory for Energy URL: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/quarterly_report_on_european_gas_markets_q4_2019_final.pdf

7. BP Energy Outlook - 2019 Insights from the Evolving transition scenario - European Union URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019-region-insight-eu.pdf>

8. Mike Fulwood. COULD WE SEE \$ 2 GAS IN EUROPE IN 2020? The Oxford Institute for Energy studies URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/could-we-see-2-gas-in-europe-in-2020/#:~:text=However%2C%20a%20warmer%20than%20average,prices%20in%20Europe%20next%20summer.>

9. Vitaly Yermakov. Russian Gas: the year of living dangerously The Oxford Institute for Energy studies URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/russian-gas-the-year-of-living-dangerously/>

10. Russian gas has never been so cheap in the 21st century. URL: <https://expert.ru/2020/08/11/tak-deshev-v-xxi-veke-rossijskij-gaz-esche-ne-byil/>

11. U.S. LNG into Europe after the Trump-Juncker Agreement URL: <https://www.csis.org/analysis/us-lng-europe-after-trump-juncker-agreement>

12. Gazprom Export, 2019. Speech by Gazprom Export General Director, Elena Burmistrova, 'Changes in the European gas landscape, 2019-2020: Review and expectations. Conference 'Prospects for Russia-EU Energy Co-operation, Gas Aspect'. 16 May. http://www.gazpromexport.ru/files/EV_Burmistrova_Berlin_16052019499.pdf.

13. Gazprom Export, 2019. Gas auctions. http://www.gazpromexport.ru/en/strategy/gas_auction/

Современные глобальные тенденции экономики устойчивого развития

Зенкина Елена Вячеславовна

доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник Центра международной макроэкономики и внешнеэкономических связей, ФГБУН Институт экономики РАН, evzenkina@mail.ru

Ивина Наталья Владимировна

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры Мировой политики и макроэкономики, Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, natasha@ivina.su

В данном исследовании проведен краткий обзор современных глобальных тенденций развития устойчивой экономики. Среди выделенных тенденций отмечены следующие: преобладание экономических интересов государств над политическими разногласиями, становление многополярности мира, быстрые темпы роста технологизации и цифровизации, их сращивание со всеми сферами жизнедеятельности, стремительное развитие IT-сферы, формирование новых энергетических трендов на фоне структурной трансформации энергетических балансов, качественные методические изменения в сфере образования, демографические и экологические проблемы, а также охватившая всю Планету пандемия COVID-19. Отмечено, что в сложившихся условиях наблюдается стремление большинства стран к повышению уровня параметров устойчивого экономического роста, улучшению экологии и созданию сбалансированной устойчивой системы развития экономик.

Ключевые слова: глобальные мировые тенденции, устойчивое развитие, технологизация и цифровизация, качество жизни, альтернативная энергетика.

В настоящее время, в сложившейся мировой системе хозяйствования, традиционно нацеленной на экономический рост, все более четко прослеживается вектор, направленный на решение социальных и экологических проблем. В этой связи в рамках экономической теории и практики происходит постоянный поиск различных новых подходов и мер по улучшению эколого-социо-экономической обстановки в мире. Парадигма устойчивости, отражающаяся в пакетах документов конференций ООН, являющихся ключевыми для общего будущего, была выработана и поддержана практически всеми мировыми державами еще в конце прошлого столетия. В настоящее время вектор устойчивого развития активно обсуждается международным сообществом, анализируются индикаторы устойчивого роста, их сопоставимость.

Парадигма устойчивого развития, (так же называют «модель будущего цивилизации») сформировалась в конце прошлого столетия как симметричный ответ на возникшие угрозы, вследствие глобального ухудшения экологической обстановки. Данная концепция направлена на изменение отношения человечества к окружающей среде, а также повышения качества жизни в условиях экономического роста [1, 2]. Научный интерес представляет исследование тенденций устойчивого развития на различных уровнях экономических систем (микро- и макро-), а также выявление его возможных аспектов и факторов влияния, таких как: триаду – экологических, социальных и экономических, к которым добавляется информационные, технологические, правовые и др. Эти аспекты находятся в тесном взаимодействии, и имеют общую цель – повышение благосостояния человечества в контексте долгосрочного развития [3, 4].

Современное состояние мировой экономической системы характеризуется высоким уровнем турбулентности, что оказывает негативное воздействие на экономические процессы. Все это приводит к структурным трансформациям и нарушениям рыночных механизмов, к преобразованиям в общественно-экономической сфере и мн. др. Наблюдается неравномерность экономического развития стран, очевидны негативные последствия кризисных явлений, происходящих в Европе, США и др. Растет противоречие в процессах глобализации и регионализации [5]. Эти процессы приводят к дисбалансу в мировой хозяйственной системе, а именно: с одной стороны, усложняют процессы экономического развития, а с другой, – способствуют их росту. В этой связи, необходимо понимать, какие основные глобальные тенденции определяют в настоящее время развитие мировой экономики, какие факторы оказывают в наибольшей степени влияние на него в контексте устойчивости.

Основным трендом развития современной цивилизации является преобладание экономических интересов над различными геополитическими противоречиями. В первую очередь, это связано, с экономическим ростом таких развивающихся стран, как Китай, Индия, Бразилия, которые до недавнего времени не могли претендовать на ведущую роль мировой экономики. Россия, развивая взаимное сотрудничество как в рамках БРИКС,

так и другие многосторонние партнерства, имеет значительное влияние в мире. Многими специалистами отмечается невысокая степень региональной интеграции БРИКС, однако, эти страны обладают значительным потенциалом, который перерастет в ближайшем будущем в практическую реализацию [6]. Россия, наряду с вышеуказанными государствами, несмотря на значительное внешнее давление, реализуя масштабные проекты в различных различных хозяйственной деятельности (строительство «Крымского моста», создание и внедрение эффективной вакцины от COVID-19 с реализацией масштабной вакцинации населения, разработкой и внедрения новейших систем военного назначения и т.д.), подтверждает свою значительную роль в мировом хозяйстве. Таким образом, в настоящее время преобладание экономических интересов над политическими, подтверждает значение вышеуказанного основного тренда развития экономики.

На фоне развития вышеуказанной тенденции, наблюдается становлении многополярного мира. Основные решения в рамках международных правовых вопросов экономики устойчивого развития принимаются Генеральной Ассамблеей ООН. В настоящее время по мнению экспертов [7], авторитет ООН снижается на международной арене, неоднократно подвергались сомнению ключевые решения, принимаемые ООН со стороны ряда стран, а иногда даже игнорировались. Именно ряд развивающихся стран, может, на фоне возращения своего веса в мировой экономике, стать своеобразным противовесом для стран «Большой семерки», создавая как раз мировую многополярность, равновесие и устойчивое безопасное развитие.

Существенное влияние на устойчивое развитие оказывает тенденция технологизации – развитие «Индустрии 4.0». Неоиндустриализация, как ее называют специалисты [8, 9], появилась на базе происходящих смен технологических укладов (ТУ), развивается быстрыми темпами и проникает во все области хозяйствования и жизнедеятельности. Во главе «Индустрии 4.0» находятся человеческие ресурсы и интеллектуальный капитал, а также это инновационные сетевые и компьютерные технологии [10]. Те государства, которые активно включились в процессы технологизации своих экономик, создавая и расширяя всевозможные формы инновационного сотрудничества в виде кластеров, технологических платформ и др., привлекая инвесторов, повышают производительность труда, свою деловую активность и в конечном итоге конкурентоспособность в мировой экономике. Однако, следует помнить, что с ростом промышленности зачастую растет и негативное влияние на экологическую компоненту устойчивого развития экономики.

В настоящее время с огромной скоростью растет индустрия IT-технологий, включающих передовые разработки по развитию искусственного интеллекта, аддитивных технологий и т.д., что не может не оказывать влияние на показатели устойчивости стран. Как отмечается аналитиками [11, 12], в ближайшее время промышленность будет претерпевать существенные изменения, это скажется на социально-эколого-экономических показателях стран. Глобальное влияние цифровизации, стремительно проникающей во все области экономики, создает новую платформу возможностей как для бизнеса, так и для жизнедеятельности населения [13].

Высокие гуманитарные технологии («high-hume») [14], создают пространство для расширения информационных сетей, приводят мир к трансформации рыночной экономики в информационно-мобильное общество. Во главе такой экономики центральное место занимают экономика знаний и информация. Основными чертами информационной экономики являются персонализация и индивидуализация потребления. Таким образом, цифровая экономика в мировом масштабе становится наиболее важным фактором глобального экономического роста. Так, например, только в Российской Федерации, согласно данным различных специализированных агентств и источников [12], за период последней пятилетки отмечен рост цифровизации более, чем в пять раз.

Уже сегодня понятно, что влияние цифровых технологий на повседневную жизнь – это неоспоримая тенденция ближайшего будущего. На рынке наблюдается снижение стоимости услуг мобильной связи, самих мобильных устройств, а также расширение возможностей использования интернет-технологий для всех потребителей во всех точках Планеты. Повсеместно происходит расширение цифровой инфраструктуры, растет качество и доступность сетей за счет внедрения технологий 5G, влекущее за собой рост охвата рынка. Специалистами прогнозируются различные положительные эффекты в контексте устойчивости от технологизации и цифровизации общества [14]:

- рост уровня качества жизни населения;
- появление инновационных форм ведения бизнеса;
- возможности для ведения мониторинга деятельности за счет прозрачности и высокой скорости передачи данных;
- рост производительности труда;
- оптимизация затрат, связанная с упрощением процесса передачи информации и др.

Наряду с охарактеризованными тенденциями, можно отметить, что в мире наблюдается формирование новых энергетических трендов на фоне структурной трансформации энергетических балансов. Альтернативные технологии и источники энергии (ВИЭ) сегодня выступают основными конкурентами традиционным углеводородным материалам. Повсеместно многими странами используются передовые технологии рециклинга, технологии «умных энергоэффективных сетей» и др. Большинство стран включены в Киотский протокол, нацеленный на применение различных стимулов для перехода к «зеленой» энергетике. Согласно данных статистики, первые позиции по субсидированию в ВИЭ, принадлежат США, в 2018 г. они превысили 100 млрд долл., порядка 37% составляет доля ВИЭ в странах ОЭСР. Частью национальных стратегий в России и Китае выступает ядерная энергетика и т.д. Крупных масштабов сегодня достигает инвестирование в ВИЭ, лидером которых также выступает США, за 2018 г. американские инвестиции в «зеленую энергетику» составили порядка 332 млрд [15]. Выросло финансирование компаний, производящих транспорт на электрических двигателях, вложения в ветроэнергетику и биоэнергетику увеличились соответственно на 3 и 47 % и т.д. Инвестиции в ВИЭ растут в Китае, Европе, США и др. странах. Перспективное направление развития «чистых технологий» поддерживается практически на всех мировых континентах.

Для решения проблем устойчивого развития в мировом масштабе, ведущие страны принимают ряд документов, одним из которых является Парижское соглашение, подписанное 197 мировыми державами. Основной целью этого документа является остановить рост глобальной средней температуры на Планете, связанной с выделением вредных выбросов в атмосферу, связанных с ростом производства, а также направить все усилия на борьбу с нищетой. Таким образом, вектор, заданный Парижским соглашением можно охарактеризовать как глобальный тренд развития современной экономики.

Важным аспектом устойчивого развития выступает качество жизни населения, несмотря на дискуссионный характер его понятия в науке. Его понятие охватывает такие параметры как продолжительность жизни населения, показатели смертности, рождаемости, количества заболеваний и т.п., также это показатели образованности населения, возможности получения качественного доступного образования, и наконец, создание комфортной среды обитания, включающей безопасность, экологический характеристики и др. Как отмечается специалистами, передовые достижения науки и техники в настоящее время позволяют повышать качество жизни на различных уровнях [14, 16].

Наряду со стремлением к росту качественных показателей жизни, в настоящее время, остается нерешенной острая проблема диспропорции между развитыми и развивающимися странами, причем она проявляется даже в рамках различных развивающихся стран [17].

Демографическая ситуация в мире также вызывает опасение у специалистов [4], поскольку сохраняется тенденция роста числа жителей наименее развитых стран и на ее фоне прослеживается сокращение населения развитых стран, что оказывает сильное влияние на сбалансированность мировой экономики и ее развитие.

Составляющая социального развития в триаде устойчивости включает необходимость обеспечения минимальных потребностей у жителей менее развитых стран мира, в частности решение проблем повышения уровня образования, вопросы здравоохранения, безработицы и мн. др. устранение такого рода проблем, или хотя бы их частичное решение позволят сократить опасные выше дисбалансы.

Рост цифровизации и технологизации, способствует в настоящее время повышению качества образования, дает определенные возможности для совершенствования этого процесса и развития стран в контексте устойчивости. Образовательная концепция сегодня предполагает масштабный переход от традиционного профессионального образования к междисциплинарному, в основе которого будет учитываться комплексный подход социо-эколого-экономического развития общества.

Таким образом, в заключении можно отметить, что эволюция концепции устойчивого развития связана с появлением острых глобальных проблем человечества экологического и социального характера. Проведенное исследование позволило выделить и проанализировать глобальные современные мировые тенденции, оказывающие влияние на перспективы устойчивости мирового хозяйства. Среди основных тенденций отмечено, что, несмотря на множество геополитических противоречий в мире и их постоянного нарастания, в настоящее время существует преобладание экономических интересов государств над политическими разногласиями. В рамках

такой тенденции наблюдается становление многополярности мира, обусловленной ростом таких мировых экономик, как Китай, Индия, Бразилия, Россия.

Темпы развития цифровизации, оказывают сильное влияние на многие параметры устойчивости – происходит информатизация общества, индивидуализация потребностей, растет скорость оборота информацией и мн. др. То есть, отмечено, что современное общество находится в настоящее время на пути к информационной цивилизации.

Существенные изменения происходят в IT-технологиях, формируются новые энергетические тренды на фоне структурной трансформации энергетических балансов.

Все эти тенденции тесно взаимосвязаны и оказывают влияние на качество жизни и благосостояние населения. На фоне существующих демографических проблем, охватившей Планету пандемии COVID-19, роста диспропорций в доходах граждан, постоянно повышается роль образования в мире, требующего комплексный междисциплинарный подход.

Необходимо отметить, что в целом стремление к развитию устойчивой экономике, поддерживаемой большинством мировых держав, даже в реалиях сложных противоречивых тенденций глобального характера, позволяет предположить, что в будущем, многие из существующих проблем эколого-социально-экономического характера будут решаться и позволят достигнуть определенной сбалансированности в мировом масштабе.

Литература

1. Сопилко Н.Ю., Орлова А.Ф., Лисицкая С.М. Теоретические основы экономики устойчивого развития. – М.: Российский университет дружбы народов, 2017. 165 с.
2. Бобылев С.Н. Устойчивое развитие в интересах будущих поколений: экономические приоритеты // Мир новой экономики. 2017. № 3. С. 90-96.
3. Жангирова Р.Н. Актуальные вопросы и перспективные направления устойчивого развития экономики // Актуальные вопросы современной экономики. 2020. №5. С. 776-781.
4. Орлова А.Ф., Сопилко Н.Ю., Кузнецов А.А. Устойчивое развитие: эволюция подходов к оценке // Экономика и предпринимательство. 2018. № 5 (94). С. 156-159.
5. Навроцкая Н.А., Сопилко, Н.Ю., Ковальчук М.В. Регионализация в условиях постглобального экономического развития // Вестник РУДН. Серия «Экономика». 2015. № 4. С. 7-15.
6. Осьмова М.Н., Гусарова С.А., Гусаров В.А. Новый взгляд на определение интеграционного потенциала сотрудничества стран (на примере группы БРИКС) // Экономические науки. 2018. №159. С. 67-70.
7. Сидорова Т.Ю. Проблемы эффективности механизмов ООН в области устойчивого развития // Сибирский юридический вестник. 2016. № 2(73). С. 138-141.
8. Матюшок В.М., Красавина В.А. Новые тренды в мировой экономике (часть 1) // Финансы. Экономика. Стратегия. 2016. №10. С. 5–11.
9. Навроцкая Н.А., Сопилко Н.Ю. Динамика и особенности инвестиционного сотрудничества России и Украины в контексте интеграции // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2013. №1. С. 39-50.
10. Малинецкий Г.Г. Цифровая экономика, искусственный интеллект, развитие электроники в контексте

государственного управления - Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2020. №4. С. 59-72.

11. Кузьмина С.Н. Возможности цифровизации в управлении устойчивым развитием экономики // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы. Труды научно-практической конференции с международным участием. 2018. С.33-39.

12. Квасов И.А. Цифровизация как глобально-стратегический фактор управления устойчивым развитием социально-экономической системы // Вестник ИЭАУ. 2017. №18. С.16.

13. Зенкина Е.В., Ивина Н.В., Малинин А.А. Информационные технологии как современный канал влияния на устойчивое экономическое развитие стран - Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2019. № 3 (41). С. 52-57.

14. Горлов К.Н., Ильичева М.В. Цифровизация как основа устойчивого развития региона: социально-политический и экономический аспекты // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2018. №4. С.42-50.

15. Дубель В.М. Анализ тенденций устойчивого развития мировой экономики // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. 2019. №1. С.33 -39.

16. Зенкина Е.В., Ивина Н.В. К определению международных факторов, влияющих на устойчивое развитие экономики России - Международный научный журнал. 2019. № 1. С. 83-91.

17. Сопилко Н.Ю., Савукова М.О. Социо-эколого-экономическая система в контексте устойчивого развития мегаполиса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2012. № 1. С. 78-83.

Current global trends of the sustainable development economy Zenkina E.V., Ivina N.V.

Institute of Economics RAS, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

This study provides a brief overview of current global trends in the sustainable economy development. The predominance of economic interests over political differences of the countries, multipolar world generation, the rapid growth of technologization and digitalization and their uniting with all the life spheres, the rapid development of the IT sector, the formation of new energy trends on the background of structural transformation of energy balance, qualitative methodological changes in education, demographic and environmental problems, global COVID-19 pandemic are among the highlighted trends. It is noted that in the current conditions most of the countries have a desire to increase the parameters level of sustainable economic growth, to improve the environment and to create a balanced sustainable system of economic development.

Key words: global world trends, sustainable development, technologization and digitalization, quality of life, alternative energy

References

1. Sopilko N.Yu., Orlova A.F., Lisitskaya S.M. Theoretical foundations of sustainable development economics. - M.: Peoples' Friendship University of Russia, 2017. 165 p.
2. Bobylev S.N. Sustainable development in the interests of future generations: economic priorities // World of a new economy. 2017. No. 3. S. 90-96.
3. Zhangirova R.N. Topical issues and perspective directions of sustainable economic development // Topical issues of modern economics. 2020. No. 5. S. 776-781.
4. Orlova A.F., Sopilko N.Yu., Kuznetsov A.A. Sustainable Development: Evolution of Approaches to Assessment // Economics and Entrepreneurship. 2018. No. 5 (94). S.156-159.
5. Navrotskaya N.A., Sopilko N.Yu., Kovalchuk M.V. Regionalization in the context of post-global economic development // Bulletin of RUDN. Series "Economics". 2015. No. 4. S. 7-15.
6. Osmova M.N., Gusarova S.A., Gusarov V.A. A new look at determining the integration potential of cooperation between countries (on the example of the BRICS group) // Economic Sciences. 2018. No. 159. S. 67-70.
7. Sidorov T.Yu. Problems of the effectiveness of UN mechanisms in the field of sustainable development // Siberian legal bulletin. 2016. No. 2 (73). S. 138-141.
8. Matyushok V.M., Krasavina V.A. New trends in the global economy (part 1) // Finance. Economy. Strategy. 2016. No. 10. S. 5-11.
9. Navrotskaya N.A., Sopilko N.Yu. Dynamics and features of investment cooperation between Russia and Ukraine in the context of integration // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Economics. 2013. No. 1. S. 39-50.
10. Malinetskiy G.G. Digital economy, artificial intelligence, development of electronics in the context of public administration - Bulletin of the Russian State Humanitarian University. Series: Economics. Control. Right. 2020. No. 4. S. 59-72.
11. Kuzmina S.N. Opportunities for digitalization in managing sustainable economic development // Digital Economy and Industry 4.0: New Challenges. Proceedings of a scientific-practical conference with international participation. 2018. S. 33-39.
12. Kvasov I.A. Digitization as a global strategic factor in managing the sustainable development of the socio-economic system // Vestnik IEAU. 2017. No. 18. P.16.
13. Zenkina E.V., Ivina N.V., Malinin A.A. Information technology as a modern channel of influence on the sustainable economic development of countries - Izvestia of higher educational institutions. Series: Economics, finance and production management. 2019. No. 3 (41). S. 52-57.
14. Gorlov K.N., Ilyicheva M.V. Digitalization as the basis for sustainable development of the region: socio-political and economic aspects // Bulletin of the Tula State University. Humanitarian sciences. 2018. No. 4. S.42-50.
15. Dubel V.M. Analysis of trends in sustainable development of the world economy // Bulletin of the Donetsk National University. Series V. Economics and Law. 2019. No. 1. Pp. 33 -39.
16. Zenkina E.V., Ivina N.V. Determination of International Factors Affecting the Sustainable Development of the Russian Economy - International Scientific Journal. 2019. No. 1. S. 83-91.
17. Sopilko N.Yu., Savukova M.O. Socio-ecological-economic system in the context of sustainable development of the metropolis // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Engineering Research. 2012. No. 1. S. 78-83.

Электронная коммерция в современном мире. Использование Pricing intelligence

Стеблюк Илья Юрьевич,
аспирант, Финансовый Университет при правительстве Рос-
сийской Федерации, i89265373978@yandex.ru

В работе рассмотрены основные подходы к определению содержания и сущности электронной коммерции, охарактеризованы предыстория и предпосылки развития электронной коммерции, а также рассмотрены основные бизнес-модели электронной коммерции. В работе использованы методы анализа и синтеза, а также системного подхода в процессе изучения феномена электронной коммерции как системы, включающей в себя совокупность субъектов и объектов взаимодействия, методы обобщения и группировки при формировании выводов по результатам исследования, метод сравнительного анализа при изучении международного опыта организации бизнес-моделей электронной коммерции. В работе рассмотрены особенности применения перспективной технологии организации работы в сфере электронной коммерции как Pricing Intelligence - активно применяемой зарубежными крупными компаниями, специализирующимися на электронной коммерции, и которая только получает свое развитие в России.

Ключевые слова: интернет, электронная коммерция, бизнес-модель, информационно-коммуникационные технологии, Pricing Intelligence

Актуальность работы. Актуальность разработки теоретико-методических подходов к решению задач разработки бизнес-моделей в электронной коммерции обусловлена, прежде всего, изменениями в основных производственных ресурсах, которые произошли в последнее полвека в ведущих экономиках мира и ожидаются в конце квазипостиндустриальных экономик, в том числе, в российской. Кроме того, такие подходы крайне необходимы для учета доминирующей роли ноосферы знаний и информации как производственного ресурса развитой социально-экономической системы для корректировки национальных стратегий экономического развития стран в целом и поддержки их бизнеса, в частности. Бифуркация глобального экономического развития, высокая степень изменчивости информационных технологий и рискованности ведения бизнеса требуют учета многих факторов при обосновании деятельности бизнес-моделей в электронной коммерции.

Целью исследования является исследование специфики и особенностей современных бизнес-моделей в электронной коммерции, а также перспективных инструментов организации электронной коммерции.

Анализ исследований и публикаций. Основы теории электронной коммерции представлены в работах Д. Эймори, Г. Минса, Д. Шнайдера, В. Царева, А. Канторовича, И. Балабанова, В. Быкова и др. Однако сфера электронной коммерции стабильно развивается, и сегодня актуальны новые вопросы, в частности, интеграция в электронную коммерцию предприятий производственных отраслей, развитие так называемого B2B-сегмента. Учеными доказано, что электронная коммерция способна повышать экономическую эффективность предприятия [1, с. 63], результативность усилий по продвижению товаров, расширять рынки сбыта [2, с. 10], развивать взаимоотношения с клиентами при одновременном сокращении и затрат и времени на обслуживание клиентов и обработку их запросов [3, с. 263].

Такие преимущества использования электронной коммерции в деятельности организаций и предприятий способствуют повышению инновационного уровня и получению больших результатов, как производителями, так и потребителями.

Выделение нерешенных ранее частей. Анализ отечественного и зарубежного рынка электронной коммерции [4, 5, 6] свидетельствует о быстрых темпах его развития, но преимущественно в отдельных группах товаров.

Учет международного опыта при разработке принципов, методов принятия решений и моделей электронной коммерции, надлежащей практики их внедрения будет способствовать ускорению становления электронной коммерции в других отраслях экономики РФ.

Методы исследования. В работе были применены методы: анализа, синтеза, системного подхода, обобщения, группировки и классификации, сравнительного анализа.

Основная часть. Как отмечал И. Шумпетер, без постоянного развития нет предпосылок для получения прибыли, а без прибыли нет развития [7, с. 304]. В современных условиях внедрение ИКТ придает импульс развитию экономики в целом и торговли в частности. Информатизация обусловила формирование систем электронной коммерции.

Сегодня электронная коммерция может обеспечивать такой объем продаж, как и магазины. В развитых странах е-коммерция демонстрирует двузначные темпы ежегодного роста, и, по мнению специалистов, подобная тенденция сохранится в последующие пять лет [4].

В последние десятилетия проникновения Интернета в жизнь и бизнес по всему миру происходит весьма активно. Информационные технологии, электронная коммерция и другие понятия стали синонимами процессов коммуникации, стратегического управления и деловой практики предприятий. Конкурентоспособность современными предприятиями достигается в результате широкого внедрения инноваций на базе Интернет, в частности, в формах организации бизнеса, сотрудничества с партнерами, клиентами, поставщиками.

Можно выделить следующие модели электронной коммерции (рис. 1)

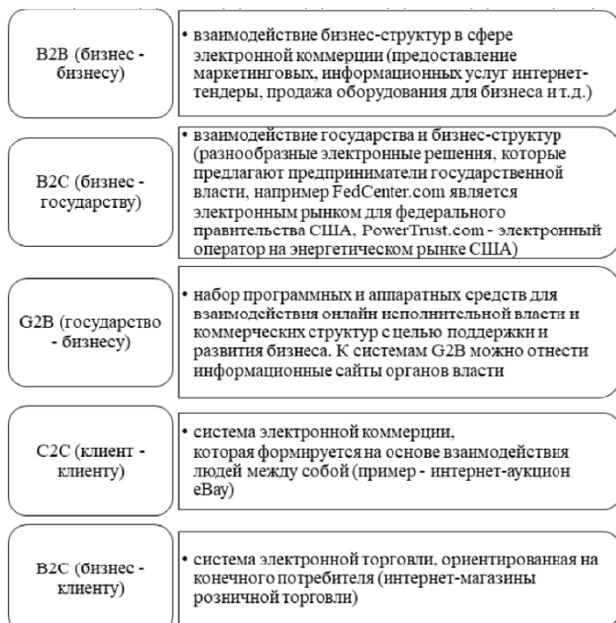


Рисунок 1 – Модели электронной коммерции

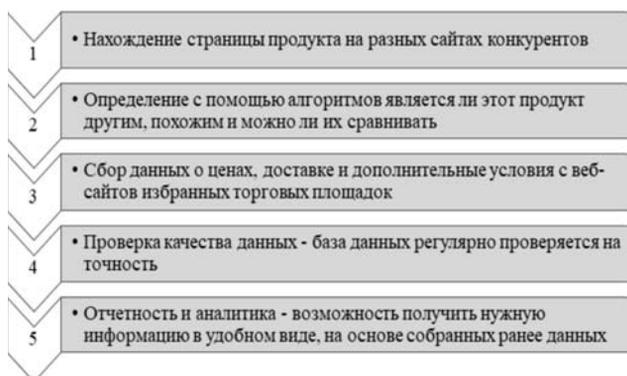


Рисунок 2 - Основные элементы системы Pricing Intelligence

Одной из перспективных технологий работы в сфере электронной коммерции является Pricing Intelligence, включающая следующие основные элементы (рис. 2)

Необходимость использования Pricing Intelligence определяется рядом факторов (рис. 3)



Рисунок 3 – Факторы применения технологии Pricing Intelligence в электронной коммерции

Посредством системы данных, полученных Pricing Intelligence компании получают такие возможности (рис. 4)



Рисунок 4 – Возможности, предоставляемые Pricing Intelligence в системе электронной коммерции [8]

Учитывая текущее состояние электронной коммерции и тенденции ее развития, можно рекомендовать для эффективной деятельности компаний, активно работающих в интернет-пространстве, использовать технологию Pricing Intelligence. Отталкиваясь от опыта других стран можно сформировать схожую модель, усовершенствовав ее функциональные качества и использовать в дальнейшем для формирования оптимальной маркетинговой стратегии. Объективный интеллектуальный мониторинг конкурентов даст возможность сэкономить время, избегая ненужных расходов в будущем.

Выводы. Проведенный анализ позволил обобщить тенденции современного существования сложных экономических систем. Они заключаются в следующем:

- в последнее десятилетие произошло окончательное нивелирование разницы между успешными Интернет-проектами (Yahoo!, Amazon.com, E-Bay) и традиционными компаниями по основным рыночным показателям (прибыли, стоимости акций и т.д.);
- транснациональные корпорации часть своего бизнеса массово перенесли в Интернет-пространство;

- хозяйственные Web-практики превратились в знаковое явление. Распространение Web-технологий способствовало и изменению методов управления в некоммерческих организациях и в государственной власти, появлению электронных правительств;

- в информационно развитых странах в настоящее время быстро происходит развитие бизнес-моделей электронной коммерческой взаимодействия в межфирменной торговле по направлению B2B;

- в направлении C2B (consumers-to-business) укрепили позиции известные торговые бренды, перехватив инициативу у чисто виртуальных Интернет-магазинов, происходит раскрутка спроса методами управления рефлексией потребителей в социальных сетях;

- активизировались тенденции развития информационной экономики и растет удельный вес пользовательской Сети.

С другой стороны, говорить о серьезных игроках на рынке российской электронной коммерции не приходится: торговых электронных точек с годовым товарооборотом более миллионов долларов в РФ около сотни. И все же финансовые кризисы 2008-2011 и 2014-2015 годов привели к массовому привлечению рядовых россиян к закупкам в Интернете.

Развитие электронной коммерции целесообразно для лучшего взаимодействия и эффективных коммуникаций как внутри, так и за пределами отрасли, путем сокращения времени и усилий. E-коммерция позволит сократить географическое расстояние и сделать мгновенным доступ к информации и новейшим разработкам, улучшит обслуживание пользователей и обогатит сообщество в целом. Мировыми тенденциями электронной коммерции являются:

- высокий уровень контроля и регулирования отрасли предполагает принятие различных маркетинговых стратегий продаж в сети в зависимости от категории товаров;

- критическим аспектом для развития электронной коммерции является B2C сегмент, то есть продажа конкретному пользователю;

- наибольший потенциал для B2B коммерции имеет продажа промышленного оборудования и др. для предприятий отрасли;

- основными препятствиями для электронной коммерции в B2C сегменте является нормативно-правовая защита и время ожидания заказа, а для B2B сегмента — это нехватка специалистов, отсутствие опыта применения общих маркетинговых стратегий в сфере электронной коммерции. Именно по этой причине приоритетными являются вопросы общего обеспечения нормативно-правовых, технических, организационных возможностей осуществления электронной торговли, а со временем возможно определение инновационных стремлений развития узкоспециализированных сегментов e-коммерции. Учитывая осуществленную выше оценку, считаем целесообразным предложить порядок перехода к электронной коммерции, который предусматривает три шага:

- гармонизация правового поля с обеспечением условий деятельности в соответствии с законодательством;

- приведение правил деятельности со стандартами развитых стран;

- предоставление возможности рынку саморегулироваться.

Литература

1. Патраманская Л.Ю. Электронная коммерция: преимущества и недостатки / Л.Ю. Патраманская // ЕНФВ «Эффективная экономика». - 2015. - № 11. - С. 63-68

2. Буй Т. Развитие электронной коммерции как инструмент повышения конкурентоспособности компаний / Т.Г. Буй, И.Я. Гаврилов // Научные записки НаУКМА / Экономические науки. - Т. 172. - 2015. - С. 8-14

3. Воробьева А. Зарубежный опыт обеспечения развития электронной коммерции / А. Воробьева // Эффективность государственного управления. -2011. - Вып. 29. - С. 262-268.

4. Skorupa J. Pricing Intelligence Goes to War / J.Skorupa, 2014. - стр. 21 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://risnews.edgl.com/retail-research / Pricing-Intelligence-Goes-to-War90346>.

5. Маловичко С. В. Анализ состояния и особенностей развития международной электронной торговли / С. В. Маловичко // Экономический журнал-XXI. - 2015. - № 7-8 (1). - С. 17-19.

6. Showrooming Uncovers a New World of Retail Opportunities [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.aprimo.com/tdresources/102301%20aprimo%20showrooming%20uncovers%20a%20new%20world%20of%20retail%20opportunities%20wp.pdf>.

7. Шумпетер Й. Теория экономического развития / И. Шумпетер. - М.: Прогресс, 1982. - 455 с. TOP 10 E-Commerce solutions [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://top10-ecommerce-solutions.com/>.

8. Competera [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://competera.ru/>.

E-Commerce in the modern world. Using Pricing intelligence Stablyuk I.Yu.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The paper discusses the main approaches to defining the content and essence of e-commerce, characterizes the background and preconditions for the development of e-commerce, and also considers the main business models of e-commerce. The paper uses methods of analysis and synthesis, as well as a systematic approach in the process of studying the phenomenon of e-commerce as a system that includes a set of subjects and objects of interaction, methods of generalization and grouping when forming conclusions based on the research results, the method of comparative analysis when studying the international experience of business organization - e-commerce models. The paper discusses the features of the application of a promising technology for organizing work in the field of e-commerce as Pricing Intelligence, which is actively used by large foreign companies specializing in e-commerce.

Keywords: business model, Internet, Pricing Intelligence, e-commerce, information and communication technologies

References

1. Patramanskaya L. Yu. E-Commerce: advantages and disadvantages / L. Yu. Patramanskaya // ENFV "Effective economy". - 2015. - No. 11. - Pp. 63-68

2. Bui T. Development of e-Commerce as a tool for improving the competitiveness of companies / T. G. Bui, I. Ya. Gavrilo / / Nauchnye Zapiski NaUKMA / Ekonomicheskie nauki. - Vol. 172. - 2015. - P. 8-14

3. Vorobyova A. Foreign experience in ensuring the development of e-Commerce / A. Vorobyova // Efficiency of public administration. -2011. - Issue 29. - Pp. 262-268.

4. Skorupa J. Pricing Intelligence Goes to War / J. Skorupa, 2014. - p. 21 [Electronic resource]. - Access mode: <http://risnews.edgl.com/retail-research / Pricing-Intelligence-Goes-to-War90346>.



5. Malovichko S. V. Analysis of the state and features of the development of international electronic Commerce / S. V. Malovichko // Economic journal-XXI. - 2015. - № 7-8 (1). - Pp. 17-19.
6. Showrooming Uncovers a New World of Retail Opportunities [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.aprimo.com/tdresources/102301%20aprimo%20showrooming%20uncovers%20a%20new%20world%20of%20retail%20opportunities%20wp.pdf>.
7. Schumpeter, J. A.. Theory of economic development / I. Schumpeter. - Moscow: Progress, 1982. - 455 p. TOP 10 E-Commerce solutions [Electronic resource]. - Mode of access : <http://top10-ecommerce-solutions.com/>.
8. Competera [Electronic resource]. - Mode of access: <http://competera.ru/>.

Формирование нового типа международных отношений в условиях развития дистанционных форм коммуникации

Сулимова Елена Александровна,
к.э.н., доц., РЭУ им. Г.В. Плеханова, lena-s-l@yandex.ru

Целью исследования является исследование того, как на современном этапе развития мирового хозяйства принципиально важным фактором экономического роста является инновационная и научно-техническая политика государства. **Гипотеза** исследования определяется тем, что одними из инновационно приоритетных отраслей экономики являются отрасли информационной сферы и информатизация. Авторы статьи поставили себе целью рассмотреть содержание информатизации и информационного общества, а также исследовать особенности развития мирового рынка информационных технологий в современных условиях. Рост роли информатизации в деятельности общества, функционирования информационных систем, их использования в экономической деятельности требует более глубокого исследования. **Результатом** исследования является структура того, что страны мира осуществляют процесс информатизации, целью которого является создание информационного общества, в котором особую роль играют не материальные объекты, а знания, интеллект, символы, идеи, образы. Страны, имеющие заимствованные информационные технологии, научную информацию и знания, не будучи в состоянии самостоятельно наполнять национальную информационную среду, не могут считаться информационными.

В статье сделаны следующие выводы. Современные процессы информатизации радикально меняют содержание и направления социокультурных процессов, поскольку информация действует как геополитический феномен во взаимоотношениях народов, определяя будущее государственных и общественных институтов, ценностных систем и образа жизни. Неотъемлемой составляющей процесса глобальной информатизации является социальная коммуникация, определение и систематизация доминирующих признаков которой рассматривается сейчас как первоочередная задача во многих странах мира через возможность влияния на социальную среду с помощью коммуникативных средств.

Ключевые слова: информатизация, коммуникация, общество, социальная среда, развитие.

Введение. Состояние ИТ-индустрии, информатизации в экономическом развитии любой страны занимает важное место. Еще в 1977 г. специальная комиссия сената США сделала вывод о перспективах развития науки и технологии, которым будет уделено больше внимания, чем любым другим составляющим национальной политики или национальных программ. Было отмечено, что в передовых странах развитие информатизации, разработка и внедрение технологических инноваций – решающий фактор социального и экономического развития, гарантия экономической безопасности. Так, например, в США прирост национального дохода на душу населения за счет этого фактора в последние годы составляет до 90 %. В современном мировом пространстве уровень информатизации становится решающим в определении уровня экономики государства.

Обзор литературы и научных исследований. Исследователями был усовершенствован понятийно-категориальный аппарат исследования информатизации мирового хозяйства [3-5]. Определены следующие понятия: информационная макроформация – формация взаимодействия сети Интернет с материальным миром, характерным признаком которой является процесс радикальной модификации принципиальных элементов цивилизационной системы, определяющим вектором развития которой становится человек – источник творческого капитала, знаний и опыта, в которой международный трансфер знаний становится основным источником повышения технологического уровня, и как следствие – благосостояния стран, которые в нем принимают активное участие [1-2]. Учеными было исследовано понятие интеграционно-технологического кластера, под которым определяется общность информационной и технологической инфраструктуры производства и распространения информационных знаний, баз данных, а также стандартов качества, операций и процедур субъектов, вхождения которых в класс структуры кластеров происходит в момент их включения в технологическую цепь "производство – трансфер – потребление" знания в условиях, когда различные каналы коммуникации в социальном и экономическом контексте обеспечивают эффективный интерсубъектный трансфер норм, практик и компетенций, а также координацию процессов обучения [6-8].

Анализ эволюции и внедрение информатизации свидетельствует о том, что в развитых странах мира произошел переход от индустриальной к информационной сервисно-технологической экономике, при этом большая часть ВВП обеспечивается деятельностью по производству, обработке, хранению и распространению информации и знаний. Ключевой основой перехода к обществу знаний было осознание правительствами важности построения информационного общества. Так, эволюционное развитие мировой экономики определяется существенным влиянием информационных технологий, их широким использованием во всех сферах человеческой деятельности. Основными терминами и понятиями

эволюционных процессов становятся "информатизация", "информационные технологии", "информационное общество", "общество знаний" [7].

Основная часть. Приоритетные направления информатизации мирового хозяйства – это совершенствование, развитие составляющих, приведенных выше процессов, средств информатизации и информационных технологий, а также их интеграция. Важна динамика глобального экономического развития в контексте информатизации мирового хозяйства.

Информатизация глобального экономического развития напрямую связана с трансформацией процессов в информационной экономике, или экономике знаний. В работах исследовались теоретико-методологические основы становления информационной экономики, а именно концептуальная архитектура информационной экономики, модель многовекторного пространства экономики знаний, концептуальная схема модели производства кодифицированного неявного, кодифицированного знания с неявным компонентом, на основе которых формируется комплексный конструкт, ландшафт трансфера знания, как обобщенной схемы формирования базисных предпосылок становления информационной экономики знаний. Учеными достаточно глубоко исследованы теоретические основы информационной экономики, а именно трактовка понятия "информационная экономика", как в общем виде (особый режим ациклического неинфляционного роста, а также система производства и распространения инноваций, обеспечения научно-технологического прогресса через синергетическое объединение ее компонентов: информационного, сетевого и когнитивного), так и в широком (информационный тип макроэкономического развития, при котором долгосрочное использование не нарушается инфляцией и не прерывается рецессией) и узком (сфера производства и распространения информационных технологий) пониманиях; количественные формы измерения информационной экономики, а именно анализ количественных характеристик глобальной экономики знаний с использованием композитного индикатора "индекс информационной экономики знаний", который может рассчитываться как для отдельной страны, так и для мира в целом, с использованием которого можно определить глобальные тренды развития информационно-коммуникационных технологий (абоненты мобильных сетей; пользователи сети Интернет; абоненты стационарных телефонных сетей; пользователи мобильного Интернета; пользователи проводного Интернета).

В период научно-технической революции происходит "информационный взрыв", когда объем научных знаний и количество источников информации растут быстрыми темпами. Процесс перехода к машинной обработке информации, а именно автоматизация охватила не только производство, но и сферу умственного труда (науку, образование, финансы) и сферу услуг. Она заключается в создании автоматизированных систем управления, которые собирают и обрабатывают огромное количество информации, информационных банков данных, общегосударственных информационных систем. Таким образом, в эпоху современной научно-технической революции возник новый ресурс мирового хозяйства – информационный. Основу информационных ресурсов составляют результаты научно-исследовательской конструкторской разработки, которые позволяют создавать наукоемкие основы, использовать новые технические и научные изобретения. Как особую

часть выделяют информацию, доступную для автоматизированного поиска, хранения и обработки (программы, базы данных, базы знаний, документы и т. п.) и для широкого использования (сеть Интернет). Процесс создания информации в экономический ресурс привел к информатизации общества, что создало условия для формирования новой модели развития экономики, становления постиндустриального общества. В условиях информационной революции первым и необходимым условием существования информационных ресурсов является их постоянное расширение и обновление. Наименьшая задержка страны в накоплении и обновлении информации ведет к ее отставанию, потере позиций на мировом рынке [10].

На сегодняшний день информационные технологии выступают интенсификатором глобализационных и интернациональных процессов. Особое влияние они оказывают на социально-экономическую сферу. На данном этапе развития человечества особенно важным является определение основных факторов влияния на эффективность и качество функционирования именно информационной экономика, которая является гибридоподобным явлением экономической и инновационной отраслей. В данном контексте стоит исследовать все сферы бизнес-деятельности и сопоставлять их эффекты.

Теория информационной экономики возникла как одно из направлений социологической теории постиндустриального общества. Вместе с тем, в ее поле внимания попали проблемы, которые оставались без внимания социологической науки. Поэтому сегодня теория информационной экономики имеет две линии развития. Первым является исследование современного состояния социально-экономических систем, места и роли государства в экономике, участия информации и информационных ресурсов в производственном процессе, унаследованные от постиндустриальной концепции. Вторая линия – чисто экономический анализ проблем интеллектуальной собственности, рынка, экономического роста и воспроизводства, который осуществляется с помощью неоклассического, институционального и неинституционального аналитического инструментария. Это направление теории информационной экономики прямо не связано с постиндустриальной моделью. "Побочным следствием" этого является мультидисциплинарность этой теории. Ее предмет не ограничивается экономическими проблемами, зато всегда включает и учитывает социальные, политические и другие процессы.

Информационная экономика демонстрирует особенности функционирования, не характерные для секторов материального производства. В отличие от материального производства, которому свойственна постоянная или убывающая отдача от привлечения дополнительных ресурсов, создания, тиражирования, распространения интеллектуальных продуктов. Та часть интеллектуального продукта, которая создается с целью свободного распространения (а следовательно, является чистым общественным благом), может эффективно производиться частным сектором. Из-за неоднородности интеллектуальных продуктов, их рынки, априори, не могут быть конкурентными. Потребительская стоимость информационных ресурсов и продуктов сохраняется и приумножается в процессе их использования. В сфере интеллектуальной собственности международные и национальные регуляторные институты традиционно

проводят политику ограничения возможностей свободного распространения информации, то есть способствуют монополизации соответствующих отношений, их антиконкурентному характеру. Несмотря на законодательные требования к четкой спецификации совокупности прав собственности на информацию, их реальная степень спецификации значительно ниже, по сравнению с собственностью на материальные блага (информации имманентно присущи значительно ослаблены права собственности). Противоречивость теории информационной экономики вызвана сложностью, многогранностью, сравнимой новизной и быстрым изменением тех феноменов, которые составляют предмет ее анализа.

Несмотря на вышесказанное, экономические свойства информации как ресурса, применяемого в производственном процессе, и как основной составной части интеллектуального продукта, что является результатом такого производства, заметно отличаются от характеристик традиционных экономических ресурсов. Информационные ресурсы играют в процессе производства двойную роль. Во-первых, информация является непосредственным производственным фактором в современных видах творческой производственной деятельности. Во-вторых, в виде технологий она играет роль фактора, что повышает эффективность традиционных видов производственной деятельности. Под влиянием развития информационных технологий трансформируется не только структура производства, но и финансовая, маркетинговая системы и система менеджмента.

Выводы. Информационно-аналитическое обеспечение внешней политики государства имеет важное значение для формирования общественного мнения разных стран мира, что связано с деятельностью государственных учреждений и внешнеполитических ведомств по разъяснению международной общественности и правительствам зарубежных стран цели и основных задач государственной политики страны, ее позиции по значимым событиям международной жизни. Почти вся информационно-аналитическая деятельность связана с тем, чтобы предусмотреть определенные тенденции и предпринять заблаговременные действия до возникновения той или иной ситуации. Цель такой деятельности заключается в том, чтобы обеспечить национальные интересы страны в международном сотрудничестве, защитить информационные связи с другими государствами, заявить о своей позиции в мире. Внешнеполитические коммуникации охватывают процесс обмена международной информацией в системе международных отношений между отдельными ее субъектами, между государствами, общественными группами и индивидами.

Кроме того, новые информационные технологии сбора и использования международной информации в определенной степени обуславливают общую трансформацию роли государства в международных отношениях и влияют на главные формы международных конфликтов. Информационная революция привела к коренному пересмотру роли государственного суверенитета и государств в современных международных отношениях. Новые реалии информационного общества вносят изменения не только во внутреннюю политику самых разных по уровню развития стран, но и в отношения между ними, в деятельность международных организаций, общественных движений, финансовых групп, преступных сообществ, отдельных лиц. Меняется предмет международных отношений и методы их реализации, и зача-

стую осмысление современных международных отношений без учета роли информационных технологий просто невозможно. Такие качественные изменения должны иметь свое отражение в процессах принятия внешнеполитических решений.

Новейшие информационные технологии сбора и использования международной информации делают международные отношения более динамичными и непредсказуемыми, а национальные экономики более чувствительными к глобальным процессам, что существенно снижает возможность правительств контролировать информационные потоки. Правительства большинства стран сейчас ищут механизмы, которые позволят приспособиться к новым реалиям. США, например, убеждены в том, что информационное общество уже наступило, поэтому необходимо в полной мере воспользоваться последствиями информационной революции как во внутренней политике, так и в глобальных масштабах. Страны Западной Европы ориентированы, прежде всего, на получение экономической выгоды при условии сохранения существующих культурных и общественных ценностей. В Азиатско-Тихоокеанском регионе ценность информационной революции видят, прежде всего, в возможности экономического роста и выходе на мировые рынки в информационно-технологическом сегменте. На Ближнем Востоке правящие элиты обеспокоены возможным влиянием информационного общества на население и, как свидетельствуют последние годы, небезосновательно. Реализация каждой из указанных стратегий требует применения не отдельной информационной технологии, а комплекса технологий сбора и использования международной информации. В связи с распространением информационных технологий сбора и использования информации в современном обществе все большую актуальность приобретает проблема защиты информации в системе международных отношений.

Заключение. Все больше исследователей приходит к выводу, что национальная безопасность отдельной страны, выстроенная на принципах закрытых систем, становится неэффективной, поскольку глобальные угрозы требуют совместных усилий, сотрудничества, а не конкуренции, на принципах которой построено большинство национальных систем безопасности. Осознание угрозы через названные выше вызовы создает основы теоретического и практического обоснования системы глобальной информационной безопасности, построенной на открытости и широком сотрудничестве. Такое определение охватывает все направления и всех субъектов международных информационных отношений и, таким образом, является полным и логичным в общеполитическом плане. В то же время, с позиций юриспруденции, международную информационную безопасность целесообразнее определять как состояние и условия защищенности международной информационной среды, которые обеспечивают его формирование, использование, развитие в интересах акторов международных отношений, включенных в это информационное пространство, за которых поддерживается устойчивый мир на основе международной защиты информационной сферы, глобальной инфраструктуры, общественного сознания мирового сообщества от информационных угроз. Соответственно, соблюдение международной информационной безопасности предусматривает недопущение (или минимизацию) нанесения вреда их интересам через незаконные действия с информационными ресурсами, через негативное информационное

влияние и негативные последствия функционирования информационных технологий.

Литература

1. Захаров М.Ю., Старовойтова И.Е., Шишкова А.В. Социальный подарок как акт коммуникации: проблема цифровизации // Научные исследования и разработки. Современная коммуникативистика. 2020. Т. 9. № 3. С. 17-22.

2. Клинова Д.А. "Умная толпа" как форма групповой активности в условиях цифровизации социальной реальности // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки. 2019. № 4 (19). С. 15-19.

3. Лопатина Н.В. Цифровизация социокультурной сферы: от предчувствия к точке бифуркации // Культура: теория и практика. 2020. № 3 (36). С. 1.

4. Студеникин Н.В. Влияние цифровых технологий на социальные услуги: мировой опыт и перспективы в России // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2018. № 1. С. 32-36.

5. Dzobelova, V., Yablochnikov, S., & Semenova, L. (2019). Practical application analysis of information and communication technologies in the socio-economic sphere. In ACM International Conference Proceeding Series. <https://doi.org/10.1145/3373722.3373779>

6. Eo, S.-W., Lee, Y., Yu, K., & Park, W. (2016). Establishing the process of spatial informatization using data from social network services. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 34(2), 111–120. <https://doi.org/10.7848/ksgpc.2016.34.2.111>

7. Gladilin, A. V., Dotdueva, Z. S., Klimovskikh, Y. A., Labovskaya, Y. V., & Sharunova, E. V. (2019). Establishment of Information Economy Under the Influence of Scientific and Technical Progress. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 726, 46–55. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90835-9_6

8. Guryanova, A., Astafeva, N., Filatova, N., Khafiyatullina, E., & Guryanov, N. (2019). Philosophical problems of information and communication technology in the process of modern socio-economic development. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 726, 1033–1040. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90835-9_115

9. Jiang, W., Tian, J., & Cao, L. (2009). Security management system for oilfield based on embedded wireless communication. In *Proceedings - International Conference on Networks Security, Wireless Communications and Trusted Computing, NSWCTC 2009* (Vol. 2, pp. 604–606). <https://doi.org/10.1109/NSWCTC.2009.169>

10. Li, Q., Pu, Y., Xu, Z., Wei, H., Tang, Q., Chan, I., ... Zhou, J. (2019). Architecture of integration of industrialization and informatization. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11231 LNCS, 5–14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11683-5_1

11. Ordenov, S., Polishchuk, O., Skyba, I., & Shorina, T. (2020). Clarification of problems in modern society in the processes of informatization and globalization. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 164). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016411037>

12. Smutny, Z., & Vehovar, V. (2020). Social Informatics Research: Schools of Thought, Methodological Basis, and Thematic Conceptualization. *Journal of the Association for*

Information Science and Technology, 71(5), 529–539. <https://doi.org/10.1002/asi.24280>

13. Stryhul, M., Khomeriki, O., Kovalenko, O., & Perelyhin, T. (2019). Communication in the system of information space through the sociological analysis. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 2588).

14. Vladimirovna, A. L., Aleksandrovna, B. Y., Valerievna, I. O., Valentinovich, K. S., & Alexandrovna, B. O. (2020). Problems of Use of Information Technologies for Management of Social and Economic Development of the Municipal Unit. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1114 AISC, 470–479. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37737-3_40

15. Никулин Л.Ф., Сулимова Е.А. Влияние современных технологий на парадигму менеджмента // Инновации и инвестиции. 2018. № 2. С. 125-131

16. Khizhnyak A.N., Chudnovsky A.D., Svetlov I.E., Sulimova E.A. The mechanism of forming a human capital of the enterprises in the conditions of transition to new technology way // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015. Т. 6. № 6 S3. С. 143-149.

17. Enterprise foreign economic activity subject-object relations providing for integration into the world economy / Sazanov O.V., Martynenko N.K., Kireev V.S., Sulimova E.A., Sokolinskaya N.E. // *Espacios*. 2018. Т. 39. № 31.

Formation of a new type of international relations in the context of the development of remote forms of communication Sulimova E.A.

PRUE G.V. Plekhanov

The aim of the study is to study how, at the present stage of development of the world economy, a fundamentally important factor of economic growth is the innovative and scientific and technological policy of the state. The research hypothesis is determined by the fact that one of the priority innovation sectors of the economy is the information sector and informatization. The authors of the article set themselves the goal of examining the content of informatization and information society, as well as exploring the peculiarities of the development of the world market of information technologies in modern conditions. The growth of the role of informatization in the activities of society, the functioning of information systems, their use in economic activity requires a deeper study. The result of the study is the structure of the fact that the countries of the world are carrying out the process of informatization, the purpose of which is to create an information society in which not material objects play a special role, but knowledge, intelligence, symbols, ideas, images. Countries that have borrowed information technologies, scientific information and knowledge, not being able to independently fill the national information environment, cannot be considered informational.

The article draws the following conclusions. Modern processes of informatization radically change the content and directions of socio-cultural processes, since information acts as a geopolitical phenomenon in the relations of peoples, determining the future of state and public institutions, value systems and lifestyles. An integral part of the global informatization process is social communication, the definition and systematization of the dominant features of which is now considered as a priority task in many countries of the world through the possibility of influencing the social environment using communicative means.

Keywords: informatization, communication, society, social environment, development.

References

1. Zakharov M.Yu., Starovoitova I.E., Shishkova A.V. Social gift as an act of communication: the problem of digitalization // *Scientific research and development. Modern communication science*. 2020. Vol. 9. No. 3. P. 17-22.
2. Klinkova D.A. "Smart crowd" as a form of group activity in the context of digitalization of social reality // *Bulletin of the Tver*

State Technical University. Series: Social Sciences and Humanities. 2019. No. 4 (19). S. 15-19.

3. Lopatina N.V. Digitization of the sociocultural sphere: from premonition to the point of bifurcation // Culture: theory and practice. 2020. No. 3 (36). P. 1.
4. Studenikin N.V. The influence of digital technologies on social services: world experience and prospects in Russia // Izvestia of the Tula State University. Humanitarian sciences. 2018. No. 1. P. 32-36.
5. Dzobelova, V., Yablochnikov, S., & Semenova, L. (2019). Practical application analysis of information and communication technologies in the socio-economic sphere. In ACM International Conference Proceeding Series. <https://doi.org/10.1145/3373722.3373779>
6. Eo, S.-W., Lee, Y., Yu, K., & Park, W. (2016). Establishing the process of spatial informatization using data from social network services. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 34 (2), 111-120. <https://doi.org/10.7848/ksgpc.2016.34.2.111>
7. Gladilin, A. V., Dotdueva, Z. S., Klimovskikh, Y. A., Labovskaya, Y. V., & Sharunova, E. V. (2019). Establishment of Information Economy Under the Influence of Scientific and Technical Progress. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 726, 46–55. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90835-9_6
8. Guryanova, A., Astafeva, N., Filatova, N., Khafiyatullina, E., & Guryanov, N. (2019). Philosophical problems of information and communication technology in the process of modern socio-economic development. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 726, 1033-1040. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90835-9_115
9. Jiang, W., Tian, J., & Cao, L. (2009). Security management system for oilfield based on embedded wireless communication. In *Proceedings - International Conference on Networks Security, Wireless Communications and Trusted Computing, NSWCTC 2009* (Vol. 2, pp. 604-606). <https://doi.org/10.1109/NSWCTC.2009.169>
10. Li, Q., Pu, Y., Xu, Z., Wei, H., Tang, Q., Chan, I., ... Zhou, J. (2019). Architecture of integration of industrialization and informatization. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11231 LNCS, 5-14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11683-5_1
11. Ordenov, S., Polishchuk, O., Skyba, I., & Shorina, T. (2020). Clarification of problems in modern society in the processes of informatization and globalization. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 164). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016411037>
12. Smutny, Z., & Vehovar, V. (2020). Social Informatics Research: Schools of Thought, Methodological Basis, and Thematic Conceptualization. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 71 (5), 529-539. <https://doi.org/10.1002/asi.24280>
13. Stryhul, M., Khomeriki, O., Kovalenko, O., & Perehylin, T. (2019). Communication in the system of information space through the sociological analysis. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 2588).
14. Vladimirovna, A. L., Aleksandrovna, B. Y., Valerievna, I. O., Valentinovich, K. S., & Alexandrovna, B. O. (2020). Problems of Use of Information Technologies for Management of Social and Economic Development of the Municipal Unit. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1114 AISC, 470-479. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37737-3_40
15. Nikulin L.F., Sulimova E.A. The influence of modern technologies on the management paradigm // *Innovations and investments*. 2018. No. 2. P. 125-131
16. Khizhnyak A.N., Chudnovsky A.D., Svetlov I.E., Sulimova E.A. The mechanism of forming a human capital of the enterprises in the conditions of transition to new technology way // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015. T. 6. No. 6 S3. S. 143-149.
17. Enterprise foreign economic activity subject-object relations providing for integration into the world economy / Sazanov O.V., Martynenko N.K., Kireev V.S., Sulimova E.A., Sokolinskaya N.E. // *Espacios*. 2018. Vol. 39. No. 31.

Сотрудничество между Китаем и Россией в освоении энергетики Арктики

Хуан Сочжу,

аспирант кафедры международных отношений Дальневосточного федерального университета, Li0451-0451@yandex.ru

Обеспечение безопасности энергоснабжения является главным приоритетом национальной стабильности и развития. Обобщая и описывая энергетическую стратегию России в сочетании с украинским кризисом, спадом мировых цен на нефть и т.д. С глобальным потеплением возрастает стратегическая ценность Арктического региона, поэтому в мае 2014 года президент России подписал закон «О сухопутных территориях Арктической зоны РФ». Энергетическое сотрудничество между Китаем и Россией в Арктическом регионе все еще находится на начальном этапе. Формы сотрудничества между Китаем и Россией в Арктическом регионе охватывают разные области. Дальнейшему углублению китайско-российского энергетического сотрудничества противостоят суровая природная среда, обострившаяся международная обстановка в Арктике, участие и конкуренция третьих стран, а также проблема взаимного политического доверия между Китаем и Россией. Поэтому энергетическому сотрудничеству между Китаем и Россией предстоит пройти долгий путь. Однако интересы сотрудничества в области политики и экономики между двумя странами совпадают друг с другом.

Ключевые слова: Китай, Россия, Арктика, регулирование стратегии, Северный морской путь, сотрудничество.

Арктика богата нефтегазовыми ресурсами, доля которых составляют 22% от мировых нефтегазовых ресурсов. На арктическую зону РФ приходится более половины всех арктических ресурсов. В советский период освоение нефтегазовых ресурсов на суше в Арктике достигло своего пика. В частности, Северный морской путь был значительно развит. После распада СССР, благодаря технологическому прогрессу и таянию арктического морского льда, Россия начала разведку арктического континентального шельфа посредством международного сотрудничества. Из-за украинских событий западные страны во главе с США ввели санкции против России. Одновременно упали международные цены на нефть, и Россия столкнулась с трудностями в сфере освоения энергетики (особенно в Арктике). Сейчас Россия корректирует энергетическую стратегию и углубляет политику поворота на Восток, что создает толчок для энергетического сотрудничества между Китаем и Россией в Арктике.

Контекст регулирования энергетической стратегии России

Россия регулирует государственную энергетическую стратегию каждые пять лет. В 2003 году была опубликована первая энергетическая стратегия РФ – «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года», где четко сформулирована политика поворота на Восток, но сотрудничество в сфере энергии между РФ и АТР не перешло в существенную стадию. В 2014 году министерство энергетики обнародовало «Энергетическую стратегию РФ на период до 2035 года»[8]. Стратегия определяет ряд мер, в том числе снижение зависимости экономики от энергетики, развитие инициативы науки и техники в сфере энергетики, расширение энергетического рынка Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), особенно с предоставлением возможностей для дальнейшего сотрудничества между Китаем и Россией.

Между тем Россия также провела льготную политику в отношении к экспорту газа. Раньше Газпром и его дочерние компании монополизировали экспорт газа в стране. В 2006 году в России опубликован федеральный закон об экспорте газа, который определил, что Газпром и его дочерние компании имеют монопольное право на газ. Но, как выше говорилось, при изменении международной энергетической обстановки Россия постепенно утратила долю СПГ на мировом рынке. 01 декабря 2013 года был утверждён новый федеральный закон об экспорте газа приказом Президента, который закончил монополию Газпрома на экспорт газа. Согласно закону право на экспорт сжиженного газа получают компании, чья лицензия по состоянию на 1 января 2013 года предусматривала строительство завода СПГ, а также компании с долей участия государства более 50%, разрабатывающие участки недр в границах внутренних морских вод, территориального моря и континентального шельфа, включая Черное и Азовское моря[5].

Причины регулирования государственной стратегии в основном заключаются в следующем:

Во-первых, долгое время Россия являлась крупнейшим энергетическим государством-экспортером ЕС. Но с тех пор, как появились неурядицы с прекращением поставки газа на Украине в 2006 году, ЕС отрегулировал энергетическую стратегию и активно расширил диверсификацию импорта энергии, для того чтобы снизить зависимость от российской энергии. Особенно после сланцевой революции в 2009 году США являются крупнейшим экспортером газа в мире несколько лет подряд и активно расширяют энергетический рынок ЕС.

Во-вторых, после 2008 года по мере углубления финансового кризиса, вспышки Украинского кризиса, падения цены на нефть, девальвации рубля, ввода Западом и США экономических санкций против России из-за присоединения Крыма к России российским компаниям был закрыт доступ к рынку капитала западных стран, введен запрет на поставки оборудования для работы на шельфовых месторождениях, стал недоступным для РФ ряд технологий добычи шельфовой нефти. Поэтому российская экономика попала в трудную ситуацию. Ответом на ее невыгодное положение является сотрудничество с АТР (особенно с Китаем). Между тем под нажимом США многие иностранные компании были вынуждены приостановить или существенно ограничить участие в реализации энергетических проектов в Арктике, что оказало негативное влияние на освоение Арктики, но открыло новую страницу сотрудничества в Арктике между Китаем и Россией, потому что раньше Россию беспокоило усиление присутствия Китая в этом регионе.

В-третьих, АТР постепенно стал новым экономическим центром в мире, и по мере бурных темпов развития экономики энергопотребление в нем увеличивается. Россия имеет богатые ресурсы, что помогает Китаю и другим государствам решить проблемы недостатка энергии, а для России АТР является самым перспективным рынком при депрессии европейской экономики и снижения энергопотребления ЕС.

Влияние регулирования энергетической стратегии РФ на китайско-российское энергетическое сотрудничество

«Энергетическая стратегия России на период до 2035 года» четко отмечает, что Россия будет постепенно углублять политику поворота на Восток, интенсифицировать энергетическое сотрудничество с Азиатско-Тихоокеанским регионом, особенно с Китаем, и стремиться к диверсификации экспорта энергии. Китай является страной с быстрорастущей экономикой в Азиатско-Тихоокеанском регионе и крупным потребителем энергии. Корректировка энергетической стратегии России предоставила новую возможность для китайско-российского энергетического сотрудничества. Энергетическая экономика является важной частью экономического развития России. Стратегия экспорта нефти и газа России дополняет огромный спрос на нефть и природный газ в Китае и создает благоприятные условия для нефтегазового сотрудничества между Китаем и Россией. Развитие китайско-российского энергетического сотрудничества не только способствует реализации диверсифицированной стратегии импорта энергоресурсов Китая, но и отвечает потребностям энергии для развития Китая, а также снижает давление на энергетический спрос Китая. Более того, для России энергетическое сотрудничество с Китаем может расширять диверсификацию экспорта энергии, оптимизировать экономическую структуру, улуч-

шить строительство энергетической сети страны, увеличить бюджетные доходы России и увеличить скорость экономического развития[4].

«Энергетическая стратегия России на период до 2035 года» четко определила, что нужно активно добыть нефтегазовые ресурсы арктического континентального шельфа, строить инфраструктуру для экспорта сжиженного природного газа (СПГ) и развивать СМП. К 2035 году доля добычи нефти на арктическом шельфе России составит 5%, газа – 10%[4]. Такое регулирование открыло новую область для китайско-российского энергетического сотрудничества. Во-первых, в целях увеличения доли добычи арктических нефтегазовых ресурсов необходимо повысить доли экспорта нефти и газа в АТР, особенно в Китай, поскольку Китай имеет стабильный и огромный рынок энергопотребления; во-вторых, из-за сложности добычи на северном шельфе необходимы огромный капитал и передовая техника. Но западные страны ввели экономические санкции против России после украинского кризиса, российским компаниям был закрыт доступ к рынку капитала западных стран и введено прекращение поставок оборудования для работы на шельфовых месторождениях. Китай не только имеет достаточные средства, но и достаточно современные технологии. Поэтому российское энергетическое регулирование открыло новую страницу для китайско-российского энергетического сотрудничества, способствовало китайско-российскому сотрудничеству в области разведки и разработки нефти и газа и процессу энергоинтеграции между Китаем и Россией.

В процессе сотрудничества в сфере энергетики между Китаем и Россией Китай купил около 30% акций в "Ямал СПГ". Впервые энергетическая компания Китая вошла в весь процесс разведки, освоения, производства, строительства и эксплуатации в области энергетики России, что имеет образцовое значение для будущих проектов освоения сжиженного природного газа Китая. Для России проект «Ямал СПГ» оказывает огромное влияние на развитие СМП, расширение азиатского рынка и восстановление российской экономики.

Сотрудничество с Китаем по Северному морскому пути

Порт всегда имеет важное значение в развитии экономики государства. Мир соединяется перевозками, в которых важное место занимает порт. Поэтому увеличение потенциала СМП в большой степени зависит от развития прибрежных портов. При суровых условиях прохождения Северного морского пути недостаток хороших портов, коммуникационных систем и навигационных инфраструктур существенно затрудняет работу, увеличивает степень риска негативного оказания на окружающую среду.

Для России северные порты Мурманска и Архангельска имеют самое важное значение. Можно сказать, что если не развивать северные порты, то невозможно рассчитывать на развитие перевозок по Северному морскому пути, освоение арктических месторождений, а в дальнейшем – шельфа и прибрежных районов Восточной Сибири, в которых залегают гигантские нефтегазовые ресурсы. Поэтому географическое положение принуждает Россию к развитию портов в северных и арктических акваториях.

Для сравнения следует отметить, что практически вся металлургическая промышленность Финляндии и

Швеции находится на Севере Ботнического залива Балтийского моря на тех же широтах, что и порт Архангельска. Поэтому план строительства нового глубоководного района морского торгового порта Архангельска с одновременным пополнением обеспечивающего ледокольного флота является достаточно привлекательным[3].

Соединение Северного морского пути с железными дорогами в западной части России играет важную роль в выполнении транспортных задач и целей, подтвержденных государственной политикой. Проект «Белкомур» включен в «Стратегию развития железнодорожного транспорта России до 2030 года», утвержденную Правительством РФ 17 июня 2008 г., и будет реализован на основе государственно-частного партнерства с привлечением государственной поддержки. Проект предполагает строительство ж/д магистрали по направлению Соликамск – Гайны - Сыктывкар – Архангельск (протяженность 1155 км) к 2014-2015 гг.

Современный морской порт близ Архангельска с независимым выходом в мировой океан играет важную роль в осуществлении экспортно-транзитного потенциала России и станет одним из наиболее перспективных с точки зрения соблюдения национальных интересов РФ.

3 сентября 2015 года в рамках визита Путина в Китай российская компания подписала соглашение о намерениях по реализации проекта строительства нового глубоководного порта в Архангельске и строительства «Белкомур» с компанией Poly. Перспективный грузооборот порта оценивается в размере около 30 млн. тонн в год, сооружение нового глубоководного порта в Архангельске тесно связано с проектом строительства железнодорожной магистрали Белкомур (Белое море - Коми - Урал), которая позволит сократить плечо доставки грузов с Урала и из Сибири до 800 км[3]. Ученые полагают, что новый порт способствует формированию более привлекательного альтернативного маршрута прохождения экспортных и импортных грузов в направлении Европы, Северной Америки и стран Азиатско-Тихоокеанского региона (особенно в Китай), также обеспечивает новый независимый выход крупнотоннажных судов в Мировой океан на этих направлениях.

В рамках федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России на период 2010–2015 годов» реализуется проект комплексного развития. Российское правительство отмечает, что Мурманский транспортный узел – это круглогодично действующий глубоководный морской центр переработки контейнерных и нефтеналивных грузов, перевалки угля и генеральных грузов. Мурманский порт имеет ряд преимуществ: он близок к европейскому и американскому рынку, а также предоставляет возможность использования Северного морского пути, Транссиба, международного транспортного коридора «Север – Юг». 9 марта 2017 года руководство китайской компании Poly побывало в Мурманске с рабочим визитом. В сопровождении заместителя губернатора Заполярья Алексеем Тюкавиным оно осмотрело Кольский залив и ознакомилось с инфраструктурой мурманского порта. Китайская холдинговая компания «Поли Интернэшнл» (Китай) вложит более 17 млрд рублей в строительство терминала в мурманском порту Лавна на западном берегу Кольского залива[10].

Кроме того, эффективное функционирование Северного морского пути как международного транспортного коридора будет во многом определяться работой базо-

вого восточного плеча Северного морского пути - морских портов Дальнего Востока. Например, морской порт Петропавловск-Камчатский предоставляет все основания рассматривать его в качестве одного из узловых портов восточного плеча Северного морского пути.

Зарубино – естественная незамерзающая гавань Дальнего Востока в России, находящаяся к северу от устья реки Тумэньцзян, в 60 км от Хуньчуня, граничит с КНДР и соединяется с железными дорогами на Дальнем Востоке. Поэтому в связи с его преимущественным положением Зарубино считается главным портом развития морской торговли в северо-восточном регионе Китая. Город Хуньчунь, расположенный на ее юго-восточной окраине и граничащий с КНДР и Россией, находится всего в 15 километрах от устья реки Тумэньцзян, но не имеет порта. Грузы приходится сначала везти в Далянь, это более тысячи километров, и потом отправлять по морю. Поэтому власти города приняли стратегическое решение: для развития экономики территории использовать порты других стран, то есть получить выход к морю. Основную нагрузку возьмет на себя российская морская гавань Зарубино. Российская Группа «Сумма» и китайская провинция Цзилинь подписали договор о совместной реализации проекта «Большой порт Зарубино» Приморского края на саммите Совещания по взаимодействию и мерам доверия в Азии (СВМДА) 2014 года. Это означает, что сотрудничество между крупными предприятиями России и провинцией Цзилинь поднимается на стратегический уровень и выходит на новый этап практического сотрудничества.

Как сообщил китайский учёный Сюй Чжанлэ журналистам, «Китай может получить интересы из проекта, пользуясь Зарубино. Китайская сторона может оказать влияние на Японской море, сковать соответствующие страны и дальше связаться проектом с китайским планом на освоение СМП. Получение выхода к морю не только усиливает сотрудничество с Россией и другими государствами, но и взаимодействует с Шанхаем и Гуанчжоу, наконец способствует развитию северо-восточного региона Китая, успешно выполняет задачу возрождения северо-восточной промышленной базы».

Перспективы сотрудничества в Арктике между Китаем и Россией

Россия – сопредельная с Китаем страна, а также арктическая страна. На текущем этапе отношения между двумя странами находятся на лучшем уровне в истории. Во-первых, китайско-российское арктическое сотрудничество имеет хорошую политическую основу. Правительства двух стран неоднократно подчёркивают, что обе страны должны активно сотрудничать в нефтегазовой области и строить прочные китайско-российские отношения энергетического стратегического сотрудничества. Во-вторых, китайско-российское сотрудничество в Арктике соответствует двусторонним интересам. Богатые нефтегазовые ресурсы Арктики могут не только способствовать устойчивому экономическому развитию Китая, но и увеличивать долю экспорта России на мировом энергетическом рынке и стимулировать развитие и модернизацию соответствующих отраслей. Китай и Россия имеют широкие перспективы энергетического сотрудничества в Арктическом регионе.

В октябре 2013 года председатель КНР Си Цзиньпин выдвинул стратегическую концепцию «Морской Шелковый путь XXI века». В отличие от древнего Морского Шёлкового пути, председатель добавил иероглиф "XXI век" в начале предложения, то есть в нем содержится

новая стратегическая ценность: новый Морской Шёлковый путь не ограничивается древними шелковыми путями, пересекавшими Индийский океан и Тихий океан, он также включает в себе СМП как результат совместного строительства Китая и России. Этот морской путь начинается с прибрежных районов на китайском востоке, проходит через прибрежные районы на северо-востоке Китая, прибрежные районы на Дальнем Востоке и во внутренних районах России, потом через прибрежные районы в восточной Европе простирается в Арктику и дальше до Европы. Это конкретный маршрут, утверждённый Китаем. Это важная мера для полного осуществления стратегического отношения взаимодействия и партнерства между двумя странами. Выступая в Пекине на открытии международного форума «Один пояс – один путь» 07.05.2017, В. Путин сказал: «Мы вкладываем значительные ресурсы в развитие Северного морского пути, чтобы он стал глобально конкурентной транспортной артерией. Если смотреть шире, инфраструктурные проекты, заявленные в рамках ЕврАзЭС, и инициативы «Один пояс – один путь» в связке с СМП способны создать принципиально новую транспортную конфигурацию евразийского континента»[2].

Министр иностранных дел КНР Ван И 26 мая 2017 года во время совместной пресс-конференции с министром иностранных дел России Сергеем Лавровым после двусторонних переговоров заявил, что Китай приветствует и поддерживает инициативу России по созданию "ледяного Шелкового пути" и намерен совместно с другими сторонами разрабатывать арктические морские пути[13].

3 июля 2017 года председатель Си Цзиньпин прибыл в Москву с официальным визитом. Главы государств подписали «Совместное заявление о дальнейшем укреплении отношений, всеобъемлющего партнерства и стратегического взаимодействия», в котором официально введено арктическое сотрудничество между Китаем и Россией. На основе соблюдения «Договора России и Китая о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве», утвержденного по указу президента Путина в 2001 года, заявление определило следующие направления: укреплять российско-китайское сотрудничество в Арктическом регионе, поддерживать развитие взаимодействия между компетентными органами Сторон, научно-исследовательскими организациями и предприятиями в таких сферах, как развитие и использование Северного морского пути, проведение совместных научных экспедиций, разведка и освоение энергетических ресурсов, арктический туризм, охрана окружающей среды[11]. Северо-восточный регион КНР также был интегрирован в строительство "Одного пояса – одного пути". Китайские провинциальные правительства и портовые предприятия отметили возможность включения СМП в свои проекты, состыкованные с концепцией «Один пояс – один путь»[1].

Северный морской путь – это кратчайший торговый маршрут, который соединяет Европу с Дальним Востоком, с Азиатско-Тихоокеанским регионом, западной частью Северной Америки, он обязательно увлечет массовые грузы международной торговли. Открытие СМП будет создавать позитивное развитие и дополнение для текущей транспортной сети "Одного пояса – одного пути"[12] и совершенствовать транспортную систему. Между тем возможность и важность торговли отдельными районами изменится, грузооборот, осуществляемый по

традиционным маршрутам, будет уменьшаться, а через СМП будет увеличиваться. Соединение "Одного пути – одного пояса" и СМП будет способствовать развитию портов Арктики и соответствующих государств и давать толчок развитию торговли.

Например, ледяной Шёлковый путь будет активно развивать порты, которые находятся от реки Янцзы к северу и в Северо-восточной Азии, в том числе порты Циндао, Тяньцзинь и Далянь. Эти порты, близкие к СМП, пользуясь преимуществами СМП, с одной стороны, могут сокращать расстояние морской перевозки, себестоимость и время, с другой стороны, увлекаться грузами других портов и континентальных мостов. Для России ледяной Шёлковый путь создаёт эффективное дополнение к «Одному поясу – одному пути», а СМП как международный маршрут будет стимулировать строительство портов и комплексных инфраструктур прибрежных стран, содействовать освоению и транспортировке ресурсов арктического континентального шельфа РФ, способствовать развитию северных регионов Евразии.[13].

Получение Китаем в 2013 году статуса постоянного наблюдателя в Арктическом совете сняло ряд препятствий на пути развития российско-китайского двустороннего сотрудничества в Арктике. Сотрудничество России и Китая в отношении Арктики в определённой степени зависит от дальнейшей эволюции отношений России с западными странами. Российская экономика нуждается в китайских источниках финансирования для реализации инвестиционных проектов по освоению месторождений природных ресурсов, развития близлежащих дальневосточных регионов.

Таким образом, очевидно, что для Китая Россия является важнейшим партнером в реализации своих арктических планов. Не имея реальных геополитических оснований для получения прямого доступа к богатствам Арктики, Китай заинтересован в развитии отношений именно с Россией, обладательницей Северного морского пути и большей части арктических ресурсов, и готов предложить ей инвестиции и передовые технологии.

Литература

1. Ананьева М.Н., Грачёв П.А. Арктику можно сделать российско-китайской. URL: http://www.ng.ru/economics/2014-03-20/3_kartblansh.html.
2. Ван И: Россия -- важный стратегический партнер Китая по инициативе создания "Пояса и Пути". URL: www.russian.cri.cn/3060/2017/05/27/1s605859.htm
3. Китай инвестирует 17 млрд.рублей в новый Мурманский порт. URL: <http://severpost.ru/read/51951/>.
4. Куватов В. И., Козьмовский Д.В., Шаталова Н.В. Указ.соч. С.9.
5. Путин предложил новый способ использования Северного морского пути. URL: <http://forumarctica.ru/news/putin-predlozhil-novyyj-sposob-ispolzovaniya-severnogo-morskogo-puti/>.
6. Федеральный закон об экспорте газа РФ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901988610>.
7. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. URL: <http://minenergo.gov.ru/aboutminenergo/energostrategy/>.
8. Регулирование энергетической стратегии и сотрудничество в сфере энергетики между Китаем и Россией // Международный рынок. 2015.(4) : 66.
9. Системное мышление, государственная власть и российско-китайское энергетическое сотрудничество //

Ван Тецзюнь / Журнал современных Азиатско-Тихоокеанских исследований, 2015 № 2. С. 111-129.

10. Подъём Китая является угрозой для России? // Международные исследования // Чжао Хуашэн, 2013 № 2. С. 20-36.

11. Россия предложила Китаю участвовать в создании ж/д к портам СМП // РИА Новости, 12.2015. URL: <http://www.ria.ru/east/20151207/1337518542.html>

12. Арктическое сотрудничество официально включено в комплексное стратегическое партнерство и координацию между Китаем и Россией. [EB/OL] <http://www.polaroceanportal.com/article/1600>.

13. Исследование роли арктического морского пути в строительстве "Один пояс, один путь" Китая, Экономика. 2015(3) :36.

Cooperation between China and Russia in the development of the Arctic energy sector

Huang Suozhu,

Far Eastern Federal University

Ensuring the security of energy supply is a top priority for national stability and development. Summarizing and describing Russia's energy strategy in combination with the Ukrainian crisis, the decline in world oil prices, etc. With global warming, the strategic value of the Arctic region increases, therefore, in May 2014, the Russian President signed the law "On the land territories of the Arctic zone of the Russian Federation". Energy cooperation between China and Russia in the Arctic region is still at an early stage. The forms of cooperation between China and Russia in the Arctic region cover different areas. Further deepening of the Chinese-Russian energy cooperation is opposed by the harsh natural environment, the aggravated international situation in the Arctic, the participation and competition of third countries, as well as the problem of mutual political trust between China and Russia. Therefore, energy cooperation between China and Russia has a long way to go. However, the interests of political and economic cooperation between the two countries coincide with each other.

Keywords: China, Russia, Arctic, strategy regulation, Northern Sea Route, cooperation.

References

1. Ananyeva M.N., Grachev P.A. The Arctic can be made Russian-Chinese. URL: http://www.ng.ru/economics/2014-03-20/3_kartblansh.html.
2. Wang Yi: Russia is an important strategic partner of China in the initiative to create the Belt and Road. URL: www.russian.cri.cn/3060/2017/05/27/1s605859.htm
3. China will invest 17 billion rubles in a new port of Murmansk. URL: <http://severpost.ru/read/51951/>.
4. Kuvatov VI, Kozmovskiy DV, Shatalova NV. Op. Cit. C.9.
5. Putin proposed a new way to use the Northern Sea Route. URL: <http://forumarctica.ru/news/putin-predlozhit-novyy-sposob-ispolzovaniya-severnogo-morskogo-puti/>.
6. Federal Law on Gas Export of the Russian Federation. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901988610>.
7. Energy strategy of Russia for the period up to 2035. URL: <http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/>.
8. Energy Strategy Regulation and Energy Cooperation between China and Russia // International Market. 2015. (4): 66.
9. Systems thinking, state power and Russian-Chinese energy cooperation // Wang Tejun / Journal of Contemporary Asia-Pacific Studies, 2015 No. 2. P. 111-129.
10. Is the rise of China a threat to Russia? // International studies // Zhao Huasheng, 2013 No. 2. P. 20-36.
11. Russia invited China to participate in the creation of railway to the ports of the NSR//RIANovosti,.12.2015.URL:<http://www.ria.ru/east/20151207/1337518542.html>.
12. Arctic cooperation is formally included in the comprehensive strategic partnership and coordination between China and Russia. [EB / OL] <http://www.polaroceanportal.com/article/1600>.
13. Research on the role of the Arctic Ocean route in the construction of "One Belt, One Road" China, Economy. 2015 (3): 36.

Совершенствование управления государственными закупками пожарно-технического вооружения для нужд Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю

Дмитренко Геннадий Павлович

магистрант Академии Государственной противопожарной службы МЧС России, начальник специализированной пожарно-спасательной части ФПС ГПС Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю, подполковник внутренней службы dmitrenko-gr@yandex.ru

Чистяков Андрей Алексеевич

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник кафедры управления и экономики ГПС, НОК ОУП ГПС Академии Государственной противопожарной службы МЧС России, spsch.kk@gmail.com

Сидоркин Владимир Александрович

кандидат психологических наук, Ведущий научный сотрудник кафедры управления и экономики ГПС (в составе научно-образовательного комплекса организационно-управленческих проблем ГПС) НОК ОУП ГПС Академии Государственной противопожарной службы МЧС России, vsegdagovoridada@gmail.com

Россинская Карина Георгиевна

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник кафедры управления и экономики ГПС, НОК ОУП ГПС Академии Государственной противопожарной службы МЧС России, spsch44@gmail.com

Введение. В настоящее время система организации и проведения государственных закупок является важным элементом управления государственными денежными средствами и другими ресурсами общественного сектора экономики. В связи с этим рассмотрен вопрос обеспечения пожарной безопасности на основе повышения материально-технической оснащенности подразделений пожарной охраны, связанной с контрактной системой в сфере закупок товаров, работ, услуг для государственных и муниципальных нужд (далее – государственные закупки). Важным элементом исследования является вносимые изменения законодательства в области организации государственных закупок и их влияние на проводимую закупочную деятельность в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России, Министерство).

Цели и задачи. Целью исследования является разработка алгоритмов организации и проведения закупок товаров, работ, услуг для обеспечения МЧС России. Задачи заключаются в исследовании теоретических основ государственных заказов, а также анализе механизма осуществления государственных и муниципальных заказов Российской Федерации.

Методы: общенаучные методы анализа и дедукции, методы математической статистики, методы, основанные на использовании информационных ресурсов и систем.

Результаты и их обсуждение. По результатам анализа выявлены проблемы, связанные с развитием механизма осуществления государственных заказов в МЧС России.

Заключение. Применение на практике разрабатываемых в ходе исследования алгоритмов организации государственных закупок в системе МЧС России на примере Краснодарского края позволит повысить уровень специалистов на основе информационных ресурсов используемых в механизме государственных заказов.

Ключевые слова: пожарная безопасность, государственные закупки, материально-техническое обеспечение, планирование, государственный оборонный заказ.

В современном обществе происходят сложные технические и технологические процессы, приводящие к возникновению различных чрезвычайных ситуаций, в том числе и пожаров. Обеспечение необходимого уровня пожарной безопасности требует осуществление мероприятий связанных с предупреждением и предотвращением пожаров на основе новых подходов.

Вызывают беспокойство пожары, происходящие в Краснодарском крае, представляющие угрозу жизни и здоровью граждан, причинение материального ущерба обществу и государству в целом.

В течение 2019 года на территории Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю было зарегистрировано 3109 пожаров, а за аналогичный период прошлого года – 174 пожара (рис.1).

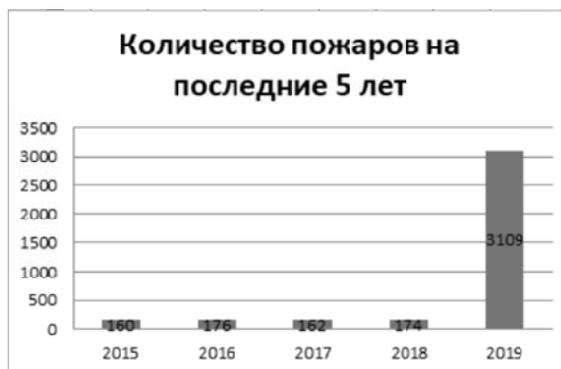


Рисунок 1 - Статистика пожаров за пять лет с 2015 по 2019г.

Линия тренда показывает увеличение количества пожаров за последние пять лет, при этом нужно отметить, что наибольшее число пожаров произошло в жилом секторе. В 2019 году в жилом секторе произошло 3094 пожара, хотя за тот же период 2018года произошло 2434 пожара. Людей погибших на пожаре 182 человека и 153 человека соответственно, получили травмы 129 человек и 140 человек соответственно, при этом гибель детей 7 человек и 1 человек соответственно.

Вместе с тем стоит отметить, что данные числа пожаров за 2019 год выбиваются из общего количества статистических данных за предыдущие периоды из-за внесенных изменений в нормативные документы. Увеличилось не число самих пожаров, а порядок их учёта, т.к. в 2018 году внесены изменений в приказ МЧС России от 21.11.2008 № 714 «Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий» (приказ МЧС России от 08.10.2018 № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий, утвержденный приказом МЧС России от 21.11.2008 № 714»). Оценка статистических данных числа пожаров показывает, что их численность распределена по равномерному закону. А вот гибель людей, ущерб имуществу может значительно меняться от года к году.

Проведенный анализ показывает, что для быстрого реагирования на возникающие пожары, их предотвращение необходимо на базе пожарных частей иметь современное пожарно-техническое вооружение.

Обеспечение Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю пожарно-техническим вооружением осуществляется по средствам проведения государственных закупок. Объем доведение денежных средств за 5 лет на осуществление государственных закупок (табл.1).

Таблица 1
Распределение бюджетных ассигнований по статьям расходов тылового обеспечения Главного управления за 2015 – 2019 год

Показатели, год	2015	2016	2017	2018	2019	За 5 лет
Обеспечение пожарно-техническим вооружением, %	137320 %	187230 %	224610 %	134180 %	142170 %	825530 %

В настоящее время совершенствуется нормативно-правовая база системы государственных закупок, поэтому проведение государственных закупок требует от его участников определенных знаний и умений. Так Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» регулирует закупки государственных организаций, федеральных и муниципальных структур и предъявляет к участникам серьезные требования. Он позволяет разработать в соответствии [2] алгоритм закупок товаров, работ и услуги в системе МЧС России (рис 2).

Конкурентные способы закупок включают в себя: конкурсы (открытый и закрытый конкурс, электронную форму конкурса), аукционы (открытый и закрытый аукцион, электронную форму аукциона), запросы котировок (электронная форма запроса котировок, закрытый запрос котировок), запросы предложений (электронная форма запроса предложений, закрытый запрос предложений), и другие способы конкурентной закупки.

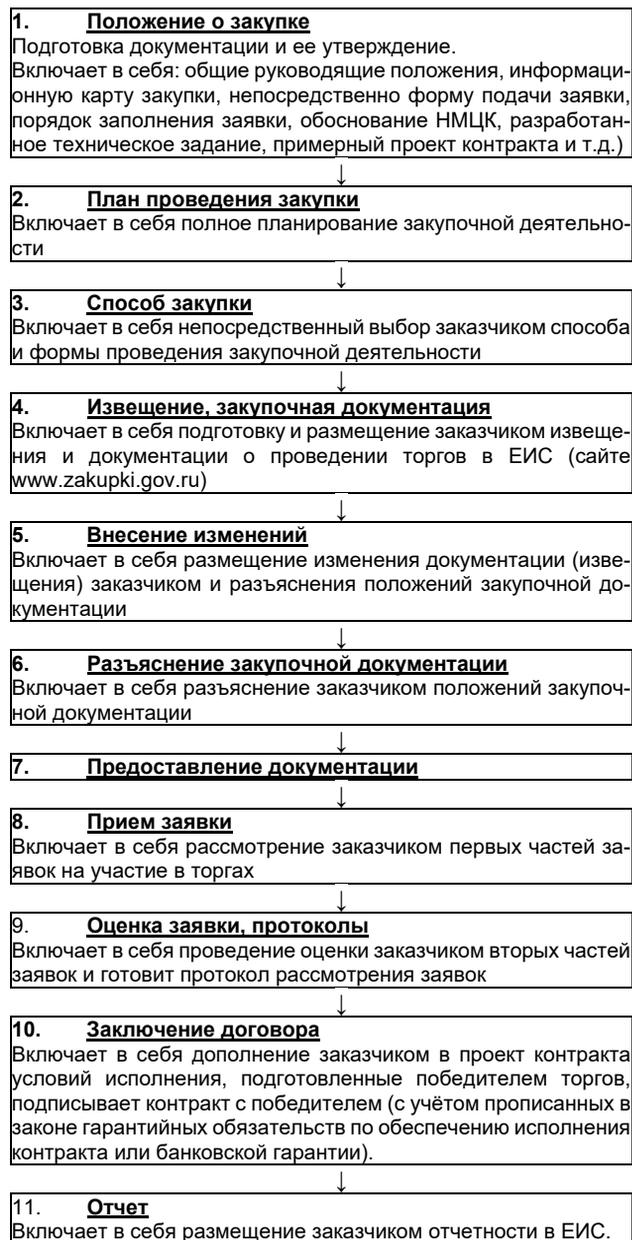
Одним из важных этапов в организации и проведения государственных закупок в МЧС России является планирование, направленное на подготовку органов управления тыла и вооружения, и направленное на подготовку сил и средств материально-технического обеспечения к действиям по предназначению и обеспечивающее оптимальный выбор для развития системы МЧС России за определенный период времени.

Планирование материально-технического обеспечения МЧС России осуществляется в рамках основных планов, разработка которых проводится на различных уровнях Министерства. Планирование основано на:

1) приказе МЧС России от 04.06.1996 г. № 375 «О совершенствовании планирования в системе МЧС России»;

2) комплексном плане основных мероприятий МЧС России на планируемый год;

3) постановлении правительства Российской Федерации от 05.12.2005 г. № 724 «О порядке разработки проекта государственного оборонного заказа и его основных показателей» и соответствующего приказа МЧС России от 15.05.2006 г. № 300 «О постановлении правительства Российской Федерации от 05.12.2005 г. № 724», утверждающего План-график выполнения работ в МЧС России по формированию проекта государственного оборонного заказа и его основных показателей.



План материально-технического обеспечения (далее – МТО) являются объединенным документом, состоящим из плана МТО группировки федеральных сил, планов специальных органов и формирований субъектов Российской Федерации, планов местных органов исполнительной власти, планов неправительственных структур и общественных организаций.

1. Перед подачей заявки необходимо проверить организацию на соответствие требованиям, прописанным в документах

Для этого:

1. Изучить информационную карту конкурса, в которой указана вся базовая информация процедуры. Обратит внимание на размер обеспечения заявки и обеспечения контракта - это денежные средства, необходимые для участия в конкурсе и заключения контракта.
2. Изучить проект контракта, и техническое задание. Изучить все расходы по контракту, включая налоги, привлечение кредитных средств (если потребуется) и др.
3. Изучить раздел, в котором регламентируются сроки и порядок оплаты.
4. Изучить раздел, в котором указываются требования к участнику закупки и др.)

2. Получение электронной подписи для участия в электронных аукционах

ЭЦП - это та же подпись организации, которая ставится при заверении документов, только в цифровом виде. Она имеет три разновидности, для участия в электронных торгах требуется определенный формат ЭП.

Срок действия электронной подписи — один год. Для постоянного участия в электронных аукционах ее необходимо своевременно продлевать.

3. Аккредитация на электронных торговых площадках

Существует несколько площадок для проведения электронных аукционов: Сбербанк-АСТ (sberbank-ast.ru), Росэлторг (roseltorg.ru), РТС-тендер (rts-tender.ru), ММББ — Национальная электронная площадка (etp-micex.ru), Заказ РФ (zakazrf.ru), Российский аукционный дом [6].

Чтобы подать заявку на участие в торгах, необходимо пройти регистрацию и собрать пакет документов. Аккредитация занимает от нескольких дней до недели.

4. Перечисление обеспечения на электронную торговую площадку

Для того, чтобы поучаствовать в тендере, необходимо на основании действующего законодательства ввести на электронную торговую площадку обеспечение заявки.

Обеспечение заявки - это денежные средства передаваемые поставщиком, как гарантийные обязательства заказчику для заключения контракта и является возвратной. Размер обеспечения, как правило, не превышает 5% от начальной (максимальной) суммы контракта.

5. Подача заявки на электронный аукцион

После того, как обеспечение отразилось на Вашем балансе в электронной торговой площадке, необходимо подать заявку на интересующий Вас электронный аукцион.

Оформление заявки в электронном аукционе для участия в торгах является самым важным процессом. От оформления первой части заявки зависит дальнейшее участие в аукционе, от оформления второй части заявки зависит от заключения контракта.

После правильно подготовленная заявка загружается на электронную торговую площадку, подписывается и отправляется. Заявке присваивается порядковый номер.

6. Участие в электронном аукционе.

Если заявка получила статус "Допущена" - необходимо в указанный в аукционной документации срок участвовать в электронном аукционе. При проведении аукциона каждый его участник будет предлагать свою цену, за которую он может выполнить данный контракт. Предложения делаются в формате шага аукциона. Минимальный шаг, как правило - 0,5%. Выигрывает тот, кто предложит минимальную цену. Затем публикуется протокол, в котором указывается победитель. Заключается контракт. Выполняются обязательства по контракту и подписываются соответствующие документы.

МЧС России может быть как заказчиком, так и участником государственных закупок товаров, работ и услуг.

Проведенный анализ контрактных отношений в МЧС России при исполнении оборонного заказа продемонстрировал, что для оптимизации его осуществления необходимо применять всевозможные формы построения взаимоотношений различных экономических субъектов включающих в себя аренду, страхование и другие способы, с целью снижения рисков, налогового бремени, реализуя принцип экономической эффективности. При этом процесс построения контрактных взаимоотношений должен опираться на хорошо проработанное методическое обеспечение.

Потребность участия учреждений МЧС России вызвана необходимостью поступления внебюджетных средств на счет учреждения у которого в Уставе закреплено право на ведение деятельности, приносящей доход.

Участие МЧС России в государственных закупках осуществляется в соответствии со следующим алгоритмом [3] (см. схему).

Анализ организации и осуществления государственных закупок в Министерстве на примере Краснодарского края позволяет сделать вывод о том, что передача контрактной системы в сфере закупок товаров, работ, услуг для государственных и муниципальных нужд на места, т.е. децентрализация закупочной деятельности, в части планирования и проведения конкурсов (аукционов) на местах, позволила повысить оперативность управления заказами, расширила полномочия должностных лиц. Это, в свою очередь, позволило минимизировать временные затраты для принятия эффективных управленческих решений, а также, сократить расходы федерального бюджета. Предоставленная возможность подразделениям самим осуществлять закупку необходимого пожарно-технического вооружения, повышает ответственность руководителей при приобретении новой техники, рациональному использованию денежных средств, людских ресурсов, оперативного принятия решений, позволяющих в короткие сроки выполнять задачи в области пожарной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. .

Литература

1. Курц Н. А. Некоторые аспекты концепции совершенствования законодательства о закупках товаров для государственных и муниципальных нужд // Право и законодательство. 2011. № 4 (78).
2. Курс лекций «Управление закупками» (учебно-методическое пособие). М: Академия ГПС МЧС России, 2019. Чистяков А.А., Кружкова О.В. – 166 с.
3. Клепко Е.А., Чистяков А.А., Вершинин А.В., Пихтина А.А. «Подготовка кадров для осуществления государственных закупок в добровольной пожарной охране» //Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений: сборник материалов четвертого межвузовского научного семинара. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020. – 291 с.
4. Логистика государственных закупок: учебно-методическое пособие/ В.А.Галанов, О.А.Гришина, С.Р.Шибяев.-М.: ИНФРА-М, 2010.
5. Система госзакупок: на пути к новому качеству. [Текст]: докл. Гос. Ун-та - Высшей школы экономики / рук. проекта А.А. Яковлев. - М: Гос. Ун-т --Высшая школа экономики, 2010 г.
6. open-torg.ru/elektronnyh-torgovyh-ploshhadok.



Improving the management of public procurement of fire-technical weapons for the needs of the main department of the Ministry of emergency situations of Russia in the Krasnodar territory

Dmitrenko G.P., Chistyakov A.A., Sidorkin V.A., Rossinskaya K.G.
Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia

Introduction. Currently, the system of organizing and conducting public procurement is an important element of managing public funds and other resources of the public sector of the economy. In this regard, consider the issue of fire safety through improved material and technical equipment of fire departments related to the contract system in procurement of goods, works, services for state and municipal needs (hereinafter – government procurement). An important element of the study is the recent changes in legislation in the field of public procurement and its impact on procurement activities in the Ministry of the Russian Federation for civil defense, emergencies and disaster response (hereinafter-the Ministry of emergency situations of Russia

Goals and objectives. The purpose of the research is to develop algorithms for organizing and conducting purchases of goods, works, and services for the Russian emergencies Ministry. The tasks are to study the theoretical foundations of state orders, as well as to analyze the mechanism for implementing state and municipal orders in the Russian Federation.

Methods: General scientific methods of analysis and deduction, methods of mathematical statistics, methods based on the use of information resources and systems.

Results and discussion. Based on the results of the analysis, problems related to the development of the mechanism for implementing state orders in the EMERCOM of Russia were identified.

Conclusion. The practical application of the algorithms developed in the course of the study for the organization of public procurement in the EMERCOM of Russia on the example of the Krasnodar territory will increase the level of specialists based on information resources used in the mechanism of state orders.

Keywords: fire safety, public procurement, logistics, planning, state defense order.

References

1. Kurts N. A. Some aspects of the concept of improving legislation on procurement of goods for state and municipal needs // Law and legislation. 2011. № 4 (78).
2. Course of lectures " procurement Management "(training manual). M: Academy of state fire service of EMERCOM of Russia, 2019. Chistyakov A. A., Kruzhkova O. V. – 166 p.
3. Klepko E. A., Chistyakov A. A., Vershinin A.V., Pihtina A. A. "Training of personnel for public procurement in voluntary fire protection" // Socio-economic aspects of managerial decision-making: collection of materials of the fourth interuniversity scientific seminar. - M.: Academy of GPS EMERCOM of Russia, 2020. - 291 p.
4. logistics of public procurement: educational and methodological guide / V. A. Galanov, O. A. Grishina, S. R. Shibaev. - M.: INFRA-M, 2010.
5. Public procurement system: on the way to a new quality. [Text]: Dokl. GOS. UN-TA-Higher school of Economics / ruk. project by A. A. Yakovlev. - M: State. UN-t –Higher school of Economics, 2010.
6. open-torg.ru/elektronnyh-torgovyh-ploshhadok.

Неформальная трудовая занятость в России

Гайдаенко Алексей Альбертович,
доктор экономических наук, профессор, профессор Академии социального управления, algaydaenko@mail.ru

Хрипачева Екатерина Викторовна,
аспирант, Академии социального управления,
hr2036@rambler.ru

В статье рассматриваются проблемы неформальной занятости на рынке труда России. Целью исследования является проведение анализа состояния, структуры неформальной занятости, выявление условий и предпосылок ее возникновения на рынке труда в России. Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи: уточнено понятие неформальной занятости; произведён анализ структуры неформальной занятости; установлены новые формы занятости, содержащие в себе признаки неформальности. Рассмотрены вопросы, неформальной занятости оказывающие большое влияние на многие стороны жизни российского общества, изучаются масштабы неформальной занятости, динамика ее движения, территориальные и отраслевые особенности.

Статья знакомит с результатом работ, проведенным с помощью экономико-статистического анализа состояния неформального сектора экономики страны в период 2015-2019 гг. Особое внимание акцентируется на состоянии неформальной занятости по различным признакам в том числе по территориальному, гендерному, по уровню образования, возрастному составу. Наряду с этим, особенности состояния неформальной занятости рассмотрены в разрезе видов экономической деятельности. Актуальность исследования заключается в изучении неформальной трудовой деятельности на российском рынке труда в связи с тем, что ежегодно в сфере неформального сектора трудится каждый пятый работник страны, которые не защищены трудовым законодательством. В статье прослеживается динамика изменения неформального сектора на протяжении ряда лет.

Ключевые слова: неформальная занятость, рынок труда, трудовые ресурсы, занятость населения, рабочая сила, экономически активное население

На современном этапе развития российского рынка труда неформальная занятость трудоспособного населения является одной из острых проблем.

Развитие рыночных отношений в стране способствовали перемещению рабочей силы из промышленного и военного секторов экономики в сферу услуг, что в значительной мере изменило специфику занятости населения на фоне значительные изменений трудовых отношений, при переходе из стандартных форм в нестандартные, из формальных в неформальные.

Сложившаяся ситуация рынка труда ухудшила правовое положение работников, снизила уровень оплаты труда и социальной защиты. Значительный слой неформально занятого населения оказался социально не защищен. Неформальная экономика и связанная с ней неформальная занятость являются значимыми факторами современной экономики страны.

В результате на современном рынке труда появилась специфическая форма занятости - неформальная занятость. Это обстоятельство придаёт новое значение вопросам оценки взаимозависимости рынка труда и процессов формирования неформальной занятости.

1. Особенности неформальной занятости

Занятость населения в сфере общественного производства связана с реализацией права человека «свободно распоряжаться своими способностями к труду, выбирать род деятельности и профессию» [6].

Занятость населения связана с обеспечением людей общественно необходимой работой, приносящей заработок или трудовой доход. Другое состояние экономически активного населения к наличию или отсутствию работы определяется как безработица.

Проводимые в России рыночные преобразования изменили уровень и структуру занятости населения.

Таблица 1
Общее состояние занятости населения России в 2015-2019 гг. [8]

	Единица измерения	2015	2016	2017	2018	2019
Численность населения (на конец года)	млн. чел.	146,5	146,5	146,8	146,9	146,8
Население трудоспособного возраста	млн. чел.	84,2	84,2	82,3	82,3	81,4
Экономически активное население (рабочая сила)	млн. чел.	77,9	77,8	77,4	77,3	77,0
Удельный вес трудоспособного населения занятого в экономике	%	57,5	57,5	56,1	56,0	55,4
Удельный вес экономически активного населения в экономике	%	53,2	53,1	52,7	52,6	52,5

Удельный вес трудоспособного населения, занятого в экономике в период с 2015-2019 гг. сократился на

2,1%, сокращение обусловлено снижением населения трудоспособного возраста в этот период на 2,8 млн. чел. (с 84,2 до 8,4 млн. чел.). Одновременно наблюдается уменьшение удельного веса экономически активного населения в экономике на 0,7% (0,9 млн. чел.).

С учетом приведенных показателей и учитывая незначительный прирост населения страны с 2015 по 2019 гг. (300 тыс. чел.) актуальна постановка вопроса оптимального использования рынка труда, в т.ч. в сфере неформального производства (неформальной занятости).

В настоящее время в российской статистике используется показатель экономически активного населения, которое включает в себя занятых в экономике и безработных [2].

В России неформальная занятость в период социально-экономических преобразований и трансформаций начала активно расти и в настоящее время достигла достаточно высокого уровня, став самостоятельным и устойчивым сегментом рынка труда, оказывающим существенное влияние на эффективность использования рабочей силы и качество трудовой жизни работников.

Значительные масштабы неформальной занятости негативно влияют на качество управления процессами, протекающими на рынке труда, в том числе искажают представления о реальном спросе и предложении рабочей силы, структурных сдвигах в занятости и доходах населения.

Занятых в экономике в настоящее время условно можно разделить на три группы: занятых в формальном государственном, формальном негосударственном (частном), неформальном секторах [1].

Определение термина и стандартов неформальной занятости населения определены в материалах международных организаций, которые основаны на обобщении опыта зарубежных стран:

- Резолюция о статистике занятости в неформальном секторе (XV Международная конференция статистиков труда 1993 г.);

- Рекомендация группы экспертов ООН по статистике неформального сектора (Делийская группа 1999г.);

- Руководство ОЭСР по измерению ненаблюдаемой экономики (2002 г.);

- Дополнения к рекомендациям о статистике занятости в неформальном секторе (XVII Международная конференция статистиков труда 2003 г.);

- Дополнения к рекомендациям группы экспертов ООН по статистике неформального сектора (Делийская группа 2010 г.) [4].

В документах неформальный сектор определен как совокупность единиц, которые заняты производством товаров и услуг с целью получения дохода. Неформальный сектор отнесен к производственной единице, единицей наблюдения определено предприятие. Понятие неформальной занятости отнесено к выполняемой работе, единицей наблюдения выступали работники.

В неформальную занятость включаются все неформальные рабочие места вне зависимости от места выполнения работы: в формальном или неформальном секторе, в которых используется труд членов семьи и наемных работников.

Статистический учет неформального сектора (неформальной занятости) Росстатом определяется следующим образом.

Занятыми в неформальном секторе, считают лиц, которые работают по меньшей мере в одной организации, которая не зарегистрирована в качестве юридического

лица. В статистику занятых в неформальном секторе входят лица, работа которых является основной, и те, для кого она дополнительная. В их число входят, индивидуальные предприниматели и нанятые ими работники, самозанятые, фермеры, члены семей, помогающие своим родственникам в бизнесе, и т.д.

Расчет численности неформально занятых определяется как разница между числом всех занятых в экономике и количеством рабочих мест, замещенных у юридических лиц [9].

При статистическом наблюдении неформальной занятости в состав субъектов трудовой деятельности включаются три категории населения: граждане России; граждане России – мигранты внутри страны; граждане иностранных государств, в основном из стран ближнего зарубежья (международные мигранты).

В широком смысле неформальная занятость населения определяется любой трудовой занятостью, действующую на основе устных договоренностей. Довольно часто она сопровождается нарушением основных прав работников, так как формально и юридически они такими не являются.

Рост неформальной занятости имеет значительные последствия для всего общества в целом. Негативная сторона наличия неформальной занятости характерна тем, что она объединяет бедные слои населения, государство теряет средства, которые должны поступать от работодателя и работников. В этом случае работники получают преимущество (заработанные средства полностью остаются у них), при этом одновременно лишаются многих социальных гарантий.

Неформальный сектор экономики фактически представляет реальные рабочие места населению и позволяет избежать массовой безработицы в стране.

Экономическая политика государства должна учитывать неформальную занятость, которая дает представление о реально существующих проблемах экономической сферы.

В числе причин перехода населения в неформальный сектор можно выделить нереальность трудоустройства по официальному трудовому договору, что связано с демпингом на рынке труда, нежеланием работодателей предоставлять лучшие условия. Отдельным категориям работников необходим гибкий график работы и получение дополнительного дохода.

Таким образом, наличие неформальной занятости не позволяет вести корректную статистику государственным центрам занятости населения в связи с чем является проблематичным спрогнозировать дальнейшие тенденции и влияния на экономику страны.

2. Ситуация на рынке неформальной занятости населения

Демографический фактор, как элемент рынка труда оказывает существенное влияние на неформальную занятость населения.

В период с 2000 г. по 2010 г. численность населения постоянно сокращалась из-за демографического провала 90-х годов. За этот период численность населения с 146,3 млн. чел. сократилась на 3,4 млн. чел. и составила в 2010 г. 142,9 млн. чел. В период 2010-2019 гг. в стране наблюдался рост численности на 3,9 млн. чел. (2019 г. 146,8 млн. чел.) [8].

Влияние демографического фактора стимулирует государство для принятия мер, способствующих работе большинства трудоспособного населения в правовом

поле государства и постепенному переходу работников из неформального в формальный сектор производства. Статистические данные, публикуемые Росстатом, свидетельствуют о том, что некоторая часть трудоспособного населения страны (около 20%) трудятся в неформальном секторе. В связи с этим большое значение приобретает вопрос изучения развития динамики неформального сектора.

Одной из причин роста доли неформального сектора является сокращение малого бизнеса в России. Данные Росстата свидетельствуют о сокращении в 2018 г. в сравнении с 2017 г. количества малых предприятий включая микропредприятия на 3,4% (с 2754,6 до 2659,9 тыс.) [8].

С 2015 по 2019 г. доля, работающих в неформальном секторе наблюдался от 19% до 19,2%. Это происходило на фоне уменьшения экономически активного населения страны, при незначительном изменении числа лиц, занятых в неформальном секторе. Внутри неформального сектора постоянно увеличивается число работников по найму.

Таблица 2
Занятые в неформальном секторе по статусу 2015-2019 гг. [8]

	Экономически активное население тыс. чел.	Доля неформальной занятости (%)	Занятые в неформальном секторе всего тыс. чел.	в том числе			
				Работающие по найму тыс. чел.	Работающие по найму тыс. чел.	работающие по найму (%)	Работающие по найму (%)
2015	77931	19,0	14827	8693	6134	58,6	41,4
2016	77839	19,7	15370	8805	6565	57,3	42,7
2017	77412	18,5	14324	8936	5388	62,4	37,6
2018	77290	18,9	14581	9024	5557	61,9	38,1
2019	76971	19,2	14800	9395	5405	63,5	36,5

С 2015 по 2019 гг. доля работников по найму выросла с 58,6% до 63,5%, что указывает на частичное перемещение рынка труда по найму в правовую область трудовых отношений, в которой Трудовой кодекс не защищает права работников [8].

С 2005 по 2019 гг. увеличивалась численность работников, занятых в неформальном секторе. Так в 2010 году в неформальном секторе было занято 14 млн. чел., ситуация достигла пика в 2016 году 15,4 млн. чел. из которых по найму работали 8,8 млн. чел. (57,3%), не по найму работало 6,6 млн. чел. (42,7%) [8].

В 2017 наблюдалось максимальное сокращение доли работников занятых в неформальном секторе (18,5%) число работников составляло 14,3 млн. чел. [8].

Показатели неформальной занятости населения, крайне неравномерно распределены на территории Российской Федерации, на которые влияет ряд факторов таких как регион проживания, занятость по видам экономической деятельности, пол, возраст, образование, гендерный признак, миграционная занятость и ряд других.

В 2017 году во всех Федеральных Округах страны наблюдалась неформальная занятость в неформальном секторе от 12,8% до 44,9% [8].

Самые высокие показатели неформальной занятости имели место в республиках, входящих в состав Северо-Кавказского Федерального Округа.

Общее число неформально занятого населения округа составило 1823,2 тыс. чел., что составило 44,9% от общей численности занятого населения. В отдельных субъектах округа показатель неформальной занятости

значительно выше: в Чеченской Республике 63,9%, Республике Дагестан 56%, Республике Ингушетия 49,3% [7].

Таблица 3
Численность занятых в неформальном секторе по типу занятости в субъектах Российской Федерации 2017 г. [7]

	Всего, тыс. человек	в том числе заняты				занятые в неформальном секторе в % к общей численности занятого населения
		только в неформальном секторе	в неформальном и формальном секторах	из них		
				с основной работой в неформальном секторе	с дополнительной работой в неформальном секторе	
Российская Федерация	14253,0	13298,8	954,2	16,4	937,8	19,8
Центральный Федеральный Округ	2640,2	2494,0	146,2	2,6	143,6	12,8
Северо-Западный Федеральный Округ	1146,8	1053,3	93,5	1,6	91,9	15,8
Южный Федеральный Округ	2192,0	2037,5	154,6	1,6	153,0	28,5
Северо-Кавказский Федеральный Округ	1823,2	1780,2	42,9	0,0	42,9	44,9
Приволжский Федеральный Округ	2978,6	2717,0	261,6	5,0	256,6	20,6
Уральский Федеральный Округ	976,9	910,8	66,1	2,0	64,2	16,2
Сибирский Федеральный Округ	1891,0	1744,1	146,9	2,4	144,5	21,2
Дальневосточный Федеральный Округ	604,2	561,9	42,3	1,1	41,1	19,2

В Южном Федеральном Округе численность работников, занятых в неформальном секторе 2192 тыс. чел. (28,5% от общей численности занятого населения). В отдельных субъектах округа наблюдалось превышение этого показателя. В Республике Крым 35,1%, Республике Калмыкии 32,5%, в Республике Адыгея и Краснодарском крае соответственно 29,7% и 29,3% [7].

Значительные показатели неформального сектора в Республике Крым объясняются работой населения в сфере курортного сервиса без оформления в соответствии с трудовым законодательством.

Численность занятых в неформальном производстве Сибирского Федерального Округа составила 1891,0 тыс. чел. 21,2 %, т.е. больше пятой части общей численности занятого населения округа. Выше этого показателя неформальная занятость в отдельных субъектах округа составила: в республиках Алтай, Хакасия, Бурятия, Тыва (36,9%; 29,7%; 29,4% и 29,0%), Омской области 27,8%, Забайкальском крае и Иркутской области 24,9% и 24,5%. В остальных субъектах Сибирского Федерального Округа неформальная занятость не превышала показатель в целом по округу (21,2%) [7].

В Приволжском Федеральном Округе неформальная трудовая занятость 2978,6 тыс. чел. удельный вес в общей численности занятого населения 20,6%; в Дальневосточном Федеральном Округе 604,2 тыс. чел. (19,2 %); Уральском Федеральном Округе 976,9 тыс. чел. (16,2 %) [7].

Основной причиной значительного числа работающих в неформальном производстве в Федеральных

Округах является недостаточное количество официальных рабочих мест, работа населения в сельском хозяйстве, в семейных предприятиях без официального трудоустройства.

Наименьшая неформальная занятость населения выявлена в Центральном Федеральном Округе 2640 тыс. (12,8%) в т.ч. в г. Москве 3,6%, Северо-Западном Федеральном Округе 1146,8 тыс. чел. (15,8 %) [7].

Рассматривая статистику неформальной занятости населения в региональном разрезе установлено, что наименьшая доля неформально занятых приходится на город Москву. Это связано с тем, что большая часть мигрантов работающих в г. Москва выпадает из статистического учета неформальной занятости населения.

Таким образом в региональном разрезе наблюдаются значительные колебания от 3,6% в г. Москве до 63,9% в Чеченской Республике, т.е. почти в 18 раз выше уровень неформальной занятости в Чеченской Республике по сравнению с г. Москва [7].

В 32 субъектах России в 2017 году доля неформальной занятости не превышала среднероссийский уровень 19,8 % [7].

Неформальная занятость в разрезе видов экономической деятельности и структуры характеризуется следующим образом.

В 2019 году для большинства работников, (14800 тыс. чел.) занятых в неформальном секторе работа являлась единственной (13836 тыс. чел.) в следующих отраслях [8]:

- оптовая и розничная торговля 4634 тыс. чел. (4544) тыс. чел.;
- сельское, лесное хозяйство 2434,0 тыс. чел. (2054) тыс. чел.;
- обрабатывающие производства 1557,0 тыс. чел. (1486) тыс. чел.;
- строительство 1587,0 тыс. чел. (1510) тыс. чел.;
- транспортировка и хранение 1539,0 тыс. чел. (1437) тыс. чел.;
- гостиничный бизнес и общественное питание 599,0 тыс. чел. (590) тыс. чел.

В 2019 г. наблюдалось изменение структуры производств неформального сектора в ряде отраслей. Произошло увеличение доли обрабатывающих производств на 1,9 пункта (с 8,6% до 10,5%), увеличилась доля транспортировки и хранения на 1,6 пункта (с 8,8% до 10,4%) [8].

В отдельных отраслях неформального сектора наблюдалось сокращение доли сектора [8]:

- сельское, лесное хозяйство, на 7 пунктов (с 23,4% до 16,4%);
- строительство на 1 пункт (с 11,7% до 10,7%).

Основная часть отраслевой структуры неформально занятых приходится на:

- торговлю и бытовое обслуживание 35,3%;
- сельское хозяйство 16,4%;
- строительство 10,7%;
- промышленность 10,5%;
- транспортировка и хранение 10,4%.

В 2019 г. наибольшее число занятых в неформальном секторе имели группы возрастов 30-39 лет и 40-49 лет соответственно 29,9 и 24,1% от общей численности неформально занятых. Возрастная группа до 20 лет, а также группы 55-59 лет, 60-72 лет имели наименьший удельный вес в общей численности занятых. Соответственно 1,1 %; 18,5% и 6,4% [8].

Таблица 4

Структура занятых в неформальном секторе по уровню образования в 2019 г. [8]

	Всего, тыс. чел.	Всего, о %	В том числе имеют образование				
			Высшее %	Среднее профессиональное %	Среднее общее %	Основное %	Основное общее %
Занятые	14800	100	18,5	46,4	26,8	7,5	0,7
Мужчины	8181	100	16,4	45,4	28,5	9	0,8
Женщины	6619	100	21,2	47,8	24,7	5,7	0,6

В 2019 г. в неформальном секторе наблюдалось преобладание числа мужчин в сравнении с женщинами. Число мужчин, занятых в неформальном секторе, составило 8181 тыс. чел., женщин 6619 тыс. чел. Почти половина мужчин, занятых в неформальном секторе (45,4%) имели среднее профессиональное образование, Около трети мужчин (28,5%) имели среднее образование. Высшее образование мужчин, занятых в неформальном секторе, составило 16,4%, начальное образование имели 9% [8].

В структуре женщин неформального сектора преобладает удельный вес женщин, имеющих среднее профессиональное образование (47,8%), среднее образование было у 24,7%, высшее образование наблюдалось у 21,2%. Только 5,7% женщин имели основное образование [8].

Одной из причин наличия на рынке труда России неформального сектора является рост информатизации, значительное внедрение информационных технологий содействующие появлению специалистов способных работать в условиях гибкого рабочего времени и удаленного рабочего места.

Мировой экономический кризис 2020 г., связанный с возникновением пандемии коронавируса способствовало принятию мер ограничения передвижения жителей по территории страны так и внутри городов. С начала 2020 года проведен массовый перевод работников на дистанционную занятость, что позволило сократить уровень безработицы в стране.

С целью сокращения неформального сектора в части дистанционной работы, минимизации последствий на рынке труда неформальной составляющей, защиты трудовых прав работников в Трудовой Кодекс РФ внесены поправки, уточняющие порядок регулирования дистанционной занятости между работодателями и работниками.

Наличие демографических проблем, сокращение численности населения трудоспособного возраста создаёт на рынке труда дефицит трудовых ресурсов, в связи с этим наличие трудовой миграции приобретает все большее значение для рынка труда России.

Трудовая миграция в последние десятилетие стала постоянным фактором на российском рынке труда. В целом иностранная трудовая миграция позволяет решать множество проблем. Иностранцы трудовые мигранты используются в сферах экономики испытывающих дефицит трудовых ресурсов: строительство, производство, услугах ЖКХ и др. На ряду с этим необходимо учитывать, что значительная часть иностранных работников в неформальной сфере, без официального трудоустройства.

В 2019 году число иностранных работников, осуществлявших трудовую деятельность в России, составило 2578,1 тыс. чел. значительная часть из стран СНГ

(2345,6 тыс. чел) или 3,3 % от занятого населения страны (71933,0 тыс. чел.) [8].

Статистические данные не учитывают реальное положение дел с трудовыми мигрантами. Министерство труда России оценивает общую численность мигрантов в 5-7 миллионов, из которых 3,5 миллиона работают нелегально [5].

По данным Главного управления МВД по вопросам миграции в 2019 году на миграционный учет по России поставлено 14,9 млн человек, в т.ч. в Москве 3,2 млн. Количество трудовых мигрантов в Москве в 2020 году снизилось на 40% [3].

На территории России трудовые мигранты распределены неравномерно в зависимости от экономического развития регионов. Значительное количество трудовых мигрантов находится в Центральном Федеральном округе в основном в Московском регионе.

Таким образом, увеличение иностранной трудовой миграции негативно влияет на рост неформальной трудовой занятости в стране.

Заключение

В результате проведенной работы сделаны следующие выводы:

1. Необходимо усиление роли государства по совершенствованию законодательной базы в части сокращения неформального сектора, принятия мер увеличения официальных трудовых мест;

2. Необходимо расширение функций трудовых инспекций по контролю работодателей неформального сектора;

3. Использование планирования трудовых ресурсов с учетом потребности рабочих мест в экономике, их профессиональной подготовки.

4. Наличие на российском рынке труда значительного числа неформально занятого населения, негативно отражается на социально-экономическом положении государства.

5. Негативные последствия неформального сектора сокращают поступления платежей во все уровни бюджетной системы и во внебюджетные фонды.

В заключении необходимо обратить внимание, что ликвидация неформальной занятости и переход к формальной занятости не будет произведен, пока в экономике будет преобладать дешевая рабочая сила.

Литература

1. Барсукова С.Ю. Неформальная экономика: курс лекций. - М.: Издательский дом Государственного Университета Высшей школы экономики, 2009. -10 с.

2. Галаева Е.В., Корсакова А.А. Макроэкономика: учебник. - М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2003. - 152-187 с.

3. Иващенко Е. Операция «Чи-нибудь руки» // Новая газета, 02.12.2020, № 133. – с.2.

4. Конобевцев Ф.Д. Регулирование неформальной трудовой занятости в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economy-lib.com/regulirovanie-neformalnoy-trudovoy-zanyatosti-v-rossiyskoy-federatsii>, свободный – (дата обращения 03.01.2021)

5. Симавонян Л.А. Проблемы неформальной занятости в России и пути их решения.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bstudy.net/638397/ekonomika/problemy_neformalnoy_zanyatosti_rossii_puti_resheniya, свободный - (дата обращения 04.01.2021)

у_zanyatosti_rossii_puti_resheniya, свободный - (дата обращения 04.01.2021)

6. Конституция РФ п.1 ст.37 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://duma.gov.ru/news/48953/>, свободный – (дата обращения 03.01.2021)

7. Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочного обследования рабочей силы) 2018 г. стат. сборник. М.:

8. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:https://rosstat.gov.ru/labour_force, свободный – (дата обращения 04.01.2021)

9. Росстат. Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочного обследования рабочей силы) 2020 год. Статистический сборник. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/labour_force, свободный – (дата обращения 04.01.2021)

10. Центр занятости населения. Росстат сообщил о росте неформальной занятости в России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://czn.mos.ru/News/Detail/ea5e1456-1c3c-4f42-bc05-30d6292eae78>, свободный – (дата обращения 08.01.2021)

11. Центр занятости населения. Названы регионы, лидирующие по индексу рынка труда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://czn.mos.ru/News/Detail/?id=fa49dca0-588c-40ee-9feb-07a0.34151473>, свободный – (дата обращения 24.12.2020)

Informal employment in Russia

Gaydaenko A.A., Khripacheva E.V.

Academy of Social Management

The article deals with the problems of informal employment in the Russian labor market. The aim of the study is to analyze the state and structure of informal employment, identify the conditions and prerequisites for its emergence in the labor market in Russia. To achieve this goal, the following tasks were solved: the concept of informal employment was clarified; the structure of informal employment was analyzed; new forms of employment containing signs of informality were established. The issues of informal employment that have a great impact on many aspects of the life of Russian society are considered, the scale of informal employment, the dynamics of its movement, territorial and sectoral features are studied.

The article presents the results of the work carried out with the help of an economic and statistical analysis of the state of the informal sector of the country's economy in the period 2015-2019. Special attention is paid to the state of informal employment on various grounds, including territorial, gender, level of education, age composition. Along with this, the features of the state of informal employment are considered in the context of economic activities. The relevance of the study lies in the study of informal labor activity in the Russian labor market due to the fact that every year every fifth employee of the country who is not protected by labor legislation works in the informal sector. The article traces the dynamics of changes in the non-financial sector over a number of years.

Keywords: informal employment, labor market, labor resources, employment, labor force, economically active population

References

1. Barsukova S.Yu. Informal economy: a course of lectures. - М.: Publishing House of the State University of the Higher School of Economics, 2009. -10 p.
2. Galaeva E.V., Korsakova A.A. Macroeconomics: textbook. - М.: Moscow International Institute of Econometrics, Informatics, Finance and Law, 2003. - 152-187 p.
3. Ivashchenko E. Operation "Somebody's hands" // Novaya Gazeta, 02.12.2020, No. 133. - p.2.



4. Konobevtsev F.D. Regulation of informal employment in the Russian Federation. [Electronic resource]. - Access mode: <http://economy-lib.com/regulirovanie-neformalnoy-trudovoy-zanyatosti-v-rossiyskoy-federatsii>, free - (date of access 03/01/2021)
5. Simavonyan L.A. Problems of informal employment in Russia and ways to solve them. [Electronic resource]. - Access mode: https://bstudy.net/638397/ekonomika/problemy_neformalnoy_zanyatosti_rossii_puti_resheniya, free - (date of treatment 01/04/2021)
6. The Constitution of the Russian Federation, clause 1, article 37 [Electronic resource]. - Access mode: <http://duma.gov.ru/news/48953/>, free - (date of treatment 01/03/2021)
7. Labor force, employment and unemployment in Russia (according to the results of a sample survey of the labor force) 2018 stat. collection. M.: Rosstat [Electronic resource]. - Access mode: URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force, free - (date of access 04/01/2021)
8. Rosstat. Labor force, employment and unemployment in Russia (based on the results of a sample labor force survey) 2020. Statistical collection. [Electronic resource]. - Access mode: https://rosstat.gov.ru/labour_force, free - (date of treatment 01/04/2021)
9. Population employment center. Rosstat reported the growth of informal employment in Russia. [Electronic resource]. - Access mode: <https://czn.mos.ru/News/Detail/ea5e1456-1c3c-4f42-bc05-30d6292eae78>, free - (date of treatment 01/08/2021)
10. Center for employment of the population. The regions leading in terms of the labor market index are named. [Electronic resource]. - Access mode: <https://czn.mos.ru/News/Detail/?id=fa49dca0-588c-40ee-9feb-07a0.34151473>, free - (date of access 12/24/2020)

Организация экологического контроля как фактор обеспечения устойчивого развития предприятия

Гончарова Алина Рашитовна,

соискатель Центра стратегического менеджмента и конъюнктуры сырьевых рынков ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
csmc@misis.ru

Иватанова Наталья Петровна,

д.э.н., профессор кафедры «Государственное управление и внешнеэкономическая деятельность», ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», lusha-ok@mail.ru

Стоянова Инна Анатольевна,

д.э.н., профессор кафедры индустриальной стратегии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», mgoagn@mail.ru

Устойчивое развитие экономических систем различного уровня представляет собой экономический процесс в динамике, который обеспечивает удовлетворение потребности общества, не выходя за пределы ассимиляционного потенциала или экологических возможностей территории. Важнейшим условием социально-экономического развития нашей страны, обладающей самой большой территорией и протяженной границей, являются транзитные коммуникации. В связи с этим, в настоящее время экологическая безопасность проектируемых, модернизируемых и вновь сооружаемых объектов транзитных коммуникаций, имеющих стратегическое значение, становится приоритетным направлением социально-эколого-сбалансированного устойчивого развития экономики страны и ее регионов. Функционирование крупных стратегически важных инфраструктурных объектов, к которым относятся портовые терминалы, приводят к неизбежным изменениям в экосистеме и всего экологического потенциала территории. Инвестиции в организацию экологического контроля в этих условиях становится определяющим фактором при выборе вариантов размещения (вложения) средств и являются примером экологически ответственного инвестирования.

Ключевые слова: портовый терминал, транзит, транспортные потоки, устойчивое развитие, экологический контроль, экологическая безопасность.

Существенное влияние на развитие экономики и внешней торговли России оказывает ее транзитный потенциал. Обладая уникальным географическим положением между Европой и Азией, самой большой территорией и занимая третье место по протяженности морской береговой линии, Россия становится частью мировых глобальных транспортных потоков, обеспечивая тем самым развитие собственного потенциала, внешнеторговых связей страны, и снабжение её северных и восточных территорий [1].

Учитывая, что 2/3 протяженности нашей границы составляют морские границы, значительную роль в реализации транзитного потенциала и экономическом развитии территорий через привлечение инвестиций, приток квалифицированных кадров, развитие инновационных технологий и т.д., играют морские перевозки и развитие портовой инфраструктуры.

В принятой «Стратегии развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года» указано, что одним из основных результатов ее реализации должно стать «...повышение инновационности деятельности морских портов путем применения новых технологий, проведения мероприятий по ресурсосбережению, уменьшения негативного воздействия на окружающую среду и укрепления отраслевого кадрового потенциала» [2].

В последние годы повысились требования к крупным инвестиционным проектам в части формирования целей и мероприятий в области устойчивого развития: социального и экологического ответственного инвестирования. В настоящее время предприятия должны формировать информационные данные об охране окружающей среде и промышленной безопасности. Такая информация становится частью процесса принятия инвестиционных решений и решений бизнес-партнеров в отношении цепочек поставок. То есть открытая информация о деятельности предприятия в части сбережения природных и человеческих ресурсов сегодня имеет важное значение для всех заинтересованных сторон (инвесторов, партнеров, работников, органов государственного управления и т.д.).

Социально и экологически ответственное инвестирование предполагает осуществление мер экологического контроля на всех этапах жизненного цикла предприятий – от проектирования и эксплуатации (и возможного наращивания мощности) до прекращения деятельности.

Произошедшие в 90-х годах 20 века политико-экономические трансформации привели к потере ряда крупных портов, тем самым вызвали необходимость осуществление крупных инвестиционных вложений в развитие и наращивание мощности собственной отечественной портовой инфраструктуры. В соответствии с Указом Президента России от 7 мая 2018 года перед отраслью поставлена задача по переориентации к 2022 году российских внешнеторговых грузов из портов сопредельных государств в морские порты России.

В этих условиях особое значение имеет развитие и модернизация морской портовой инфраструктуры, поскольку обеспечивает транспортную безопасность и частично решает множество внешнеторговых и внутренних проблем устойчивого развития страны. [1]

В настоящее время Северо-Западный регион является драйвером строительства портовых мощностей для экспорта продукции в Европу и локализации большинства грузов в Российской Федерации, осуществляя транзитные грузовые перевозки по транспортному коридору «Север – Юг» и Северному морскому пути [3]

Строительство и ввод в эксплуатацию нового терминала в порту Усть-Луга обеспечивает транспортную безопасность и частично решает множество внешнеторговых проблем России на Запад и Юго-Восток. Однако, в период строительства и осуществления хозяйственной деятельности портового терминала возникает множество проблем, связанных с негативным воздействием на природную среду, что требует постоянного контроля и наблюдения за изменением состояния окружающей природной среды, качества морских вод и водных биоресурсов на всех стадиях его жизненного цикла.

Морской порт Усть-Луга уже функционирует, однако продолжается строительство новых терминалов, которые позволят нарастить экспортно-импортный потенциал страны. Так, в настоящее время проектируется терминал, который расположен на территории Кингисеппского муниципального района Ленинградской области и прилегающей акватории Лужской губы Финского залива Балтийского моря.

Проектируемый универсальный торговый терминал «Усть-Луга» предназначен для портовой перевалки навалочных, насыпных (зерновых) и генеральных грузов.

Доставка экспортных и вывоз импортных грузов предусматривается железнодорожным транспортом, существует техническая возможность доставки и вывоза части грузопотока автомобильным транспортом.

К 2024 году будут введены в эксплуатацию дополнительные современные мощности для перевалки руды, угля, зерновых, пищевых и других грузов в морском порту Усть-Луга.

Строительство и ввод в эксплуатацию универсального торгового терминала «Усть-Луга» по перевалке навалочных и генеральных грузов включает 4 этапа.

На первом этапе осуществляется строительство двух грузовых причалов № 1 и № 2 включающих, открытые склады, грузовые и подъездные железнодорожные пути, средства механизации погрузо-разгрузочных работ, объекты пункта пропуска через госграницу, административно-бытового комплекса, инженерно-технического обеспечения, другие технологические и вспомогательные объекты, необходимые для обеспечения работы комплекса.

На втором этапе осуществляется строительство грузовых причалов № 3 и № 4, включающие открытые склады, грузовые и подъездные железнодорожные пути, средства механизации погрузо-разгрузочных работ, другие технологические и вспомогательные объекты, необходимые для обеспечения работы комплекса.

Третий этап предусматривает строительство комплекса по перевалке зерновых и пищевых грузов, включающий специализированный и/или универсальный причалы с судопогрузочными и судоразгрузочными механизмами, зернохранилище, крытые и открытые склады, грузовые железнодорожные пути со станцией

разгрузки вагонов (СРВ), конвейерные галереи, весовые и пересыпные пункты, средства механизации погрузо-разгрузочных работ и другие технологические и вспомогательные здания и сооружения.

На четвертом этапе планируется полное развитие универсального торгового терминала «Усть-Луга» – строительство и ввод в эксплуатацию внеплощадочного железнодорожного выставочного парка с подъездными путями, вспомогательными зданиями и сооружениями.

Ввод в эксплуатацию морского отгрузочного терминала обеспечивает создание около 2000 новых рабочих мест.

Понятие «устойчивое развитие», при множестве его трактовок и определений, сводится, в основном, к социально-экономическому динамичному развитию при сохранении качества ресурсов окружающей среды, то есть представляет собой экономический процесс в динамике, который обеспечивает удовлетворение экологических потребностей общества с сохранением ассимиляционного потенциала территории [4, 5]

Для предприятий и крупных инфраструктурных объектов «устойчивое развитие» представляет собой одну из основополагающих стратегических целей. При сохранении качества окружающей среды, они должны обеспечить устойчивость взаимосвязей всех подсистем управления – технико-технологической, производственной, экономической и социальной – в их развитии и непрерывном совершенствовании.

Требованиями ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) проектируемых и реконструируемых объектов предусматривается сократить и предотвратить деградацию окружающей природной среды с целью создания экологически приемлемых условий для жизни населения, животного и растительного мира. Экологическая оценка проектов позволяет более обоснованно разрабатывать превентивные и текущие мероприятия, направленные на экологическую безопасность и сохранение биоразнообразия в районах их осуществления.

При сооружении портовых терминалов, как правило, в большей степени подвергаются воздействию водные и биоресурсы. [6]

В период строительства негативное воздействие связано с отторжением дна акватории при возведении причальной зоны и проведению работ по углублению дна для размещения на портовых акваториях судов большой грузоподъемности. Источниками негативного воздействия на водные ресурсы в период хозяйственной деятельности портовых терминалов является сброс сточных вод в акваторию.

Поэтому требуются постоянное наблюдение за изменением состояния качества морских вод и водных биоресурсов на всех стадиях жизненного цикла терминала.

Новый универсальный терминал LUGAPORT в морском порту Усть-Луга строится согласно экологическому законодательству. Для снижения возможного негативного влияния на водные ресурсы в период строительства и эксплуатации портового терминала предусмотрен производственный экологический контроль включающий:

- контроль качества сбрасываемых сточных вод в водный объект;
- контроль состояния и загрязнения природных (морских) вод;
- контроль состояния и загрязнения донных отложений;

- контроль водных биологических ресурсов.

В ходе проведения производственного экологического контроля качества сбрасываемых сточных вод в водный объект необходимо отбирать пробы морской воды перед сбросом сточных вод в водный объект и контролировать следующие показатели: водородный показатель (рН); температура; запах; растворенный в воде кислород; биологическое потребление кислорода (БПКполн); химическое потребление кислорода (ХПК); взвешенные вещества.

Контроль состояния и загрязнения природных (морских) вод должен проводиться для наблюдения за водным объектом и изменением химического состава морской воды. Пробы должны проверяться на соответствие предельно допустимым концентрациям (ПДК) в соответствии с нормативами качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения.

В ходе лабораторных исследований проб природных (морских) вод должны определяться следующие показатели: водородный показатель (рН); растворенный в воде кислород; % насыщения воды растворенным кислородом; соленость; биохимическое потребление кислорода (БПК5); химическое потребление кислорода (ХПК); хлорид – анион (хлориды), сульфат-анион (сульфаты); сухой остаток; нефтепродукты (нефть); тяжелые металлы: медь (Cu), цинк (Zn), никель (Ni), свинец (Pb), кадмий (Cd), ртуть (Hg), марганец (Mn), железо; мышьяк (As); взвешенные вещества; биогенные элементы: нитрат-анион, аммоний-ион, фосфаты (по фосфору).

Контроль состояния и загрязнения донных отложений проводится с целью наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов. В отобранных пробах донных отложений должны исследоваться следующие физико-механические и химико-аналитические параметры и показатели: гранулометрический состав, потери при прокаливании, плотность скелета грунта; углерод органический; концентрации тяжелых металлов: медь (Cu), цинк (Zn), никель (Ni), хром (Cr), кобальт (Co), марганец (Mn); мышьяк (As); ртуть (Hg); кадмий (Cd); свинец (Pb); оловоорганические соединения; бенз(а)пирен; нефть и нефтепродукты.

В период эксплуатации объекта контроль водных биологических ресурсов осуществляется в целях оценки влияния эксплуатации объекта на состояние кормовой базы рыб. При выполнении гидробиологических исследований определяются следующие характеристики и показатели:

- определяемые параметры фитопланктона: видовой состав; общая численность и биомасса; численность и биомасса основных систематических групп и видов.
- определяемые параметры зоопланктона: видовой состав; общая численность и биомасса; численность и биомасса основных систематических групп и видов; индикаторные виды.
- определяемые параметры зообентоса: видовой состав; общая численность и биомасса; численность и биомасса основных систематических групп и видов; индикаторные виды.
- определяемые параметры ихтиофауны (личинки, молодь): видовой состав; общая численность и биомасса; степень доминирования, видовая и возрастная структура.

Перечисленные мероприятия по организации производственного экологического контроля за качеством состояния и загрязнения природных (морских) вод и водных биологических ресурсов носят предварительный характер, которые могут быть изменены в процессе согласования с заинтересованными природоохранными органами.

Меры по организации экологического контроля и экологического мониторинга за качеством состояния и загрязнения природных (морских) вод и водных биологических ресурсов требуют значительных инвестиций и интегрирования ключевых показателей эффективности с эколого-экономическими, отражающими стратегические цели развития крупных инфраструктурных объектов, к которым относятся портовые терминалы.

Выводы.

1. Устойчивое развитие экономических систем различного уровня, в том числе – предприятий, становится одной из стратегических целей, меняя сущность всех производственных и экономических процессов в динамике, придавая им определенную степень экологизации и обеспечивая новый уровень социально-эколого-экономического развития при рациональном освоении и эффективном использовании природных ресурсов.

2. Одним из условий и способов повышения устойчивости развития предприятия является организация и проведение экологического контроля, и постоянное наблюдение за изменением состояния природных ресурсов на всех стадиях его жизненного цикла.

3. Экологическая безопасность проектируемых, модернизируемых и вновь сооружаемых объектов транзитных коммуникаций, имеющих стратегическое значение, требует «зеленых» инвестиций и становится приоритетным направлением социально-эколого-сбалансированного устойчивого развития экономики страны и ее регионов.

Литература

1. Иватанова Н. П., Гончарова А. С. Кочешников А. С. К вопросу о создании новых российских транзитных коммуникационных сетей для обеспечения экспорта продукции горнодобывающих отраслей / Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2019. №121 1/02-20 от 30.12.2019
2. «Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года» (одобрена Морской коллегией при Правительстве РФ 28.09.2012) Консультант-Плюс: официальный сайт - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_21362_8/. (дата обращения: 11.12.2020). – Текст : электронный.
3. Мясков А.В., Петров И.В., Зайцев В.С., Шмельёв В.С. Системные особенности экологического мониторинга при формировании территориальных проектов северного морского пути / Мониторинг. Наука и технологии. 2018. № S5. С. 7-14.
4. Иватанова Н.П., Жуков Р.А., Васина М.В. Методический подход к оценке экологической устойчивости региональных социально-эколого-экономических систем / Материалы конференции «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики» – 2018. Издательство: Тульский государственный университет (Тула) – С. 396-421.
5. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Декларация Генеральной ассамблеи ООН от 25 сентября

2015 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/420355765> (дата обращения: 11.12.2020)

6. Гончарова А.С., Стоянова И.А. Характеристика геоэкологических локальных условий строительство коммуникаций для обеспечения транзита продукции добывающих отраслей / В сборнике «Безопасность и экология горного производства» Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2020. – № 6-1. – С.163-175.

Organization of environmental control as a factor of ensuring the sustainable development of the enterprise

Goncharova Alina Rashitovna, Ivatanova N.P., Stoyanova I.A.
"National Research Technological University "MISIS", Tula State University

Sustainable development of economic systems at various levels is an economic process in dynamics that ensures the satisfaction of the needs of society, without going beyond the assimilation potential or environmental capabilities of the territory. Transit communications are the most important condition for the socio-economic development of our country, which has the largest territory and the longest border. In this regard, at present, the environmental safety of transit communications facilities that are being designed, modernized and newly constructed, which are of strategic importance, is becoming a priority for the socio-ecological and balanced sustainable development of the country's economy and its regions. The functioning of large strategically important infrastructure facilities, such as port terminals, leads to inevitable changes in the ecosystem and the entire ecological potential of the territory. Investments in the organization of environmental control in these conditions become a determining factor in the choice of options for the placement (investment) of funds and are an example of environmentally responsible investment.

Keywords: port terminal, transit, transport flows, sustainable development, environmental control, environmental safety.

References

1. Ivatanova N. P., Goncharova A. S. Kocheshnikov A. S. On the issue of creating new Russian transit communication networks to ensure the export of mining products / Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal).-2019. No. 1211/02-20 of 30.12.2019
2. "Strategy for the Development of the Russian Sea Port Infrastructure until 2030" (approved by the Maritime Board under the Government of the Russian Federation on 28.09.2012) ConsultantPlus: official website-URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_213628/. (date of request: 11.12.2020). - Text : electronic.
3. Myaskov A.V., Petrov I. V., Zaitsev V. S., Shmelev V. S. System features of environmental monitoring in the formation of territorial projects of the Northern Sea Route / Monitoring. Science and Technology. 2018. No. S5. pp. 7-14.
4. Ivatanova N. P., Zhukov R. A., Vasina M. V. Methodological approach to the assessment of environmental sustainability of regional socio-ecological and economic systems / Proceedings of the conference "Socio-economic and environmental problems of mining, construction and energy" - 2018. Publisher: Tula State University – Tula) - pp. 396-421.
5. The transformation of our world: an Agenda for sustainable development for the period up to 2030. The Declaration of the UN General Assembly on 25 September 2015. [Electronic Resource] - Access mode: URL: <http://docs.cntd.ru/document/420355765> (date of request: 11.12.2020)
6. Goncharova A. S., Stoyanova I. A. Characteristic of geoecological local conditions construction of communications for ensuring the transit of products of extractive industries / In the collection "Safety and ecology of mining production" Mining information and analytical Bulletin (scientific and technical journal)-2020. - No. 6-1. - pp. 163-175.

Определение готовности национальной платежной системы в обеспечении безопасности с учетом мировых тенденций

Бугаев Дмитрий Павлович

кандидат технических наук, кафедра банковского дела и страхования, Оренбургский Государственный Университет, buagevdmiriii@gmail.com.

В статье рассматривается готовность национальной платежной системы в обеспечении безопасности денежных переводов с учетом санкционной нагрузки на экономику страны и угроз западных лидеров об отключении России от международных платежных систем. Проведена сравнительная оценка развития обеспечения безопасности иностранных и российской платежных систем. Согласно результатам сравнения, национальная платежная система обладает уровнем обеспечения безопасности, предъявляемым международными стандартами, а также дополнена своими требованиями. Новизна работы заключается в рассмотрении обеспечения безопасности на уровне декомпозиций угроз безопасности и предлагаемых мер по их устранению.

Ключевые слова: безопасность, национальная платежная система, денежные переводы, процессинговый центр, транзакции, угрозы безопасности

Существующие платежные средства страдают хорошо известными угрозами компрометации: денежные банкноты и подписи могут быть подделаны. В то же время, правильно спроектированные электронные платежные системы обеспечивают, фактически, наилучшую безопасность, чем традиционные платежные средства, в дополнении к гибкости использования.

В настоящее время оплата через Интернет и с помощью мобильного устройства является обычным событием, и платежные системы растут бешеными темпами. Таким образом, разнообразие электронных платежных систем состоит из множества типов для достижения высокого уровня безопасности. Однако, параллельно, процедуры и стратегии развиваются, как и решения по обеспечению безопасности. В статье мы попытаемся, проведя сравнительный анализ международных и российской платежных систем, рассмотреть и определить все существующие стратегии и решения в обеспечении безопасности. Таким образом, произведем анализ готовности национальной платежной системы в обеспечении безопасности, выполним сравнение существующих наиболее распространенных средств обеспечения безопасности электронных платежей и декомпозицию основных угроз.

Во всем мире платежные системы подразделяются на два основных типа.

Первый тип платежных систем является закрытым сегментом, доступ к которому получают субъекты платежных систем прошедшие значительную проверку к требованиям обеспечения безопасности. Требования и решения по безопасности в данной платежной системе регулируются головной организацией и при несоблюдении данных требований субъект платежной системы не допускается до работы.

Второй тип платежных систем является на данный момент активно развивающимся сегментом, учитывая что доступ к платежной системе может получить любой представитель субъектов платежной системы, обеспечение безопасности в системах платежных карт выходит на самый высокий уровень.

Все существующие мировые платежные системы для своей работоспособности должны соответствовать мировому стандарту обеспечения безопасности платежных систем - Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS).

Рассматриваемый стандарт четко регламентирует основные параметры защищенности - конфиденциальность, целостность, доступность. Таким образом, дочерними угрозами будут:

- нарушение конфиденциальности данных;
- нарушение целостности данных;
- нарушение доступности данных.

Так как указанные угрозы являются укрупненными объектами исследования, сложно дать однозначную оценку применения какого метода или инструмента

обеспечения безопасности позволит устранить данную угрозу. Предлагается выполнить декомпозицию угроз с целью последующего применения требуемых методов и инструментов обеспечения безопасности.

Предложенная авторами декомпозиция угроз принимает следующий вид:

- нарушение конфиденциальности данных;
 - 1) утечка данных по каналам связи;
 - 2) несанкционированный доступ к данным третьими лицами;
- нарушение целостности данных;
 - 1) повреждение данных в результате сбоя;
 - 2) повреждение данных третьими лицами или вирусами;
- нарушение доступности данных;
 - 1) уничтожение данных в результате технического сбоя;
 - 2) нарушений условия хранения и обработки данных персоналом.

Декомпозиция позволяет разделить угрозы на угрозы технического характера и характера человеко-машинного взаимодействия.

Угрозы каналов связи и технических сбоев в процессе передачи платежной информации между субъектами платежной системы, устраняются во всех мировых платежных системах, используя инструмент безопасности VPN-соединение.

VPN-это виртуальная частная сеть, которая позволяет субъектам платежных системы создавать безопасное соединение между устройством самообслуживания и интернет-сервером процессинга банка, чтобы никто не мог контролировать или получить доступ к данным, которыми обмениваются устройства.

VPN-соединение создает безопасный туннель через все незащищенные общественные сети. Когда устройство подключено к Интернету через VPN-соединение, значит гарантируется, что устройство не подвержено фишингу, вредоносным программам, вирусам и другим киберугрозам.

Конфиденциальность гарантируется, так как никто не сможет обнаружить какие-либо детали транзакций и коммуникаций или поведение в интернете [1]. Подобно брандмауэру, защищающему данные на компьютере, VPN защищает их в интернете. VPN использует комбинацию выделенных соединений и протоколов шифрования для создания виртуальных соединений точка-точка, даже если злоумышленникам удастся перекачать часть передаваемых данных, они не смогут получить к ним доступ из-за шифрования. Схема защищенных каналов связи между субъектами платежной системы представлена на рисунке 1.

Таким образом, вся информация проходящая между субъектами платежной системы при передаче защищена и решаются две угрозы безопасности платежной системы. Российская Федерация в качестве инструмента применяется собственную разработку — Программно-аппаратный комплекс VipNet Coordinator, производство которого находится на территории страны.

Вопросы безопасности в карточных платежных технологиях играют ключевую роль. Сама по себе банковская карта — средство, обеспечивающее удаленную аутентификацию ее держателя при совершении операции безналичной покупки или получения наличных. От надежности используемых методов аутентификации держателя карты в существенной степени зависит без-

опасность карточных операций в целом, а, следовательно, и доверие пользователей к картам как средству платежей[2].



Рисунок 1 — Защищенные каналы связи между субъектами платежной системы

В платежных технологиях всегда ищется баланс между уровнем обеспечиваемой безопасности, удобством пользователя, а следовательно решается угроза доступности защищаемых данных.

Самый популярный стандарт безопасности 3-D Secure, помогает предотвратить онлайн-мошенничество с транзакциями по кредитным и дебетовым картам. В онлайн-магазинах это является как дополнительная аутентификация плательщика. Рассматриваемый протокол безопасности обеспечивает дополнительную защиту как для владельца карты, так и для продавца. Во время транзакции в онлайн-магазине, при оформлении заказа, 3D Secure обеспечивает дополнительный уровень аутентификации, чтобы предотвратить мошенническое использование карт.

Информация получается через обращение к клиенту. На этапе обращения будут собраны данные, предоставленные держателем карты и его устройством, или дополнительная информация, собранная через банк-эмитент с помощью одноразового SMS-кода, биометрии, банковского приложения или других процессов. Этот протокол безопасности защищает от возвратных платежей за мошенничество — ответственность за эти возвратные платежи переходит к банку-эмитенту карты[2].

Концепция токенизации была представлена в 2013 году тремя брендами кредитных карт (например, «MasterCard», «Visa» и «American Express») для повышения конфиденциальности и конфиденциальности онлайн-транзакций пользователей. Идея состоит в том, чтобы заменить «Основной номер счета» (сокращенно PAN) на цифровое значение, называемое «токеном», чтобы обеспечить конфиденциальность конфиденциальной информации держателя карты. Дополнительные шаги к традиционным транзакциям - это запрос и предоставление токена, после чего владелец карты будет использовать этот токен вместо PAN во время транзакции. С другой стороны, продавцам и операторам цифровых кошельков больше не нужно хранить PAN в качестве

конфиденциальных данных, и это добавляет дополнительный уровень безопасности к онлайн-транзакциям.

Предлагаемая концепция должна иметь следующие ключевые особенности:

- предоставление более полной информации о транзакции с использованием новых полей данных для улучшения обнаружения мошенничества и ускорения процесса разрешения и авторизации.

- надежные подходы к проверке держателя карты перед заменой PAN на токен.

- разработка стандарта для упрощения процесса транзакции для продавцов при любых типах платежей, таких как бесконтактные, онлайн-платежи.

С другой стороны, генерация токена также должна иметь некоторые свойства:

- обеспечение приемлемости токена в основном как замещающее значение традиционного номера основного счета

- возможность всех текущих участников электронного платежа совершить транзакцию с использованием токена.

- обеспечение возможности комфортной разработки безопасных инновационных продуктов и приложений для электронных платежей.

- повышение безопасности и конфиденциальности держателей карт при использовании PAN в ненадежных средах.

Давайте погрузимся в изучение зарубежных тенденций практического применения современных инструментов обеспечения безопасности платежных систем

Verified by Visa обеспечивает дополнительное спокойствие для онлайн-покупателей. Это защищенная паролем система аутентификации, предназначенная для подтверждения личности владельца карты при использовании карты Visa онлайн. Запрашивая пароль, известный только владельцу карты, банк может проверить, что подлинный владелец карты вводит данные своей карты на веб-сайт электронной коммерции. Пароль может быть тем, который вы сами назначаете и должны запомнить, или это может быть код, который банк отправляет вам по SMS, когда вы собираетесь совершить онлайн-платеж.

Это помогает предотвратить мошеннические операции и дает всем сторонам в процессе совершения оплаты больше уверенности в безопасности платежа, особенно при использовании в сочетании со всеми другими функциями безопасности, предлагаемыми Visa [3].

В целях повышения безопасности интернет-платежей по картам MasterCard применяется технология UCAF/SecureCode. Как видно из названия, технология включает два способа проведения платежей — UCAF и SecureCode. Рассмотрим два способа более подробно.

UCAF: Данная технология подразумевает использование электронного кошелька держателя карты. После принятия решения об оплате товара и вводе реквизитов пластиковой карты MasterCard покупатель перенаправляется на специальную страницу на сервере своего банка. Данная страница содержит особые поля, в которых записана информация о реквизитах платежной карты, размере оплаты, адресе покупателя, идентификаторе магазина, уникальном номере транзакции и т.п. На основе этих данных и после аутентификации держателя карты электронный кошелек вычисляет или получает от банка эмитента специальное значение AAV (Account holder Authentication Value). В том случае, если поле AAV заполнено неправильно, платеж блокируется.

Если поле AAV не заполнено, то платежная карта MasterCard трактуется как не вовлеченная в технологию UCAF и далее платеж протекает по технологии SecureCode.

SecureCode: Эта технология похожа на технологию 3-D Secure. Если карта MasterCard не вовлечена в технологию UCAF, сервер банка предпринимает попытку провести оплату в рамках протокола SecureCode.

Карточная платежная система JCB использует в качестве обеспечения безопасности платежа технологию J/Secure 2.0.

Требуется рассмотреть как J / Secure 2.0 работает:

На веб-сайте или мобильном приложении продавца, совместимого с J/Secure 2.0, владелец карты JCB вводит номер своей карты и дату истечения срока действия в поле для получения платежной информации. Затем запрашивается 3DS-запрос, который инициирует аутентификацию на сервере продавца, передает информацию соответствующему эмитенту карты JCB для проведения аутентификации на основе информации хранящейся в банке эмитенте, не взаимодействуя с владельцем карты.

Если дальнейшее взаимодействие с владельцем карты не требуется, аутентификация завершается, и результат доставляется продавцу.

Если требуется дальнейшее взаимодействие с владельцем карты, владелец карты JCB должен аутентифицировать себя любым способом, который требуется эмитенту. Это может быть одноразовый пароль, биометрия или заявка эмитента. Затем результат доставляется торговцу.

Система продавца получает результат, и если владелец карты аутентифицирован, то продавец приступает к авторизации и операциям продажи в соответствии с установленной процедурой.

Межбанковские переводы денежных средств в Российской Федерации осуществляются с использованием платежной системы Банка России. Банк России в случае межбанковских переводов выступает в роли центральной точки, к которой подключены все банки, выполняющие платежи от одного банка к другому. С целью безопасного функционирования передачи платежей банк обязан обеспечивать у себя информационную безопасность платежного взаимодействия банка с Банком России. Взаимодействие в рамках платежной системы Банка России между субъектами осуществляется при обеспечении средств безопасности закрытого производства по заказу Банка России и распространение данного средства осуществляется в закрытом режиме.

В 2014 году Банк России заявил о создании Национальной системы платежных карт (НСПК), в дальнейшем которая занялась созданием платежной карты «Мир», активное развитие отечественных платежных карт послужило импульсом к созданию Системы быстрых платежей (СБП). Банк России обозначил НСПК системнообразующей платежной системой для всех внутрироссийских платежей по картам международных платежных систем[4].

С 2017 года Банк России определил курс на развитие платежных технологий и сервисов. Так, в 2019 году была запущена Система быстрых платежей (СБП), которая позволила гражданам мгновенно переводить деньги друг другу зная только номер мобильного телефона, совершать платежи в интернете используя данный банковский сервис[4].

Требования PCIDSS распространяются только на субъекты платежной системы, которые занимаются обработкой данных платежных карт. Штрафные санкции за

несоблюдение требований стандарта не являются существенными для большинства кредитных организаций. Банк России через определенные рычаги воздействия на участников банковского рынка подводит большинство кредитных организаций к выполнению стандарта безопасности Банка России (СТО БР), если посмотреть на 2017-2019 гг количество кредитных организаций выполняющих СТО БР возросло с 45% до 75%.

Требования по информационной безопасности к субъектам национальной платежной системы может предъявлять Правительство России и Банк России [5].

На данный момент такие требования определены в следующих нормативно-правовых актах:

- Постановлении Правительства № 584;
- Положение Банка России № 379;
- Положение Банка России № 380;
- Положение Банка России № 381;
- Положение Банка России № 382;
- Указание Банка России № 2831.

До 2016 года в качестве защиты онлайн платежей национальная платежная система карт МИР использовала технологию 3D Secure, так как это позволило использовать карты МИР без изменений в структуре программного обеспечения продавцов.

До 2017г в картах МИР за безопасность отвечала система MirAssert, которую разработали наши специалисты, но все равно она базировалась на основе стандарта 3D Secure 1.0, созданную Visa.

Данная система безопасности платежа в интернете основывается на том, что держателю карты, который собирается оплатить товар или услугу онлайн, высылается на мобильный телефон одноразовый пароль для подтверждения транзакции. Получается, чтобы с вашей карты злоумышленник украл деньги, ему нужно владеть вашим смартфоном.

MirAssert версии 2.0 дает возможность владельцам карт МИР совершенно безопасно совершать платежи как на компьютерах, так и в мобильных телефонах, планшетах и так далее.

Также осталась идентификация плательщика по одноразовому паролю, высылаемого в СМС сообщении, и добавилась функция более глубокого анализа таких параметров как частота транзакций держателя карты МИР, анализ взломостойкости программного обеспечения устройств самообслуживания, через которые осуществляется с каждым днем все больше платежей.

Протоколом взаимодействия предусматривает передачу всей информации и дополнительных сведений о проводимых транзакциях, информация о самом устройстве самообслуживания через которые проводится оплата серьезно контролируется службой информационной безопасности каждого банка. Таким образом, полученные данных финансовым учреждением о совершенных транзакциях позволяет принять решение по одобрению расходной операции без дополнительного контроля держателя карты. Рассмотренные возможности, позволяющие улучшить существующие на сегодняшний день средства борьбы с различными видами мошенничества. На основе полученных данных о клиенте банк-эмитент проводит платеж.[6]

Таким образом, практика применения решений в области обеспечения безопасности зарубежных платежных системах имеет опережающую тенденцию над российской сферой обеспечения безопасности платежных систем.

Однако несмотря на молодой возраст национальной платежной системы карты «Мир», с 2014 года платежная система использовала международные инструменты обеспечения безопасности, с 2016 года активно внедряются собственные разработки основанные на собственном отечественном производстве систем в области защиты и обеспечения безопасности.

Таким образом, готовность национальной платежной системы в обеспечении безопасности находится на сопоставимом уровне с лидерами мирового рынка платежных систем. Учитывая специфику российского законодательства и более детальное изучение проблематику обеспечения и поддержки безопасности, можно с уверенностью заявить что национальная платежная система позволяет обеспечить защиту от всех рассмотренных угроз платежных систем. Активно внедряя собственные разработки как в программно-аппаратном обеспечении, так и совершенствуя законодательство.

Новые технологии в обеспечении безопасности национальной платежной системы, на данном этапе развития информационной безопасности надежно защищают все транзакции проходящие через нее, повышая доверие как физических так и юридических лиц.

Литература

1. Морозов Е. Использование VPN для обеспечения информационной безопасности. // iguides.ru. -17 апреля 2017 [Электронный ресурс] –Режим доступа: https://www.iguides.ru/main/other/ispolzovanie_vpn_dlya_obespecheniya_informatsionnoy_bezopasnosti_v_biznese/ (дата обращения 28.12.2020).
2. Slamak Solat. Security of Electronic Payment Systems: A Comprehensive Survey // ResearchGate - January 2017. -No 1.
3. Безопасность платежей в интернет-магазине [Электронный ресурс]: Школа Мирового Общения – Режим доступа: <https://www.varich.com/bezopasnost-platezhei/bezopasnost-platezhei-v-internet-magazine> (дата обращения 03.01.2021).
4. Стратегия развития национальной платежной системы [Электронный ресурс]: Сайт Банка России – Режим доступа: http://cbr.ru/Content/Document/File/92829/strategy_psys.pdf (дата обращения 03.01.2021).
5. Анализ требований национальной платежной системы [Электронный ресурс]: Уральский центр систем безопасности–Режим доступа: https://www.ussc.ru/user_files/tiny_doc/f4b0fd8455bc74077cca7e5f29d16bf2.pdf(дата обращения 03.01.2021).
6. Наточеева Н. Н. Финансовая безопасность банков во сфере международных расчетов и платежей // Аудит и финансовый анализ. -2010. -№6, -С. 349-358.

Determining of the readiness of the national payment system to ensure security considering global trends

Bugaev D.P.

Orenburg State University

The article touches upon the readiness of the national payment system to ensure the security of money transfers, taking into account the sanctions burden on the country's economy and the threats of Western leaders to disconnect Russia from international payment systems. A comparative assessment of the development of the security of foreign and Russian payment systems has been carried out. According to the comparison results, the national payment system has the level of security required by international standards, and is also strengthened by its own requirements. The novelty of the work lies in the

consideration of security at the level of decomposition of security threats and the proposed measures to eliminate them.

Keywords: security, national payment system, money transfers, processing center, transactions, security threats

References

1. Morozov E. Using a VPN to ensure information security. // iguides.ru. -17 April 2017 [Electronic resource] - URL: https://www.iguides.ru/main/other/ispolzovanie_vpn_dlya_obespecheniya_informatsionnoy_bezopasnosti_v_biznese/ (Date of access 28.12.2020).
2. Slamak Solat. Security of Electronic Payment Systems: A Comprehensive Survey // ResearchGate -January 2017. -No 1.
3. Security of payments in the online store [Electronic resource]: School of World Communication URL: <https://www.varich.com/bezopasnost-platezhei/bezopasnost-platezhei-v-internet-magazine> (Date of access 03.01.2021).
4. Strategy for the development of the national payment system [Electronic resource]: Website of the Bank of Russia URL: http://cbr.ru/Content/Document/File/92829/strategy_psys.pdf (Date of access 03.01.2021).
5. Analysis of the requirements of the national payment system [Electronic resource]: Ural Center for Security Systems URL: https://www.ussc.ru/user_files/tiny_doc/f4b0fd8455bc74077cca7e5f29d16bf2.pdf (Date of access 03.01.2021).
6. Natocheeva N. N. Financial security of banks in the sphere of international settlements and payments // Audit and financial analysis. -2010. - No. 6, - PP. 349-358.

Значение для экономики России решения о повышении налоговой ставки на доходы, выводимые за рубеж

Клюев Юрий Владимирович

кандидат культурологии, доцент кафедры управления и экономики социально-культурной сферы, Кемеровский государственный институт культуры, klujev@yandex.ru

В статье рассматривается влияние изменений, вносимых в соглашения с иностранными государствами об избежании двойного налогообложения, на экономическое и социальное развитие страны. Меры по деофшоризации экономики, которые предпринимает Правительство РФ в столь непростое время, направленные на возврат в бюджет части налогов, недополученных государством при выводе капитала в офшоры, носят знаковый характер. Подписание соглашения об избежании двойного налогообложения на условиях единой налоговой ставки, впервые в нашей стране, формирует механизм по установлению равного справедливого выбора для предприятий-резидентов выводить средства или оставить их в своей стране. Денежные средства, полученные государством, будут направлены на реализацию национальных проектов, на улучшение качества жизни населения. Для этого Правительству РФ необходимо внести изменения не только в налоговое законодательство, но и в правовую законодательную базу.

Ключевые слова: соглашение об избежании двойного налогообложения (СИДН), повышение налоговой ставки на доходы (дивиденды и проценты), выводимые за рубеж, деофшоризация экономики, денонсация соглашений, Российская Федерация, экономика, право.

Введение

Изменения, вносимые в последнее время в налоговое законодательство России, имеют огромное значение для экономики России. Создание специальных административных районов (далее – САР) с привлекательным налогообложением, повышение налоговой ставки на доходы (дивиденды и проценты), выводимые за рубеж, все эти меры создают условия для возврата российских компаний в «родную гавань», для пополнения госбюджета. Дополнительные инвестиции будут направлены на реализацию национальных проектов, на улучшение жизни человека.

Основная часть

Многие государства сталкиваются с тем, что отдельные национальные корпорации имеют подконтрольные организации в офшорах. Это несет за собой, во-первых, уменьшение налоговых поступлений, а во-вторых, развивает теневую экономику [8, с. 28]. Поэтому, в последние годы в США и ЕС был принят целый ряд законов связанных с деофшоризацией экономики, открывающих информацию о резидентах крупнейших офшорных юрисдикций «для кого надо», а именно – для американских и европейских правоохранительных, судебных органов и, конечно, спецслужб. Этой цели служит и принятый в 2013 году в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) план по противодействию размыванию налогооблагаемой базы и выводу прибыли из-под налогообложения (BEPS – Base Erosion and Profit Shifting). Налоговые гавани, не выполняющие директивы BEPS, попадают в черный список офшоров Евросоюза и США. Одно из ключевых требований BEPS – открытие реестров бенефициаров. Не исключением является и Россия.

Для России характерна высокая степень офшоризации экономики. Россия находится на 4 месте в рейтинге стран по доле ВВП в офшорах (46%) [9]. Около 65% крупной российской собственности в энергетике, железнодорожном машиностроении, в металлургии, в химической отрасли принадлежит иностранным и офшорным компаниям. Определить конечных бенефициаров офшорных компаний не всегда представляется возможным.

Основные потоки капитала в Россию и из России идут транзитом через офшоры. Российские компании, зарабатывая в России, налоги платят на Кипре, в Сингапуре, в Ирландии и других странах, в которых с помощью различных схем оптимизации снижают налог на доходы с 15% до 5%, а налог на проценты до 0%.

Как сказала директор научно-образовательного центра финансов и инвестиций ИФУР РАНХиГС Наталья Бондарчук: «В основе манипулятивных действий такого «оптимизатора» лежит завуалированный «отказ от резидентства РФ» в отношении получаемых доходов в целях их сокрытия от налогообложения» [3]. Это выгодно всем, кроме России, которая недополучает налоги.

В своем обращении 25 марта 2020 года президент России В.В.Путин предложил обложить повышенной ставкой налога (15%) все доходы (дивиденды и проценты), уходящие за рубеж. Президент пояснил, что две трети таких средств, а по сути это доходы конкретных физических лиц, в результате разного рода схем оптимизации облагаются ставкой налога лишь в 2%. Это несправедливо по отношению к гражданам, которые с небольших зарплат платят подоходный налог в 13% [6].

Повышенный налог на дивиденды и проценты, выводимые на зарубежные счета, коснется тех компаний, которые были специально созданы в зарубежной юрисдикции для оптимизации налогообложения, установленных соглашениями об избежании двойного налогообложения (СИДН).

Правительству РФ было дано поручение по внесению изменений в соглашения с иностранными государствами об избежании двойного налогообложения. Президент предупредил, что Россия выйдет из этих соглашений в одностороннем порядке, если иностранные партнеры не примут наши предложения. Предложил начать с тех стран, через которые проходят значительные ресурсы российского происхождения, что является наиболее чувствительным для нашей страны.

Больше всего средств уходит на Кипр, Мальту, в Люксембург и Нидерланды.

По данным Центробанка РФ за 10 лет, с 2009 по 2019 годы, на Кипр ушло 170 млрд. долларов, а в Нидерланды 18 млрд. долларов. Только за 2019 год Россия вложила в Кипр 14,5 млрд. долларов, а получила 8,1 млрд. долларов прямых инвестиций [1]. А по данным Минфина РФ в 2019 году российские компании вывели на Кипр 1,9 трлн. руб., в Нидерланды 339 млрд. руб. [4].

В результате бюджет России недополучил огромную сумму средств, которую могли потратить на оказание помощи нуждающимся гражданам России в период пандемии. Это и семьи с детьми, и безработные граждане, и временно нетрудоспособные граждане.

В сентябре 2020 года в результате длительных переговоров с Кипром был подписан протокол об изменениях в СИДН от 05.12.1998 года и 30 декабря 2020 был ратифицирован (федеральный закон от 30.12.2020 № 487-ФЗ) [12].

Согласно протоколу ставка налога при выплате российскими компаниями дивидендов и процентов на Кипр повышается до 15% и сохраняется льготная ставка в 5%. Минфин РФ разъяснил, что льготная ставка предусмотрена в отношении институциональных инвестиций (банковские кредиты, облигационные займы), а также для публичных компаний (не менее 15% акций в свободном обращении), если они не менее года владели не менее 15% капитала компании, выплачивающей доходы.

В настоящее время ратифицирован протокол по внесению изменений в СИДН с Люксембургом (федеральный закон от 30.12.2020 № 486-ФЗ) [11], а протокол по внесению изменений в СИДН с Мальтой передан в Государственную Думу РФ на ратификацию.

С Нидерландами переговоры не увенчались успехом. Предложения Нидерландов по сохранению отдельных каналов для вывода доходов из России с минимальным налогом в отношении отдельных субъектов экономической деятельности без реального экономического присутствия в Нидерландах не устроили Россию. Данное предложение снижает эффект от принимаемых Правительством РФ решений по поддержке экономики России и выполнению социальных программ.

Позиция России состоит в том, что любая холдинговая компания, большинство конечных бенефициаров которой не являются физическими лицами (налоговыми резидентами Нидерландов или организациями), ведущими реальный бизнес в этой стране, не может претендовать на налоговые преференции.

В настоящее время Правительство РФ готовит законопроект о денонсации СИДН с Нидерландами, который может вступить в силу с марта 2021 года [5].

По словам партнера КПМГ в России и СНГ Александра Токарева, зачастую эта юрисдикция использовалась российскими группами для создания субхолдингов с целью инвестирования в зарубежные активы. «Сейчас при распределении дивидендов от таких субхолдингов в РФ можно применить освобождение от налога на доходы у источника выплаты в Нидерландах. В России дивиденды также можно освободить от налога. В случае денонсации соглашения освобождение не будет применяться и дивиденды будут облагаться 15-процентным налогом в Нидерландах. Это будет дополнительной налоговой нагрузкой, причем налог будет уплачиваться не в российский бюджет», - говорит господин Токарев [10].

В результате денонсации СИДН налог на дивиденды вырастет с 5% до 15%, а налог на проценты с 0 до 20%.

«А значит у российских компаний, работающих через Нидерланды, вырастет налоговая нагрузка», - пояснил Александр Разуваев, руководитель ИАЦ «Альпари» [7]. По словам экономиста, через Нидерланды структурированы крупные российские компании — Gazprom International, Svyaznoy N.V., X5 Retail Group, Yandex.

В случае если компания захочет выйти из юрисдикции Нидерландов в другую страну, то ей придется заплатить налог на «выход». Так как, в стране действует директива Евросоюза (ATAD, exit tax).

Заключение

Минфин РФ подсчитал, что в результате применения повышенной налоговой ставки на Кипре в бюджет России будут поступать порядка 150 млрд. рублей ежегодно. Поступившие средства будут направлены на реализацию национальных проектов, на повышение уровня жизни человека.

Однако, возникают сомнения по поводу получения таких средств. Так как публичные компании, а это в основном крупные компании, имеющие немалую прибыль, будут облагаться льготным налогом 5%. Значит, повышенный налог ляжет бременем только на средние и малые компании. Также не учитывается падение экономики из-за кризиса, вызванного коронавирусом.

Принимаемые Правительством РФ меры, а также бесконечные экономические и политические санкции Европы и США, заставят российские компании пересмотреть свои взгляды и перерегистрировать компании в российскую юрисдикцию. Тем более, что в России уже созданы специальные административные районы (САР) на острове Русский во Владивостоке и на острове Октябрьский в Калининграде, это так называемые «русские офшоры», где предусмотрены привлекательные налоговые льготы. Если они смогут повторить результат свободной экономической зоны на территории Республики Крым и города федерального значения Севастополь, который по данным Минэкономразвития России за 5 лет привлек 157 млрд. руб. инвестиций, продемонстрировав всем, что на 1 руб. льгот можно получить 3,94

руб. инвестиций, то это будет достойным ответом всем критикам [2].

Правительству РФ предстоит большая и кропотливая работа по внесению изменений в соглашения об избежании двойного налогообложения с 80 странами. Такой подход необходим для остановки оттока капитала из России и ликвидации схем уклонения от налогов.

Литература

1. Банк России. Статистика внешнего сектора / https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/

2. За пять лет работы СЭЗ в Крыму в экономику региона привлечено порядка 157 млрд инвестиций / https://www.economy.gov.ru/material/news/za_pyat_let_raboty_sez_v_krymu_v_ekonomiku_regiona_privlecheno_poryadka_157_mlrld_investitsiy.html

3. Зубков И. С тихой гавани возьмут по полной / <https://rg.ru/2020/11/25/mishustin-vnes-na-ratifikaciiu-soglashenie-s-kiprom-po-nalogu-na-dohody.html>

4. Минфин России приступает к денонсации Соглашения об избежании двойного налогообложения с Республикой Кипр / https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=37137-minfin_rossii_pristupaet_k_denonsatsii_soglasheniya_ob_izbezhanii_dvojnogo_nalogooblozheniya_s_respublikoi_kipr

5. Минфин России приступает к денонсации Соглашения об избежании двойного налогообложения с Нидерландами / https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=37312-minfin_rossii_pristupaet_k_denonsatsii_soglasheniya_ob_izbezhanii_dvojnogo_nalogooblozheniya_s_niderlandami

6. Путин В.В. Обращение к гражданам России / <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63061>

7. Разуваев объяснил недовольство РФ предложением Нидерландов по налоговому соглашению / <https://yandex.ru/turbo/tehnovar.ru/s/187711-Ekonomist-obyasnil-nedovolystvo-RF-predlogheniem-Niderlandov-po-nalogovomu-soglasheni-yu.html>

8. Сауткина М.Д. Актуальные проблемы деофшоризации российской экономики // Вестник науки и образования, №1 (37), Том 2, 2018. – С.27-31.

9. Симчера В.М. Съели Россию офшорные волки / <https://finance.rambler.ru/other/43705821-seli-rossiyu-ofshornye-volki/>

10. Спор голландский. Минфин готов разорвать налоговое соглашение с Нидерландами / Коммерсант / <https://www.kommersant.ru/doc/4603173>

11. Федеральный закон от 30.12.2020 N 486-ФЗ «О ратификации Протокола о внесении изменений в Соглашение между Российской Федерацией и Великим Герцогством Люксембург об избежании двойного налогообложения и предотвращении уклонения от налогообложения в отношении налогов на доходы и имущество от 28 июня 1993 года» / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372653/

12. Федеральный закон от 30.12.2020 N 487-ФЗ «О ратификации Протокола о внесении изменений в Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Кипр об избежании двойного налогообложения в отношении налогов на доходы и капитал от 5 декабря 1998 года» / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372652/

The decision to increase the tax rate for the income withdrawn abroad and its impact on Russian economy

Kliuev Yu.V.

Kemerovo State Institute of Culture

The paper studies the impact of the amendments to agreements made with foreign countries to avoid double taxation on the economic and social development of the country. The measures taken by the Government of the Russian Federation in order to deoffshorize the economy, to return to the budget part of the taxes that it has not received due to withdrawing capital to offshore, are significant, especially in this difficult period. For the first time in our country, the ratification of the agreement to avoid double taxation based on a single tax rate forms a tool giving an equal fair choice for the resident enterprises of whether to withdraw funds or keep them in the country. The funds received by the state will be used to implement national projects and to improve the quality of life of the population. For this, the Government of the Russian Federation needs to make changes not only to tax legislation, but also to the whole legislative framework.

Key words: agreement to avoid double taxation (AADT), increasing the tax rate for the income (dividends and interest) transferred abroad, deoffshorizing the economy, agreements' denunciation, Russian Federation, economics, law.

References

1. Bank of Russia. External sector statistics / https://cbr.ru/statistics/macro_itm/svs/
2. For five years of operation of the SEZ in Crimea, about 157 billion investments have been attracted to the regional economy / https://www.economy.gov.ru/material/news/za_pyat_let_raboty_sez_v_krymu_v_ekonomiku_regiona_privlecheno_poryadka_157_mlrld_investitsiy.html
3. Zubkov I. From the quiet harbor will be taken in full / <https://rg.ru/2020/11/25/mishustin-vnes-na-ratifikaciiu-soglashenie-s-kiprom-po-nalogu-na-dohody.html>
4. The Ministry of Finance of Russia starts denouncing the Agreement on the avoidance of double taxation with the Republic of Cyprus / https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=37137-minfin_rossii_pristupaet_k_denonsatsii_soglasheniya_ob_izbezhanii_dvojnogooblozheniya
5. The Ministry of Finance of Russia begins to denounce the Agreement on the avoidance of double taxation with the Netherlands / https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=37312-minfin_rossii_pristupaet_k_denonsatsii_soglasheniya_ob_izbezhanii_dvojnogozheniya_nalogoobiya
6. Putin V.V. Address to the citizens of Russia / <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63061>
7. Разуваев explained the dissatisfaction of the Russian Federation with the proposal of the Netherlands under the tax agreement / <https://yandex.ru/turbo/tehnovar.ru/s/187711-Ekonomist-obyasnil-nedovolystvo-RF-predlogheniem-Niderlandov-po-nalogovomu-soglasheni-yu.html>
8. Sautkina M.D. Actual problems of deoffshorization of the Russian economy // Bulletin of Science and Education, No. 1 (37), Volume 2, 2018. - P.27-31.
9. V. M. Simchera Russia was eaten by offshore wolves / <https://finance.rambler.ru/other/43705821-seli-rossiyu-ofshornye-volki/>
10. Dutch dispute. The Ministry of Finance is ready to break the tax agreement with the Netherlands / Kommersant / <https://www.kommersant.ru/doc/4603173>
11. Federal Law of 30.12.2020 N 486-FZ "On Ratification of the Protocol on Amendments to the Agreement between the Russian Federation and the Grand Duchy of Luxembourg on the avoidance of double taxation and the prevention of tax evasion with respect to taxes on income and property of June 28, 1993" //
12. Federal Law of 30.12.2020 N 487-FZ "On ratification of the Protocol on Amendments to the Agreement between the Government of the Russian Federation and the Government of the Republic of Cyprus on the avoidance of double taxation with respect to taxes on income and capital of December 5, 1998" / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372652/

Умное страхование как фактор устойчивого развития отрасли

Иванова Ниолина Артуровна

к.э.н., доцент, кафедра «Экономика автомобильного транспорта», Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), na.iwanowa@outlook.com

Статья посвящена влиянию цифровизации на формирования современной страховой инфраструктуры. Внимание обращено на такие аспекты как: интеграция цифровых технологий в страховые операции, элементам успешной цифровой трансформации процесса урегулирования претензий, оцифровка процессов Frontline и Back-office, обеспечение инновационных способов взаимодействия с клиентами.

Ключевые слова: цифровизация страховой отрасли, урегулирование убытков и претензий, цифровая переработка претензий, оцифровка процессов Frontline и Back-office, инновационные способы взаимодействия с клиентами страховой компании.

Страховая отрасль переживает радикальную революцию в сфере цифровых технологий. Клиенты используют цифровые каналы, а такие технологии, как подключенный автомобиль, решения для умного дома и искусственный интеллект (ИИ), открыли эру новых продуктов, основанных на данных и аналитике. Страховщики с чисто цифровыми бизнес-моделями, такие как Lemonade в Соединенных Штатах, Youse в Латинской Америке или Nexible в Европе - используют цифровые приложения, такие как чат-боты, чтобы превратить процесс покупки полиса или подачи иска в быстро, просто и приятно. Такой подход далек от аналогичных и часто разочаровывающих методов традиционных страховщиков.

Страховые компании должны действовать быстро, чтобы интегрировать цифровые технологии в свои операции. Для страхования имущества и несчастных случаев (P&C) оцифровка функции обработки претензий имеет огромный потенциал. Чтобы оценить ценность цифровых технологий, служба обработки претензий P&C должна претерпеть трансформацию, чтобы стать ориентированной на клиента организацией с цифровыми технологиями, которая совершенствуется в трех основных областях претензий: качество обслуживания клиентов, эффективность и результативность. Функция цифровых заявлений может повысить производительности по всем трем ключевым показателям эффективности и принести значительную выгоду.

Цифровая переработка претензий объединяет неустанное внимание к клиенту с подходом, ориентированным на ценность. Страховщикам следует принять клиентоориентированный образ мышления и провести сквозную переоценку своих взаимодействий с клиентами, начиная с наиболее релевантных циклов взаимодействия с клиентом. Для максимального воздействия службы обработки претензий должны сначала разработать цифровое ценностное предложение и перспективное будущее для функции обработки претензий, а затем определить приоритеты в дорожной карте преобразования. В этой статье рассматриваются пять основных элементов, необходимых для оцифровки и преобразования требований.

Элементы успешной цифровой трансформации претензий. Успешная цифровая трансформация претензий начинается с разработки нового ценностного предложения, которое задает высокий уровень стремления и проведения сквозной оцифровки пути клиента по претензиям. Развитие действительно инновационного пути к клиенту может быть достигнуто за счет интеграции с тремя другими областями - ИИ и цифровыми технологиями, цифровой интеграцией экосистемы страховых случаев и новой цифровой операционной моделью. Вместе эти пять элементов дают руководству стратегию и инструменты для преобразования требований в цифровую функцию и повышения эффективности по всем трем основным ключевым показателям эффективности.

Новое цифровое ценностное предложение для требований. В эпоху цифровых технологий ценностное

предложение по претензиям, то есть ценность, которую страховщик может предоставить своим клиентам в процессе претензий, должно выходить за рамки традиционного управления претензиями постфактум. Ценностное предложение ставит перед собой амбициозную цель – предлагать клиентам превосходное омниканальное обслуживание, поддерживаемое интуитивно понятными цифровыми процессами. Страховщики должны стремиться принять более быстрый, основанный на аналитике подход к обработке претензий и полностью автоматизировать процессы обработки претензий для ясных и простых случаев. Например, Lemonade работает над перепределением клиентского опыта с помощью инновационной системы FNOL на основе чат-ботов, которая создает автоматические выплаты по претензиям за секунды. Первое уведомление о потере (The First Notice of Loss, FNOL) – это первое уведомление страховой компании после потери, кражи или травмы застрахованного актива. FNOL, также известное как первое уведомление о потерях, обычно является первым шагом в жизненном цикле процесса структурированных претензий. Первое уведомление о потере обычно подается до подачи любого официального иска. Потребители и предприятия обычно применяют процедуру при создании FNOL.

Помимо активной работы с клиентами для предотвращения претензий, страховщики должны предоставлять услуги, которые повышают ценность и радуют клиентов, а также опираются на отзывы клиентов, чтобы постоянно улучшать предлагаемые услуги, удобство использования и производительность.

Внедрение этого обновленного ценностного предложения в организации – часто недооцениваемый элемент цифровой трансформации. Руководители высшего и среднего звена в заявках должны стать поборниками нового ценностного предложения; в противном случае они рискуют оказаться на полпути цифровой трансформации без необходимой поддержки со стороны всей компании, чтобы придерживаться курса.

Сквозная оцифровка процесса подачи претензий клиентом. В основе цифровой трансформации функции обработки претензий лежит изменение пути к клиенту с претензиями. Не существует взаимодействия, которое гарантирует удовлетворенность клиентов, но успешный ре-дизайн обычно включает рассмотрение процессов с точки зрения клиента и соответствующую оптимизацию процессов бэк-офиса для предоставления простых и быстрых услуг по урегулированию убытков.

Страховщикам следует начинать с мышления «все возможно», чтобы реализовать поистине революционные идеи. Опросы удовлетворенности претензий неизменно показывают, что клиенты желают быстрого и интуитивно понятного процесса, а также прозрачности того, где они находятся в процессе и что происходит дальше. Соответственно, цифровая реорганизация процесса урегулирования убытков должна идти гораздо глубже, чем поверхностные улучшения процесса. Испанская компания Adeslas работала над тем, чтобы завершить сквозную оцифровку своего пути рассмотрения претензий, внедрив такие функции, как многоканальный FNOL, автоматическая сегментация претензий и цифровое отслеживание статуса претензий.

Чтобы определить, как цифровые технологии могут раскрыть ценность и улучшить путь клиента по претензиям от начала до конца, менеджеры должны изучить каждый этап пути, имея в виду следующие области, и начать разработку перспективного будущего состояния

для претензий, не ограниченного потенциальными короткими: срок, технологические барьеры.

Упрощение продукта. Клиенты хотят простого и быстрого цифрового взаимодействия, но сложные детали покрытия, включающие множество конкретных исключений, могут создавать препятствия. Большое количество устаревших продуктов с различными деталями покрытия также затрудняет внедрение и обслуживание технологических систем, необходимых для повышения эффективности. Оператор связи должен найти способы упростить продукты и сократить количество поколений продуктов, чтобы упростить разработку полностью цифровых способов взаимодействия с клиентами.

Самообслуживание клиентов и посредников. Страховщики имеют возможность переложить простые, рутинные операции с обработчиков требований на посредников, таких как агенты и брокеры, или самих клиентов. Примеры включают интуитивно понятный онлайн-инструмент для FNOL и онлайн-инструмент для самостоятельного планирования встреч с оценщиками претензий. Как и в случае с любым другим инструментом самообслуживания, страховщики должны точно указать необходимую информацию, встраивать поддержку на случай, если она понадобится клиентам, например, в онлайн-чате с обработчиком претензий или в простых ответах на часто задаваемые вопросы. Кроме того, критически важна бесперебойная передача обслуживания по информационным каналам.

После FNOL и на протяжении всего процесса обработчики обычно вручную оценивают претензии, чтобы принять решение о соответствующих следующих шагах, таких как планирование встречи или предоставление информации о программах прямого ремонта. Поддержка всего цикла действий с помощью автоматизированного интеллектуального управления обращениями имеет решающее значение для создания действительно непрерывного цифрового цикла взаимодействия с клиентами. С помощью искусственного интеллекта цифровая оценка автоматически определяет лучший следующий шаг на пути к конкретному клиенту, сокращает количество ручных операций и значительно ускоряет процесс рассмотрения претензий. Например, в простой заявке эта технология может позволить клиенту назначить встречу в сервисном центре в рамках FNOL.

Оцифровка процессов Frontline и Back-office. Специалисты по обработке рекламаций вручную выполняют зачастую сложные задачи, что приводит к существенно различающимся результатам. Цифровые инструменты и системы могут упростить и стандартизировать ручные процессы. Например, планшетные инструменты для расчета ущерба, нанесенного недвижимому имуществу, могут помочь специалистам по урегулированию претензий быстрее, точнее и последовательнее оценить размер убытков – даже если это означает, что в некоторых случаях выплаты возмещения могут увеличиваться. Стандартизированные отчеты и методы расчета позволяют клиентам получить исчерпывающий обзор того, как рассчитывалась их претензия. Это приводит к более высокой степени удовлетворенности клиентов и упрощению процесса с меньшим количеством последующих действий, перерасчетов и судебных разбирательств.

Автоматизация бэк-офиса. Страховщики могут добиться максимального повышения эффективности за счет полной автоматизации процессов бэк-офиса. Клиенты получают значительную выгоду от более быстрой

обработки претензий - например, за счет автоматической проверки сметы и счетов за ремонт транспортных средств, а также автоматического возмещения затрат, как только происходит подтверждение счета за ремонт. Кроме того, цифровые инструменты могут поддерживать и помочь в принятии решений обработчиками претензий, что приведет к лучшим результатам.

Предоставление клиентам необходимой информации по цифровым каналам дает клиентам чувство контроля, которое они желают. Качество связи может повысить осведомленность клиентов и повысить эффективность использования цифровых инструментов самообслуживания на протяжении всего их путешествия. Например, одна страховая компания в США внедрила инструмент цифрового отслеживания дел и сократила количество запросов о статусе более чем на 50 процентов.

Изучив каждую из этих областей, службы обработки претензий могут начать переосмыслить путь клиента к претензиям и процессы бэк-офиса. Этот подход должен быть синтезирован в перспективное будущее состояние с описанием цифровых активов, необходимых для достижения идеального состояния. Руководители должны отдавать приоритет этим цифровым активам в зависимости от ценности, которую они могут создать. Например, оцифровка проверок счетов и автоматизация обработки платежей часто значительно сокращает время обработки.

Обеспечение инновационных способов взаимодействия с клиентами. Предложение действительно инновационных способов взаимодействия с клиентами требует сочетания искусственного интеллекта и обновлений технологических платформ, а также цифровой интеграции партнеров в экосистему индустрии урегулирования убытков. Более глубокое понимание этих элементов и цифровой операционной модели, необходимой для их воплощения в жизнь, может помочь менеджерам по урегулированию убытков усовершенствовать бизнес-процессы.

Цифровое взаимодействие с клиентами требует не только автоматизации решений с использованием ИИ, традиционно принимаемых обработчиками претензий, но и ИТ-архитектуры, которая поддерживает цифровое взаимодействие с клиентами в реальном времени. Хотя в идеале ИИ должен поддерживать весь цикл взаимодействия с клиентом, он может принести значительную пользу за счет автоматизации управления претензиями. Например, Ageas UK работает с Tractable над интеграцией новейших приложений искусственного интеллекта и распознавания изображений для сегментации претензий в режиме реального времени. Следующие три модуля закладывают основу для взаимодействия в реальном времени:

Прогнозирование характеристик претензий. ИИ может помочь сделать выводы о неизвестных пока характеристиках претензии, например о вероятности мошенничества, полной потери или судебного разбирательства, чтобы ускорить ее последующую обработку. Европейская страховая компания, например, значительно повысила точность обнаружения мошенничества, внедрив систему обнаружения мошенничества на основе искусственного интеллекта, что привело к 18-процентному увеличению предотвращения мошенничества, а также повышению производительности при расследовании мошенничества. А ведущие игроки в авто-

мобилестроении могут в FNOL оценить величину повреждений автомобиля в режиме реального времени на основе фотографий клиентов или описания повреждений, используя последние достижения в области искусственного интеллекта и распознавания изображений.

Сегментация претензий. Алгоритмы ИИ могут помочь сегментировать дела по претензиям по сложности, используя фактические и прогнозируемые характеристики претензий. На основе этой сегментации претензии могут быть отнесены к конкретным последующим процессам обработки - либо одному из полностью цифровых способов самообслуживания (например, выбор мастерской прямого ремонта в самообслуживании), либо обработчику претензий для более сложных случаев (например, с высоким судебным риском).

Поддерживаемая обработка претензий. Выходя за рамки первых двух модулей, ИИ может помочь в поиске оптимального процесса обработки претензий для конкретной претензии: например, глобальная страховая компания использовала ИИ для получения бизнес-правил для выявления четких и простых случаев претензий, подходящих для автоматизированного процесса. Итальянская страховая компания пошла еще дальше и разработала подход к маршрутизации «наилучшего соответствия», чтобы найти наиболее опытного обработчика претензий для конкретного случая, что значительно повысило точность обработки претензий

Интеграция взаимодействия с клиентами в режиме реального времени и аналитических данных из модулей ИИ в пути клиента предьявляет совершенно разные требования к ИТ-архитектуре. В то время как в прошлом интерактивное взаимодействие с клиентом было только одним способом (например, сохранение деталей онлайн-FNOL в базе данных претензий), интерактивные цифровые циклы взаимодействия с клиентом требовали двунаправленного взаимодействия в реальном времени. Новая концепция ИТ-архитектуры, обычно называемая двухскоростной архитектурой, необходима для дополнения стабильности основной базы данных претензий быстрыми функциями во внешнем интерфейсе. Промежуточный уровень соединяет традиционную базу данных медленных претензий с интерфейсами, ориентированными на клиентов, и запускает модули AI. Эта функция связывает информацию, которую отправляет пользователь, с идеями ИИ в режиме реального времени для заполнения онлайн-форм и предоставления прямой обратной связи клиенту.

Цифровая интеграция экосистемы урегулирования претензий. Для конкурентной дифференциации и владения клиентом в случае претензий страховым компаниям необходимо проактивно управлять большим количеством (в идеале всеми) процессами, связанными с претензией клиента, в том числе с участием третьих сторон. Например, немецкий поставщик решений по урегулированию убытков Control Expert в цифровой форме интегрируется со страховыми компаниями и ремонтными мастерскими, чтобы автоматизировать процесс проверки счетов. Другие поставщики услуг предлагают запись на прием в ремонтные мастерские и компании по аренде автомобилей. Предоставляя полностью интегрированный цифровой опыт, службы обработки претензий могут стать единственными владельцами контактов с клиентами в случае претензий.

Чтобы объединить такие предложения в эффективные цифровые способы самообслуживания, страховым

компаниям необходимо в цифровой форме интегрироваться с соответствующими игроками в более крупную экосистему урегулирования страховых случаев. Кроме того, цифровая интеграция может значительно повысить эффективность взаимодействия между сторонами экосистемы и ускорить обработку претензий клиента. Поскольку этот тип цифровой интеграции в настоящее время является редкостью, оператор связи может стать интегратором экосистемы, используя лучшее из экосистемы для своих клиентов.

Учитывая сложность этой интеграции, операторам связи следует уделять приоритетное внимание использованию цифровых интерфейсов с игроками, которые участвуют в большом количестве претензий. Например, в автостраховании такими участниками будут службы помощи на дорогах, специалисты по оценке претензий и сети ремонтных мастерских, а также поставщики услуг по контролю счетов. Страховщикам не нужно начинать с нуля. На многих рынках insurtechs начали возглавлять цифровую интеграцию, например, путем цифрового подключения автомастерских и предоставления возможности цифровой оценки затрат и передачи счетов. Страховщикам следует изучить возможности партнерства с существующими предложениями для дальнейшей оцифровки и интеграции экосистемы страховых случаев.

Новая операционная модель для цифровой эпохи. Успешная цифровая трансформация радикально переосмысливает путь клиента по претензиям с помощью ИИ, цифровых технологий и экосистемы претензий. Чтобы поддержать эти усилия, отдел обработки претензий должен наладить глубокое межфункциональное сотрудничество с другими подразделениями, такими как маркетинг и ИТ. Воплощение трансформации в жизнь требует новых ролей, в том числе специалистов по обработке данных, «владельцев» пути к клиенту и дизайнеров пользовательского опыта, а также цифрового способа работы, который необходимо привить организации. Этот подход включает обучение на практике, реализация которого требует времени, но может быть реализована следующими способами:

Оцифровка каждого процесса действий клиента должна начинаться с короткого этапа проектирования. В идеале методы дизайн-мышления используются для итеративной разработки наилучшего возможного сквозного пути к покупке. Этот процесс напрямую объединяет отзывы потребителей об идеях и концепциях.

Успешные игроки быстро переходят от проекта к разработке прототипа. Прогресс лучше всего достигается с помощью гибких методов разработки, таких как создание и улучшение минимально жизнеспособного продукта с десятидневными интервалами, а затем быстрое развитие прототипа. Раннее тестирование клиентов и полученные отзывы постоянно включаются в разработку цифровых каналов и решений, чтобы гарантировать, что опыт клиентов в эволюционирующем цифровом процессе обработки претензий постоянно превосходит ожидания.

Поскольку этот новый подход может представлять собой существенное изменение, успех зависит от глубокой интеграции цифрового способа работы во все бизнес-процессы организации. Например, глобальная цифровая фабрика Allianz запустила центр цифровой доставки, чтобы добиться изменений с помощью цифровых проектов, таких как разработка решений по урегулированию убытков, в своих международных операциях.

Успешные организации используют совместные кросс-функциональные управленческие команды, чтобы возглавить работу, подготовить экспертов по всем цифровым методам и обеспечить интенсивное обучение для всех соответствующих сотрудников.

Страховщики, которые быстро и решительно трансформируют функцию урегулирования убытков, смогут подготовиться к удовлетворению новых, более высоких ожиданий клиентов, одновременно повышая эффективность и точность обработки данных.

Литература

1. Friedman & Gokhale & Canaan & Ashani, "2020 Insurance Outlook". Deloitte, 3 December 2019, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/financial-services/financial-services-industry-outlooks/insurance-industry-outlook.html#regulating-the-insurer>
2. "IT Spending for 2020". Insurance Canada, 3 October 2019, <https://www.insurance-canada.ca/2019/10/03/novarica-insurer-cio-study-it-spending/>
3. Santenac & Majkowski & Peters & Manchester, "2020 Insurance Outlook", EY, 2019, [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Insurance_outlook/\\$FILE/ey-global-insurance-outlook.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Insurance_outlook/$FILE/ey-global-insurance-outlook.pdf)
4. "The natural disaster of 2018 in figures". MunichRE. 1 August 2019, <https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/natural-disasters/the-natural-disasters-of-2018-in-figures.html>
5. Grzadkowska Alicja. "Hunting for the right insurtech partnerships is no easy feat", Insurance Business Magazine, 16 October 2019, <https://www.insurancebusinessmag.com/us/news/technology/hunting-for-the-right-insurtech-partnerships-is-no-easy-feat-180685.aspx>
6. "2019 insurTech investment reaches all-time high with 1/3 of historical total", Intrado GlobeNewWire. 30 January 2019, <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/01/30/1977329/0/en/2019-InsurTech-investment-reaches-all-time-high-with-one-third-of-historical-total-almost-2-billion-invested-in-Q4-alone.html>
7. Rush & Buesnel & Sparshott & Montalbo & Walsh, "A demanding future", Deloitte. 2019. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/financial-services/deloitte-uk-insurance-trends-2019.pdf>
8. Ben-Hutta Avi, "Belfius & Beyond", Coverages 11 October 2018, <https://www.coverager.com/belfius-beyond/>
9. Policy Advice (2020). Insurance Industry Trends 2020: Growth, Stats, and Forecast. <https://policyadvice.net/blog/insurance-industry-trends/>
10. Policy Genius (2019). Health Insurance Literacy Survey 2019. <https://www.policygenius.com/blog/health-insurance-literacy-survey-2019/>
11. Financial Post (2019). Manulife's insurance app rewards healthy lifestyles but also raises 'health surveillance' concerns. <https://business.financialpost.com/technology/tech-news/manulifes-insurance-app-rewards-healthy-lifestyles-but-also-raises-health-surveillance-concerns>
12. Dial Direct, accessed 2020 <https://www.dialdirect.co.uk/carinsurance/>
13. Kumar Shishir, "Global Best Practices in Insurance Claim Cycle Time & Leakage", Insurance and Risk Management, 2010, http://www.revueassurances.ca/wp-content/uploads/2016/01/2010_78_no1_2_Kumar.pdf
14. Digitalist Magazine (2019). Digital, fully automated claims is not a 2030 dream - it's possible today. <https://www.digitalistmag.com/customer-experience/2019/04/10/digitally-fully-automated-claims-is->

not-2030-dream-its-possible-today-06197774/

15. Bain (2019). Insurers: how to lead in the new era of connectivity,

https://www.bain.com/insights/insurers_how_to_lead_in_the_new_era_of_connectivity/

16. GeekWire (2019). Amazon and JPMorgan to roll out new health insurance plans as part of Haven joint venture, <https://www.geekwire.com/2019/amazon-jpmorgan-roll-new-health-insurance-plans-part-haven-joint-venture/>

17. Kabaivanova Angelika, "How Millennial will change the insurance industry forever". Fadata, 9 November 2018. <https://www.fadata.eu/blog/why-modern-consumer-behaviour-is-forcing-the-insurance-industry-to-change>

18. ResponseTek. Whitepaper: customer feedback in the global insurance industry, <https://www.responsetek.com/whitepaper-customer-feedback-global-insurance-industry/>

19. Control Expert (2020). <https://www.controlexpert.com/de-de/>

20. Lemonade, accessed 2020. <https://www.lemonade.com/claims>

Smart Insurance as a Factor of Sustainable Development of the Industry

Ivanova N.A.

Moscow automobile and road construction state technical university (MADI)

This article is devoted to the impact of digitalization on the formation of modern insurance infrastructure. Attention is paid to such aspects as: the integration of digital technologies into insurance operations, elements of a successful digital transformation of the claims settlement process, digitization of Frontline and Back-office processes, provision of innovative ways of interacting with clients.

Key words: digitalization of the insurance industry, settlement of losses and claims, digital processing of claims, digitalization of Frontline and Back-office processes, innovative ways of interacting with clients of an insurance company.

References

- Friedman & Gokhale & Canaan & Ashani, "2020 Insurance Outlook". Deloitte, 3D December 2019, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/financial-services/financial-services-industry-outlooks/insurance-industry-outlook.html#regulating-the-insurer>
- "IT Spending for 2020". insurance Canada, 3 October 2019, <https://www.insurance-canada.ca/2019/10/03/novarica-insurer-cio-study-it-spending/>
- Santenac & Majkowski & Peters & Manchester, "2020 Insurance Outlook", EY, 2019, [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Insurance_outlook/\\$FILE/ey-global-insurance-outlook.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Insurance_outlook/$FILE/ey-global-insurance-outlook.pdf)
- "The natural disaster of 2018 in figures". MunichRE. 1 August 2019, <https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/natural-disasters/the-natural-disasters-of-2018-in-figures.html>
- Grzadkowska Alicja. "Hunting for the right insurtech partnerships is no easy feat", Insurance Business Magazine, 16 October 2019, <https://www.insurancebusinessmag.com/us/news/technology/hunting-for-the-right-insurtech-partnerships-is-no-easy-feat-180685.aspx>
- "2019 insurTech investment reaches all-time high with 1/3 of historical total", Intrade GlobeNewWire. 30 January 2019, <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/01/30/1977329/0/en/2019-InsurTech-investment-reaches-all-time-high-with-one-third-of-historical-total-almost-2-billion-invested-in-Q4-alone.html>
- Rush & Buesnel & Sparshott & Montalbo & Walsh, "A demanding future", Deloitte, 2019. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/financial-services/deloitte-uk-insurance-trends-2019.pdf>
- Ben-Huthta Avi, "Belfius & Beyond", Coverages 11 October 2018, <https://www.coverager.com/belfius-beyond/>
- Policy Advice (2020). insurance Industry Trends 2020: Growth, Stats, and Forecast. <https://policyadvice.net/blog/insurance-industry-trends/>
- Policy Genius (2019). Health Insurance Literacy Survey 2019. <https://www.policygenius.com/blog/health-insurance-literacy-survey-2019/>
- Financial Post (2019). Manulife's insurance app rewards healthy lifestyles but also raises 'health surveillance' concerns. <https://business.financialpost.com/technology/tech-news/manulifes-insurance-app-rewards-healthy-lifestyles-but-also-raises-health-surveillance-concerns>
- Dial Direct, accessed 2020 <https://www.dialdirect.co.uk/carinsurance/>
- Kumar Shishir, "Global Best Practices in Insurance Claim Cycle Time & Leakage", Insurance and Risk Management, 2010, http://www.revueassurances.ca/wp-content/uploads/2016/01/2010_78_no1_2_Kumar.pdf
- Digitalist Magazine (2019). Digital, fully automated claims is not a 2030 dream - it's possible today. <https://www.digitalistmag.com/customer-experience/2019/04/10/digitally-fully-automated-claims-is-not-2030-dream-its-possible-today-06197774/>
- Bain (2019). Insurers: how to lead in the new era of connectivity, https://www.bain.com/insights/insurers_how_to_lead_in_the_new_era_of_connectivity/
- GeekWire (2019). Amazon and JPMorgan to roll out new health insurance plans as part of Haven joint venture, <https://www.geekwire.com/2019/amazon-jpmorgan-roll-new-health-insurance-plans-part-haven-joint-venture/>
- Kabaivanova Angelika, "How Millennial will change the insurance industry forever". Fadata, 9 November 2018. <https://www.fadata.eu/blog/why-modern-consumer-behaviour-is-forcing-the-insurance-industry-to-change>
- ResponseTek. Whitepaper: customer feedback in the global insurance industry, <https://www.responsetek.com/whitepaper-customer-feedback-global-insurance-industry/>
- Control Expert (2020). <https://www.controlexpert.com/de-de/>
- Lemonade, accessed 2020. <https://www.lemonade.com/claims>

Гибридный токен как перспективный финансовый инструмент на рынке ICO

Аюпов Айдар Айратович

доктор экономических наук, профессор Казанского (Приволжского) федерального университета, Ajdar.Ajupov@kpfu.ru

Бадькова Альфия Рустамовна

аспирант, Университета Управления «ТИСБИ»,
b_alf91@mail.ru

Gartner (исследовательская и консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках информационных технологий) недавно предсказал, что бизнес-стоимость технологии распределенного реестра вырастет до 176 миллиардов долларов к 2025 году, и отметил, что технология блокчейн находится на четком пути к широкому внедрению с вариантами использования, которые становятся все более масштабными и сложными. В связи с этим происходит активный рост вложений капитала в цифровую сферу, а именно все больше инвесторов заинтересовываются виртуальными фондовыми рынками, где существует возможность приобрести токены различного вида компаний. Однако, токеномика с 10-летней историей все еще остается молодой областью, где есть много возможностей для инноваций. Одними из таких нововведений являются гибридные токены, сочетающие в себе сразу несколько видов цифровых прав, которые позволяют расширить инвесторам доступ к перспективным финансовым инструментам. В статье рассмотрены сущность и понятие токенов, основные элементы и анализ гибридных токенов, перспективы развития подобного рода токенов.

Ключевые слова: токен, security токен, utility токен, hybrid токен, валютные токены, долговые токены, токены-акции, производные токены, смарт-контракт, эмитент.

Существует достаточно большое количество статей, описывающих падение заинтересованности финансирования рынка ICO инвесторами. И, действительно, объемы вложений значительно сократились за последнее время, в связи с появлением новой онлайн платформы-STO. Соответственно, возникают трудности распознавания площадок и вместе с тем становится сложно идентифицировать различные виды токенов. Основные сложности связаны с непониманием различий между utility и security токенами. Совсем остается без внимания и такая категория токенов-как гибридная, хотя она успешно развивается и появляется все большее количество новых токенов. Например, в феврале 2020 года Департамент Центробанка одобрил цифровую платформу «Норильского никеля» по выпуску и обращению токенов, обеспеченных биржевыми товарами. Особенность платформы — возможность выпуска гибридных токенов, обеспеченных одновременно различными активами. Выпускать гибридные токены на площадке сможет любая компания. В торговле будут использоваться токены, которые можно будет обменять на биржевые товары (например, золото, палладий, нефть и газ), права требования, вытекающие из договоров, финансовые инструменты, недвижимость, услуги или другие активы. Выпускать токены, обеспеченные товарами (Asset-Backed Coin, ABC-токены), могут различные организации, а приобретать их — широкий круг инвесторов. [5] Это должно упростить процесс продажи: при использовании токенов не потребуется как-либо перемещать сам товар, все сделки будут отслеживаться благодаря внедрению блокчейна на электронной площадке. Данный проект пока находится в стадии разработки, но уже прогнозируется большой спрос на данного рода токенов.

Часто гибридные токены могут быть и дисконтами, то есть предоставлять определенную скидку на приобретение другого продукта. Так, токены ICOS от платформы ICOBox не только дают право голоса при выборе интересного ICO проекта, но также обеспечивают возможность приобретения токенов выбранных проектов за половину стоимости и ниже. ICOBox делают процесс проведения ICO проще для широкого круга предпринимателей. Поэтому необходимость исследования характеристик и особенностей создания и использования гибридных токенов, которые все чаще привлекают инвесторов своей ликвидностью и надежностью, делает тему данной статьи весьма актуальной. Этой теме посвящено небольшое количество исследований, в связи с появлением все большего и большего количества токенов, таким образом существует ряд нерешенных вопросов связанных с особенностью использования гибридных токенов, обоснование преимуществ перед другими и эффективность создания подобного рода токенов.

Целью данного исследования является изучение основных видов токенов, выявление положительных и отрицательных качеств каждого из них, и обоснование необходимости создания гибридных токенов - как перспективного финансового инструмента.

ICO берет свое начало в 2013 году за который было создано всего два проекта с числом собранных средств меньше 1 миллиона долларов. Однако резкий взлет биткоина к концу года привел к заметному оживлению в сфере ICO в следующем году. 2015 год отметился застоем курса и интерес к ICO снижается. Вновь повышаясь на фоне роста биткоина в декабре 2017 года и в марте 2020 года, как показано на рисунке 1.

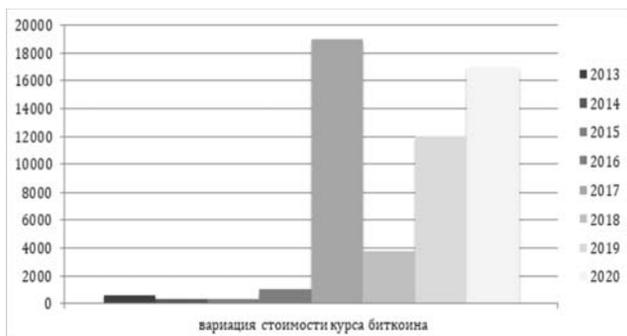


Рис. 1. Диаграмма изменения стоимости Биткоина с 2013-2020 гг.

В отличие от IPO вместо ценных бумаг или акций компании в ходе ICO инвестор получает криптографические токены – купоны, которые торгуются на криптобиржах за различную криптовалюту. Токены выпускаются на блокчейне, ими легко торговать однако они в отличие от акций не хранят информацию о владельце. Их реальная стоимость остается неопределенной до момента выхода проекта на биржу. [4, с.101] Согласно рисунку 2, покупающая сторона в будущем сможет использовать токены для стартапа, для получения сервисов услуг или товаров, предусмотренных ICO.



Рис. 2. Процесс покупки токена

Иными словами токен-это цифровой актив, который выдают инвестору в обмен на средства (фиат или криптовалюту). Он выполняет роль виртуальной учетной единицы, оцифрованной информации об активе, помещенной в блокчейн. Выпуск такой криптоверсии ценных бумаг происходит путем добавления в блокчейн транзакции с их описанием, количеством и уникальным ID. После эмиссии токены в любом количестве можно отправить в тот или иной кошелек в блокчейне в обмен на криптовалюту.

Токен может быть чем угодно: цифровым купоном, опционом на приобретение чего-либо, правом доступа к чему либо, универсальной расчетной единицей (криптозолото от DigixGlobal), платежным средством (как в Японии). [4, с.104] Средства инвесторов, за которые они получают токены, привлекаются в разных статусах:

- в виде займа;
- в виде покупки доли прибыли;
- в виде пожертвований;
- как бартерный обмен;
- как плату за услугу;
- как получение бонусов (скидок);

- как платная регистрация. [4, с.105]

В зависимости от платформы создания токена, варьируется и дальнейшая прибыль инвестора. Например, токен ERC20 — стандартный токен на платформе Ethereum. [11] Создатель (эмитент) задает название токенов, их эмиссию и комиссии за транзакции. По данным Епесуим (мобильная блокчейн сеть для децентрализованных приложений), существует 19 платформ для выпуска токенов. В Ethereum за перевод токенов нужно платить комиссию в основной монете: чтобы отправить токен на платформе Ethereum, нужно заплатить комиссию в ETH. [11] За транзакции необходимо платить основной криптовалютой, потому что майнеры не принимают токены, но в Епесуим работу майнеров оплачивает эмитент токена:

1. во время создания токена эмитент платит комиссию 1000 ENQ (токены);
2. из этой комиссии майнеры получают оплату за обработку транзакций
3. токенов.

Согласно рисунку 3, пользователи платят комиссии в токенах. Эмитент токена устанавливает фиксированный размер комиссии или процент от суммы. При этом он может назначить нулевую комиссию и сделать транзакции бесплатными для пользователей

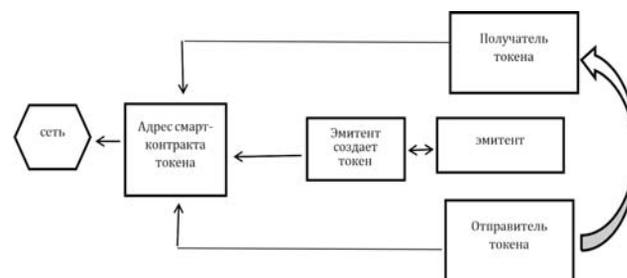


Рис. 3. Схема создания токена.

Баланс смарт-контракта для оплаты комиссий можно только пополнить. Если создатель не хочет это делать, пополнить счет могут пользователи.

Основные виды токенов.

В зависимости от потребностей и желаний компании, выпущенные токены могут обладать различными функциями. Это позволяет классифицировать такие криптоактивы на следующие типы:

- utility токены
- security токены [9]

Utility токен - это токен, который часто используется как средство оплаты или доступа к децентрализованному приложению, сети или услуге. Предопределенное количество токенов создается эмитентом во время первоначального предложения монет и продается инвесторам, пользователям. Зачастую единственный способ получить доступ к любому токenu (или оплатить товары или услуги), предоставляемой соответствующей сетью, сервисом или децентрализованным приложением блокчейна, - через собственный токен эмитента. Utility токены являются механизмом для привлечения финансирования. Сила служебных токенов заключается в их способности запустить адаптацию сети. Хотя покупка токена на ранней стадии может не принести инвестору большую пользу, эта нехватка полезности компенсируется большим потенциалом для финансовой выгоды. В

конец концов, создается ограниченное количество токенов без возможности создания большего количества токенов, что означает, что, если сервисная программа протокола (сети, приложения) возрастает, спрос должен расти. При неизменном предложении это теоретически должно привести к удорожанию токена. Модель Utility токенов, как правило, создает большую проблему для конечных пользователей, которые заинтересованы исключительно в использовании услуги сети: волатильность. Другая большая проблема с Utility токенами - это их регуляторный характер. Несоблюдение законов о ценных бумагах и большая информационная асимметрия между инвесторами и эмитентами затрудняет для инвесторов правильно оценивать успех и риск проектов. Что приводит к большим искажениям о будущем токенов и соответственно развитию мошенничества в этой сфере.

Utility токены, в рамках криптомоделей подразделяются на валютные токены и предметы коллекционирования. **Валютные токены** — это токены, которые стремятся выполнять одну или несколько из трех ролей валюты: единица счета, накопитель стоимости или средство обмена. Предметы коллекционирования они представляют собой своего рода уникальный цифровой или физический товар.

Как показано на рисунке 4, Security токены разделяют на следующие основные категории: производные токены, долговые (кредитные) токены, токены-акции, гибридные токены.

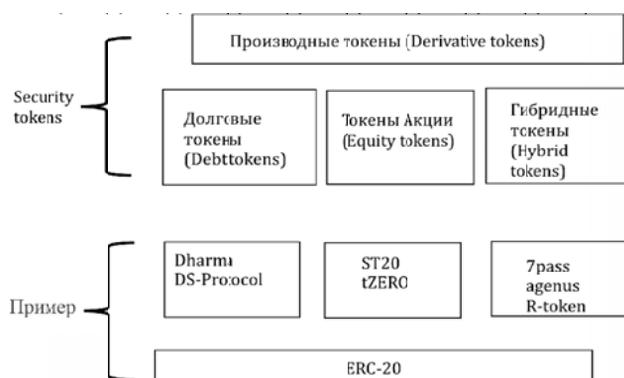


Рис. 4. Вариации Security токенов с примерами.

Предложение токенов Security интересно, поскольку оно решает основную проблему ICO: информационную асимметрию между эмитентами и инвесторами. В предложении токена Security токен выдается также проектом (стартапом для сбора средств). Однако этот токен не действует как дефицитный ресурс для разблокировки будущей сервисной программы. Вместо этого Security предоставляет владельцам некоторые экономические права. Например, они могут принимать форму права на прибыль или доходы эмитента. Токен также может представлять владение акциями, облигациями или другими базовыми активами. **Security** — это токены, денежные потоки, которых генерируются для держателей и являются результатом усилий других. В целом, они могут быть оценены с использованием таких инструментов, как метод венчурного капитала, анализ дисконтированных денежных потоков.[13] С другой стороны, потоки стоимости, генерируемые utility токенами, всегда зависят от какого-либо активного участия или вклада в сеть владельца.

Как было указано выше, security токены подразделяются на токены 4 видов. Токены акций представляют собой акции в базовой компании, функционирующие аналогично акциям на фондовом рынке.

Долговые токены, подразделяются на две подкатегории: долг токена и долг по цепочке.[15] Токенизированный долг относится к токенизированному представлению существующих инструментов долга (например, корпоративный долг, государственные облигации и т. д.). Долги по цепочке относятся к полностью автоматизированному потоку средств на блокчейне.

Производные токены, являются инструментами, которые получают свою стоимость из базового актива или группы активов. [14]

Гибридные (hybrid) токены. Состоят из двух или более финансовых инструментов, которые смешивают и сопоставляют характеристики и профиль риска каждого из них, возможно, создавая совершенно новые и ранее невиданные инновации.[15] Но в последнее время их принято выделять как отдельную подгруппу токенов. Таким образом согласно выделяют 3 типа токенов: utility, security, hybrid.

Гибридные токены позволяют создавать инструменты, которые обеспечивают различное соотношение рисков и вознаграждений в зависимости от конкретных рыночных условий, предоставляя инвесторам дополнительные возможности для настройки. [16] Они также могут допускать смешение функций системной программы, таких как скидки, создавая гибридные инструменты. В таблице 1 выделены основные плюсы и минусы каждого из видов токена.

Таблица 1
Характеристика основных видов токенов.

№	Характеристика	Utility Токены	Security Токены	Hybrid токены
1.	Соблюдение правовых норм	Не соблюдаются	соблюдаются	соблюдаются
2.	Возможность судебных издержек	низкая	высокая	высокая
3.	Частота использования	Редко используют	Часто используют	Достаточно часто
4.	Уровень ценности	Маленькая ценность	Высокая ценность	Высокая ценность
5.	Распределение интересов	На высоком уровне	На низком уровне	На высоком уровне
6.	Возможность начальной загрузки сетевых эффектов	высокая	низкая	высокая
7.	Ликвидность вторичного рынка	высокая	средняя	средняя
8.	Привлекательность для инвесторов	низкая	высокая	средняя
9.	Скам проекты, дезинформация	Есть вероятность	Полная прозрачность	Полная прозрачность

Гибридные токены заимствуют элементы utility токенов. Как и utility токены, их количество ограничено. Эти токены можно использовать для разблокировки сети или децентрализованного приложения, тем самым выступая в качестве средства обмена внутри определенной сети. Как и в случае с utility, отсутствие ранней полезности для держателей токенов в таких приложениях или сетях

смягчается дополнительным потенциалом для получения финансовой выгоды за счет оценки стоимости гибридного токена, когда сеть становится более широко распространенной. В то же время, гибридный токен дает владельцам токенов определенные экономические права. Например, дополнительных прав на прибыль или долевых прав в бизнесе эмитента. Также могут принять форму права на определенные потоки доходов в сети. Интересным примером гибридного токена является Binance Coin (BNB), который можно использовать для оплаты транзакций на Binance Exchange. При оплате этих комиссий за транзакции с помощью BNB держатель токена получает скидку на комиссию за транзакции на бирже. Кроме того, биржа Binance перераспределяет 20% своей прибыли владельцам токенов, «сжигая» токены BNB, тем самым сокращая общую поставку токенов, распределяя стоимость сожженных токенов по всем другим держателям токенов. [16] Один из самых крупных отечественных ICO-проектов, платформа crowdfunding 2.0 KICKICO, также использует гибридные токены. Отдельные услуги платформы можно купить за токены, однако вокруг KickCoins развивается экосистема, поэтому в перспективе он может стать платежным средством. При этом преимущества токенов KICKICO отметили уже на уровне государства – с помощью платформы планируется развить ряд городских блокчейн-проектов в Иннополисе. (Республика Татарстан) Еще один яркий пример использования - это привилегированный выпуск акций tZERO, который выплачивает 10% от скорректированного валового дохода токеном-холдерам. tZERO также упомянул о планах дополнительных систем, хотя они еще не выпущены. [13]

Таким образом, гибридный токен может давать такие же характеристики, как права голоса, дивиденды и владение акциями, а также сохранять наиболее важную характеристику служебных токенов: более широкое использование платформы по-прежнему ведет к прямому увеличению цены токена.

Модели гибридных токенов стараются сочетать лучшие характеристики обоих типов токенов. Он и обладает преимуществами как utility токенов, так и security токенов, поскольку стимулы распределяются между всеми участниками, а использование прав должно избавлять от плохих участников. Важная черта данной модели – ее безопасность. Все эмитенты и владельцы токенов обязательно проходят идентификацию, организованную с учетом требований как текущего так и проектируемого законодательства.

Гибридные токены могут стать первым значимым инструментом как по токенизации так и по практическому промышленному применению технологии распределения реестров. Для эмитентов данная технология означает снижение издержек, возможность привлечения финансирования на более выгодных финансовых условиях и повышение ликвидности активов, а для инвесторов – доступ к различным перспективным инструментам для инвестирования акций или облигаций.

Литература

1. Проект федерального закона «О цифровых финансовых активах» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PRJ&n=172447#01636514678780344>

2. Пояснительная записка к проекту Федерального закона «Об альтернативных способах привлечения инвестиций (краудфандинг)» [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://regulation.nprts.ru/ru/upload/pz419090_red%2028042018.pdf

3. Аюпов А.А. Бадькова А.Р. Экономическая сущность эскроу-сервисов на рынке ICO//инновационное развитие экономики: г. Йошкар-Ола. ООО Научно-консалтинговый центр. 2019. №6 (54), ноябрь-декабрь. с. 19-26.

4. Волосьянков Н. Разумные инвестиции в криптовалюту: монография/Н. Волосьянков.-М.:1000 бестселлеров, 2019.-174с.

5. Хосп Джулиан О криптовалюте просто. Биткоин, эфириум, блокчейн, децентрализация, майнинг, ICO&Co: монография/Хосп Д.-СПб.:Питер,2019. – 256 с.:ил.

6. Центробанк одобрил пилотный блокчейн-проект «Норникеля» / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.rbc.ru/newspaper/2020/02/18/5e469c089a794755bbd0989c>

7. Как популярные токены конфиденциальности XMR, DASH, ZEC и токены-миксеры обычно используются на рынке сегодня./[Электронный ресурс].-Режим доступа:<https://ru.0xzx.com/2020021175430.html>

8. Защита прав инвесторов при проведении ICO блокчейн-проектов./ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://zakon.ru/blog/2017/11/5/zaschita_prav_investorov_pri_provedenii_ico_blokchejn-proektov

9. Существующие типы токенов./[Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://coinspot.io/investors/sushhestvuyushhie-tipy-tokenov/>

10. ICO и STO: вчера, сегодня, завтра./[Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://vc.ru/crypto/52629-ico-i-sto-vchera-segodnya-zavtra>

11. Как работают ERC-20 токены и зачем они вообще нужны. / [Электронный ресурс].-Режим доступа:<https://2bitcoins.ru/faq-kak-rabotayut-erc-20-tokeny-i-zachem-oni-voobshhe-nuzhny12>. Создание токена на примере платформы Enecium. / [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://forklog.com/kak-sozdat-token-za-5-minut-rasskazyvaem-na-primere-platformy-enecium/>

13. BTCUSD. График криптовалюты. / [Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://ru.tradingview.com/symbols/BTCUSD/>

14. Таксономия модели токенов и методологии оценки. / [Электронный ресурс].-Режим доступа:<https://medium.com/@pogorelyaa/таксономия-модели-токенов-и-методологии-оценки-часть-1-28acefe38fa6>

15. Token Supply/[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://icotokennews.com>

16. Hybrid Security Tokens – What are they and what are they not?/ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://dailyfintech.com/2019/08/27/hybrid-security-tokens-what-are-they-and-what-are-they-not/>

Hybrid token as a perspective financial instrument in ICO market Ajupov A.A., Badykova A.R.

Kasan Federal University, University Management «TISBI»
Gartner (a research and consulting company specializing in information technology markets) recently predicted that the business value of distributed ledger technology will rise to \$ 176 billion by 2025, and noted that blockchain technology is on a

clear path to widespread adoption with use cases that are becoming more ambitious and complex. In this regard, there is an active growth in capital investment in the digital sphere, namely, more and more investors are interested in virtual stock markets, where there is an opportunity to purchase tokens of various types of companies. However, tokenomics with a 10-year history is still a young area where there are many opportunities for innovation. One of such innovations is hybrid tokens, which combine several types of digital rights at once, which allow investors to expand access to promising financial instruments. The article discusses the essence and concept of tokens, the main elements and analysis of hybrid tokens, the prospects for the development of this kind of tokens.

Keywords: token, security token, utility token, hybrid token, currency tokens, debt tokens, stock tokens, derivative tokens, smart contract, issuer.

References

1. Draft federal law "On digital financial assets" [Electronic resource] - Access mode: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PRJ&n=172447#01636514678780344>
2. Explanatory note to the draft Federal Law "On alternative ways of attracting investments (crowdfunding)" [Electronic resource] - Access mode: http://regulation.nprts.ru/ru/upload/pz419090_red%2028042018.pdf
3. Ayupov A.A. Badykova A.R. The economic essence of escrow services in the ICO market // innovative economic development: Yoshkar-Ola. Scientific Consulting Center LLC. 2019.No. 6 (54), November-December. with. 19-26.
4. Volosyankov N. Reasonable investments in cryptocurrency: monograph / N. Volosyankov.-M.: 1000 bestsellers, 2019.-174s.
5. Hosp Julian Cryptocurrency is simple. Bitcoin, Ethereum, Blockchain, Decentralization, Mining, ICO & Co: Monograph / Hosp D-SPb.: Peter, 2019. - 256 p.: Ill.
6. The Central Bank approved the pilot blockchain project of Norilsk Nickel / [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.rbc.ru/newspaper/2020/02/18/5e469c089a794755bbd0989c>
7. How popular privacy tokens XMR, DASH, ZEC and mixer tokens are commonly used in the market today. / [Electronic resource]. - Access mode: <https://ru.0xxz.com/2020021175430.html>
8. Protection of the rights of investors during the ICO of blockchain projects. / [Electronic resource]. - Access mode: https://zakon.ru/blog/2017/11/5/zaschita_prav_investorov_pri_provedenii_ico_blokchejn-proektov
9. Existing types of tokens. / [Electronic resource]. - Access mode: <https://coinspot.io/investors/sushhestvuyushhie-tipy-tokenov/>
10. ICO and STO: yesterday, today, tomorrow. / [Electronic resource]. - Access mode: <https://vc.ru/crypto/52629-ico-i-sto-vchera-segodnya-zavtra>
11. How ERC-20 tokens work and why they are needed at all. / [Electronic resource]. - Access mode: <https://2bitcoins.ru/faq-kak-rabotayut-erc-20-tokeny-i-zachem-oni-voobshhe-nuzhny12>
12. Creation of a token using the Enecuum platform as an example. / [Electronic resource]. - Access mode: <https://forklog.com/kak-sozdat-token-za-5-minut-rasskazyvaem-na-primere-platfomy-enecuum/>
13. BTCUSD. Cryptocurrency chart. / [Electronic resource]. - Access mode: <https://ru.tradingview.com/symbols/BTCUSD/>
14. Taxonomy of token model and valuation methodology. / [Electronic resource]. - Access mode: <https://medium.com/@pogorelyaa/taxonomy-token-models-andmethodology-assessment-part-1-28acefe38fa6>
15. Token Supply / [Electronic resource]. - Access mode: <https://icotokennews.com>
16. Hybrid Security Tokens - What are they and what are they not? / [Electronic resource]. - Access mode: <https://dailyfintech.com/2019/08/27/hybrid-security-tokens-what-are-they-and-what-are-they-not/>

Проектирование автоматизированного рабочего места (АРМ) брокера товарной биржи

Данелян Тэя Яновна

кандидат экономических наук, доцент кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, tdanelan@yandex.ru

Спирьянов Олег Александрович

системный администратор, ИП Соснин

В статье представлен типовой проект автоматизированного рабочего места, используя инструментальный или аппарат ГОСТов «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем». В силу того, что от быстроты заключения сделки зависят прибыли биржи и того, кто заключает сделку - брокера, автоматизация этого механизма является актуальной. В статье приведена АРМа брокера, которая может быть элементарно переведена в АРМ любой проблемной задачи путём изменения количества режимов и изменений названий этих режимов с целью подключения к ним конкретных объектных программных модулей.

В данной статье авторы рассматривают процесс проектирования автоматизированного рабочего места брокера, необходимого для увеличения скорости и эффективности работы брокера на товарной бирже.

Ключевые слова: автоматизированное рабочее место, программное обеспечение, брокер, технический проект.

Функционирование рынка характеризуется схемой транзитивного замыкания вида:

$T \leftrightarrow D \leftrightarrow T$,

где Т - товар, Д – деньги [1].

Так как на рынке существует огромное количество производителей и потребителей товара, поиск партнера отнимает много времени, требует значительных затрат, особенно в виде коммерческих расходов. Решение всех этих проблем видится в создании концентрированных рынков - товарных бирж, где покупатель и продавец могут найти друг друга, выбрать с помощью квалифицированного посредника (маклера, брокера) из всех альтернативных вариантов закупок и продаж наилучший.

В силу того, что от быстроты заключения сделки зависят прибыли «Биржи» и того, кто заключает сделку - брокера, автоматизация этого механизма является актуальной.

АРМ - это конечная совокупность программных, технических, материальных и организационных средств, используемых для автоматизации конкретного рабочего места профессионала.

Цели АРМ:

3. АРМ должно быть адаптировано на пользователя, т.е. должны быть автоматизированы все этапы технологического процесса решения конкретных задач пользователя. При этом пользователь, используя АРМ, должен проходить специальных курсов по его изучению, но пользователь должен иметь средства помощи по работе с АРМ.

3. АРМ должен быть проблемно-ориентирован, т.е. должен полностью соответствовать всем функциям, задачам и подзадачам, предметной области, то есть говорить на языке профессионала.

Требования к АРМ в аспекте пользователя и разработчика:

1. Требования в аспекте разработчика:

1. максимальное взаимодействие с пользователем;
2. модульность или иерархия ПО, ТО, ИО;
3. информационное согласование подсистем, модулей;
4. разомкнутость;
5. максимальное использование унифицированных модулей и подсистем.

2. Требования в аспекте пользователей:

1. автоматизация делопроизводства;
2. информационно-справочное обслуживание;
3. развитый диалог;
4. максимальное использование всех ресурсов;
5. формирование и ведение локальных и распределенных БД;
6. предоставление сервисных услуг;
7. отсутствие необходимости в специальных знаниях;
8. совместимость с другими системами;
9. высокая иерархичность АРМа;
10. документация для эксплуатации.

Так как АРМ - это автоматизированный рабочий стол сотрудника и является интеллектуальным его напарником, то очевидно, что необходимы средства, которые

реализуют связь пользователя с АРМ. Такими средствами являются средства диалога.

Средства диалога - это автоматизация интерактивного режима пары "заказчик - исполнитель", где заказчик - это пользователь- профессионал, а исполнитель-это АРМ.

Так как АРМ реализуется с использованием ЭВМ, то автоматизация диалога реализуется программного есть разрабатывается Ld язык диалога – ЭВМ - пользователь и разрабатывается программа P(Ld), которая транслирует диалог.

Схемы общения пользователя с АРМ (рис1)



Рисунок 1. Общая схема связи «АРМ- пользователь»

Способы общения пользователя с АРМом реализуются через язык диалога Ld, моделирующего схемы 1,2,3,4: 1.меню; 2. вопрос-ответ; 3. шаблон; 4.смешанная модель.

На рис – (а), (б), (в) представлена схематично связь пользователя и АРМ через диалог Ld.

Схема меню на языке Ld

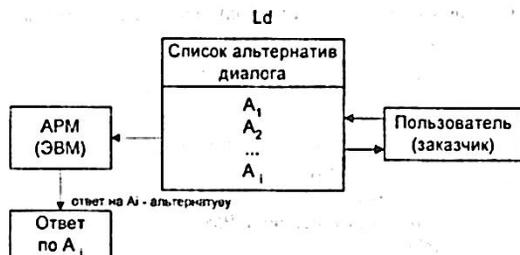


Рисунок А. Схема диалога вопрос - ответ на языке Ld

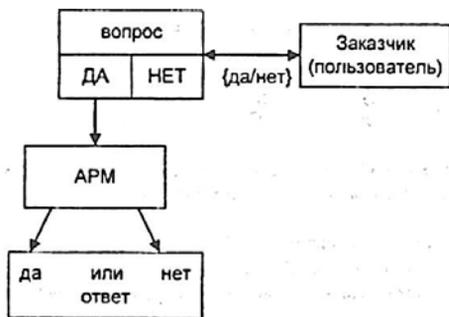


Рисунок Б. Схема диалога - шаблон на Ld



Рисунок В. Схема связи — «пользователь - АРМ» через диалог Ld.

В зависимости от ориентации на задачу и пользователя строится классификация АРМов (рис 2) а- Xj задачи АРМ



Рисунок 2 Схема классификации АРМ по типам и видам в аспекте типов проблем, способов организации и эксплуатации АРМ.

Здесь, а,b,g - уровни классификации - (1,2,3) соответственно,

A, B, C, D, E, F, G - классы (виды) АРМов.

Пусть Xi - предметная область (задачи, которые решаются на ЭВМ) i-ых проблем,

M - модель поведения АРМ (программа, конструктивные средства). Тогда формула любого АРМа имеет вид: АРМ = M (Xi), где i=1,2... - различные задачи (проблемы).

Тогда классификация АРМов зависит от задач Xi, которые решает АРМ и конструктивных средств (M) и обозначения на рис имеют следующий смысл.

а - уровень: классификация по виду решаемой задачи (Xi):

- 1.А - проблемно ориентированные АРМы;
- 2.В - автоматизация технологических процессов (АРМ технолога).

б - уровень: классификация по способу организации АРМ

- 1.С - типовые АРМ - решает универсальные, базовые задачи;
- 2.Е - специализированные АРМ;
- 3.Д-проблемно ориентированный комплекс АРМ (ПОК АРМ).

г - уровень: классификация по способу эксплуатации АРМов

- 1.І- индивидуальные АРМ;
- 2.F - групповые АРМ;
- 3.Г - локальные или глобальные вычислительные сети АРМов

Ниже на рис приводится структура АРМ в аспекте обеспечения программного, технического, информационного (рис. 3), а на рис, - состав СПО и ИО АРМов.

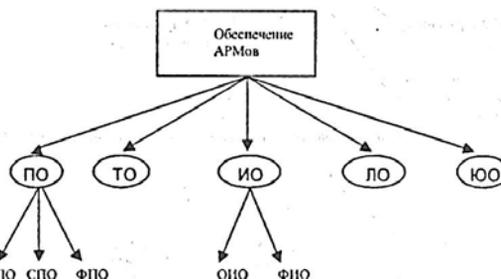


Рисунок 3 Схема структуры обеспечения АРМ

Здесь: ПО – программное обеспечение;
 ТО - техническое обеспечение содержит КТС - комплекс технических средств;
 ИО - информационное обеспечение;
 ЛЮ - лингвистическое обеспечение;
 ЮО - юридическое обеспечение;
 ОПО-общее ПО;
 СПО - специальное ПО;
 ФПО - функциональное ПО;
 ОНО - общее ИО;
 ФИО - функциональное ИО.



Рисунок 4 Состав специального программного обеспечения (СПО АРМ)

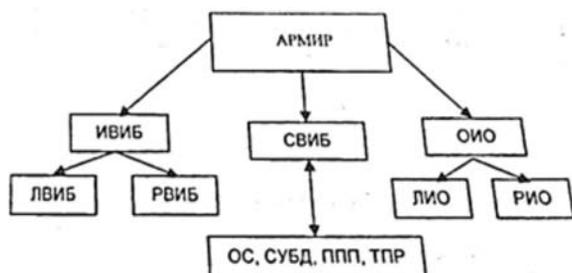


Рисунок 5 Состав информационного обеспечения (ИОАРМ)

Здесь:
 СВИБ - системные внутренние информационные базы;
 ИВИБ - индивидуальные внутренние информационные базы;
 ЛВИБ - локальные внутренние информационные базы;
 РВИБ - разделенные внутренние информационные базы;
 ОИО - общее информационное обеспечение;
 ЛИО - локальное информационное обеспечение;
 РИО - распределенное информационное обеспечение.

При разработке или покупке пользователь должен ориентироваться на требования предъявляемые к ИО и ПО.

Требования к Информационному Обеспечению АРМ.

- 1.Создание средств ведения ИО;
- 2.Обеспечение связи между ИО;
- 3.Единство отображения и модификации ИО;
- 4.Минимум избыточности ИО.

Требования к Программному Обеспечению АРМ. (с точки зрения разработчика)

- 1.Адаптивность;
- 2.Гибкость;

- 3.Модифицируемость;
- 4.Настройка по области применения;(для пользователя)
- 5.Простота;
- 6.Структурируемость;
- 7.Наличие документации для внедрения, сопровождения и эксплуатации ПО.

Пользователь при покупке АРМ должен уметь оценивать по:

- 1.Степени формализации проекта АРМ;
- 2.Совместимости с другими АРМами;
- 3.Степени автоматизации процесса (задачи);
- 4.Простоте использования;
- 5.Степени модульности ПО и ИО АРМ;
- 6.Степени иерархичности состава АРМ;
- 7.Интерфейсу с другими системами;
- 8.Контролю процесса решения задач с использованием АРМ;
- 9.Контролю и способу передачи потока данных;
- 10.Степени протоколируемости ручных операций;
- 11.Степени отображения ручных операций;
- 12.Степени универсальности АРМа.

Исходя из выше представленной сущности АРМ, при разработке АРМ должны реализоваться две основные концепции разработки АРМ как системы.

Первая - Концепция анализа.

Анализ - это процесс расчленения системы(исследуемой предметной области) по внешним характеристическим признакам на составляющие части (элементы), каждая из которых описывается своей функцией (работой)

При реализации концепции анализа необходимо следовать трём (3)

принципам:

- 1.Принцип функциональной полноты (охват всех задач пользователя);
2. Принцип пары (вход, выход для каждой задачи);
- 3.Принцип качества (надёжность решения задачи).

Интерпретация принципов:

1. Сущность принципа функциональной полноты сводится к тому, что любая система должна быть представлена через множество функций $F=\{f_1, \dots, f_n\}$, обладающего свойствами: функциональной полноты, независимости и непротиворечивости функции f_i .

2. Сущность принципа пары сводится к тому, что для каждой задачи (функции f_i) определяется свой вход и выход:

$$f_i: (X_i \text{ вх } X_{i+1}) \rightarrow (X_i \sim \text{вх}, X_{i+1} \sim \text{вых}) \rightarrow f(X_i) = X_{i+1}$$

3. Принцип качества связан с принципом надёжности АРМ системы, т.е качество - это надёжность системы и ее элементов при наличии внутренних и внешних воздействий, то есть система должна быть устойчивой, в смысле функционирования, и помехозащищенной, в смысле структуры и ее элементов .

Концепция анализа реализуется всегда, когда необходимо перейти на новую технологию. Она лежит в основе так называемого этапа пред проектного анализа предметной области при создании новых информационных технологий. На этом этапе исследуемая система задается в виде дерева функций и в виде информационной модели (схемы данных).

Вторая - концепция синтеза.

Синтез - это процесс структуризации объединения, в результате которого соединяются элементы системы

(или предметной области) по принципу выполнения общей целевой функции системы.

При реализации концепции синтеза должны выполняться следующие принципы:

1. Принцип координации составных частей (процесс, работ, функций);
2. Принцип качества переходных процессов;
3. Принцип автономности;
4. Принцип устойчивости помехозащищенности [22].

Интерпретация принципов:

1. Принцип координации сводится к тому, что функции системы объединяются по однотипности входов и выходов(совместимости типов информации).

2. Принцип качества переходных процессов означает, что следующая порция информации перерабатывается тогда, когда уже переработана предыдущая порция во времени.

3. Принцип автономности означает, что каждая часть АРМсистемы может рассматриваться, как самостоятельный объект в среде реализации АРМа.

4. Принцип устойчивости и помехозащищенности означает надежность работы элементов АРМ системы и всей системы в целом.

Исходя из выше изложенного, весь процесс проектирования АРМ должен разбиваться на этапы:

- a. Макропроектирование;
- b. Микропроектирование;
- c. Внедрение и развитие проекта АРМа.

Проектирование (Р1 это процесс создания схемы АРМ системы или процесс

описания структуры системы: $P \Rightarrow L() = L(S())$

На рис 16 представлена схема процесса проектирования АРМ системы.

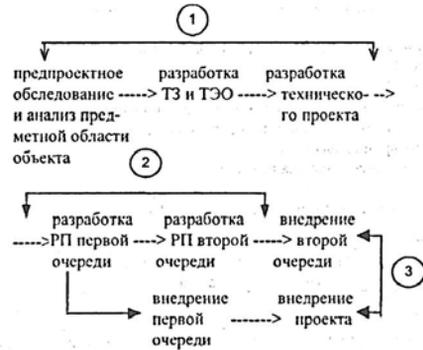


Рисунок 6 Схема процесса P - проектирования АРМ –системы

Пояснения к рис 6:

На первом этапе в итоге изучения результатов анализа предметной области создаются: техническое задание (ТЗ) на АРМ, технико-экономическое обоснование(ТЭО) и технический проект АРМ (ТП).

ТЗ (техническое задание) содержит: функциональное назначение проекта, цель проекта, требование к проекту, показатели качества, перечень функций, работ, документов.

ТЭО (технико-экономическое обоснование) включает расчет эффективности до внедрения и разработки АРМ по усредненным величинам(характеристикам) КТС АРМ ПО АРМ, ИО АРМ.

На первом этапе также получают U1 (технический проект) - это совокупность схем: сценарий диалога, схема данных, схема работы системы, схема программ,

схема взаимодействия программ, схема ресурсов программ системы АРМ.

На втором 2 этапе получают РП (рабочий проект)-включающий конкретную реализацию ТП через программные модули, увязанные между собой через головной модуль АРМ.

На третьем 3 этапе реализуют отладку и внедрение рабочего проекта АРМ.

2. Технический проект АРМ брокера. **Описание информационного обеспечения АРМ брокера** Мифологическая модель процесса заключения договоров

Схема мифологической модели заключения договоров. Здесь: Договор РОК - на покупку Договор ПРОД - на продажу

НСИ - нормативно-справочная информация по клиенту и товару Клиент - клиент биржи (производитель - покупатель) ТПРОД - товар продаваемый ТРОК - товар, заказанный на покупку

Даталогическая модель АРМ брокер.

1.Файл "Клиент"- KL

код	имя	адрес	расчетный счет	отдел банка	телефон	...
KL	KL					

2.Файл "Покупка" – РОК

код	имя	изготовитель	вид товара	дата договора	гарантия	номер договора	процент
KL	товара						

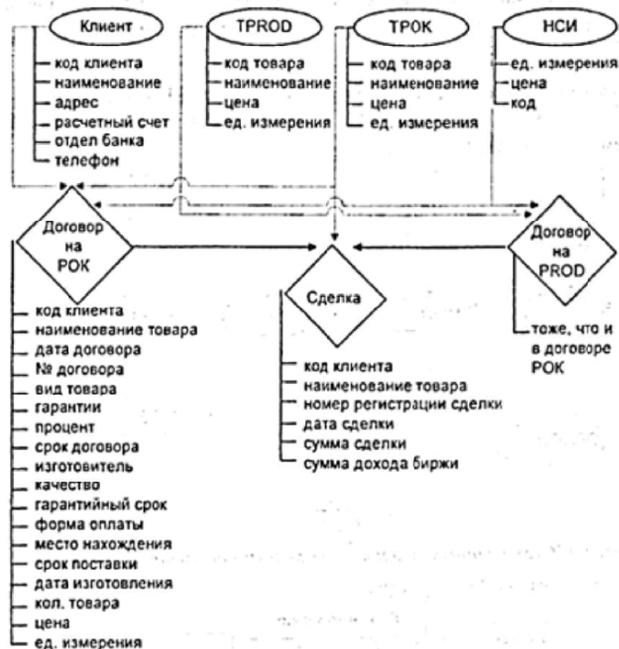


Рис Схема даталогической модели.

срок договора	гарантийный срок	форма оплаты	срок поставки	место нахождения	дата изготовления	Единица измерения	код
---------------	------------------	--------------	---------------	------------------	-------------------	-------------------	-----

3) Файл "Продажа" - PROD (см. файл РОК)

4) Файл "Сделка" - CDEL

код	имя	наименование товара	сумма сделки	сумма дохода биржи	регистрационный номер сделки
KL	KL				

Здесь: размерностью каждого реквизита записей файлов KL, POK, PROD, CDEL определяется типом АРМ, ПЭВМ и проектом АРМ.

Схема данных АРМ брокера.

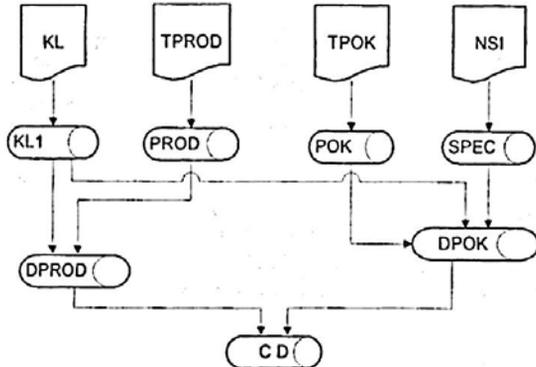


Рисунок 7 Схема данных (входные и выходные документы) Сценарий диалога АРМ брокера.

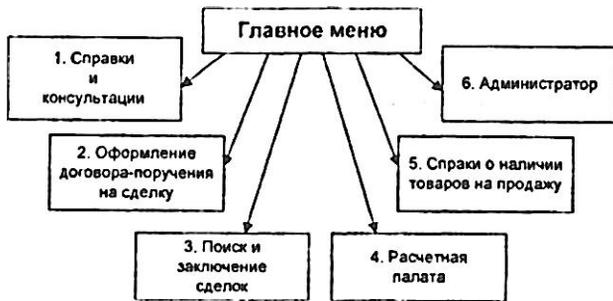


Рисунок 8 Схема сценария диалога



Рисунок 9 Дерево разговоров режима 1: "Справки и консультации"

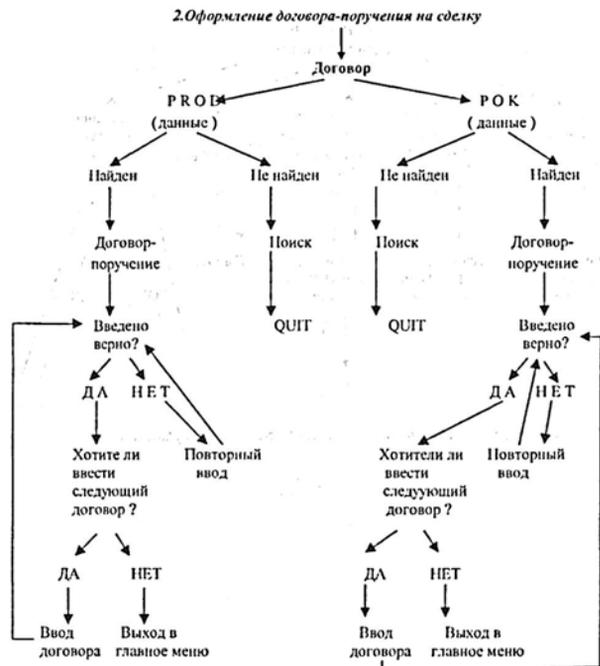


Рисунок 10 Дерево разговоров режима 2 - «Оформление договора - поручения на сделку»

Режим - 3. Поиск и заключение сделок

Происходит обращение к файлам SDELKA.PRG и M.PRG

Режим - 4. Расчетная палата

Происходит обращение к файлу M.PRG

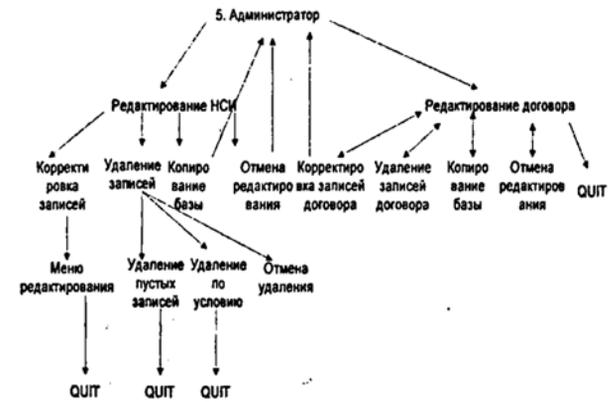


Рисунок 11 Дерево разговоров режима 5 – АДМИНИСТРАТОР

Описание технологического процесса АРМ брокера

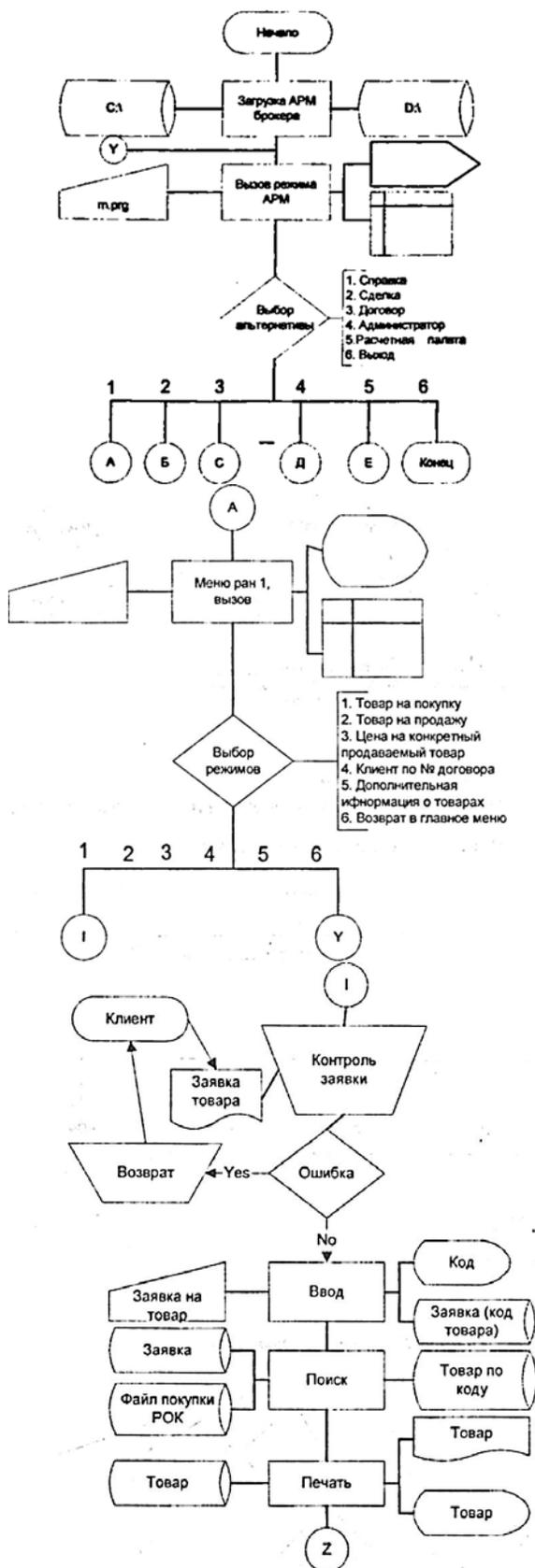


Рисунок 12 Схема работы системы АРМ брокера

Схема взаимодействия программных модулей АРМ брокера, (связи командных файлов)

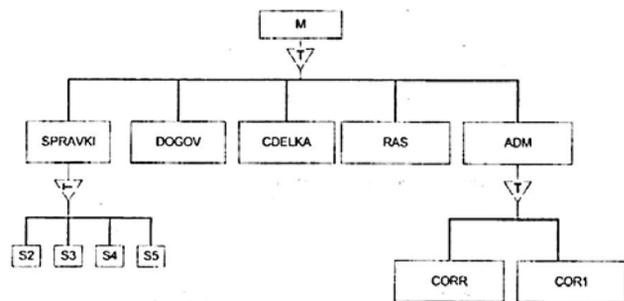


Рисунок 13 Схема взаимодействия командных файлов

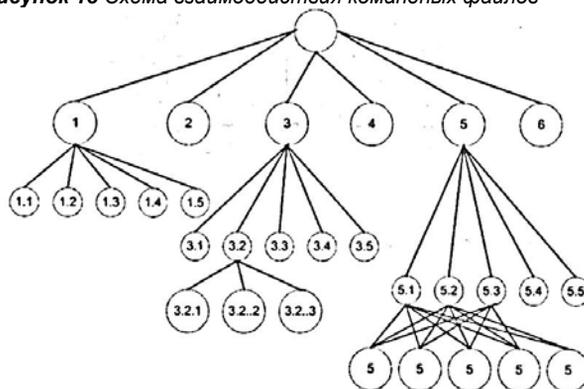


Рисунок 14 Схема дерева разговоров АРМ брокера

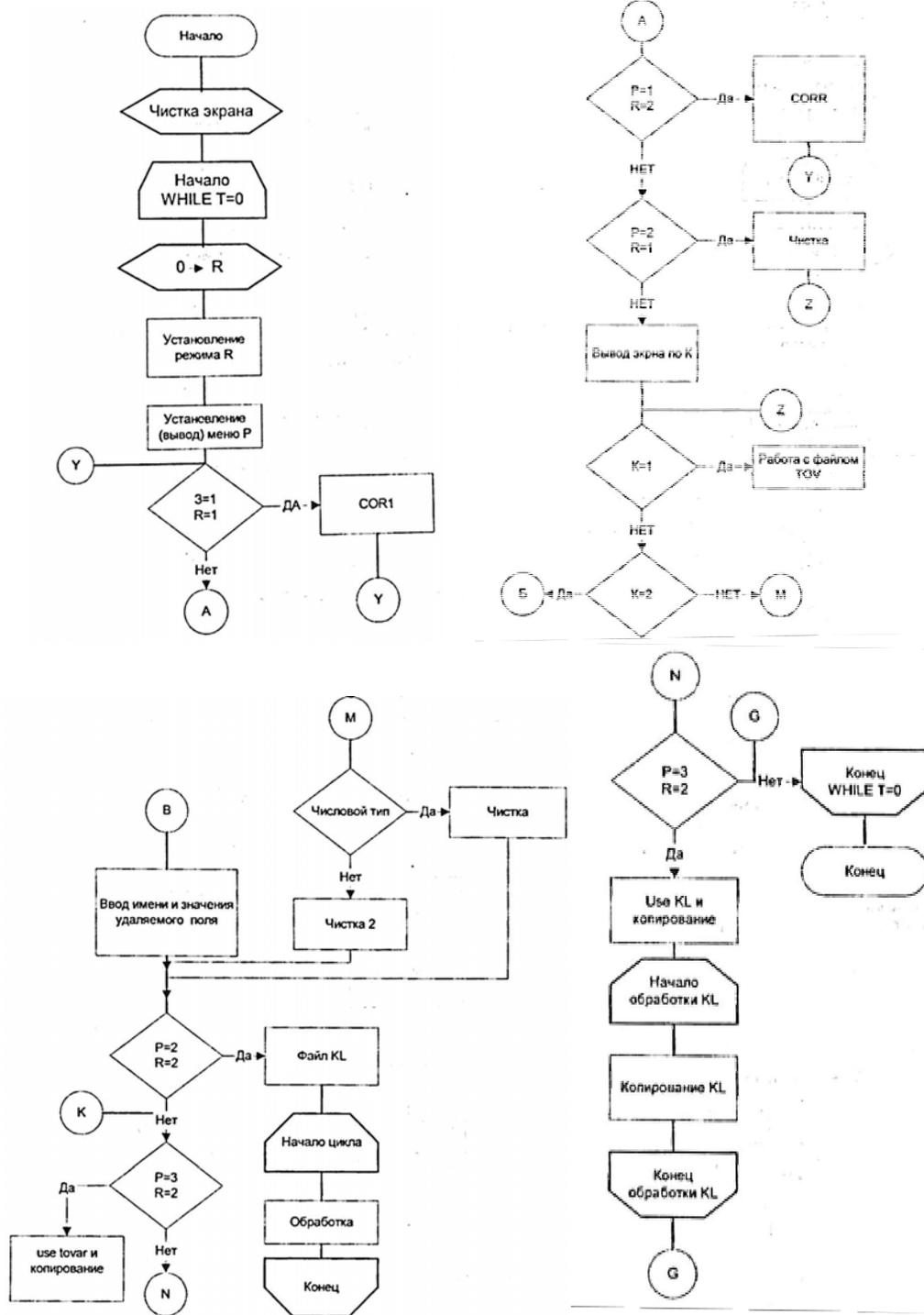


Рисунок 15 Схема программного модуля. АДМ

Таблица диалога АРМ брокера

N	Пользователь	ЭВМ	Комментарий
1	2	3	4
1	mfox plus.exe	FOX BASE	Ввод пароля, иначе выход из программы
2	do M.PRG	Введите пароль	
3	5	Главное меню (окно 1)	Договор на продажу - покупку в окне режимы, окно 1
4	2	{1. Продажа} {2. Покупка}	Выбран режим 2
5	1	<Содержание БДПРОК>	Выбор продажа
6	2	Содержание БДПРОК>	выбор покупка
7	не найден	{ не найден, найден }	к след. записи, если конец файла- появляется экран ввода нового клиента
7.1	Да	Да\ Нет	ввод информации о клиенте
7.2	Нет	Да\ Нет	в БД КЛ корректировка записей о клиенте
8	найден	{экран ввода договора }	Вводятся данные договора
8.1			
8.2	Нет	Да/Нет	Ввод договора на чистый экран или исправление данных в договоре

Рисунок 16 Инструкция пользователю



Рисунок 17 Схема взаимосвязи окон диалога АРМ брокера

Заключение

В статье представлен типовой проект любого программного продукта, в частности, автоматизированного рабочего места, используя инструментальный или аппарат ГОСТов «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем». ГОСТы «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем» являются универсальным средством для разработки технических проектов для любых программных продуктов – от элементарных программных продуктов до системных программных продуктов. Поэтому он в обяза-

тельном порядке должен быть рекомендован при создании технических проектах любых программных продуктов на любых предприятиях, занимающихся разработкой информационных технологий. В статье приведена АРМа брокера, которая может быть элементарно переведена в АРМ любой проблемной задачи путём изменения количества режимов и изменений названий этих режимов с целью подключения к ним конкретных объектных программных модулей. Поэтому рекомендуем воспользоваться ГОСТами «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем», в частности, использовать данный технический проект, включая схему работы, схему данных, схему программных модулей, а также схему ресурсов программного модуля, исходя из которого можно найти соответствующее как техническое обеспечение, так и дополнительное программное обеспечение.

Литература

1. Данелян Т.Я. Теория систем и системный анализ (ТСИСА): учебно-методический комплекс / Т.Я. Данелян. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2010. – 303 с.
2. Данелян Т.Я. Информационные технологии в психологии: учебно-методический комплекс / Т.Я. Данелян. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2014. – 227 с.
3. Данелян Т.Я. Проектно-ориентированные ЭИС: Учебное пособие / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. М., 2013 – с.
4. Данелян Т.Я., Квятковский Александр Викторович. Информационные технологии в сфере юриспруденции / Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова (РЭУ им. Г.В. Плеханова) – М., 2016 г. – 105с.
5. Данелян Т.Я. «Экономические информационные системы предприятий и организаций» (ч-1), Москва, 2005 г.
6. Ларионов, И.К. Экономическая теория. Экономические системы: формирование и развитие: Учебник / И.К. Ларионов, С.Н. Сильвестров. – М.: Дашков и К, 2015. – 876 с.
7. Ларионов, И.К. Экономическая теория. Экономические системы: формирование и развитие: Учебник для магистров / И.К. Ларионов, С.Н. Сильвестров. – М.: Дашков и К, 2015. – 876 с.
8. Лещенко, А.П. Фундаментальная строительная механика упругих систем: Теория, практика, примеры. Научно-практическое пособие для инженеров, проектировщиков и научных / А.П. Лещенко. – М.: ЛКИ, 2008. – 976 с.
9. Логвинов, В.В. Схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобил. и стацион. радиосвязи, теория электрических цепей / В.В. Логвинов и др. – М.: Солон-пресс, 2013. – 656 с.
10. Макаров, Н.Н. Системы обеспечения безопасности функционирования бортового эргатического комплекса: теория, проектирование, применение / Н.Н. Макаров. – М.: Машиностроение, 2009. – 760 с.
11. Минько, Э. Теория организации производственных систем: Учебное пособие / Э. Минько, А. Минько. – М.: Экономика, 2007. – 493 с.
12. Миронова, О.А. Системы программирования: теория, методы, алгоритмы: Учебное пособие / О.А. Миронова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
13. Мишенин, А.И. Теория экономических информационных систем.: Учебник / А.И. Мишенин. – М.: ФИС, 2008. – 240 с.

14. Мишенин, А.И. Теория экономических информационных систем / А.И. Мишенин. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 240 с.
15. Артюхов, В.В. Общая теория систем: Самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы / В.В. Артюхов. – М.: КД Либроком, 2012. – 224 с.
16. Афанасьев, В.Н. Математическая теория конструирования систем управления / В.Н. Афанасьев, В.Б. Колмановский. – М.: Высшая школа, 2003. – 614 с.
17. Баринов, В.А. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учебное пособие / В.А. Баринов, Л.С. Болотова; Под ред. В.Н. Волкова, А.А. Емельянов. – М.: ФиС, ИНФРА-М, 2012. – 848 с.
18. Баринов, В.А. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник / В.А. Баринов, Л.С. Болотова. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 848 с.
19. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский. – М.: Профессия, 2007. – 752 с.
20. Столяренко, А.М. Психологическая системология. Теория, исследования, практика: Монография / А.М. Столяренко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 391 с.
21. Энциклопедия кибернетики в двух томах (отв. ред. В. М. Глушков). Киев: Украинская советская энциклопедия, 1974.
22. Словарь по кибернетике (под ред. В. М. Глушкова). Киев: Главная редакция Украинской советской энциклопедии, 1979.
23. Данелян Т.Я., Бакай И.А. Информационные системы и информационные технологии в бизнес-процессах: учебно-практическое пособие, Издательство «Русайнс», Москва, 2020.
24. Данелян Т.Я., Спирыанов О.А. Учебные практики по курсу теории информации: учебное пособие. – Москва: РУСАЙНС, 2021. – 142с.
3. Danelyan T.Ya. Project-oriented EIS: Textbook / Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics. M., 2013 - p.
4. Danelyan T.Ya., Kvyatkovsky Alexander Viktorovich. Information technologies in the field of jurisprudence / Russian Economic University named after G.V. Plekhanov (REU named after G.V. Plekhanov) - M., 2016 - 105p.
5. Danelyan T.Ya. "Economic information systems of enterprises and organizations" (p-1), Moscow, 2005
6. Larionov, I.K. Economic theory. Economic systems: formation and development: Textbook / I.K. Larionov, S.N. Silvestrov. - M.: Dashkov and K, 2015. -- 876 p.
7. Larionov, I.K. Economic theory. Economic systems: formation and development: Textbook for masters / I.K. Larionov, S.N. Silvestrov. - M.: Dashkov and K, 2015. -- 876 p.
8. Leshchenko, A.P. Fundamental structural mechanics of elastic systems: Theory, practice, examples. Scientific and practical manual for engineers, designers and scientists / A.P. Leshchenko. - M.: LKI, 2008. -- 976 p.
9. Logvinov, V.V. Circuitry of telecommunication devices, radio receivers of mobile systems. and hospital. radio communications, theory of electrical circuits / V.V. Logvinov and others - M.: Solon-press, 2013. -- 656 p.
10. Makarov, N.N. Safety systems for the functioning of the onboard ergatic complex: theory, design, application / N.N. Makarov. - M.: Mechanical Engineering, 2009. -- 760 p.
11. Minko, E. Theory of the organization of production systems: Textbook / E. Minko, A. Minko. - M.: Economics, 2007. -- 493 p.
12. Mironova, O.A. Programming systems: theory, methods, algorithms: Textbook / O.A. Mironov. - M.: Finance and statistics, 2004. - 320 p.
13. Mishenin, A.I. The theory of economic information systems.: Textbook / A.I. Mishenin. - M.: FiS, 2008. -- 240 p.
14. Mishenin, A.I. The theory of economic information systems / A.I. Mishenin. - M.: Finance and statistics, 2008. -- 240 p.
15. Artyukhov, V.V. General systems theory: Self-organization, stability, diversity, crises / V.V. Artyukhov. - M.: KD Librokom, 2012. -- 224 p.
16. Afanasyev, V.N. Mathematical theory of design of control systems / V.N. Afanasyev, V.B. Kolmanovskiy. - M.: Higher school, 2003. -- 614 p.
17. Barinov, V.A. Systems theory and systems analysis in the management of organizations: Handbook: Textbook / V.A. Barinov, L.S. Bolotov; Ed. V.N. Volkova, A.A. Emelyanov. - M.: FiS, INFRA-M, 2012. -- 848 p.
18. Barinov, V.A. Systems theory and systems analysis in the management of organizations: Handbook / V.A. Barinov, L.S. Bolotov. - M.: Finance and statistics, 2012. -- 848 p.
19. Besekersky, V.A. Theory of automatic control systems / V.A. Besekersky. - M.: Professiya, 2007. -- 752 p.
20. Stolyarenko, A.M. Psychological systemology. Theory, research, practice: Monograph / A.M. Stolyarenko. - M.: UNITI-DANA, 2011. - 391 p.
21. Encyclopedia of Cybernetics in two volumes (editor-in-chief V. M. Glushkov). Kiev: Ukrainian Soviet Encyclopedia, 1974.
22. Dictionary of Cybernetics (edited by VM Glushkov). Kiev: Main edition of the Ukrainian Soviet Encyclopedia, 1979.
23. Danelyan T.Ya., Bakai I.A. Information systems and information technologies in business processes: a training manual, Rusays Publishing House, Moscow, 2020.
24. Danelyan T.Ya., Spiryanyan O.A. Educational practices for the course of information theory: a tutorial. - Moscow: RUSAYNS, 2021. -- 142p.

Engineering of broker's workstation

Danelyan T.Ya., Spiryanyan O.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The article presents a typical project of an automated workplace using the tools or apparatus of GOST "Schemes of algorithms, programs, data and systems." Due to the fact that the profits of the exchange and the person who concludes the deal - the broker - depend on the speed of concluding a deal, the automation of this mechanism is relevant. The article provides a broker's AWP, which can be easily transferred to an automated workplace of any problematic task by changing the number of modes and changing the names of these modes in order to connect specific object program modules to them.

In this article, the authors examine the process of designing an automated workstation for a broker to increase the speed and efficiency of a broker on a commodity exchange.

Keywords: workstation, software, broker, technical project.

References

1. Danelyan T.Ya. Systems theory and systems analysis (TSiSA): educational and methodological complex / T.Ya. Danelian. - M.: Ed. Center EAOI, 2010. -- 303 p.
2. Danelyan T.Ya. Information technologies in psychology: educational-methodical complex / T.Ya. Danelian. - M.: Ed. Center EAOI, 2014. -- 227 p.

Концентрация российского банковского рынка и конкурентоспособность китайских банков на российском банковском рынке

Го Чэньчэнь,

аспирант кафедры финансов и кредита экономического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова, chenchen.cer@gmail.com

В данной статье анализируется конкурентная ситуация на российском банковском рынке и представлен конкурентный анализ китайских банков, функционирующих на российском банковском рынке. Методика анализа конкурентоспособности – бенчмаркинг. Бенчмарк является ПАО «Сбербанк России». На основе банковской статистики, собранной в российской и китайской банковской статистике на микроуровне, был проведен сравнительный анализ их рынков банковских услуг. Обобщены конкурентные преимущества, недостатки и будущие конкурентные стратегии китайских банков.

Ключевые слова: российский банковский рынок, Концентрация рынка, китайские банки, модель Панзара-Россе, Н-статистика.

Введение.

Сегодня даже в условиях мировой коронавирусной эпидемии, Китай является одной из самых быстрорастущих стран по темпам экономического роста в мире. В условиях глобализации мировой экономики китайские банки активно участвуют в мировой экономической деятельности и играют значительную роль в международных экономических отношениях.

Весьма значимым торговым и экономическим партнером Китая является Россия. Однако нынешняя мировая эпидемия коронавирусной пневмонии негативно влияет на увеличение объема торговли и разнообразие видов инвестиционного сотрудничества между двумя странами.

В этих условиях необходимо проанализировать конкурентоспособность китайских банков на российском банковском рынке. Методика анализа конкурентоспособности – бенчмаркинг. Бенчмарк является ПАО «Сбербанк России» как коммерческий банк, обладающий наиболее сильной конкурентной позицией. Более того, особенность выбора бенчмарки заключается в статусе данного банка, поскольку основным акционером ПАО «Сбербанк России» является государство. Здесь наблюдается принципиальная схожесть с китайскими банками: как правило, в капитале крупных коммерческих банков КНР основным (и зачастую единственным) акционером является государство. Это позволяет вынести такие банки в отдельную группу по надежности. Все требования вкладчиков обеспечиваются не только полным соответствием таких банков всем требованиям соглашения Базель-3, но и возможностью государственной докапитализации в случае кризисных явлений. При этом, технологическая конкурентоспособность таких банков зависит от того объема финансирования, которое выделяется на разработку и внедрение финансовых технологий в бизнес-процессы банков. И здесь также наблюдается достаточно существенное сходство: и Сбербанк, и исследуемые китайские банки особое внимание уделяют развитию финтеха как инструмента привлекательности для своих клиентов. Таким образом, имея на российском рынке сильных конкурентов в лице крупнейших российских банков, китайские коммерческие банки должны соответствовать самому высокому уровню финансовых технологий и надежности.

Метод исследования:

Основные методы оценивания банковской конкуренции. За последние десятилетия было разработано множество различных методов анализа и подходов к определению меры конкуренции, основные из которых следующие:

- показатели концентрации (структурный подход): индекс о. Херфиндала и а. Хиршмана – HHI, Herfindahl – Hirschman index [Hirschman, 1964], показатель концентрации нескольких крупнейших фирм и другие методы в рамках теории отраслевых рынков;

• неструктурные методы: подход Дж. Панзара и Дж. Росса [Panzar, Rosse, 1987], модель Т. Бреснахана [Bresnahan, 1982, 1989], модель Ф. Барруш и л. Модешту [Barros, Modesto, 1999] и другие методы в рамках новой эмпирической теории отраслевых рынков;

• методы оценки рыночной власти (индекс Лернера [Lerner, 1934]).

Модель тестирования Н-статистики наиболее точно и адекватно описывает процессы формирования конкурентной среды на банковском рынке, поскольку оценивает чувствительность дохода банка к изменению стоимости банковских ресурсов. С этой целью оценивается уравнение дохода на уровне отдельного банка, которое связывает общий доход банка (зависимая переменная) с составляющими банковских продуктов и услуг, цене банковских ресурсов:

$$\ln(\text{INTRit}) = \ln a + \sum \beta f \ln(P f, it) + \sum \gamma k X_{k,it} + \epsilon it, (2)$$

где INTRit - отношение совокупного процентного дохода к совокупным активам банка;

P f, it и Xk, it – цены факторов или ресурсов f, и контрольной переменной k i-го банка.

Таблица 1
Показатели-переменные для тестирования Н-статистики (Модель «Panzar-Rosse»)

Показатели	Формула расчета
Доходность активов	$\text{INTRit} = \frac{T_i}{NA_i}$, где T_i - общие доходы i-го банка; NA_i - чистые активы i-го банка
Стоимость финансовых ресурсов	$P1_i = \frac{IE_i}{L_i}$, где IE_i - процентные расходы банка; L_i - платные обязательства банка
Стоимость кадровых ресурсов и обеспечение выполнения банковских операций	$P2_i = \frac{GA E_i}{NA_i}$, где $GA E_i$ - общие административные расходы, в т.ч. расходы на персонал, банка
Расходы на содержание основных средств и обслуживание программного обеспечения	$P3_i = \frac{OE_i}{FA_i}$, где OE_i - прочие расходы банка и; FA_i - постоянные активы (основные средства и нематериальные активы) банка
Предоставление кредитных продуктов	$X1 = \frac{CP_{ni}}{NA_i}$, где CP_{ni} - кредитный портфель за вычетом резервов банка
Адекватность собственного капитала	$X2 = \frac{E_i}{NA_i}$, где E_i - собственный капитал банка
Операции с ценными бумагами	$X3 = \frac{S_i}{NA_i}$, где S_i - вложения банка и в ценные бумаги

Переменные модели представлены в табл. 1. Стоит заметить, что модель тестирования Н-статистики строится на оценке чувствительности доходности банков к изменениям ценовых факторов. При этом с целью повышения точности модели в нее включены также так называемые продуктовые факторы адекватности собственного капитала банков. Тестируется Н-статистика, которая измеряет эластичность дохода относительно цен факторов производства, так: $H = \sum \beta_i$.

Результаты статистического анализа.

Российский банковский рынок является в значительной степени концентрированным. Так, три банка (ПАО «Сбербанк России», ПАО «ВТБ» и ПАО «Газпромбанк»

формируют 55,05% от совокупного объема чистых активов в банковской системе РФ.



Рис. 1. Распределение банковского рынка РФ по объему чистых активов крупнейших банков в сравнении с долями рынка китайских банков

Для дальнейшего анализа выделены ПАО «Сбербанк России», четыре китайских банка (АйСиБиСи, Чайна констракшн, Чайнасельхозбанк и Банк оф Чайна). Данные китайские банки представлены на российском рынке своими дочерними предприятиями.

Таблица 2
Показатели исследуемых банков за 2019 г.

Показатели	ПАО "Сбербанк России"	АКБ «БЭНК ОФ ЧАЙНА» (АО)	ЧАЙ-НАСЕЛ ЪХОЗБ АНК	АйСиБиСи Банк (АО)	ООО «Чайна Констракшн Банк»
Доходность активов	0,0959	0,0481	0,0583	0,0390	0,0767
Стоимость финансовых ресурсов	0,0311	0,0133	0,0296	0,0055	0,0064
Стоимость кадровых ресурсов и обеспечение выполнения банковских операций	0,0242	0,0122	0,0293	0,0033	0,0042
Расходы на содержание основных средств и обслуживание программного обеспечения	0,0154	0,2235	0,1121	0,6667	0,0133
Предоставление кредитных продуктов	0,8532	0,2829	0,6685	0,7356	0,7272
Достаточность собственного капитала	0,1613	0,2032	0,1647	0,2147	0,2282
Операции с ценными бумагами	1,2544	1,3804	1,2881	3,9203	0,0143

Индекс Херфиндаля-Хиршмана, рассчитанный для российского рынка на конец 1 квартала 2020 г., равен 1404,37, что свидетельствует о его умеренной концентрации. Но это – в отношении активов. Если подходить с точки зрения доходов (а именно оборот выражает активность экономического субъекта на своем рынке), то здесь каждый сегмент рынка будет отображать специализацию того или иного банка. Тем не менее, что касается банков КНР на российском рынке, то здесь они принадлежат к узко специализированным банкам, а именно: к кредитным учреждениям, в основном, обслуживающим китайские компании, работающие в РФ. При этом, банки КНР не являются исключением: многие иностранные и

российские банки поддерживают политику обслуживания целевой аудитории. Поэтому действительно диверсифицированные кредитные учреждения как с российским, так и с иностранным капиталом занимают более сильную конкурентную позицию ввиду того, что их стратегия не направлена на решение узких конкретных проблем, а предусматривает максимальный охват рынка.

Итак, далее можно сравнить четыре функционирующих на российском рынке банка КНР с бенчмарком (абсолютным лидером российского рынка). В таблице 2 представлены соответствующие показатели по исследуемым банкам за 2019 г.

В отношении доходности активов за 2019 г. можно видеть наиболее высокий результат у ПАО «Сбербанк России». Это дает возможность предполагать наличие взаимосвязи между долей рынка банка (соответственно, реализуется и эффект масштаба) и эффективностью использования его активов. При этом, стоимость ресурсов для кредитной деятельности по сравнению с отдачей от кредитования у данного банка наиболее высока ввиду агрессивной конкурентной политики, а относительные расходы на содержание производственной структуры – наиболее низкие ввиду эффекта масштаба.

Таблица 3
Результаты тестирования по модели «Panzar-Rosse»

Показатели	Статистические характеристики							
	2016		2017		2018		2019	
Переменные	Коэффициенты	Значения	Коэффициенты	Значения	Коэффициенты	Значения	Коэффициенты	Значения
У-пересечение	0,2169	1,5283	15,6744	2,7520	3,6740	1,3013	2,1890	0,7835
Ценовые факторы (Pf)								
P1	0,4437	2,9843	3,9144	3,0360	-3,6740	3,2017	0,4853	3,2028
P2	0,2607	5,5722	-0,1290	5,6962	-0,5551	5,7134	1,5565	5,6627
P3	0,0408	0,4189	0,8642	0,5020	0,0443	0,6775	0,2428	0,3058
Продуктовые факторы (уk)								
X1	-1,0877	0,2978	-1,2938	0,2626	0,2112	0,3292	-6,4023	0,2945
X2	1,1621	1,5598	3,5719	1,5738	-0,2705	1,6500	-1,7039	1,7607
X3	-0,0915	0,1882	-0,4594	0,2794	-0,8275	0,5727	-0,3684	0,6546
Параметры, характеризующие модель								
H-статистика	0,7281		0,6755		0,438		0,3279	
R-квадрат	1,0000		0,9900		1,0000		1,0000	
F-критерий	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	
Значимость F-критерия	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	
R-квадрат остатков модели	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	
W-statistic(H=0)	1,17		1,41		1,41		1,40	
W-statistic(H=1)	26,83		26,59		26,59		26,60	

Конкурентоспособность характеризуется не только объемными характеристиками (сумма активов, доля

рынка), но и эффективностью. Именно с точки зрения эффективности применение H-статистики дает возможность осуществить анализ потенциала банка.

В таблице 3 представлены расчеты по результатам тестирования российской банковской системы по модели Панзара-Росса.

Также были рассчитаны Ln (INTRit) для каждого из представленных банков. Сравнение результатов для каждого из банков, визуализированы на рис. 2.

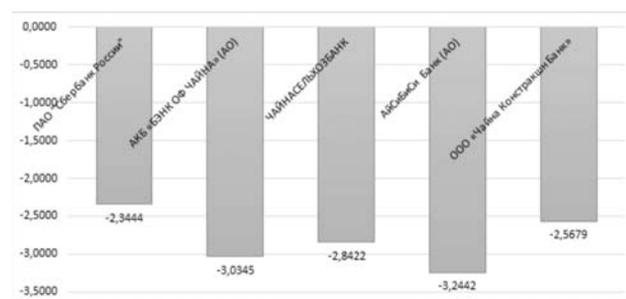


Рис. 2. Оценка стоимости банковских ресурсов

Безусловно можно видеть, что, чем меньше сумма чистых активов банка, тем большей является стоимость ресурсов для него. При этом, небезынтересно, что даже фактически являющийся доминантой на российском рынке Сбербанк также находится в условиях концентрированного рынка, поскольку для него Ln (INTRit) равен -2,34. Это – наименьший показатель из всех, но, тем не менее, он весьма незначительно отличается от Ln (INTRit) для Чайна Констракшн банка (-2,57). Остальные банки характеризуются, соответственно еще более отрицательным показателем. Таким образом, условия российского банковского рынка являются даже не условиями монополистической конкуренции, а условиями олигополии. Это обусловлено доминированием на нем крупнейших системно значимых банков с государственной собственностью. То есть, с одной стороны, выход на российский рынок не обусловлен такими системными ограничениями, как, например, выход на китайский, но с другой стороны – априори, новым игрокам сложно сформировать значительный объем активов в сложившихся условиях.

На рис. 3 представлено сравнение «в натуральную величину» оценочного объема чистых активов исследуемых банков и их интегрального показателя Ln (INTRit), выражающего стоимость активов на российском рынке. Можно видеть, что Сбербанк, несмотря на абсолютное превосходство в объеме активов, не достигает существенного отрыва от Сельхозбанка по Ln (INTRit). Эффективность финансово-хозяйственной деятельности банка может обусловить более высокую отдачу активов, (Это видно на примере Банк оф Чайна, который, имея объем чистых активов ниже, чем, например, АйСиБиСи Банк (разница составляет 27%), характеризуется показателем Ln (INTRit) на 0,25(7,8%) выше. То есть, не всегда зависимость между объемом активов и их стоимостью для банка является линейной.

Итак, изложенные выше результаты анализа частично подтверждают гипотезу о зависимости общего финансового результата деятельности банка (его доходности) от показателей рыночной концентрации. Действительно, наблюдается отчетливая тенденция к росту эффективности использования ресурсов по мере роста

активов. Но данный результат имеет свое ограничение: в условиях олигопольного рынка, на котором присутствует несколько доминант и множество мелких «игроков», стоимость ресурсов не может быть ниже, чем диктует характер конкуренции.

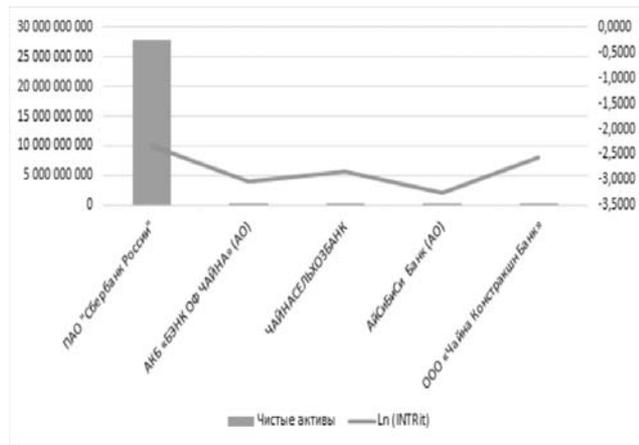


Рис. 3. Оценка влияния конкурентной среды на чувствительность дохода банка к изменению стоимости банковских ресурсов

Нами предложена модель оценки конкурентоспособности коммерческих банков на микроуровне, то есть, в пределах отдельного национального банковского рынка.

В таблице 4 представлены показатели, используемые для формирования оценки конкурентоспособности китайских банков на микроуровне (на российском банковском рынке). Там же представлены показатели бенчмарки (ПАО «Сбербанк России»). Оценка проводилась по данным на начало 2020 г. и (в случае индексов динамики) по среднему показателю динамики за последние 5 лет.

Далее на основании данных, представленных в таблице 3, были рассчитаны оценочные показатели из расчета того, что данные по бенчмарке принимаются как «эталон», и они равны 1. Тогда показатели оцениваемых банков сравниваются с бенчмаркой. В таблице 5 представлены оценки конкурентоспособности по каждому представленному в нашей модели фактору.

Предложенная система оценки использует подход к конкурентоспособности банка с точки зрения эффективности (потенциала), а не конкурентного положения на рынке, в частности, в отношении доли в совокупных активах банковской системы. Фактически, оцениваются надежность и факторы использования активов банка. При этом, вне поля зрения остается занимаемая банком рыночная ниша.

Необходимо отметить, что интегральный показатель конкурентоспособности китайских банков на российском рынке, рассчитанный по методу бенчмаркинга, весьма высок. Но достигается он, в основном, благодаря консервативной кредитной политике (процент просроченных кредитов в китайских банках очень низок), а также благодаря существенному превышению нормативов достаточности капитала и высокой рентабельности его оборота.

ПАО «Сбербанк России» проводит агрессивную кредитную политику, осуществляя экспансию как в розничном, так и на корпоративном сегментах. Банки КНР, наоборот, придерживаются стратегии узких ниш и избегают рискованных кредитных операций.

Таблица 4
Показатели для оценки банковской конкурентоспособности на микроуровне (в тыс. руб.; %)

Группа показателей конкурентоспособности на микроуровне	Показатели	ПАО «Сбербанк России»	АКБ «БЭНК ОФ ЧАЙНА» (АО)	ЧАЙНАСЕЛЬХОЗБАНК (ООО)	АйСиБиСи Банк (АО)	ООО «Чайна Констракшн Банк»
показатели ликвидности Кмикро1	нормативные показатели качества капитала банка (бенчмарка по нормативу N1; равен 10%)	14,52%	34,11%	120,66%	37,96%	31,89%
	коэффициент текущей ликвидности (текущие активы/текущие обязательства)	229,99%	112,76%	438,77%	85,13%	111,81%
	соотношение кредитных активов и депозитных пассивов	1,006	0,355	2,001	0,933	0,941
показатели качества активов Кмикро2	сумма активов	27735034904	43181166	14140163	59720528	28265056
	наличие просроченных кредитов (сумма просроченных кредитов / общая сумма кредитного портфеля)	2,68%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
	наличие проблемных кредитов (сумма просроченных кредитов сроком просрочки от 0,5 г. до 2 лет / сумма кредитного портфеля)	0,170%	0,004%	0,000%	0,000%	0,00%
	наличие безнадежных кредитов (сумма безнадежных кредитов или кредитов сроком просрочки от 2 лет / сумма кредитного портфеля)	0,090%	0,002%	0,000%	0,000%	0,00%
	наличие рискованных активов (сумма рискованных активов / общая сумма активов)	1,13	0,56	0,56	0,85	0,71
прямые показатели доходности и прибыльности Кмикро3	Чистые процентные доходы	1329005710	1280210	630326	1209782	252774
	Чистые непроцентные доходы	1304275460	797166	103358	913771	491564
	Выручка	2633281170	2077376	733684	2123553	744338
	Чистая прибыль	811103711	259581	244922	1282179	169019
относительные показатели прибыли и рентабельности Кмикро4	Общая рентабельность банковского бизнеса	30,80%	12,50%	33,38%	60,38%	22,71%
	Рентабельность активов	2,92%	0,60%	1,73%	2,15%	0,60%
	Рентабельность кредитования	64,72%	73,64%	83,53%	48,58%	27,12%
	Рентабельность некредитной деятельности	85,46%	88,56%	93,86%	65,12%	67,87%
показатели перспектив развития Кмикро5	Темп роста депозитов	106,70%	112,40%	143,51%	94,41%	124,27%
	Темп роста кредитов	105,20%	111,60%	179,12%	105,84%	138,15%
	Темп роста рентабельности	120,00%	198,00%	244,00%	145,00%	78,00%
	Наращивание инновационно-технологической базы	1,26%	1,17%	1,02%	1,14%	1,19%

Составлено автором по данным финансовой отчетности исследуемых банков.

Таблица 5
Оценка факторов банковской конкурентоспособности на микроуровне

Группа показателей конкурентоспособности на микроуровне	Показатели	АКБ «БЭНК ОФ ЧАЙНА» (АО)	ООО «ЧАЙНА-СЕЛЬХОЗ-БАНК»	АйСи-БиСи Банк (АО)	ООО «Чайна Констракшн Банк»
показатели ликвидности Кмикро1	нормативные показатели качества капитала банка (бенчмарка по нормативу Н1; равен 10%)	2,349	8,310	2,614	2,196
	коэффициент текущей ликвидности (текущие активы/текущие обязательства)	0,490	1,908	0,370	0,486
	соотношение кредитных активов и депозитных пассивов	0,353	1,989	0,927	0,935
	Итого	3,192	12,207	3,911	3,617
	Среднее	1,060	4,070	1,300	1,210
	сумма активов	0,002	0,001	0,002	0,001
показатели качества активов Кмикро2	наличие просроченных кредитов (сумма просроченных кредитов / общая сумма кредитного портфеля)	268,000	268,000	268,000	268,000
	наличие проблемных кредитов (сумма просроченных кредитов сроком просрочки от 0,5 г. до 2 лет / сумма кредитного портфеля)	42,500	268,000	268,000	268,000
	наличие безнадежных кредитов (сумма безнадежных кредитов или кредитов сроком просрочки от 2 лет / сумма кредитного портфеля)	45,000	268,000	268,000	268,000
	наличие рискованных активов (сумма рискованных активов / общая сумма активов)	2,018	2,018	1,329	1,592
	Итого	357,518	806,018	805,329	805,592
	Среднее	89,380	201,500	201,330	201,400
прямые показатели доходности и прибыльности Кмикро3	Чистые процентные доходы	0,001	0,000	0,001	0,000
	Чистые непроцентные доходы	0,001	0,000	0,001	0,000
	Выручка	0,001	0,000	0,001	0,000
	Чистая прибыль	0,000	0,000	0,002	0,000
	Итого	0,003	0,000	0,005	0,000
	Среднее	0,000	0,000	0,000	0,000
относительные показатели прибыли и рентабельности Кмикро4	Общая рентабельность банковского бизнеса	0,406	1,084	1,960	0,737
	Рентабельность активов	0,205	0,592	0,736	0,205
	Рентабельность кредитования	1,138	1,291	0,751	0,419
	Рентабельность некредитной деятельности	1,036	1,098	0,762	0,794
	Итого	2,785	4,065	4,209	2,155
	Среднее	0,700	1,020	1,050	0,540
показатели перспектив развития Кмикро5	Темп роста депозитов	1,053	1,345	0,885	1,165
	Темп роста кредитов	1,061	1,703	1,006	1,313
	Темп роста рентабельности оборота	1,650	2,033	1,208	0,650
	Наращивание инновационно-технологической базы	0,929	0,810	0,905	0,944
	Итого	4,693	5,891	4,004	4,072
	Среднее	1,170	1,470	1,000	1,020
Сумма средних баллов по группам факторов		91,250	203,990	203,380	202,960
Интегральный показатель конкурентоспособности		22,810	51,000	50,850	50,740

Составлено автором по данным финансовой отчетности исследуемых банков.

Как по объему активов, так и по доходам, прибыли и обороту (по объему) представительства китайских банков в РФ проигрывают доминирующему на российском рынке банку. Но, как можно видеть, темп наращивания пассивных и активных операций у банков КНР выше. Показатели рентабельности оборота и наращивания технологической базы у китайских банков отличаются. Но можно заметить высокую степень согласованности политики формирования активов и капитала.

Итак, для успешного продвижения на российском рынке в условиях умеренной концентрации и высокой степени олигополизации российского рынка китайским банкам целесообразно придерживаться нишевой стратегии, одновременно делая упор на операционное обслуживание российских клиентов, активно развивая передовые финансовые технологии и позиционируя себя как «платежные площадки». Важным моментом при этом является максимальная реализация функции посредника между российскими и китайскими клиентами как в транзакционном сегменте банковского рынка, так и в целом в сегменте цифрового банкинга, сфокусировавшись на рознице. Это даст возможность наращивать клиентскую базу в розничном бизнесе, развивая операционное направление.

Предложения по развитию банковского бизнеса

В первую очередь, несмотря на то, что индекс Херфиндаля-Хиршмана показывает умеренную концентрацию российского банковского рынка, оценка стоимости для банков их ресурсов по модели Панзара-Росса показывает, что все они работают в условиях достаточно олигопольного рынка. Действительно, формальный результат, полученный посредством индекса Херфиндаля-Хиршмана, который показывает умеренную концентрацию рынка, обусловлен значительной численностью мелких банков одновременно с явно выраженной доминирующей долей крупных системно значимых банков. (Индекс Херфиндаля-Хиршмана, рассчитанный для российского рынка на конец 1 квартала 2020 г., равен 1404,37, что свидетельствует о его умеренной концентрации. 11 системно-значимых банков, 29-30 крупнейших банков концентрируют более 80% активов банковского сектора). Это обуславливает ту структуру рынка, которая характеризуется как олигопольная.

Одним из наиболее сильных конкурентных преимуществ китайских банков является их технологическое развитие. Это позволяет успешно конкурировать с российскими банками в области операционного обслуживания клиентов. Так, в свое время именно в КНР почти полностью перешли на бесконтактный метод оплаты с использованием смартфонов. В России данный вид услуг находится в стадии активного развития, и продвижение китайских банков на рынке оперейтинга является одним из наиболее перспективных направлений.

Еще одно направление – развитие комплексных сервисов в рамках «банка без офисов». Достаточно существенная экономия на обеспечении функционирования физического офиса посредством полного перехода обслуживания клиентов в «цифру» дает возможность предложить несколько более конкурентную ставку по депозитам, что повысит привлекательность такого банка для клиентов. Статус материнской компании как крупнейшего китайского банка практически для всех представленных на российском рынке китайских банковских брендов, обеспечение их вкладов соответствующим

щими резервами, дает клиенту уверенность в безопасности размещенных на депозите средств и, таким образом, обуславливает наиболее эффективный источник привлечения клиентского капитала для формирования необходимого объема активов.

Таким образом, основываясь на характере целевого рынка, банки могут выработать адекватную им конкурентную стратегию, чтобы, в случае необходимости, обеспечить себе успешное продвижение на нем.

Выводы

Следует отметить, что вопрос поиска адекватной модели для оценки конкурентоспособности банка, как и банковской системы в целом, является довольно дискуссионным в связи с тем, что конкурентоспособность (как потенциал) выражается в эффективности использования банком имеющихся ресурсов, с одной стороны, и возможностью их получать, формируя факторы привлекательности для потребителей банковских услуг. Поэтому нельзя полагаться на какую-либо одностороннюю оценку, которая всегда ограничивается той или иной характеристикой. Следует использовать, как минимум двухмерный ракурс для анализа, как в представленном выше случае. Это позволяет увидеть влияние комплекса факторов, формирующих конъюнктуру рынка и обуславливающих конкурентоспособность субъекта, функционирующего на нем.

Разумеется, представленный анализ направлен на условия функционирования банков на российском рынке, которые необходимо учитывать при разработке и реализации конкурентных стратегий. При этом, используя бенчмарку, можно определить и относительную эффективность того или иного банка, поскольку более эффективный банк при меньшем объеме активов достигает сравнительно менее высокой стоимости их использования.

При этом, следует учитывать и специализацию банка. Так, если обратить внимание на структуру активов, ПАО «Сбербанк России», АКБ «Банк оф Чайна» (АО) и ООО «Чайна-сельхоз-Банк» выносят в приоритет кредитную деятельность, а АО АйСиБиСи Банк (АО) и ООО «Чайна Констракшн Банк» специализируются на валютных операциях. Специализация также влияет в определенной на эффективность функционирования банков.

В целом, сегодня существует необходимость разработки «объемных» и многоуровневых моделей для оценки конкурентоспособности субъектов банковского сектора с целью максимально точной оценки конкурентоспособности банка с учетом его индивидуальных характеристик.

Успешная конкурентная стратегия на банковском рынке предполагает точное определение запроса рынка на тот или иной вид банковских услуг (продуктов). При этом, необходимо учитывать конъюнктуру рынка присутствия. Это ставит стратегическую задачу оценки потенциала развития. Данная оценка будет являться основой разработки программы продвижения на целевом рынке.

Китайские банки на рынке РФ осуществляют на данный момент политику «малого игрока», работая, в основном, для обслуживания российских и китайских клиентов, осуществляющих ВЭД в рамках торговли или производственной деятельности между РФ и КНР. Направление довольно перспективное и растущее. Поэтому уже сегодня китайским банкам следует рассматривать возможность расширения своей деятельности, в том числе и за счет привлечения новых клиентов.

Литература

1. Анисимова А. И., Верников А. В., Структура рынка банковских услуг и её влияние на конкуренцию (на примере двух российских регионов) // "Деньги и кредит". 2011г. No 11. С. 53-62.
2. Bikker J. Misspecification of the Panzar-Rosse Model: Assessing Competition in the Banking Industry /J. Bikker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://notices-pdf.com/panzar-pdf.html> (дата доступа: 19.07.2019 г.).
3. Panzar, J.C., Rosse, J.N., Structure, conduct and comparative statistics. Bell Laboratories Economics Discussion Paper, Bell Laboratories, 1982 г.
4. Жердецька Л.В., Бережна Т.Г. Розвиток банківської конкуренції та її вплив на системну стабільність в Україні http://economyandsociety.in.ua/journal/3_ukr/67.pdf
5. Составлено автором на основании данных ЦБ РФ <https://cbr.ru/statistics/finr/>
6. Составлено автором по данным финансовой отчетности исследуемых банков
7. Годовой отчет ПАО «Сбербанк» за 2019 год. URL: <https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/files/pdf/yrep/sberbank-ar19-rus.pdf> (дата обращения: 13.01.2021г.)
8. Годовой отчет АйСиБиСи Банк (АО) за 2019 год. URL: http://v.icbc.com.cn/userfiles/Resources/ICBC/haiwai/Moscow/download/2020/MSFO_ICBC_2019_signed.pdf
9. Годовой отчет ЧАЙНА-СЕЛЬХОЗ-БАНК(ООО) за 2019 год. URL: http://www.ru.abchina.com/ru/branch_profile/FinancialstatementsRU/
10. Годовой отчет ООО «Чайна Констракшн Банк». URL: <http://ru.ccb.com/russia/ing/cpfw.html>
11. Годовой отчет АКБ «БЭНК ОФ ЧАЙНА» (АО). URL: https://www.boc.ru/about_bank/financial_performance/
12. Магомаева Л.П. Повышение конкурентоспособности банковского сектора посредством внедрения комплекса инновационных кросс-канальных банковских технологий // Финансовые исследования. 2019г. №4 (65). С. 97-104. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-konkurentosposobnosti-bankovskogo-sektora-posredstvom-vnedreniya-kompleksa-innovatsionnyh-kross-kanalnyh-bankovskih> (дата обращения: 13.01.2021г.)
13. Банковская система в цифрах и графиках № 7 URL: <https://asros.ru/upload/iblock/a37/Bankovskaya-sistema-v-tsifrah-i-grafikakh-7.pdf>

Concentration of the Russian banking market and the competitiveness of Chinese banks in the Russian banking market

Guo Chenchen
MSU

This article analyses the competitive situation in the Russian banking market and presents a competitive analysis of Chinese banks operating in the Russian banking market.

Competitiveness analysis methodology - benchmarking. The benchmark is Sberbank of Russia PJSC. Based on banking statistics collected in Russian and Chinese banking statistics at the micro level, a comparative analysis of their banking services markets was carried out. The competitive advantages, disadvantages and future competitive strategies of Chinese banks are summarized.



Key words: Russian banking market, Market concentration, Chinese banks, Panzar-Rosse model, H-statistics.

References

1. Anisimova AI, Vernikov AV, The structure of the banking services market and its impact on competition (on the example of two Russian regions) // "Money and Credit". 2011 11, pp. 53-62.
2. Bikker J. Misspecification of the Panzar-Rosse Model: Assessing Competition in the Banking Industry / J. Bikker [Electronic resource]. - Access mode: <http://notices-pdf.com/panzar-pdf.html> (access date: 19.07.2019).
3. Panzar, J.C., Rosse, J.N., Structure, conduct and comparative statistics. Bell Laboratories Economics Discussion Paper, Bell Laboratories, 1982
4. Zherdetska L.V., Berezhna T.G. Growth of bank competition and growth in systemic stability in Ukraine http://economyandsociety.in.ua/journal/3_ukr/67.pdf
5. Compiled by the author based on data from the Central Bank of the Russian Federation <https://cbr.ru/statistics/finr/>
6. Compiled by the author based on the financial statements of the studied banks
7. Annual report of Sberbank PJSC for 2019. URL: <https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/files/pdf/yre/p/sberbank-ar19-rus.pdf> (date accessed: 01/13/2021)
8. Annual report of ICBC Bank (JSC) for 2019. URL: http://v.icbc.com.cn/userfiles/Resources/ICBC/haiwai/Moscow/download/2020/MSFO_ICBC_2019_signed.pdf
9. Annual report of CHAINA-SELKHOZ-BANK (LLC) for 2019. URL: http://www.ru.abchina.com/ru/branch_profile/FinancialstatementsRU/
10. Annual report of China Construction Bank LLC. URL: <http://ru.ccb.com/russia/Ing/cpfw.html>
11. Annual report of JSCB "BANK OF CHAINA" (JSC). URL: https://www.boc.ru/about_bank/financial_performance/
12. Magomayeva L.R. Increasing the competitiveness of the banking sector through the introduction of a complex of innovative cross-channel banking technologies // Financial Research. 2019 No. 4 (65). S. 97-104. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-konkurentosposobnosti-bankovskogo-sektora-posredstvom-vnedreniya-kompleksa-innovatsionnyh-kross-kanalnyh-bankovskih> (date of access: 13.01.2021)
13. The banking system in figures and graphs No. 7 URL: <https://asros.ru/upload/iblock/a37/Bankovskaya-sistema-v-tsifrakh-i-grafikakh-7.pdf>

К вопросу о некоторых особенностях обучения решению задач на экстремумы

Аразова Айгозел,

студент, кафедра теоретической физики, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, arazova-98@mail.ru

Максатмырадова Айджемал,

студент, кафедра теоретической физики, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, ayjemal0210@mail.ru

Максатмырадов Агаджан,

студент, кафедра теоретической физики, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, maksatmyradow97@list.ru

Байрамов Бегназар,

студент, кафедра теоретической физики, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, begnazar.bayramov@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию некоторых особенностей обучения решению задач на экстремумы. Существует непрерывная потребность в понятии нахождения оптимального решения тех или иных задач, в связи с чем логично обращение именно к математической науке. Повседневные потребности человека диктуют условия для изучения задач на экстремумы по причине необходимости совершения выгодных покупок, умения распределять собственные материальные ресурсы и т.д. Решение таких задач дают возможность достичь желаемой цели и найти оптимальный вариант в той или иной ситуации.

Актуальность данного исследования определяется необходимостью углубления и расширения представлений о некоторых особенностях обучения решению задач на экстремумы. Предметом исследования являются известные научные методы решения задач на экстремумы. В качестве практического материала настоящей статьи выступили научные труды, в которых описываются методы решения задач на экстремумы, опубликованные в различные исторические периоды.

Ключевые слова: обучение решению задач, преподавание математики, экстремум функции, максимум функции, минимум функции, задачи на экстремумы, методы решения задач, история методов решения задач.

Задачи на экстремумы имеют давнюю историю. Их истоки зародились ещё около 25 веков назад. Широкое распространение экстремальные задачи впоследствии получили при решении задач по физике, связанных с вычислением траекторий движения планет, раскачивания маятников, распространения радиоволн и света и т.д.

Считается, что самая древняя задача на экстремумы связана с финикийской царевной Дидоной, которая искала пристанище на территории западнее Южного побережья Средиземного моря, спасаясь от погони своего брата. Пытаясь заключить сделку о приобретении участка земли на одной из территорий, царевна столкнулась с необходимостью определить то количество земли, которое можно «окружить бычьей шкурой». В стремлении получить участок большой площади, Дидона изрезала шкуру быка на мелкие тесьмы, из которых свила верёвку, и окружила ею обширную территорию [Рыбников, 1994: 127].

Очевидно, что данную задачу царевна решила исключительно благодаря своей смекалке и никаких научных методов для её решения не применяла. Однако в древних времён учёные активно интересовались вопросом нахождения единого подхода к решению задач на экстремумы. По этой причине предпринимались попытки и совершались открытия, впоследствии позволившие сформировать теорию экстремумов.

Отметим, что геометрические задачи на нахождение минимума и максимума функций встречаются в трудах трёх известных учёных античности «Золотого века» греческой математической науки – Архимеда, Евклида и Аполлония.

К примеру, древнегреческому математику Евклид принадлежит труд, состоящий из 13 книг «Начал», который содержит положения стереометрии, планиметрии, некоторых вопросов теории чисел и арифметики. Здесь учёный подводит своего рода итог предыдущему опыту развития греческой математики в целом и создаёт основу для её дальнейшего развития. Кроме того, Евклид решил несколько экстремальных задач, в частности, он вычислял площадь треугольника, используя определение максимума функций, эллиптический метод приложения площадей [Математический энциклопедический словарь, 2003: 573].

История решения экстремальных задач стара, как история самой математики. Древнегреческие математики (Архимед, Евклид и Герон) искали и находили решения некоторых проблем экстремумов. Одной из таких проблем является хорошо известная задача Герона (Герон Александрийский, около 10 г. н.э. – 70 г. н.э. [Тихомиров, 1986: 4]:

«Даны две точки А и В на одной стороне прямой, найдите точку С на линии так, чтобы $AC + CB$ было минимально».

Развитие математического анализа в XVIII-XX веках предоставило мощные и систематические методы ре-

шения экстремальных задач. Но есть ряд причин, почему в некоторых случаях, таких как проблема Герона, лучше искать экстремумы без использования исчисления.

Например, для задачи Герона, используя исчисление, нужно найти подходящую функцию. Затем нам нужно увеличить / уменьшить аргумент, чтобы обосновать, что углы являются единственным случаем, когда $AC + CB$ минимальны. Ясно, что это технически сложное решение. Кроме того, те студенты, которые изучают геометрию, возможно, ещё не изучали математический анализ.

Некоторые геометрические экстремальные задачи имеют несколько переменных, и использование исчисления требует знания частных производных, что обычно выходит за рамки школьной программы. Хотя исчисление служит систематическим и мощным методом, этот строгий инструмент может помешать учащимся понять ограничения целевой функции.

С точки зрения постановки студентам экстремальных задач, существует два типа задач. Первый тип – это когда учащимся дают ответ на экстремальную задачу и просят доказать, что этот ответ правильный. Второй тип – это экстремальные задачи, которые ставятся перед студентами, и их просят найти правильный ответ. Обычно это сложнее, чем первый тип.

Например, если учащихся попросят найти точку C в упомянутой выше задаче Герона, для которой $AC + CB$, для многих из них оказывается, что это сложная задача. Они предполагают, что точка C должна быть средней точкой отрезка $A'B'$, где A' и B' – соответствующие проекции A и B на заданную линию [Пискунов, 1996: 139-141].

У экстремальных задач, безусловно, много преимуществ. Например, они стимулируют исследовательскую деятельность студентов, плюс то же самое происходит в реальной жизни, когда мы сталкиваемся с проблемой, но не знаем ответа. Чтобы сделать жизнь немного проще, в настоящее время у нас есть мощные компьютеризированные инструменты, которые могут помочь студентам исследовать различные возможности и ситуации, исправляя или изменяя различные параметры заданной задачи.

Существует много различных методов, помимо исчисления, для решения экстремальных задач, таких как математическая индукция, доказательство от противного, метод частичной вариации, методы, основанные на принципе касания (в геометрии), использующие известные неравенства и т.д. Многие проблемы можно эффективно решить, комбинируя несколько таких методов. Не все из этих методов одинаково подходят для использования при обучении математике в школе или колледже с точки зрения доступности для учащихся. Один из самых элементарных методов среди них – использование известных неравенств.

В настоящее время задачи на экстремум являются неотъемлемым разделом школьного курса математики. Кроме того, задачи по данной теме активно разбираются в вузовских курсах математических дисциплин. Эффективный педагог должен уметь помогать ученикам мыслить нестандартно и стимулировать их творческие способности и любопытство к исследованию границ неизвестного. Будущие учителя математики, будь то на уровне школы или колледжа, должны быть разносторонними, хорошо осведомлёнными и подготовленными к

альтернативным направлениям и методам решения математических задач. Одна из таких тем касается задач математической оптимизации с использованием других методов, кроме дифференциального и интегрального исчисления [Габасов, 1997: 118].

Один из наиболее эффективных таких альтернативных методов – это комбинация классических геометрических аргументов в сочетании с известными арифметическими и алгебраическими неравенствами, такими как арифметические и геометрические неравенства средних. Применение содержания данной статьи многогранно. Оно готово к использованию в презентациях в классе или может быть использовано при обучении будущих учителей математики.

Обычно при решении задач нахождения экстремумов используется дифференциальное исчисление. Но в довольно большом количестве задач в различных областях математики экстремумы можно найти, не прибегая к дифференциальному исчислению.

Следует подчеркнуть, что, даже не обладая знаниями или навыками в дифференциальном и интегральном исчислении, можно получить решения, обладая обширными знаниями по различным предметам математики, изощрённостью и неортодоксальным мышлением, а иногда и более простым или более коротким методом.

Однако следует отметить, что альтернативные методы решения, такие как использование средних арифметических и геометрических, подходят только для нескольких частных случаев, в то время как исчисление обеспечивает решение для большинства случаев; но первый метод требует элементарных геометрических методов, в то время как второй требует предварительного вычисления, тригонометрии и исчисления в качестве необходимых условий, которые большинство старшеклассников, возможно, не приобрели во время изучения курса геометрии [Теория и технология обучения математике в школе, 2009: 167-168]. Более того, интеграция различных методов решения задач может дать учащимся более широкий взгляд на математику как на всеобъемлющую дисциплину, создавая связи между её различными отраслями.

В рамках настоящего исследования было проведено анкетирование преподавателей математического анализа, работающих в высших учебных заведениях. Суть исследования заключается в необходимости установления эффективности двух методов поиска экстремумов – с помощью неравенств алгебраических и геометрических значений и с помощью математического анализа.

В рамках анкетирования информантам было предложено ответить на два вопроса, связанных с темой данного исследования. В анкетировании приняло участие 20 информантов.

В первую очередь, был предложен вопрос: «Какой метод преимущественно выбирают студенты в процессе решения экстремальных задач?». В связи с этим были получены следующие варианты ответов:

- метод неравенств алгебраических и геометрических значений – 12 (60,0%);
- метод математического анализа – 6 (30,0%);
- оба метода в равной степени – 2 (10,0%).

Таким образом, можно прийти к выводу, что более эффективным и востребованным методом при решении экстремальных задач является метод неравенств алгебраических и геометрических значений. Метод математического анализа применяется в 2 раза реже.

Кроме того, информантам было предложено ответить на вопрос: «Какой из двух методов решения экстремальных задач Вы считаете более удобным и эффективным?». В связи с этим были получены результаты:

- метод неравенств алгебраических и геометрических значений – 9 (45,0%);
- метод математического анализа – 7 (35,0%);
- оба метода в равной степени – 4 (20,0%).

Исходя из полученных результатов, можно прийти к выводу, что для преподавателей дисциплин, связанных с математическим анализом, метод неравенств алгебраических и геометрических значений и метод математического анализа признаются почти в равной степени удобными и продуктивными.

После завершения анкетирования информанты дали некоторые пояснения в отношении поставленных вопросов. К примеру, подавляющим откликом на выбор метода неравенств алгебраических и геометрических значений оказались простота и точность этого метода. Основным ответом тех, кто использует преимущественно математический анализ, была простота использования универсального метода и отсутствие необходимости в дальнейшем исследовании проблемной ситуации.

Таким образом, успешное развитие рассуждений и решение разнообразных математических задач во многом зависит от способности учителя создавать и вызывать соответствующие стимулы в процессе преподавания и обучения, подчёркивая при этом красоту математики. Подчёркиваем, что в случае необходимости выбора из двух основных методов решения экстремальных задач – метода неравенств алгебраических и геометрических значений и метода математического анализа – преимущество студентами отдаётся первому методу, преподавателями – обоим методам в равной степени.

Литература

1. Габасов Р.Ф. Экстремальные задачи в современной науке и приложениях/ Р.Ф. Габасов// Соревский образовательный журнал. – 1997. – №6. – С. 115–120.
2. Математический энциклопедический словарь/ Под ред. Ю.В. Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 845 с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления/ Н.С. Пискунов. – Т. 1. – СПб.: Физматлит, 1996. – 416 с.
4. Рыбников К.А. История математики / К.А. Рыбников. – М.: МГУ, 1994. – Вып. 2. – 496 с.
5. Теория и технология обучения математике в школе: учеб. пособие для студ. матем. спец. педвузов/ Под ред. Т.А. Ивановой. – 2-е изд. – Н. Новгород. : НГПУ, 2009. – 355 с.
6. Тихомиров В.М. Рассказы о максимумах и минимумах. – М.: Наука, 1986. – 192 с.

To the question about some features of learning solution of extrema problems

Arazova A., Maksatmyradova A., Maksatmyradov A., Bayramov B. Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov

This article is devoted to the study of some features of learning to solve problems for extremums. There is a continuous need for the concept of finding the optimal solution to certain problems, in connection with which it is logical to refer specifically to mathematical science. Everyday human needs dictate the conditions for studying extremum problems due to the need to make profitable purchases, the ability to distribute their own material resources, etc. Solving such problems makes it possible to achieve the desired goal and find the best option in a given situation.

The relevance of this research is determined by the need to deepen and expand the understanding of some of the features of learning to solve problems to extremes. The subject of this research is the well-known scientific methods for solving extremum problems. As a practical material for this article, scientific works were presented, which describe methods for solving problems for extremums, published in different historical periods.

Keywords: teaching problem solving, teaching mathematics, extremum of a function, maximum of a function, minimum of a function, extremum problems, methods for solving problems, history of methods for solving problems.

References

1. Gabasov R.F. Extreme tasks in modern science and applications/ R.F. Gabasov// Sorovsk educational journal. – 1997. – № 6. – P. 115-120.
2. Mathematical encyclopedic dictionary/ Ed. Yu.V. Prokhorov. – M.: Great Russian Encyclopedia, 2003. – 845 p.
3. Piskunov N.S. Differential and integral calculus/ N.S. Piskunov. – T.1. – SPb.: Fizmatlit, 1996. – 416 p.
4. Rybnikov K.A. History of Mathematics / K.A. Rybnikov. – M.: Moscow State University, 1994. – Issue. 2 – 496 p.
5. Theory and technology of teaching mathematics at school: textbook. manual for stud. mat. specialist. pedagogical universities/ Ed. T.A. Ivanova. – 2nd ed. – N. Novgorod: NGPU, 2009. – 355 p.
6. Tikhomirov V.M. Stories about the highs and lows. – M.: Nauka, 1986. – 192 p.

Современные средства расчета и контроля сетей водоснабжения

Барбул Михаил Леонидович

аспирант кафедры водопользования и экологии, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, barbul@bk.ru

В данной статье рассматриваются современные автоматизированные средства расчета и контроля сетей водоснабжения. Моделирование гидравлических режимов в современных программных пакетах осуществляется на основании данных о параметрах и структуре водопроводной сети. При этом гидравлические расчеты проводятся для конкретного сценария работы водопроводной сети. Для городов мегалополисов, в которых система водоснабжения состоит из огромного числа сооружений и водопроводов, соединяющих эти сооружения, имеющиеся программные комплексы российского производства не удовлетворяют современным требованиям операторов водоканалов. Средства контроля и управления сетями водоснабжения должны объединять в себе не только элементы мониторинга и управления, но и элементы математического моделирования гидравлических режимов работы водопроводной сети для «помощи» принятия операторам правильного решения во время аварийных ситуаций. Рассмотрена одна из таких зарубежных систем. Указаны минимальные требования, которым должен удовлетворять современный программный пакет контроля сетей водоснабжения, работающий в режиме реального времени, для объектов городских водоканалов.

Ключевые слова: водоснабжение, гидравлические сети, гидравлический расчет, потокораспределение, программный комплекс.

Одной из целей государственной политики РФ в сфере водоснабжения и водоотведения является улучшение качества жизни населения путем обеспечения бесперебойного и качественного водоснабжения и водоотведения (ФЗ №416 ФЗ "О водоснабжении и водоотведении").

Системы водоснабжения – это достаточно сложный комплекс взаимосвязанных по параметрам и режимам работы специальных сооружений, обеспечивающих бесперебойную подачу воды в город. Городская водопроводная сеть состоит из водозаборных узлов, насосных станций и самой сети водопроводов, соединяющих данные элементы. Сеть расположена на реальном ландшафте, поэтому точки разбора воды расположены на разных уровнях и, следовательно, давление воды в точках сети зависит не только от давления в насосных станциях, но и от местоположения точки на некотором уровне. В рабочем режиме разбор воды (нефиксированный сток) может осуществляться в любой точке сети, что приводит к некоторому локальному падению давления в окрестности этой точки [1, 3, 8].

Современное состояние и быстрый рост систем городских водопроводов, увеличение числа используемых одновременно источников водоснабжения, насосных станций и регулирующих емкостей требуют совершенствования методов расчета и управления системами передачи и распределения воды. Существующие методы расчета и проектирования водоразборных сетей позволяют рассчитывать параметры сети в некотором статическом режиме, т.е. при заданной топологии сети и постоянных расходах в узлах сети можно определить необходимые давления и расходы на насосных станциях. Но для оперативного управления сетью (управления в реальном времени насосами, задвижками и регуляторами расхода) эти методы неприемлемы, поскольку нет достоверной информации о расходах воды в узлах. Кроме того, сама сеть, состоящая из элементов с различными технико-эксплуатационными характеристиками (труб различного диаметра, задвижек, вентилей, тройников, заглушек, переходов и т.д.) со временем меняет свои параметры в результате старения, изменения пропускной способности вследствие внутренних отложений, утечек и т.д.

В настоящее время известны следующие программные средства расчета сетей водоснабжения [5-7]:

- ИГС "CityCom-ГидроГраф";
- SibStream 2012;
- Visual_Vector_NetGuide;
- ZuluHydro;
- Гидросистема;
- Bentley WaterGEMS
- и др.

ИГС "CityCom-ГидроГраф" – паспортизация, расчеты режимов и диспетчеризация водопроводных и канализационных сетей. Моделирование переключений позволяет после любого предполагаемого переключения на схеме водопровода автоматическое выполнить гидрав-

лический расчет, и, таким образом, в любой момент времени видеть тот гидравлический режим, который соответствует текущему состоянию всей совокупности запорно-регулирующей арматуры и насосных агрегатов на схеме водопроводной сети [7].

SibStream 2012 - Данный вариант программы предназначен расчетов водопроводных сетей городов с населением 70-100 тыс. человек. Малый размер сетей таких городов также позволит быстро выполнять все типы гидравлических расчетов, включая полную оптимизацию, моделирование во времени с учетом массовых утечек и т.д.

Visual_Vector_NetGuide – гидравлические расчеты, технико-экономический расчет наружных сетей (диаметры участков сети, минимизирующие приведенную стоимость строительства и эксплуатации сети), диагностические задачи на наружных сетях (определяется степень проявления технологических осложнений на участках сети: утечек, несанкционированных отборов (утечек на внутридомовых сетях) и коррозионного зарастания) [7].

ZuluHydro – расчеты режимов, переходных процессов, коммутационные задачи [14].

Гидросистема – программа широкого применения, которая может использоваться при проектировании и реконструкции объектов в энергетике, нефтеперерабатывающей и нефтехимической, газовой, нефтяной, химической и других отраслях промышленности, для расчета технологических, магистральных трубопроводов, тепловых, газораспределительных и других инженерных сетей. Программа позволяет рассчитывать надземные, подземные и комбинированные трубопроводные системы произвольной сложности (в том числе с кольцевыми участками).

Bentley WaterGEMS - продукт американской компании Bentley Systems и датской компанией DHI Water & Environment, которые получили наибольшее распространение в зарубежной практике. Данное программный комплекс предоставляет возможность построения расчетной схемы водопроводной сети города, а также ввода информации по каждому ее элементу в ручном режиме. Помимо построения привычной проектировщику кольцевой схемы водоснабжения, возможны установка различной запорной или регулировочной арматуры на участках сети, расстановка накопительных или регулирующих резервуаров, а также установка насосов с различными характеристиками и режимами работы [2, 4].

Подходы к проектированию, исследованию и анализу систем водопроводных сетей в каждой из этих программ специфичны. Но большинство из них в своих методах расчета применяют глобальный градиентный алгоритм (Global Gradient Algorithm – GGA), предложенный Эзю Тодини [13], сочетающий в себе быструю сходимость и высокую точностью решения [11]. Данный метод расчета позволяет производить гидравлический расчет трубопроводов любой геометрии и сложности, в том числе с кольцами и рециклами.

В алгоритме GGA рассматривается изотермическая разветвленная система, заданная в соответствии с ее топологией. Рабочие параметры связей определяются с помощью закона потери давления движущейся среды $f_i(Q_i)$ для каждого канала, а для узлов заданы расходы q_j и давления (напоры) H_{0k} . В процессе решения необхо-

димо определить расходы во всех каналах Q_i и неизвестные давления H_j в узлах в предположении о стационарности решения задачи.

В матричной форме поставленная задача потокораспределения формулируется следующим образом [13]:

$$\begin{cases} A_{12} \cdot H + F(Q) = -A_{10} \cdot H_0 \\ A_{21} \cdot Q = q \end{cases}, \quad (1)$$

где $A_{12} = A_{21}^T$ – матрица неизвестных узловых давлений (np, np); $A_{10} = A_{01}^T$ – матрица фиксированных узловых давлений (np, n0); $Q^T = [Q_1, Q_2, \dots, Q_{np}]$ – расход в каждом канале (1, np); $q^T = [q_1, q_2, \dots, q_{np}]$ – узловые расходы (1, np); $H^T = [H_1, H_2, \dots, H_{np}]$ – неизвестные узловые напоры (1, np); $H_0^T = [H_{01}, H_{02}, \dots, H_{0_{n0}}]$ – фиксированные узловые напоры (1, n0); $F^T(Q) = [f_1, f_2, \dots, f_{np}]$ – законы потери давления в связях ($f_i = f_i(Q_i)$) (1, np); np – количество узлов с неизвестными давлениями; n0 – количество узлов с фиксированными давлениями; пр – количество каналов с неизвестными расходами;

$$A_{12}(i, j) = \begin{cases} 1, \text{ если поток в связи } i \text{ входит в узел } j \\ 0, \text{ если связь } i \text{ и узел } j \text{ не пересекаются} \\ -1, \text{ если поток в связи } i \text{ выходит из узла } j \end{cases}$$

при этом A_{10} задаётся аналогично A_{12} .

Система уравнений, представленная выражением (1), может иметь более одного решения в зависимости от вида зависимости $f_i(Q_i)$. Однако, если все $f_i(Q_i)$ – монотонно возрастающие функции, то можно доказать, что решение системы уравнений (1) существует и оно единственно. Наиболее общее доказательство существования единственного решения представлено в [12]. В общем случае данная система уравнений сводится к решению системы уравнений с помощью рекурсивного алгоритма Ньютона-Рафсона:

$$H_{k+1} = -(A_{21} N^{-1} A_{11}^{-1} A_{12})^{-1} \{A_{21} N^{-1} (Q_k + A_{11}^{-1} A_{10} H_0) + (q - A_{21} Q_k)\} \quad (2)$$

$$Q_{k+1} = (1 - N^{-1}) Q_k - N^{-1} A_{11}^{-1} (A_{12} H_{k+1} + A_{10} H_0). \quad (3)$$

Моделирование гидравлических режимов в данных программных средствах осуществляется на основании данных о параметрах и структуре водопроводной сети и насосных станций, состоянии задвижек, а также реальных нагрузочных характеристик насосных агрегатов. Результаты моделирования отображаются в виде схемы сети и схем насосных станций, на которых показаны состояния агрегатов и задвижек, цвет каждого участка сети зависит от скорости воды, а значения параметров (напоры, расходы и т.д.), на основании решения уравнений (2) и (3) выводятся в указанных точках для конкретного сценария работы водопроводной сети. Однако водоканалы российских городов, решающие вопросы управления потокораспределением в разветвленных и протяженных трубопроводных сетях, в большинстве своем должны оперировать огромным количеством информации об объектах водопроводной инфраструктуры в режиме реального времени.

Все приведенные выше программные пакеты не дают возможности в режиме реального времени, как оперативного предупреждения (прогнозирования) поведения инженерных сетей в той или иной ситуации, так и «подсказок» операторам в принятии правильного решения при аварийных ситуациях в работе сети и т.д. Поэтому возникает потребность в создании так называемого «интеллектуального» программного продукта, объединяющего средства мониторинга, управления оборудованием и математического моделирования гидравлических режимов водопроводной сети.

Применение «интеллектуальной» системы диспетчерского мониторинга и управления позволит решить следующие задачи в реальном времени:

- Рассчитывать величину потока воды на каждом участке водопроводной сети;
- Определять напор в указанных узлах сети;
- Определять режимные параметры насосных агрегатов;
- Определять места утечек и несанкционированных отборов (подключений);
- Рассчитывать реакцию сети на включение, отключение агрегатов насосных станций;
- Рассчитывать реакцию сети на включение, отключение участков сети;
- Моделировать в целом потокораспределение водопроводной сети и выдавать сообщения-«подсказки» диспетчеру о тех параметрах работы системы, которые не соответствуют требуемым (нормативным) значениям.

В значительной мере таким требованиям может удовлетворять продукт компании Schneider Electric (Франция) – «Aquis Software».

Структурная схема Aquis показана на рисунке 1.



Рисунок 1. Структурная схема «Aquis Software»

Aquis – программный продукт, который имитирует (моделирует) потоки и давления в инженерных сетях. В отличие от других программных продуктов, Aquis использует данные в реальном времени, анализирует и отслеживает текущую ситуацию, помогает принимать операторам быстрые и правильные решения в нештатных ситуациях [10].

Из структурной схемы (рисунок 1) видно, что «Aquis Software» состоит из 3-х главных модулей:

1. Модуль построения (создания) модели;
2. Модуль вывода результатов моделирования;
3. Модуль визуализации потокораспределения.

Результаты расчетов (расход, напор) смоделированной системы водоснабжения постоянно сравниваются с этими же данными, получаемые удаленно с помощью средств автоматизированного контроля. В случае отклонения данных величин на величину, свидетельствующую о аварийной ситуации (например, порыв трубопровода), система «Aquis Software» предупреждает об этом

оператора, а также выдает рекомендации по устранению данной аварии.

Визуализация потокораспределения (водопроводной сети) в режиме реального времени, с учетом, как расчетных значений напоров, расходов в конкретных узлах сети или диктующих точках, так и получаемых удаленно, осуществляется с помощью встроенного модуля визуализации или внешнего модуля визуализации – скада система.

Основные преимущества «Aquis Software»:

- Использование данных в реальном времени, анализ и отслеживание текущей ситуации;
- Подробное отображение давления, расхода и направления потока на всем участке;
- Контроль различных участков, секторов, зон и любых отдельных деталей существующей сети водоснабжения;
- Выявление утечек на трубопроводах;
- Предупреждения о нештатных ситуациях;
- Определение максимального количества насосных агрегатов, которые должны работать в данный момент времени, для поддержания требуемого расхода и давления воды с целью минимизации энергетических затрат;
- Интеграция в существующие системы.

Современные системы автоматизированного проектирования имеют в своем составе набор функций для исследования различных водопроводных систем городов-мегаполисов. Выбор оптимального программного комплекса для управления и исследования водопроводной сети города в первую очередь должен производиться на основе оценки тех потребностей и задач, которые стоят перед управляющей или инженерно-технической компанией [9].

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Проведен анализ автоматизированных средств расчета и контроля состояния инженерных сетей отечественного и зарубежного производства. Установлено, что применение российских систем управления и мониторинга не дает полной информации о текущем состоянии процесса потокораспределения в режиме реального времени.

2. Потребность в создании российского «интеллектуального» программного продукта для водоканалов городов-мегаполисов, объединяющего в себе, не только средства моделирования гидравлических режимов водопроводной сети, но и мониторинга в режиме реального времени за состоянием сетей водоснабжения с последующим предупреждением (или указанием алгоритма действий) оператора в той или иной аварийной ситуации довольно высока.

Литература

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. — М. : Стройиздат, 1982. — 382 с.
2. Борисов Д.А. Bentley Systems — моделирование и эксплуатация наружных сетей водоснабжения и канализации // САПР и графика. — 2009. — № 5. — С. 64-68.
3. Гальперин Е.М. Определение надежности функционирования кольцевой водопроводной сети // Водоснабжение и санитарная техника. — 1999. — № 6. — С. 13-16.
4. Говиндан Ш., Вальски Т., Кук Д. Решения Bentley Systems: гидравлические модели. Помогая принимать

лучшие решения // САПР и графика. — 2009. — № 4. — С. 36-38.

5. Корельштейн Л. Гидравлические расчеты от прошлого к будущему // CADmaster. — 2005. — № 3. — С. 54-58.

6. Новицкий Н.Н., Сухарев М.Г., Тевяшев А.Д. др. Трубопроводные системы энергетики. Математическое моделирование и оптимизация. — Новосибирск: Наука, 2010. — 419 с.

7. Орлов В.А., Аверкеев И.А. Анализ автоматизированных программ расчета водопроводных сетей в целях гидравлического моделирования при реновации трубопроводов // Вестник МГСУ. — 2013. — №3. — С. 237-243.

8. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение. Т. 1. Системы забора, подачи и распределения воды. — М.: Изд-во АСВ, 2008. — 262 с.

9. Храменков С.В. Стратегия модернизации водопроводной сети. — М.: Стройиздат, 2005. — 398 с.

10. Aquis Software - Software for profitable operation of your water distribution - Products overview - Schneider Electric. URL: https://www.se.com/ru/ru/product-range/61417-aquis-software/?subNodId=12368214446ru_RU#tabs-top/.

11. Creaco E., Franchini M. Comparison on Newton-Raphson global and loop algorithms for water distribution network resolution // Journal of hydraulic engineering. — 2013. — Pp. 313–320.

12. M.A. Collins, L. Cooper, R. Helgarson et al. Solving the pipe network analysis problem using optimization techniques // Management Science. — 1978. — No. 24. — Pp. 747–760.

13. Todini E., Pilati S. A gradient algorithm for the analysis of pipe networks // Computer Applications in Water Supply. — Vol. 1. — London, UK: John Wiley & Sons, 1988. — Pp. 1-20.

14. ZuluHydro – Политерм. URL: <http://www.politerm.com.ru/zuluhydro/index.htm>.

Modern means of calculating and controlling water supply networks

Barbul M.L.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

This article discusses modern automated means of calculating and controlling water supply networks. Modeling of hydraulic modes in modern software packages is carried out on the basis of data on the parameters and structure of the water supply network. In this case, hydraulic calculations are carried out for a specific scenario of the water supply network. For cities of megalopolises, whose water supply system consists of a huge number of structures and water pipelines connecting these structures, the existing Russian-made software systems do not meet the modern requirements of water utility operators. Means for monitoring and controlling water supply networks should combine not only monitoring and control elements, but also elements of mathematical modeling of hydraulic operating modes of a water supply network to help operators make the right decisions during emergencies. One of such foreign systems is considered. The minimum requirements to be met by a modern software package for monitoring water supply networks operating in real time for urban water supply facilities are indicated.

Key words: water supply, hydraulic networks, hydraulic calculation, flow distribution, software package.

References

1. Abramov N.N. Water supply. — Moscow: Stroyizdat, 1982. — 382 p.
2. Borisov D.A. Bentley Systems – modeling and operation of external water supply and sewerage networks // Sistemy avtomatizirovannogo proyektirovaniya i grafika. — 2009. — No. 5. — Pp. 64-68.
3. Galperin E.M. Determination of the reliability of the functioning of the ring water supply network // Vodosnabzheniye i sanitarnaya tekhnika. — 1999. — No. 6. — Pp. 13-16.
4. Govindan S.H., Valski T., Kuk D. Bentley Systems solutions: hydraulic models. Helping make better decisions // Computer aided design and graphics. — 2009. — No. 4. — Pp. 36-38.
5. Korelshteyn L. Hydraulic calculations from the past to the future // CADmaster. — 2005. — No. 3. — Pp. 54-58.
6. Novitskiy N.N., Sukharev M.G., Tevyashev A.D. et al. Power engineering pipeline systems. Mathematical modeling and optimization. — Novosibirsk: Nauka, 2010. — 419 p.
7. Orlov V.A., Averkееv I.A. Analysis of CAD software designated for analysis of water supply systems for the purpose of hydraulic modeling designated for renovation of pipelines // Vestnik MGSU. — 2013. — No. 3. — Pp. 237-243.
8. Somov M.A., Zhurba M.G. Water supply. Tom 1. Water supply. Vol. 1. Systems of intake, supply and distribution of water. — Moscow: ACB, 2008. — 262 p.
9. Khramenkov S.V. Water supply network modernization strategy. — Moscow: Stroyizdat, 2005. — 398 p.
10. Aquis Software - Software for profitable operation of your water distribution - Products overview - Schneider Electric. URL: https://www.se.com/ru/ru/product-range/61417-aquis-software/?subNodId=12368214446ru_RU#tabs-top.
11. Creaco E., Franchini M. Comparison on Newton-Raphson global and loop algorithms for water distribution network resolution // Journal of hydraulic engineering. — 2013. — Pp. 313-320.
12. Collins M.A., Cooper L., Helgarson R. et al. Solving the pipe network analysis problem using optimization techniques // Management Science. — 1978. — No. 24. — Pp. 747-760.
13. Todini E., Pilati S. A gradient algorithm for the analysis of pipe networks // Computer Applications in Water Supply. — Vol. 1. — London, UK: John Wiley & Sons, 1988. — Pp. 1-20.
14. ZuluHydro – Politerm. URL: <http://www.politerm.com.ru/zuluhydro/index.htm>.

Анализ безопасности ядерной установки с водо-водяным энергетическим реактором в случае запроектной аварии, обусловленной неплотностью первого контура

Браславский Юрий Валентинович,

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Ядерные энергетические установки» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», YVBroslavsky@sevsu.ru

Давиденко Елена Николаевна,

преподаватель кафедры «Системы контроля и управления атомных станций» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», ENDavidenko@sevsu.ru

Матузаев Кирилл Борисович,

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Ядерные энергетические установки» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», k.b.matuzaev@sevsu.ru

Скидан Александр Антонович,

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Системы контроля и управления атомных станций» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», a.a.skidan@sevsu.ru

При эксплуатации ядерной энергетической установки с водо-водяным энергетическим реактором большой мощности нужно обеспечить надежный отвод тепла от активной зоны. Для этого требуется поддержание требуемого количества среды, как в первом, так и во втором контурах установки. Неплотности первого контура, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации, приводят к потере теплоносителя. Также к нарушению отвода тепла ведет недостаток котловой воды в парогенераторах. Наиболее опасной ситуацией является авария, при которой происходит наложение двух и более отказов систем или оборудования. Такая авария называется запроектной и требует дополнительных навыков оперативного персонала. В статье выполнено исследование физических процессов, происходящих в ядерной установке в случае запроектной аварии, связанной с течью первого контура и прекращением подачи питательной воды в парогенераторы. Показано, что своевременные действия оператора позволяют обеспечить достаточное охлаждение активной зоны, а также перевести реакторную установку в безопасное состояние без ущерба для окружающей среды.

Ключевые слова: ядерная энергетическая установка, водо-водяной реактор, безопасность, теплоноситель, парогенератор.

Введение

Нормальная эксплуатация ядерной энергетической установки (ЯЭУ) с водо-водяным энергетическим реактором (ВВЭР) на любом уровне мощности зависит от многих факторов. Важнейшими из них являются герметичность (плотность) первого контура ЯЭУ, содержащего радиоактивную среду (водный теплоноситель), а также возможность отвода тепла от активной зоны реактора через парогенераторы (ПГ) ко второму контуру установки [1, с. 136]. При эксплуатации ЯЭУ большой мощности, учитывая коррозионный характер теплоносителя, его высокие параметры (давление, температура), а также вероятные дефекты при изготовлении и монтаже конструктивных элементов (сварные швы), возможно возникновение неплотностей контура (течей) различного размера. При этом эквивалентный диаметр течи определяет расход теплоносителя в течь, а также возможность полной или частичной ее компенсации с помощью предусмотренных систем безопасности.

Если одновременно с указанной аварийной ситуацией происходит дополнительный отказ оборудования или системы, то авария классифицируется как запроектная, и алгоритм действий персонала в этом случае должен отличаться от случая проектной аварии [2, с. 327]. Прежде всего, действия операторов ЯЭУ должны быть направлены на перевод ЯЭУ в безопасное (холодное) состояние, обеспечение надежного и долговременного отвода тепла от активной зоны реактора, а также исключение выхода радиоактивности в окружающую среду.

Методика исследований

В качестве объекта исследования использовалась ядерная энергетическая установка с реактором типа ВВЭР-1000. При этом номинальная мощность ЯЭУ (с учетом современных реалий отечественной атомной энергетики) была повышена до 104 %.

Исходным событием для проводимого исследования была принята течь теплоносителя первого контура эквивалентным диаметром 25 мм (малая течь). При этом предполагалось, что течь образовалась в «холодной» нитке главного циркуляционного трубопровода. Для актуализации исследования (обеспечения консервативности начальных условий) на указанное исходное событие накладывались дополнительные отказы, предполагающие неработоспособность систем, осуществляющих подачу питательной воды в парогенераторы, т. е. обеспечивающих отвод тепла от первого контура ко второму. Такими системами в ЯЭУ с ВВЭР-100 являются системы основной, вспомогательной и аварийной питательной воды.

Выбор размера течи был обусловлен следующими причинами. Малой течью считается течь эквивалентным диаметром до 50 мм. Если при этом расход теплоносителя в течь не превышает 60 м³/ч, то течь компенсиру-

ется работой системы подпитки-продувки первого контура, и такая авария протекает как режим полной потери питательной воды. Поэтому размер течи выбирался так, чтобы феноменология исследуемой аварии отличалась от феноменологии режима полной потери питательной воды.

В качестве исходных основных параметров ЯЭУ ее при работе на номинальной мощности были приняты следующие величины:

- тепловая мощность реактора – 3120 МВт;
- температура теплоносителя на входе в реактор – 293 °С;
- давление теплоносителя на выходе из активной зоны – 16 МПа;
- расход теплоносителя через реактор – 80000 м³/ч.

Кроме того, при проведении исследований рассматривались два варианта протекания аварии:

1. Без вмешательства оперативного персонала.

2. С учетом действий оператора, предусматривающих стратегию отвода тепла от первого контура через второй путем подачи воды в парогенераторы. В условиях полной потери питательной воды при предварительном снижении давления в парогенераторах (ПГ) считались возможными следующие способы подачи воды в ПГ:

- подача самотеком воды, находящейся в питательном тракте и в деаэраторах;
- подача воды через систему продувки парогенераторов;
- подача воды от внешних источников (мобильные насосы, пожарные машины и т.п.).

Исследование аварийной ситуации, обусловленной малой течью первого контура с одновременным отказом систем отвода тепла со стороны второго контура

Целью проводимого исследования являлся анализ эффективности современных подходов обеспечения безопасности ЯЭУ с ВВЭР при запроектной аварии, обусловленной течью первого контура с одновременным прекращением подачи питательной воды в парогенераторы. Для этого были поставлены следующие задачи:

- используя модель ядерной установки, провести исследование процессов, происходящих в установке при исследуемой запроектной аварии;
- оценить эффективность современных подходов по переводу реакторной установки в безопасное состояние в случае возникновения указанной ситуации.

Моделирование процессов выполнялось при помощи учебно-научной лаборатории «Реакторная физика, управление и безопасная эксплуатация ЯЭУ», разработанной коллективом НИЯУ «Московский инженерно-физический институт» с применением интегрированной среды «Эникад», предназначенной для создания программно-аппаратных комплексов полномасштабных компьютерных анализаторов [3, с. 22].

В качестве основного критерия для оценки эффективности конструктивных особенностей ЯЭУ с ВВЭР и алгоритма действий оперативного персонала в данной ситуации использовалось достижение основных параметров, характеризующих переход аварии в категорию тяжелых, т. е. сопровождающихся повреждением ядерного топлива. Такими параметрами являются:

- температура топлива более 2570 °С;
- температура оболочки тепловыделяющего элемента (ТВЭЛ) более 1200 °С.

При отсутствии действий персонала процессы в установке развивались следующим образом.

На начальном этапе аварии из-за полной потери питательной воды произошло быстрое снижение уровня в ПГ, что привело к отключению главных циркуляционных насосов (ГЦН). Отключение более двух ГЦН вызвало срабатывание аварийной защиты, из-за чего мощность реактора снизилась до уровня остаточных энерговыделений.

Давление первого контура на начальном этапе аварии уменьшилось за счет неплотности контура, а также в результате срабатывания аварийной защиты (АЗ) (рис. 1). Давление второго контура также снизилось после срабатывания АЗ реактора, а затем стабилизировалось работой паросборных устройств второго контура.

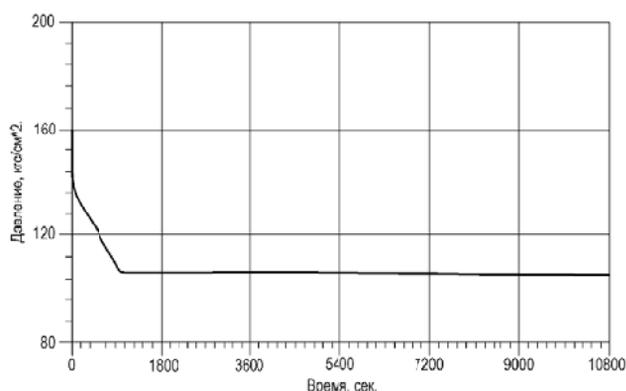


Рис. 1. Давление в первом контуре (вариант-1)

В дальнейшем снижение давления первого контура определялось соотношением расхода в течь и подачи борного концентрата насосами подпитки первого контура. Т. к. расход в течь примерно в два раза превышал максимальный расход подпитки, то давление первого контура продолжало снижаться, что вызвало запуск системы ввода бора высокого давления (САОЗ ВД). Насосы подпитки при этом отключились после закрытия локализирующей арматуры гермооболочки после повышения давления в ней.

В результате работы насосов САОЗ ВД давление в первом контуре стабилизировалось (рис. 1). При этом установился баланс подводимого и отводимого тепла, что привело к стабилизации на определенное время температур в «горячих» и «холодных» нитках первого контура. Затем, по мере снижения остаточного энерговыделения, началось постепенное снижение температуры теплоносителя первого контура. Концентрация борной кислоты в активной зоне реактора в ходе процесса увеличилась до 16 г/дм³ за счет постоянной подачи борного раствора от насосов САОЗ ВД. Температуры ядерного топлива и оболочки ТВЭЛ также не достигли критических значений, при которых начинается плавление активной зоны (рис. 2, 3).

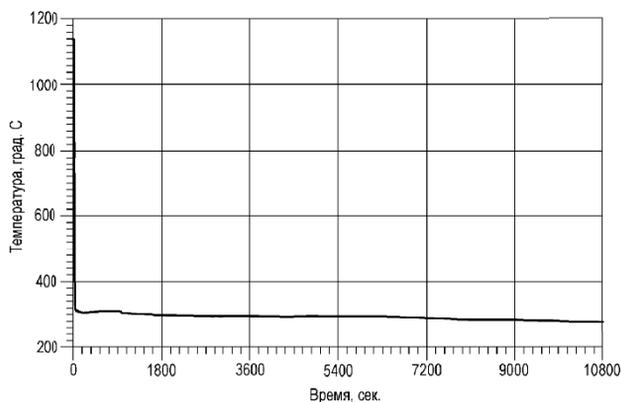


Рис. 2. Температура ядерного топлива (вариант-1)

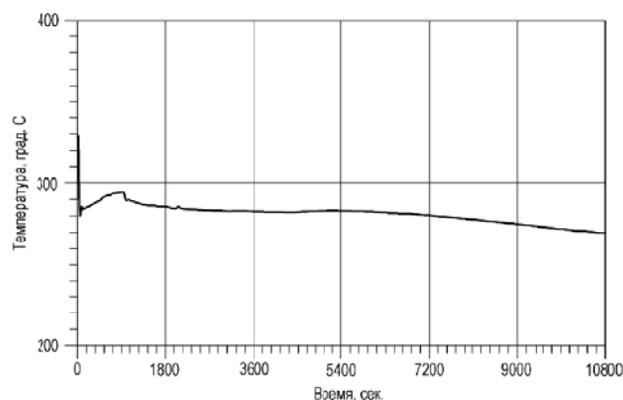


Рис. 3. Температура оболочки ТВЭЛ (вариант-1)

Таким образом, исследование данной аварии без учета действий оператора показали, что предусмотренные системы безопасности обеспечивают надежное охлаждение активной зоны реактора, и авария не переходит в тяжелую стадию. Потеря теплоносителя первого контура через течь компенсируется работой насосов САОЗ ВД, а размер течи оказывается достаточным для отвода образующегося в активной зоне тепла.

На втором этапе исследований данная авария была рассмотрена с учетом действий оператора, которые начались через 30 минут после исходного события. Алгоритм действий включал в себя принудительное снижение давления в ПГ для того, чтобы иметь возможность их подпитки от посторонних источников. Снижение давления в ПГ обеспечивалось дистанционным открытием быстродействующих редуцирующих установок для сброса пара в атмосферу (БРУ-А), что также привело к уменьшению уровня в ПГ. Кроме того, предполагалось, что подача воды в парогенераторы после снижения в них давления осуществляется расходом 6 кг/с в каждый ПГ.

Из-за снижения давления в ПГ теплоотвод во второй контур временно увеличился, что привело к некоторому снижению давления в первом контуре. В то же время снижение уровня в ПГ уменьшило теплоотвод во второй контур и давление в первом контуре вновь возросло. Последующее снижение давления в первом контуре обусловлено подачей воды в ПГ и повторным увеличением теплоотвода во второй контур (рис. 4).

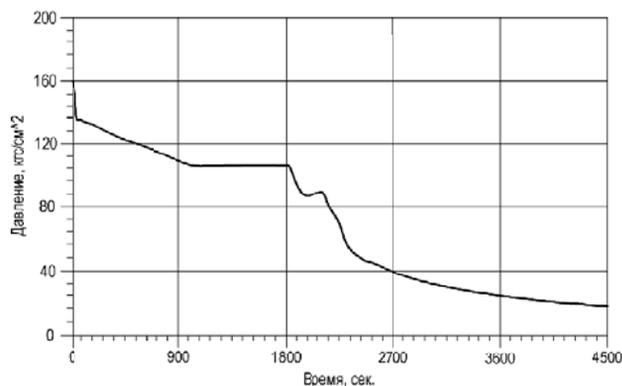


Рис. 4. Давление в первом контуре (вариант-2)

В дальнейшем был выполнен перевод насосов САОЗ на рециркуляцию, что прекратило повышение концентрации борной кислоты в первом контуре. Концентрация осталась на уровне 13,5...14 г/дм³, достаточном для поддержания реактора в подкритическом состоянии.

Также следует отметить, что при малой течи первого контура работа насосов САОЗ ВД не позволила снизить давление в контуре, что необходимо для достижения «холодного» состояния реакторной установки. Поэтому обязательным действием для перевода реактора в «холодное» состояние является переключение всех насосов САОЗ ВД на рециркуляцию или их останов.

К моменту прекращения моделирования аварийной ситуации температура теплоносителя уменьшилась примерно до 200 °С, а также наблюдалось устойчивое снижение температуры топлива и оболочки ТВЭЛ (рис. 5, 6).

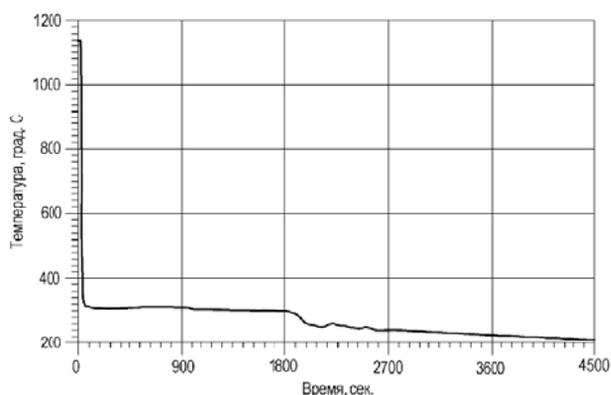


Рис. 5. Температура ядерного топлива (вариант-2)

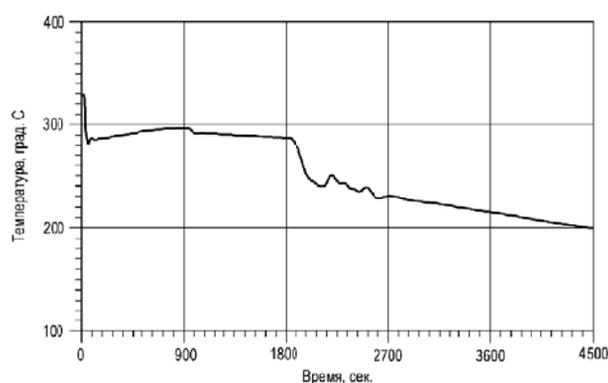


Рис. 6. Температура оболочки ТВЭЛ (вариант-2)

Выводы

Таким образом, проведенные исследования по анализу безопасности ядерной установки с водо-водяным энергетическим реактором в случае запроектной аварии, обусловленной неплотностью первого контура, показали следующие результаты:

- запроектная авария на ЯЭУ с ВВЭР-1000, обусловленная малой течью теплоносителя и прекращением подачи питательной воды ПГ от штатных систем, не приводит к повреждению ядерного топлива и переходу аварии в категорию тяжелых;

- для перевода реакторной установки в безопасное «холодное» состояние в случае указанной ситуации требуется обеспечение устойчивого снижения давления в первом контуре, для чего необходимо управление работой насосов системы безопасности высокого давления.

Литература

1. Зорин В.М. Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. – М.: издательский дом МЭИ, 2012. – 673 с.: ил.
2. Иванов В.А. Эксплуатация АЭС: Учебник для вузов / В.А. Иванов. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отд-ние. 1994. – 384 с., ил.
3. Выговский С.Б. Безопасность и задачи инженерной поддержки эксплуатации ядерных энергетических установок с ВВЭР / С.Б. Выговский, Н.О. Рябов, Е.В. Чернов. – М.: НИЯУ МИФИ, 2013. – 304 с.

Safety Analysis of a Nuclear Installation with WWER in Case of a Beyond the Design Basis Accident Caused by Primary Circuit Leakage

Braslavskiy Yu.V., Davidenko E.N., Matuzayev K.B., Skidan A.A.
Sevastopol State University

When nuclear installation with a high capacity WWER operates, heat should be steadily removed from the reactor core. In order to ensure sufficient heat removal, the required amount of water should be used both in the primary, and secondary circuit. Primary circuit leakages, which can appear during reactor operation, cause coolant loss. Insufficient amount of boiler water in steam generators can also cause poor heat removal. The most dangerous situation is when two or more failures of systems or equipment occur concurrently. Such accident is referred to as a beyond the design basis accident and requires additional operations by the staff. The author examines physical processes, which occur in the nuclear installation in case of a beyond the design basis accident caused by primary circuit leakages and flow failure in steam generators. The research shows that prompt staff action can ensure sufficient core cooling, as well as to convert nuclear installation into a safe state without damaging the environment.

Keywords: nuclear power installation, pressurized water reactor, safety, coolant, steam generator

References

1. Zorin V.M. Nuclear power plants: textbook / V.M. Zorin. - M. : publishing house MPEI, 2012. -- 673 p. : ill.
2. Ivanov V.A. NPP operation: Textbook for universities / V.A. Ivanov. - SPb. : Energoatomizdat, Saint-Petersburg branch. 1994. -- 384 p., ill.
3. Vygovsky S.B. Safety and tasks of engineering support for the operation of nuclear power plants with VVER / S.B. Vygovsky, N.O. Ryabov, E.V. Chernov. - M. : NRNU MEPhI, 2013. -- 304 p.

Программно-математическая модель для определения параметров космических аппаратов связи

Дикий Владимир Васильевич,

старший преподаватель кафедры 402 ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», МАИ, vla41dimir@mail.ru

В настоящее время одним из современных трендов развития средств и методов вооруженной борьбы является совершенствование боевого управления на основе единой цифровой картины поля боя. Для формирования и непрерывной актуализации такой цифровой картины необходимо создание эффективных средств разведывательно-информационного обеспечения, которые позволяли бы в реальном масштабе времени осуществлять наблюдение за полем боя и доводить данные обстановки и боевые приказы не только до командиров подразделений, но и, в идеале, до каждого бойца. Для решения подобной задачи необходимо создание космических аппаратов связи в статье предложена математическая модель динамического движения космического аппарата связи и ее программная реализация. Программно-математическая модель позволяет строить различную циклограмму полета в зависимости от исходных значений, а также определять некоторые параметры космического аппарата связи.

Ключевые слова: космический аппарат, система управления, исполнительные органы.

Задачи развертывания и восполнения орбитальной группировки космических аппаратов (КА) предъявляют жесткие требования к оперативности их подготовки к запуску, к условиям транспортировки и хранения, к боевой устойчивости и защищенности средств запуска (ракет-носителей и пусковых установок) и т.д. Немаловажное значение имеет также стоимость изготовления КА, поскольку орбитальная группировка может насчитывать десятки и сотни КА, а в условиях ведения боевых действий срок их активного существования может составлять от нескольких часов до нескольких дней. Поэтому немаловажным в проектировании перспективных космических аппаратов связи (КАС) является создание адекватной модели исполнительных органов системы управления (СУ), которая позволит сделать выводы по оптимальной структуре и составу СУ КАС.

Постановка задачи

Уравнения трехмерного движения центра масс КАС в прямоугольной системе координат с началом в центре Земли при учете притяжения Земли и Солнца имеют вид в соответствии с [1].

Достаточно в общем виде математическую модель движения и функционирования исполнительных органов управления КАС можно представить в виде векторного нелинейного дифференциального уравнения

$$\ddot{\vec{X}} = F(F_E, F_M, F_S, F_P, F_a, F_G, S),$$

где F_E – влияние геопотенциала на КАС (разложение в сферические гармоники);

F_M – влияние притяжения Луны на КАС;

F_S – влияние притяжения Солнца на КАС;

F_P – влияние давления света на КАС;

F_a – влияние атмосферы на КАС и расчет аэродинамических коэффициентов;

F_G – влияние магнитного поля Земли на КАС;

S – модель функционирования исполнительных органов системы ориентации КАС.

Исходные данные для моделирования представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Параметр	Значение	Размерность
1.	Масса КА	60	кг
2.	Долгота восходящего узла	73	град
3.	Наклонение орбиты	98	град
4.	Высота	800	км
5.	Эксцентриситет	0,02	
6.	Большая полуось	7200	км
7.	Аргумент перигея	90	град
8.	Средняя аномалия	0	град

Представленная программно-математическая модель позволяет определить:

1. Координаты КАС (в текущий момент времени).
2. Скорость КАС (в любой момент времени в произвольной СК).
3. Силы и моменты, действующие на элементы КАС.
4. Структуру системы управления.
5. Параметры датчиков и исполнительных органов СУ.
6. Алгоритм функционирования КАС (циклограмма полета).

При разработке модели движения КАС использовалось численное интегрирование методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Для определения параметров атмосферы использовалась модель NRLMSISE-00. Моделирование магнитного поля Земли производилось с помощью модели WMM-2015 [2]. Для вычисления целеуказаний КАС применялась модель WGS84 [3]. Проверка модели на адекватность осуществлялась по каталогам NORAD и интерфейвному контрольному документу «ГЛОНАСС», разработанному РНИИКП 2008 г [4].

Анализ полученных результатов

Моделирование проводилось при трех вариантах исполнительных органов (ИО) СУ: двигатели-маховики (ДМ), жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) малой тяги и использование гравитационной штанги. Общий вид главного диалогового окна представлен на рисунке 1.

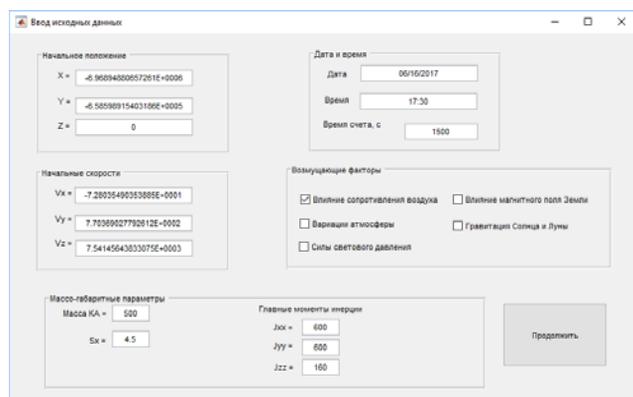


Рисунок 1 – внешний вид главного диалогового окна программы.

Как видно из рисунка программа позволяет при расчете параметров КАС варьировать возмущающие факторы и анализировать результаты влияния на параметры каждого из них. Здесь же задаются исходные данные КА, а также его начальное положение.

На рисунке 2 представлен вид диалогового окна для выбора ИО СУ



Рисунок 2 – Диалоговое окно программы для выбора ИО СУ КАС.

Программа позволяет также построить циклограмму полета (рисунок 3а) и получить графики зависимостей угловых скоростей от времени (рисунок 3б), а также графики зависимости действия сил и моментов на элементы КАС в узловых точках (рисунок 3 в, г).

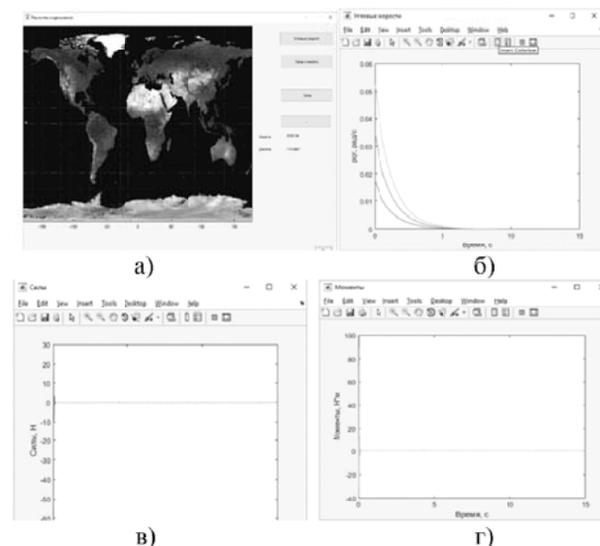


Рисунок 3 – Результаты моделирования.

Анализ полученных результатов позволяет сделать выводы, что в зависимости от реализуемых ИО СУ период активного существования КАС будет различен, как и возможность решения им определенных задач.

Использование гравитационной штанги накладывает некоторые ограничения на продолжительность ориентации и навигации КА, выбору орбит в зависимости от целевой аппаратуры, однако существенно увеличивается срок «жизни» КА на орбите.

Применение в качестве ИО – ДМ в совокупности с силовыми гироскопами в первую очередь позволяет значительно сэкономить рабочее тело (топливо или газ), при этом обеспечить высокую точность ориентации КАС и достаточную «прозрачность» для качественной работы оптических средств КА или другой целевой аппаратуры.

Реализация ИО СУ в виде ЖРД малой тяги является наиболее распространенной в настоящее время. Данный подход позволяет осуществлять координацию и управление КА в зависимости от решаемых им задач, однако накладывает значительные ограничения на время пребывания КА на орбите в виду ограниченного запаса рабочего тела.

Заключение

Разработанная программно-математическая модель может быть использована как в учебных, так и научных целях при моделировании движения перспективных КА различного применения, в том числе для определения их параметров. Предложенная модель допускает практическое применение при проектировании полетов КА на различных орбитах и позволяет провести сравнительные характеристики «положительного эффекта» от выбора того или иного ИО СУ КАС, а также проанализировать значения сил и моментов в узловых точка.

Литература

1. Иванов Н.М., Лысенко Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов. М.: Дрофа, 2004. 544с.



2. The World Magnetic Model, 2015.
3. Всемирная система геодезических параметров Земли 1984 года – WGS84, 1984.
4. ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ. Редакция 5.1. М.: РНИИКП, 2008. – 74с.

Software-mathematical model for determining the parameters of communication spacecraft

Dikiy V.V.

Moscow Aviation Institute (National Research University)

Currently, one of the modern trends in the development of means and methods of armed struggle is the improvement of combat control based on a single digital picture of the battlefield. For the formation and continuous updating of such a digital picture, it is necessary to create effective means of reconnaissance and information support, which would allow real-time monitoring of the battlefield and bring the situation data and combat orders not only to the commanders of subunits, but, ideally, to everyone. fighter. To solve such a problem, it is necessary to create communication space vehicles in the article, a mathematical model of the dynamic motion of a communication space vehicle and its software implementation are proposed. The software-mathematical model makes it possible to construct a different flight cyclogram depending on the initial values, as well as to determine some parameters of the communication spacecraft.

Key words: spacecraft, control system, executive bodies.

References

1. Ivanov N.M., Lysenko L.N. Ballistics and spacecraft navigation. М.: Bustard, 2004.544 p.
2. The World Magnetic Model, 2015.
3. World system of geodetic parameters of the Earth 1984 - WGS84, 1984.
4. GLONASS. Interface control document. Edition 5.1. М.: РНИИКП, 2008 .-- 74с.

Разработка конструкции теплообменника для утилизации тепловой энергии дымовых газов котла типа ТГМ-84

Бакиров Фёдор Гайфуллович,

д.т.н., заведующий кафедрой АТиТ Уфимского Государственного
Авиационного Технического Университета,
fgbakirov@bk.ru

Ибрагимов Евгений Самимович,

к.т.н., доцент кафедры АТиТ Уфимского Государственного
Авиационного Технического Университета,
lbragimoves5757@mail.ru

Рассмотрена реконструкция газовоздушного тракта энергетического котла типа ТГМ-84 при работе на природном газе путём монтажа газо-воздушных рекуперативных трубчатых теплообменников для утилизации тепловой энергии дымовых газов с целью нагрева воздуха, направляемого в воздухоподогреватели котла. Теплообменники обеспечивают теплосъём от дымовых газов до минимально допустимого уровня температуры, при которой возможна длительная безопасная эксплуатация дымовых труб электростанции. Проведены расчётные исследования влияния на габаритно-массовые характеристики теплообменников компоновки трубных пучков, их оребрения и материала изготовления. Выявлено, что при проведении модернизации без замены существующих тягодутьевых устройств котла (что вызывает ограничения по максимально допустимой величине сопротивления теплообменников) наименьшим сроком окупаемости обладает мероприятие по монтажу гладкотрубных теплообменников из алюминиевых сплавов. При работе котла на природном газе рассмотренное техническое решение имеет простой срок окупаемости менее 7 лет.

Ключевые слова: утилизация тепловой энергии дымовых газов, повышение эффективности топливоиспользования котлов электростанции при работе на природном газе.

Введение

Одним из возможных мероприятий по повышению энергоэффективности оборудования электрических станций является уменьшение тепловых потерь от установленного на них основного оборудования. Основной составляющей потерь тепловой энергии от котлов электростанций является теплота с уходящими дымовыми газами, величина которой пропорциональна температуре дымовых газов. Величина потерь зависит от типа котла и режима его работы, составляя около 8 % для энергетических котлов.

Актуальность темы исследования

Для утилизации тепловой энергии уходящих дымовых газов в тракте дымовых газов котла устанавливаются новые теплообменники. За счёт утилизации тепловой энергии уходящих дымовых газов, произойдёт уменьшение тепловых потерь котла, что позволит повысить эффективность его работы. Для теплосъёма от дымовых газов во вновь установленных теплообменниках используется воздух, направляемый после теплообменников на вход существующих регенеративных подогревателей котла. Конструкция и размеры теплообменников, их масса определяют стоимость затрат на их изготовление и монтаж, что в значительной степени определяет срок окупаемости проекта. Кроме того, монтаж новых теплообменников приводит к увеличению сопротивления, как тракта дымовых газов, так и воздушного тракта котла, что приводит к увеличению эксплуатационных затрат в виде затрат электрической энергии на привод существующих дымососов и дутьевых вентиляторов котла. При этом, увеличение сопротивления тракта дымовых газов и воздушного тракта достаточно сильно ограничено запасами по тяге и дутью существующих дутьевых вентиляторов и дымососов. Поэтому, представляет практический интерес выполнить анализ эффективности применения различных конструкций теплообменников для утилизации тепловой энергии дымовых газов котлов, работающих на природном газе, с целью выявления наиболее оптимального технического решения по критерию минимального срока окупаемости анализируемого технического решения.

Обзор исследования авторов

Существуют различные технические решения, обеспечивающие утилизацию тепловой энергии дымовых газов [14].

Но рассмотренные технические решения не были направлены на использование тепловой энергии уходящих дымовых газов для повышения температуры воздуха, подаваемого в воздухоподогреватели котлов. В работе [5] авторы провели расчёт экономического эффекта от технического решения по утилизации тепловой энергии дымовых газов для повышения температуры воздуха перед регенеративными воздухоподогревателями (РВП) для котла ПК-41. Но в работе не приведён анализ эффективности применения теплообменников

различных конструкций и отсутствуют данные об окупаемости затрат на реализацию проекта. В работе [6] авторы провели расчёт экономического эффекта от монтажа новых теплообменников только для одной возможной конструкции теплообменников при работе на высокосернистом мазуте. Выбор оптимальной конструкции теплообменников не проводился, для режима работы на природном газе результаты исследований отсутствуют, сделан вывод о необходимости проведения дополнительных исследований для определения эффективности применения такого технического решения.

Научная новизна

Новизна данной работы заключается:

- в расчёте габаритно-массовых характеристик различных конструкций вновь монтируемых теплообменников и их аэродинамических сопротивлений по сторонам дымовых газов и воздуха совместно со вновь монтируемыми воздуховодами и элементами газоходов;

- в исследовании влияния на габаритно-массовые характеристики теплообменников, величину их аэродинамических сопротивлений и затрат на электрические собственные нужды электростанции различных возможных вариантов конструкции теплообменников (коридорной или шахматной компоновки трубного пучка, диаметра труб, наличия оребрения труб, изготовления теплообменников из алюминиевых сплавов). Были исследованы виды оребрения в виде: а) мембранных панелей, как обладающих сравнительно незначительным увеличением аэродинамического сопротивления трубного пучка; б) проволочных ребёр, как достаточно эффективных с точки зрения увеличения коэффициента теплопередачи и применяемых, например для оребрения калориферов типа СО-110;

- в расчёте затрат на реализацию проекта и определения срока окупаемости технического решения, обеспечивающего наименьший срок окупаемости среди проанализированных вариантов.

Теоретическая часть

Вновь смонтированные теплообменники и их обвязка должны обеспечить при работе котла на природном газе:

- охлаждение дымовых газов до минимально возможной температуры, обеспечивающей длительную безопасную эксплуатацию дымовых труб электростанции, составляющей 100⁰С [7];

- повышение температуры воздуха перед РВП до температуры, обеспечивающей температуру набивки РВП выше температуры конденсации водяных паров в воздухе во всём диапазоне нагрузок котла;

- аэродинамические сопротивления вновь монтируемых теплообменника и воздухопроводов, исключающих необходимость замены существующих тягодутьевых устройств котла;

- приемлемый для потенциального инвестора срок окупаемости разработанной конструкции теплообменника.

В работе [6] рассмотрено техническое решение по реконструкции котла типа ТГМ-84 путём монтажа дополнительного теплообменника. На рис. 1 приведена фотография одного из двух газоходов котла. От каждого дымососа дымовые газы по своему газоходу направляются в общий газоход к дымовой трубе. Дополнительные теплообменники планировалось установить после каждого

из дымососов котла в существующие газоходы на их горизонтальных участках. Всего котёл оснащён двумя дымососами, соответственно планировался монтаж двух дополнительных теплообменниками.



Рис. 1. Существующий газоход котла после одного из дымососов. Звездой показано планируемое место монтажа теплообменника. Крестом показан один из дутьевых вентиляторов котла, к которому подключается вновь монтируемый воздуховод от нового теплообменника.

Охлаждающей средой дополнительных теплообменников является воздух, направляемый в горелочные устройства котла. Подача воздуха обеспечивается при помощи дутьевых вентиляторов, всего котёл оснащён двумя дутьевыми вентиляторами со своими воздуховодами. Каждый дымосос и дутьевой вентилятор подключён к одному из РВП. Планировалось выполнить реконструкцию воздушного тракта, при которой воздух после каждого из дутьевых вентиляторов по вновь построенным воздуховодам сначала направляется в один из вновь монтируемых теплообменников в газоходе после соответствующего дымососа. Дымовые газы охлаждаются до температуры около 100⁰С за счёт нагрева воздуха. Затем, нагретый воздух после теплообменников направляется в соответствующий РВП, к которому подключён дутьевой вентилятор. Общая длина планируемых к монтажу воздухопроводов составила около 140 метров [6]. Для уменьшения их аэродинамического сопротивления сечение воздухопроводов было принято равным 2195 X 2300 мм. Положительный эффект от реконструкции котла при работе на газе в основном зависит от уменьшения расхода топлива на котёл благодаря повышению его КПД. Отрицательным фактором является увеличение затрат электроэнергии на собственные нужды из-за роста аэродинамических сопротивлений воздушного и газового тракта котла. Расчёт экономического эффекта выполнен для среднегодового режима работы котла. Расчёт экономии топлива из-за повышения КПД котла за счёт уменьшения потерь с уходящими газами выполнен в соответствии с [8]. Расчёт процессов теплообмена в теплообменнике выполнен в соответствии с [9]. Расчёт аэродинамических сопротивлений выполнен в соответствии с [10]. Расчёт показателей работы котла и электростанции после проведённой реконструкции выполнен в соответствии с нормативными характеристиками котла и действующей в энергетике документации [8].

В работе [6] приведены результаты расчёта теплового баланса вновь монтируемых теплообменников (ТО). Было установлено, что при среднегодовом режиме работы котла необходимая тепловая мощность каждого из двух теплообменников, устанавливаемых на котёл, составляет 3,38 Гкал/ч для обеспечения охлаждения

дымовых газов до температуры 102 °С после теплообменников. Температура уходящих дымовых газов после теплообменников при номинальной нагрузке составила 119 °С, а при минимальной нагрузке 97 °С. Температура воздуха после теплообменников на входе в РВП составила 102 °С при номинальной нагрузке, 98 °С при среднегодовой нагрузке и 97 °С при минимальной нагрузке. Расчётные значения средней температуры дымовых газов во вновь установленных теплообменниках составили: при номинальной нагрузке 150,2 °С, при среднегодовой нагрузке 134,3 °С, при минимальной нагрузке 130,5 °С. Расчётные значения средней температуры воздуха во вновь установленных теплообменниках составили: при номинальной нагрузке 64 °С, при среднегодовой нагрузке 62,5 °С, при минимальной нагрузке 62 °С.

По результатам испытаний котла, на котором планировался монтаж теплообменников, было установлено, что запас по дутью составлял 231 мм в ст, запас по тяге составлял 144 мм в ст [6]. Расчётным путём были определены аэродинамические сопротивления вновь монтируемых элементов тракта дымовых газов (диффузора и конфузора) и тракта воздуха (воздуховодов, диффузора и конфузора) необходимых для подключения к вновь устанавливаемому теплообменнику в газоходе котла. Максимально возможная величина аэродинамического сопротивления трубного пучка теплообменника, исключая необходимость замены существующих тягодутьевых устройств котла на более высоконапорные, составила по стороне дымовых газов 141,7 мм в ст, а по стороне воздуха, 81,8 мм в ст. Для уменьшения трудоёмкости изготовления теплообменников максимальное количество трубок в нём было ограничено величиной около 7000 штук. Для указанных выше режимов работы рассматриваемого типа котла и условию не превышения максимально допустимого значения аэродинамического сопротивления вновь монтируемого трубного пучка соответствовали теплообменники с внутренним диаметром трубок не менее 27 мм. Расчёты были проведены для трубок диаметром 30X1,2 мм, 45X1,2 мм, 50X1,2 мм. Для выявления влияния на габаритно-массовые характеристики теплообменников, изготовленных из оцинкованной стали, величины шага между трубками были проведены расчёты теплообменников с коридорным расположением гладкотрубного пучка с диаметром трубок 45X1,2 и 50X1,2 мм.

Результаты расчётов габаритно-массовых характеристик теплообменников с диаметром труб 45X1,2 приведены в таблице 1, а с диаметром труб 50X1,2 приведены в таблице 2. Принятые обозначения: $\sigma_1 = S_1/d$, $\sigma_2 = S_2/d$; $n_{\text{вер}}$ число рядов труб в поперечном направлении относительно хода дымовых газов; $n_{\text{гор}}$ число рядов труб в продольном направлении относительно хода дымовых газов; $w_{\text{дг}}$, $w_{\text{в}}$ среднее значения скоростей в теплообменнике по стороне дымовых газов и воздуха при номинальном режиме; В ширина теплообменника по трубным доскам (по ходу движения дымовых газов); Н высота теплообменника по трубным доскам (поперёк движения дымовых газов); L длина труб; $\Delta h_{\text{дг}}$, $\Delta h_{\text{в}}$ сопротивление трубного пучка по сторонам дымовых газов и воздуха при номинальном режиме; М масса теплообменника, включая трубный пучок, трубные доски, обшивку теплообменника.

Наименьшим аэродинамическим сопротивлением обладает теплообменник с компоновкой по варианту 3. Уменьшение шага между трубами в поперечном направлении приводит к увеличению скоростей дымовых газов,

уменьшению габаритно-массовых характеристик теплообменников и увеличению аэродинамических сопротивлений. Для обеспечения допустимой величины аэродинамического сопротивления теплообменника при уменьшении шага между трубами в поперечном направлении было необходимо уменьшать шаг между трубами в продольном направлении. Наименьшими габаритно-массовыми характеристиками обладал теплообменник с компоновкой по варианту 1 с минимальными шагами между трубами. Уменьшение массы теплообменника за счёт более плотной компоновки трубного пучка составило 14,9 %, а рост аэродинамического сопротивления при этом составил 123 %. Дальнейшее уменьшение шага между трубами при коридорном расположении пучка не проводилось из-за роста аэродинамических сопротивлений. Влияние шага между трубами при большем значении диаметра труб 50X1,2 мм привело к аналогичным результатам (таблица 2). Наименьшими габаритно-массовыми характеристиками обладал теплообменник с наиболее плотной компоновкой трубного пучка по варианту 4, при этом аэродинамическое сопротивление трубного пучка не превышало допустимой величины. Уменьшение массы теплообменника за счёт более плотной компоновки трубного пучка составило 11,2 %.

Таблица 1.

Влияние шага между трубами на габаритно-массовые характеристики теплообменников при диаметре стальных труб 45X1,2 мм

Параметр	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
σ_1 / σ_2	1,315/1,044	1,366/1,11	1,53/1,11
$n_{\text{вер}} / n_{\text{гор}}$	76/36	76/36	68/43
$w_{\text{дг}} / w_{\text{в}}$, м/с	18,93/17,54	16,2/17,5	11,5/16,4
В/Н/ L, мм	1737/4468/498	1845/4646/49	2195/4671/535
	5	85	0
$\Delta h_{\text{дг}} / \Delta h_{\text{в}}$, мм в ст	123,1/65,7	128/66	55,1/58,1
М, т	19,54	19,82	22,97

Таблица 2

Влияние шага между трубами на габаритно-массовые характеристики теплообменников при диаметре стальных труб 50 мм

Параметр	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
σ_1 / σ_2	1,27/1,04	1,302/1,04	1,38/1,1
$n_{\text{вер}} / n_{\text{гор}}$	73/32	73/32	67/39
$w_{\text{дг}} / w_{\text{в}}$, м/с	18,91/16,46	16,15/16,46	14,7/14,7
В/Н/ L, мм	1714/4599/55	1714/4717/57	2195/4592/5430
	10	38	
$\Delta h_{\text{дг}} / \Delta h_{\text{в}}$, мм в ст	120/54,4	74,8/56,7	101/45,4
М, т	20,41	21,33	22,99

Для выявления влияния диаметра труб на габаритно-массовые характеристики теплообменников были проведены соответствующие расчёты для диаметра труб 30X1,2 мм. Результаты расчётов приведены в таблице 3. Для удобства сравнительного анализа в этой таблице так же приведены результаты расчётов определения габаритно-массовых характеристик теплообменников с минимальной массой для диаметра труб 45X1,2 мм и 50X1,2 мм.

Уменьшение диаметра труб привело к необходимости увеличения шага между трубами для обеспечения сохранения аэродинамического сопротивления трубного пучка в допустимых пределах. Это обстоятельство не позволило существенно уменьшить массу теплообменника при уменьшении диаметра труб, которое соста-

вило 12,8 %. При этом число труб для обеспечения необходимого теплосъёма существенно увеличилось, достигнув величины 6528 штук (рост более чем в 2 раза относительно ранее рассмотренных вариантов компоновки).

Таблица 3
Влияние диаметра труб на габаритно-массовые характеристики стальных теплообменников

Параметр	Вариант 7	Вариант 1	Вариант 4
d, мм	30X1,2	45X1,2	50X1,2
σ_1 / σ_2	1,613/1,077	1,315/1,044	1,27/1,04
$n_{\text{вер}} / n_{\text{гор}}$	102/64	76/36	73/32
B/H/ L, мм	2097/4925/2912	1737/4468/4985	1714/4717/5738
$\Delta h_{\text{др}} / \Delta h_{\text{в}}$	140/62,7	123,1/65,7	120/54,4
M, т	18,65	19,54	20,47

Для дальнейшего анализа влияния на габаритно-массовые характеристики теплообменников компоновок трубного пучка был выбран диаметр труб 30X1,2 мм, как обеспечивающий наименьшую металлоёмкость. Был проведён расчёт габаритно-массовых характеристик теплообменника с шахматным расположением труб с диаметром 30X1,2 мм. В таблице 4 приведены результаты расчёта габаритно-массовых характеристик теплообменников с диаметрами труб 30X1,2 мм при шахматной и коридорной компоновки трубного пучка.

Таблица 4
Влияние компоновки гладкотрубного пучка (коридорная вариант 7 или шахматная вариант 8) на габаритно-массовые характеристики стальных теплообменников при диаметре труб 30X1,2 мм

Параметр	Вариант 7	Вариант 8
σ_1 / σ_2	1,613/1,077	1,793/1,25
$n_{\text{вер}} / n_{\text{гор}}$	102/64	102/64 (нечётные ряды)
$w_{\text{др}} / w_{\text{в}}$, м/с	18,21/17,52	13,94/17,6
B/H/ L, мм	2097/4925/2912	2430/5481/2930
$\Delta h_{\text{др}} / \Delta h_{\text{в}}$, мм в ст	140,2/62,7	135,8/63,1
M, т	18,65	19,69

Аэродинамическое сопротивление шахматного пучка при равных скоростях дымовых газов больше, чем у коридорного пучка. Поэтому, для обеспечения аэродинамического сопротивления шахматного трубного пучка не более допустимого, исходя из имеющегося запаса по тяге дымососов котла, пришлось уменьшать скорость дымовых газов, омывающих пучок, с 18,21 м/с в трубном пучке до 13,94 м/с в шахматном. Для вынужденного уменьшения скорости был увеличен шаг между трубами, что, в итоге, привело к увеличению массы теплообменника относительно теоретически возможной. Поэтому, величина отклонения массы у теплообменников с коридорной и шахматной компоновкой составила сравнительно незначительную величину 5,6 %, с меньшим значением у коридорного пучка.

С целью выявления возможности дальнейшего уменьшения габаритно-массовых характеристик теплообменников были проведены соответствующие расчёты оребренных трубных пучков. Так как оребрение труб приводит к росту аэродинамического сопротивления пучка, то расчётное определение габаритно-массовых характеристик было проведено для двух вариантов ре-

бер: для оребрения в виде мембранных панелей, как обладающее сравнительно незначительным увеличением аэродинамического сопротивления относительно гладкотрубных пучков, и проволочного оребрения, как сравнительно высокоэффективного по теплопередаче. В таблице 5 приведены результаты расчёта габаритно-массовых характеристик теплообменника с оребренными в виде мембран трубами диаметром 30X1,2 мм при коридорной и шахматной компоновки трубного пучка. Для удобства сравнительного анализа в таблице так же приведены результаты расчётов определения габаритно-массовых характеристик теплообменника с минимальной массой из ранее рассмотренных гладкотрубных пучков с диаметрами труб 30X1,2 мм.

Таблица 5
Влияние оребрения и компоновки пучка на габаритно-массовые характеристики стальных теплообменников при диаметре труб 30X1,2 мм

Параметр	Вариант 7 (гладкотрубный коридорный)	Вариант 9 (оребрённый шахматный)	Вариант 10 (оребрённый коридорный)
σ_1 / σ_2	1,613/1,077	1,907/1,25	1,761/1,25
$n_{\text{вер}} / n_{\text{гор}}$	102/64	102/64	102/64
$w_{\text{др}} / w_{\text{в}}$, м/с	18,21/17,52	13,52/17,6	15,54/17,52
B/H/ L, мм	2097/4925/2912	2430/5832/2640	2430/5382/2740
$\Delta h_{\text{др}} / \Delta h_{\text{в}}$, мм в ст	140,2/62,7	140,3/56,8	139,8/59,3
M, т	18,65	23,4	23,89

Наличие ограничения по возможному увеличению аэродинамического сопротивления трубного пучка вынуждает уменьшать скорость дымовых газов, омывающих пучок. В результате скорость дымовых газов в гладкотрубном пучке составляла 18,21 м/с, тогда как в оребренных пучках она была снижена до 13,52 м/с и 15,54 м/с соответственно, чтобы величина аэродинамического сопротивления пучков не превышала 140 мм в ст. В результате для уменьшения скорости дымовых газов увеличились габариты теплообменника. Поэтому, для рассмотренных режимов работы и имеющейся величины запаса по тяге и дутью котла, наименьшей массой обладал гладкотрубный теплообменник. Уменьшение массы гладкотрубного теплообменника относительно теплообменников с оребренными трубами составило около 20 %.

Определение габаритно-массовых характеристик теплообменника с трубным пучком и проволочным оребрением (вариант 11) было выполнено для геометрических характеристик оребрения, соответствующих применяемым при изготовлении калориферов типа СО-110: диаметр труб $d = 16X2,5$ мм, компоновка шахматная; $\sigma_1 = 2,13$; $\sigma_2 = 1,81$; $n_{\text{вер}} = 102$; $n_{\text{гор}} = 64$; высота петли оребрения $h = 8$ мм, шаг оребрения $S = 5$ мм, ширина проволочной петли 3,2 мм, шаг между петлями по периметру трубы $l_0 = 0,84$ мм, диаметр проволоки 0,5 мм, число труб 6496 штук. Расчётные размеры теплообменника для обеспечения требуемого теплосъёма составили $B = 1858$ мм, $H = 3452$ мм, $L = 2405$ мм. Теплообменник по своим габаритным характеристикам более компактный, чем с рассмотренными выше компоновками трубных пучков. Но скорости воздуха в трубах теплообменника составили 110,8 м/с при номинальной нагрузке котла, 77,3 м/с при среднегодовой нагрузке, 60,5 м/с при минимальной нагрузке. Таким образом

аэродинамическое сопротивление теплообменника по стороне воздуха составило 329 мм в ст при номинальной нагрузке, что существенно больше допустимого. Для уменьшения аэродинамического сопротивления трубного пучка был проведён расчёт для диаметра и компоновки труб, обеспечивающей меньшую скорость воздуха: диаметр труб 30X1,2 мм, $\sigma_1 = 2,66$; $\sigma_2 = 1,1$; $n_{\text{вер}} = 53$; $n_{\text{гор}} = 110$; высота петли оребрения $h = 13$ мм, шаг оребрения $S = 9$ мм, ширина проволочной петли 5 мм, шаг между петлями по периметру трубы $l_0 = 1,58$ мм, диаметр проволоки 0,5 мм, число труб 5775 штук. Расчётные размеры теплообменника составили: $B = 3648$ мм, $H = 3770$ мм, $L = 2330$ мм. Аэродинамическое сопротивление нового теплообменника по стороне дымовых газов составило 2099 мм в ст, что существенно выше допустимого. Масса теплообменника составила 20,2 т, что больше, чем у некоторых из выше исследованных трубных пучков. Поэтому, дальнейшее увеличение размера теплообменника для обеспечения уменьшения аэродинамического сопротивления не проводилось. Главной причиной неэффективности применения такого рода теплообменников явилось их относительно более высокое сопротивление, чем у гладкотрубных пучков. Поэтому, обеспечение компактности теплообменников требует наличия высоконапорных тягодутьевых устройств котла, запас по напору которых должен составлять несколько тысяч мм в ст для исследованных режимов работы, что значительно больше, чем у применяемых на котлах дутьевых вентиляторов и дымососов.

Было проведено расчётное исследование возможности использования выпускаемых промышленностью калориферов для энергетических котлов в целях утилизации тепловой энергии дымовых газов для нагрева воздуха, подаваемого в РВП котла (вариант 12). Расчёты были проведены для калорифера типа СО-110 - 01. Геометрические характеристики трубного пучка и его оребрение аналогично выше рассмотренному варианту 11. Для обеспечения требуемого теплосъёма теплообменник компоуется из отдельных секций. При компоновке секций, обеспечивающих скорости дымовых газов и воздуха, при которых аэродинамические сопротивления теплообменника по стороне дымовых газов и воздуха не будут превышать допустимой величины, количество секций по высоте составило 8 штук, количество секций по длине составило 77 штук. Скорости дымовых газов и воздуха при номинальном режиме работы составили 12,1 и 19,5 м/с соответственно. Расчётные размеры теплообменника $B = 8913$ мм, $H = 8166$ мм, $L = 2510$ мм. Масса секций такого теплообменника для этого варианта составила 278 т. Тепловая мощность теплообменника более чем в 3 раза превышала необходимую. Уменьшение количества секций до двух по вертикали и до девятнадцати по горизонтали привело к существенному уменьшению размеров: $B = 2185$ мм, $H = 2028$ мм, $L = 2610$ мм и массы теплообменника 16 т. При этом тепловая мощность почти в 2 раза превышала требуемую. Но скорости дымовых газов и воздуха достигли 49,3 м/с и 315,7 м/с соответственно. Поэтому, дальнейшее уменьшение габаритов теплообменника не проводилось. Неэффективность применения теплообменника, скомпонованного из отдельных секций, была обусловлена теми же причинами, что и при исследовании варианта 11, а так же достаточно значительными габаритами коллекторов отдельных секций.

Таким образом, в условиях наличия ограниченного запаса по тяге и дутью, для дальнейшего исследования

эффективности модернизации были выбраны гладкотрубные теплообменники по вариантам №№3 и 7 компоновки трубного пучка. Теплообменник по варианту 7 обладал наименьшей массой при аэродинамическом сопротивлении трубного пучка близкой к предельно допустимой. Теплообменник по варианту 3 имел на 23 % большую массу, чем по варианту 7, но существенно в 2,54 раза меньшее аэродинамическое сопротивление по стороне дымовых газов при примерно том же аэродинамическом сопротивлении по стороне воздуха. Поэтому, капитальные вложения на изготовление теплообменников по варианту 7 и их монтаж были меньшими, чем по варианту 3. Но эксплуатационные затраты, связанные с затратами электрической энергии на привод тягодутьевых устройств котла по варианту 7 были большими, чем по варианту 3. Расчёт необходимого полного напора дутьевого вентилятора проведён с учётом сопротивления тракта новых воздухопроводов, конфузора, диффузора и трубного пучка вновь монтируемого теплообменника. Расчёт необходимого полного напора дымососа проведён с учётом сопротивления конфузора, диффузора и трубного пучка теплообменника. Цена электрической энергии и топлива принята по данным, приведённым в [6]. Результаты расчёта экономического эффекта приведены в таблице 6.

Таблица 6
Величина эффекта от реконструкции газозвоздушного тракта котла при среднегодовом режиме работы

Наименование	Вариант 3	Вариант 7
Увеличение КПД котла «брутто», %	1,65	1,65
Уменьшение количества сжигаемого топлива, т.у.т.	2297	2297
Увеличение потребляемой мощности двух дутьевых вентиляторов, кВт	311,95	297,61
Увеличение потребляемой мощности двух дымососов, кВт	138,24	236,44
Увеличение электрических собственных нужд, тыс. кВт ч	2354	2792
Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии до/после реконструкции, г/кВт ч	343,54/342,95	343,54/343,11
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии до/после реконструкции, кг/Гкал	141,56/137,24	141,56/137,24

Таким образом, наибольшим экономическим эффектом обладает проект модернизации газозвоздушного тракта котла с монтажом теплообменника с компоновкой трубного пучка, выполненного по варианту 3.

Практическая значимость

Для выбора конструкции теплообменника, обеспечивающей наиболее оптимальные показатели инвестиционного проекта реконструкции газозвоздушного тракта котла необходимо определить затраты на реализацию проекта и срок их окупаемости. Так как проектная документация на теплообменник и проект привязки на данном этапе работ не были выполнены, то затраты определены оценочно. Выше приведённые расчёты массы теплообменников были выполнены при условии изготовления теплообменников из оцинкованной стали. В связи со значительной массой таких теплообменников для уменьшения затрат на изготовление теплообменни-

ков ниже приведены результаты расчёта массы теплообменников и стоимости их изготовления при применении алюминиевых сплавов. Результаты расчёта массы теплообменников приведены в таблице 7.

Таблица 7
Масса одного теплообменника при изготовлении из сплавов алюминия, т

Параметр	Вариант 3	Вариант 7
Масса трубного пучка	6,996	5,590
Масса 2 шт. трубных досок толщиной 20 мм	0,608	0,62
Масса уголков каркаса теплообменника	0,17	0,138
Масса боковых стенок теплообменника толщиной 2 мм	0,127	0,066
Масса теплообменника	7,901	6,414

Благодаря применению алюминиевых сплавов удалось значительно уменьшить массу теплообменников. При изготовлении теплообменников с компоновкой по варианту 3 масса теплообменника уменьшилась с 22,97 т до 7,901 т, а при изготовлении теплообменников по варианту 7 с 18,65 т до 6,414 т. Доля стоимости материалов в стоимости изготовления теплообменников (без учёта стоимости разработки конструкторской, технологической и эксплуатационной документации) принята равной 60,6 %. Трассировка и конструкция вновь монтируемых воздухопроводов принята аналогичной рассмотренной в [6], за исключением применения алюминиевых сплавов для изготовления каркаса и обшивки воздухопроводов, вместо стальных. Доля стоимости материалов в суммарных затратах на строительство воздухопроводов принята равной 59,9 %. Затраты на проект монтажа воздухопроводов и теплообменника, реконструкции газопроводов, на разработку рабочей, технологической и эксплуатационной документации определены в соответствии с [6]. Расчётная величина затрат на реализацию проекта монтажа двух теплообменников и их обвязки приведена в таблице 8.

Таблица 8
Сводная таблица затрат на реализацию проекта монтажа двух теплообменников из алюминиевых сплавов и их обвязки на один котёл, тыс. руб.

№	Наименование	Вариант 3	Вариант 7
1	Суммарные затраты на строительство воздухопроводов, изготовление и монтаж теплообменников	35612,08	31381,16
2	Из них затраты на изготовление теплообменников (без монтажа)	13199,93	10666,45
3	Затраты на проект монтажа воздухопроводов и теплообменников (сумма п. 4+п. 5+п. 6+п. 7+п. 8)	1936,94	1706,82
4	Базовая цена проекта монтажа воздухопроводов и теплообменников (3,7 % от п. 1)	1317,65	1161,10
5	Разработка обоснования инвестиций (20 % от суммы п. 4)	263,53	232,22
6	Декларация строительных инвестиций (15 % от п. 4)	197,64	174,17
7	Комплектация оборудованием (10 % от п. 4)	131,76	116,11
8	Сбор исходных данных (2 % от п. 4)	26,35	23,22
9	Затраты на разработку рабочей, технологической, эксплуатационной документации для изготовления новых теплообменников	652,01	526,87
10	Прочие и неучтённые расходы (5 % от суммы п. 1+п. 3+п. 9)	1910,05	1680,74
11	Итого общие затраты (п. 1+ п. 3+ п. 9 + п. 10)	40111,08	35295,59

При работе котла на природном газе набивка РВП подвергается только атмосферной коррозии в период работы котла с низкими температурами холодного воздуха на всасывании дутьевого вентилятора. Срок службы набивки при работе котла на природном газе принят равным 15 лет. Стоимость замены набивки принята по данным [6]. Расчётные показатели эффективности рассматриваемого инвестиционного проекта с определением простого срока окупаемости приведены в таблице 9.

Таблица 9
Расчётные показатели эффективности проекта в стоимостном выражении, тыс. руб.

Наименование	Вариант 3	Вариант 7
Уменьшение потребления топлива	8157	8157
Уменьшение затрат на замену набивки	425,5	425,5
Увеличение затрат электроэнергии на собственные нужды	2707,1	3210,8
Суммарный эффект за год	5881,4	5371,7
Затраты на реализацию проекта	40111,08	35295,59
Простой срок окупаемости, лет	6,82	6,57
Увеличение срока окупаемости варианта 3 относительно варианта 7, лет	0,25 (в 1,04 раза)	-

Срок окупаемости проекта с монтажом теплообменников с более плотной компоновкой трубного пучка по варианту 7 обладает меньшим сроком окупаемости, чем по варианту 3. Но отличие сроков окупаемости обоих вариантов компоновки незначительно. Поэтому, в случае незначительного запаса по тяге и дутью у тягодутьевых устройств котла, возможно применение относительно более крупногабаритных теплообменников с небольшим аэродинамическим сопротивлением без значительного ухудшения сроков окупаемости проекта.

Выводы

1. При работе котла типа ТГМ-84 на природном газе монтаж дополнительных теплообменников для утилизации тепловой энергии дымовых газов для нагрева холодного воздуха, направляемого в РВП котла, приводит к увеличению КПД котла «брутто» и имеет значительный экономический эффект. Наиболее оптимальным с точки зрения срока окупаемости затрат является конструкция теплообменников с коридорным расположением гладкотрубного пучка изготовленных из алюминиевых сплавов. Простой срок окупаемости проекта монтажа дополнительных газо-воздушных теплообменников составил для исследованных режимов работы котла 6,57 лет, что соответствует среднесрочным окупаемым мероприятиям.

2. Применение компактных теплообменников с плотной компоновкой трубных пучков, в том числе оребренных, требует наличия значительного запаса по тяге и дутью дымососов и дутьевых вентиляторов котла. При наличии запаса по тяге и дутью, соответствующих фактически имеющимся у котлов, находящихся в эксплуатации на электрических станциях, применение компактных теплообменников менее эффективно, чем применение теплообменников с гладкотрубными пучками. Целесообразность замены существующих тягодутьевых

устройств котла на высоконапорные требует проведения отдельного исследования.

Литература

1. Ибрагимов Е.С. Повышение эффективности топливоиспользования тепловых электрических станций за счет модернизации турбинного и котельного оборудования // Научные горизонты. – 2017. – №3. С 71–83.

2. Storm S., DeCaprio M. [Recent Regenerative Airheater Improvements at HECO Kahe Point, Oahu], [Electric Power Conference], 2011, pp. 10–12.

3. Storm S., Guffre J. [Experiences with Regenerative Air Heater Performance Evaluations & Optimization], [POWER-GEN Europe], 2010, pp.1–18.

4. Ibragimov E., Cherkasov S. [Improving the Efficiency of Power Boilers by Cooling the Flue Gases to the Lowest Possible Temperature under the Conditions of Safe Operation of Reinforced Concrete and Brick Chimneys of Power Plants], [MATEC Web of Conferences, Volume 245 (2018), International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE-2018)], 2018, pp. 1–6.

5. Ибрагимов Е.С., Гальтяев Е.В. Повышение эффективности и надёжности работы котлов электростанций// Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». 2019. т. 19, №2. С.3138.

6. Бакиров Ф.Г., Ибрагимов Е.С. Эффективность реконструкции котла типа ТГМ-84 для обеспечения бескоррозионного режима работы воздухоподогревателей// Инновации и инвестиции. 2020, №7. С. 157162.

7. РД 153-34.1-21.523-99. Инструкция по эксплуатации железобетонных и кирпичных дымовых труб и газопроводов на тепловых электростанциях. – М.: ОРГЭС, 2000. – 30 с.

8. РД 34.08.552-95. Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования. – М.:ОРГЭС, 1995 г. – 109 с.

9. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). 3-е изд., испр. и доп. – СПб.:НПО ЦКТИ, 1998 г. – 256 с.

10. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод). 3-еизд. – Л.:Энергия, 1977. – 256 с.

thermal energy of flue gases in order to heat the air sent to the boiler air heaters is considered. Heat exchangers provide heat removal from flue gases to the minimum permissible temperature level at which long-term safe operation of power plant chimneys is possible. Calculated studies of the effect on the dimensional and mass characteristics of heat exchangers of the arrangement of pipe bundles, their fins and the material of manufacture are carried out. It is revealed that during the modernization without replacing the existing boiler draft devices (which causes restrictions on the maximum allowable resistance of heat exchangers), the installation of smooth-tube heat exchangers made of aluminum alloys has the shortest payback period. When the boiler is running on natural gas, the considered technical solution has a simple payback period of less than 7 years.

Key words: utilization of thermal energy of flue gases, increasing the efficiency of fuel use of power plant boilers when working on natural gas.

References

1. Ibragimov E.S. Improving the efficiency of fuel use of thermal power plants through the modernization of turbine and boiler equipment // Scientific horizons. - 2017. - No. 3. From 71–83.
2. Storm S., DeCaprio M. [Recent Regenerative Airheater Improvements at HECO Kahe Point, Oahu], [Electric Power Conference], 2011, pp. 10-12.
3. Storm S., Guffre J. [Experiences with Regenerative Air Heater Performance Evaluations & Optimization], [POWER-GEN Europe], 2010, pp. 1-18.
4. Ibragimov E., Cherkasov S. [Improving the Efficiency of Power Boilers by Cooling the Flue Gases to the Lowest Possible Temperature under the Conditions of Safe Operation of Reinforced Concrete and Brick Chimneys of Power Plants], [MATEC Web of Conferences, Volume 245 (2018), International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE-2018)], 2018, pp. 1-6.
5. Ibragimov E.S., Galtyaev E.V. Improving the efficiency and reliability of power plant boilers // Bulletin of SUSU. Series "Energy". - 2019.v. 19, no. 2. P. 31-38.
6. Bakirov F.G., Ibragimov E.S. Efficiency of reconstruction of a TGM-84 boiler to ensure a corrosion-free operation of air heaters // Innovations and investments. - 2020, No. 7. S. 157-162.
7. RD 153-34.1-21.523-99. Instructions for the operation of reinforced concrete and brick chimneys and gas ducts at thermal power plants. - M.: ORGRES, 2000. -- 30 p.
8. RD 34.08.552-95. Methodical instructions for drawing up a report of a power plant and a joint-stock company of energy and electrification on the thermal efficiency of equipment. - M.: ORGRES, 1995 - 109 p.
9. Thermal calculation of boilers (standard method). 3rd ed., Rev. and add. - SPb.: NPO CKTI, 1998 - 256 p.
10. Aerodynamic calculation of boiler plants (standard method). 3rd edition - L.: Energy, 1977. -- 256 p.

Development of a heat exchanger design for utilization of thermal energy of flue gases of a TGM-84 boiler

Bakirov F.S., Ibragimov E.S.

Ufa State Aviation Technical University

The reconstruction of the gas-air path of a TGM-84 type power boiler when operating on natural gas by installing gas-air recuperative tubular heat exchangers for the utilization of

Формообразование криволинейных структур аналитическим способом на основе проективнографических систем плоскостей

Ивашченко Андрей Викторович

кандидат технических наук, доцент кафедры начертательной геометрии и графики, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), ivashchenko_a@inbox.ru

Кондратьева Татьяна Михайловна

кандидат технических наук, доцент кафедры Начертательной геометрии и графики, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), kondratievatm@mgisu.ru

В данной работе предлагается аналитический способ моделирования криволинейных структур проективнографическим методом на основе выпуклых многогранников для использования в дизайне и архитектуре. Рассматриваемый метод получения криволинейной поверхности на основе проективнографических систем плоскостей заключается в том, что плоскости граней преобразуются в поверхности второго порядка - гиперболические цилиндры. В результате поочередного преобразования граней основных платоновых тел получены различные криволинейные формы на основе тетраэдра, гексаэдра и октаэдра. Предлагаемый способ позволяет проводить преобразования также с неправильными многогранниками. Для гармонизации сложных криволинейных структур использовались преобразования, основанные на поворотной и диэдральной симметрии. Разработаны компьютерные программы, моделирующие новые криволинейные формы на основе как правильных, так и неправильных многогранников, позволяющие разнообразить формообразующие решения.

Ключевые слова: формообразование криволинейных структур, проективнографическая система плоскостей, платоновы тела, неправильные многогранники, гиперболический цилиндр, поворотная симметрия, отражающая симметрия.

Проективнографические чертежи (ПЧ) в задачах формообразования звездчатых тел использовались Коксетером, Венниджером, Брюкнером, В.Н.Гамаюновым. Сначала в качестве ядра на ПЧ использовались выпуклые правильные многогранники (платоновы тела) [1, 2]. В настоящее время компьютерные технологии позволяют моделировать проективнографическим методом сложные многогранные формы как на основе ядер, обладающих ограниченной симметрией (тела Джонсона) [3-5], так и использовать многоядерные системы [6-11], а также многогранники общего вида [12-13],

Образование криволинейных структур также можно осуществить проективнографическим методом. Для преобразования прямолинейных элементов многогранников в криволинейные формы возможно использовать различные деформации, в результате чего получаются объекты, ограниченные фрагментами поверхностей. Формообразование на основе проективнографических чертежей (ПЧ) с последующими преобразованиями в криволинейные поверхности путем гиперболической деформации многогранников рассмотрено в работе [14]. На рис. 1 приведены примеры криволинейных форм, полученных в результате деформации и являющихся гиперболическими аналогами многогранных форм.

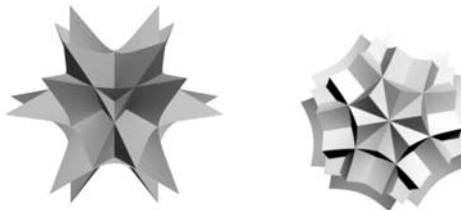


Рис. 1. Криволинейные структуры, являющиеся гиперболическими аналогами многогранных форм

В данной работе рассмотрен аналитический подход к использованию многогранников для формообразования криволинейных структур. Рассматриваемый метод получения криволинейной поверхности на основе проективнографических систем плоскостей (S) заключается в том, что из полной системы плоскостей выбираются некоторое подмножество (N_1, \dots, N_i, N_n), которое преобразуется в поверхность n -го порядка. Степень этой поверхности определяется количеством входящих в это подмножество плоскостей. Эти плоскости будем в дальнейшем называть взаимодействующими. Под взаимодействием будем понимать следующее. Будем рассматривать подмножество (N) плоскостей как вырожденный случай поверхности n -го порядка, уравнение которой в аналитическом виде можно представить как произведение уравнений плоскостей, входящих в (N). Если ввести в уравнение некий параметр деформации (ненулевую константу), добавив его как простое слагаемое, то урав-

нение станет описывать уже невырожденную поверхность. В случае двух пересекающихся плоскостей эта вводимая константа приводит к превращению пары пересекающихся плоскостей в гиперболический цилиндр. Необходимо сделать ряд оговорок. Во-первых, мы рассматриваем только пересекающиеся плоскости, а не параллельные (параллельные плоскости представляют собой вырожденную поверхность более сильной степени вырождения, и для "возвращения" ее в невырожденное состояние введение константного параметра недостаточно). Во-вторых, из всего многообразия поверхностей второго порядка мы ограничиваемся лишь гиперболическими цилиндрами, поскольку остальные варианты нельзя получить просто добавлением в уравнение ненулевой константы. В зависимости от знака этой константы мы можем получить два варианта гиперболического цилиндра, в котором асимптотическими плоскостями будут служить исходные плоскости. Абсолютная величина этого параметра определяет эксцентриситет гиперболического цилиндра. В случае трех взаимодействующих плоскостей получим поверхности третьего порядка, в случае четырех - поверхности четвертого порядка и т.д., но всякий раз из всего многообразия возможных поверхностей будут использоваться лишь два варианта поверхностей, соответствующих положительному и отрицательному значениям искажающего параметра.

Рассмотрим эту методику на примере простейших многогранников - платоновых тел (тетраэдра, куба, октаэдра). Множество S , определяющее тетраэдр, состоит из четырех плоскостей (рис. 1,а).



Рис. 2. а) четыре плоскости тетраэдра; б) три взаимодействующие плоскости тетраэдра

Подмножества N взаимодействующих плоскостей из двух или из трех плоскостей в случае четырехгранника можно выбрать разными способами. Сначала рассмотрим тетраэдр, в котором любые пары граней из шести возможных пар пересекаются под одинаковым двугранным углом, и любые тройки граней из четырех возможных образуют одинаковый трехгранный угол. Возможны следующие виды подмножеств N : 1. две взаимодействующие плоскости грани, образуют поверхность второго порядка, и две плоскости; 2. три взаимодействующие грани, образуют поверхность третьего порядка, и одна плоскость (на рис. 1,б приведен этот вариант, как более наглядный); 3. все четыре плоскости взаимодействуют, образуя поверхность четвертого порядка. Это взаимодействие может быть либо разбито на две пары взаимодействующих плоскостей (то есть четыре плоскости разбиваются на два подмножества, каждое из которых состоит из двух плоскостей, и соответственно, в каждой из двух пар будет свой искажающий параметр), либо осуществляться без дополнительного разбиения.

Каждый из этих видов взаимодействия плоскостей обладает особенностями, связанными с образуемыми поверхностями. Напомним, что тетраэдр при продолже-

нии своих граней не образует дополнительных пространственных отсеков, в отличие, например, от более сложных платоновых тел (октаэдра, додекаэдра, икосаэдра). Поэтому искажение формы граней может привести только к изменению формы самого ядра (собственно тетраэдра). Кроме того, на изменение формы, конечно, влияет и абсолютная величина искажающего параметра. Чем больше параметр, тем сильнее сглаживаются ребра, являющиеся линиями пересечения исходных плоскостей.

Рассмотрим первый вид искажения, когда пара плоскостей образует гиперболический цилиндр. Возможны два принципиально различных варианта формы этого цилиндра, зависящие от искажающего параметра. В первом варианте одно из ребер тетраэдра будет сглаживаться (степень сглаживания зависит от абсолютного значения параметра), инцидентные ему ребра будут превращаться в две гиперболы, и только противоположное ребро останется отрезком. Во втором варианте замкнутый пространственный отсек тетраэдра исчезнет, "прорвется" в этом ребре.

Не останавливаясь на подробностях, приведем четыре варианта искажений формы исходного тетраэдра (рис. 3).



Рис. 3. Варианты формообразования криволинейных поверхностей на основе тетраэдра

В первом варианте искажения сохраняется одно ребро и две вершины исходного тетраэдра, при этом две плоскости сохраняются, но сами грани, лежащие в них, модифицируются. Во втором варианте сохраняется только одна плоскость грани. В двух последних случаях ни один из элементов первоначального тетраэдра не сохраняется.

Рассмотрим аналогичные взаимодействия плоскостей граней куба. Также как у тетраэдра при продолжении плоскостей не появляются дополнительные пространственные отсеки, однако с точки зрения взаимного расположения плоскостей граней, в отличие от случая тетраэдра, имеются два принципиально важных отличия. Первое - параллельные плоскости граней, при принятом алгоритме взаимодействия не дают гиперболических цилиндров, следовательно, при анализе вариантов две параллельные плоскости будут исключаться из рассмотрения (в случае трех взаимодействующих плоскостей такие комбинации допускаются). Второе важное отличие куба от тетраэдра заключается в наличии пары смежных плоскостей и пары несмежных (для куба они являются параллельными). Полный набор вариантов взаимодействия плоскостей существенно больше вариантов взаимодействующих плоскостей тетраэдра.

Приведем классификацию граней куба по подмножествам взаимодействующих плоскостей (при этом каждый случай может порождать два варианта гиперболического цилиндра): 1. две взаимодействующие смежные плоскости; 2. три взаимодействующие плоскости: тройка плоскостей куба может либо пересекаться в вершине, либо содержать в себе пару параллельных плоскостей; 3. четыре взаимодействующие плоскости (в этом случае надо будет различать не только варианты плоскостей,

но и тип взаимодействия, так как для двух пар параллельных плоскостей взаимодействие невозможно, а для дополнения до пары смежных плоскостей – возможно); 4. пять взаимодействующих плоскостей (при этом либо взаимодействуют все пять плоскостей, либо взаимодействие разбивается на два независимых, т.е. одновременное сочетание двух и трех взаимодействующих плоскостей); 5. взаимодействуют все плоскости куба (в этом случае возможны четыре варианта взаимодействия плоскостей).



Рис. 4. Первый и третий варианты формообразования криволинейных поверхностей на основе куба

Рассмотрим некоторые варианты на плоскостях и на пространственных отсеках (рис.4). В первом случае сохраняется внутренний отсек, но при этом две грани из шести исходных перестают быть плоскими, и формируют часть поверхности гиперболического цилиндра. Во втором случае пространственный отсек не сохраняется, разрывается по ребру исходного куба. При взаимодействии трех плоскостей смежных граней куба внутренний отсек сохраняется, но искажения формы более существенны. Три грани формируют участок поверхности третьего порядка. Остальные три, оставаясь плоскими, меняют форму и уменьшают свою площадь.

В проектировочной системе более чем четырех плоскостей возможны случаи, когда каждая из плоскостей входит во взаимодействие с другими плоскостями, не образуя четырехгранный отсек. Например, у октаэдра продолжения плоскости его граней образуют дополнительные пространственные отсеки (в форме тетраэдров), поэтому взаимодействующие плоскости граней могут оказывать влияние не только на форму ядра, но также и на его продолжения. Проанализируем октаэдр с точки зрения типов разбиения граней на подмножества. Две выбранные грани в октаэдре могут быть либо смежными по ребру, либо параллельными, либо имеющими общую вершину. Поскольку параллельные плоскости невозможно преобразовать в гиперболический цилиндр используемым нами преобразованием, то имеются два типа взаимодействия пар плоскостей граней октаэдра, каждый из которых, в свою очередь, имеет два варианта получения гиперболического цилиндра. Три взаимодействующие грани в октаэдре можно выбрать тремя способами, четыре грани – уже шестью способами и т. д. При этом имеется больше вариантов криволинейных поверхностей, поскольку наряду со знаком деформирующего параметра (+ или -) способов взаимодействия становится больше (не только совместное взаимодействие всей четверки плоскостей, но и попарные взаимодействия внутри этой четверки). С каждой добавленной плоскостью грани возможные варианты взаимодействующих плоскостей увеличиваются в экспоненциальной зависимости, и подробно анализировать все варианты становится затруднительно.

На рис. 5 приведены формы искаженного октаэдра. Можно заметить, что поверхность октаэдра становится все более сглаженной по мере увеличения взаимодействующих плоскостей.

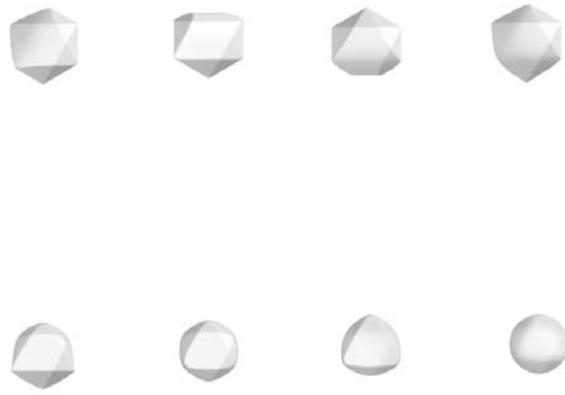


Рис. 5. Формы искаженного октаэдра

Рассматриваемый метод образования криволинейных поверхностей можно распространить также в отношении неправильных многогранников. В этом случае будем иметь ядро, в котором отсутствуют симметрии. В качестве примера формообразования на рис. 5 приведены криволинейные структуры, полученные на основе неправильного четырехгранника (рис. 6). Для их моделирования использованы преобразования осевой симметрии от третьего до десятого порядка, а также диэдральной симметрии третьего порядка. Приведенные примеры возможно получить только благодаря использованию современных компьютерных технологий. В основу разработанных компьютерных программ положены алгоритмы, основанные на проектировочных системах. Для проводимых преобразований с трехмерными объектами привлекалась программа Wolfram Mathematica [15-23].

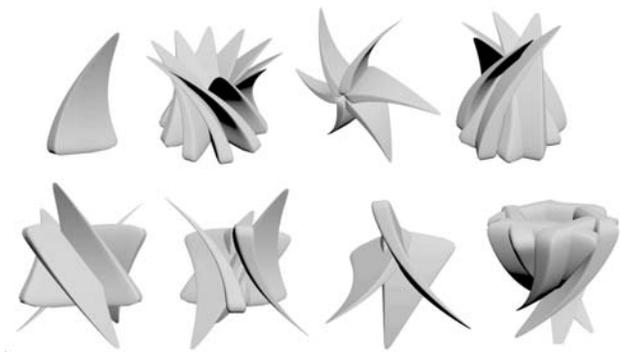


Рис. 6. Варианты формообразования криволинейных структур на основе неправильного четырехгранника

На рис. 6 приведены варианты форм, полученные на основе криволинейного четырехгранника, гармонизированного внешней симметрией.

Очевидно, что введение в рассмотрение криволинейных ядер и их использование при формообразовании различных структур, позволяет получать бесконечное разнообразие криволинейных форм. Предлагаемая методика в сочетании с разработанными компьютерными программами может служить прикладным инструментом дизайнера и архитектора, расширяющим выразительные возможности, в процессе автоматизированного проектирования.

Литература

1. Steven Dutch, Polyhedra with Regular Polygon Faces. <http://www.uwgb.edu/dutchs/symmetry/johnsonp.htm>.
2. Иващенко А.В. Модели представления элементов системы проективнографических эпок и алгоритм их определения // Молодые голоса : сб. науч.-исслед. работ аспирантов и соискателей, МГОПУ. вып. 2. М., 2000.
3. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Проектнографические чертежи многокомпонентных систем многогранников // Вестник МГСУ. 2012. № 6. С. 155-160.
4. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Проектнографический анализ многогранников Джонсона // Вестник МГСУ. 2013. № 5. С. 226-229.
5. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Автоматизация получения проективнографических чертежей тел Джонсона // Вестник МГСУ. 2014. № 6. С. 179-183.
6. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Проективные конфигурации на проективнографических чертежах // Вестник МГСУ. 2015. № 5. С. 141-147.
7. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Особенности преобразования систем координат на проективнографических чертежах // Научное обозрение. 2016. № 9. С. 47-51.
8. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Об использовании полярной системы координат в проективнографических чертежах // Вестник МГСУ. 2016. № 11. С. 124-131.
9. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. О методе формообразования в архитектуре и дизайне, основанном на многоядерных проективнографических системах // Инновации и инвестиции. 2017. № 8. С. 132-136.
10. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Использование проективных конфигураций на проективнографических чертежах для совершенствования метода формообразования многогранных структур. // Инновации и инвестиции. 2018. № 7. С. 165-170.
11. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. О гармонизации многогранных структур, основанных на проективнографических чертежах, в архитектуре и дизайне. // Инновации и инвестиции. 2018. № 12. С. 243-246.
12. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Методика формообразования на основе проективнографических чертежей многогранников общего вида. В сб. ИНФОРИНО-2018. Материалы IY Международной научно - практической конференции. 2018. С. 120-123.
13. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. О влиянии параметров ядра на формообразование полиэдров, полученных проективнографическим методом. Геометрия и графика, том 7, выпуск 4, 2019. М., ИНФРА-М., стр. 57-64. УДК 514. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-57-64
14. Иващенко А.В., Кондратьева Т.М. Формообразование на основе проективнографических чертежей с последующими преобразованиями в криволинейные поверхности // Инновации и инвестиции. 2019. № 11. С. 196-200.
15. Foley D.J., van Dam A., Feiner S.K., Hughes J.F. Computer graphics. Principles and practice. - Addison-Wesley, 1991.
16. Farm G. Curves and surfaces for computer aided geometric design. A practical guide. - Academic Press, 1990.
17. Barsky B. Computer graphics and geometric modeling using Beta-splines. Springer Verlag, 1988.
18. Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf. Computational Geometry: Algorithms and Applications. — Springer, 2000. — 368 с.
19. David M. Mount. Computational Geometry.— University of Maryland, 2002.—122 с.
20. Elmar Langetepe, Gabriel Zachmann. Geometric Data Structures for Computer Graphics.— A K Peters, 2006. — 362 с. — ISBN 1568812353.
21. Hormoz Pirzadeh. Computational Geometry with the Rotating Calipers. — McGill University, 1999. — 118 с.
22. Jacob E. Goodman, Joseph O'Rourke. Handbook of Discrete and Computational Geometry. —CRC Press LLC, 1997. 956 с.
23. Jianer Chen. Computational Geometry: Methods and Applications. — Texas A&M University, 1996. — 228 с.

Analytical method for forming curved structures based on projectivographics of plane systems**Ivaschenko A.V. Kondratyeva T.M.**

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

In this paper, we propose an analytical method for modeling curvilinear structures using the projectivographic method based on convex polyhedra for use in design and architecture. The considered method of obtaining a curved surface based on projectivographic systems of planes consists in the fact that the planes of the faces are transformed into second - order surfaces-hyperbolic cylinders. As a result of alternating transformation of the faces of the main Platonic bodies, various curved shapes based on the tetrahedron, hexahedron and octahedron are obtained. The proposed method allows you to perform transformations with irregular polyhedra as well. To harmonize complex curvilinear structures, transformations based on rotary and dihedral symmetries were used. Computer programs have been developed that simulate new curvilinear shapes, allowing for a variety of shaping solutions.

Keywords: shaping of curved structures, projectivographic system of planes, Platonic bodies, irregular polyhedra, hyperbolic cylinder, rotary symmetry, reflecting symmetry.

References

1. Steven Dutch, Polyhedra with Regular Polygon Faces. <http://www.uwgb.edu/dutchs/symmetry/johnsonp.htm>.
2. Ivashchenko A.V. Models of representation of elements of the system of projectivographic plots and the algorithm for their determination. the work of graduate students and applicants of the University. vol. 2. Moscow, 2000.
3. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. Projective geometry drawings of multicomponent systems of polyhedra // Vestnik MGSU. 2012. No. 6. S. 155-160.
4. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. Projective analysis of Johnson's polyhedra // vestnik mgsu. 2013. No. 5. P. 226-229.
5. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. Automatic receipt of projective geometry drawings of Johnson bodies // Vestnik MGSU. 2014. No. 6. P. 179-183.
6. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. Projective configurations in projective drawings // Vestnik MGSU. 2015. No. 5. P. 141-147.
7. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. Features of transformation of coordinate systems in projective drawings // Scientific review. 2016. No. 9. S. 47-51.
8. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. On the use of the polar coordinate system in projectivographic drawings. 2016. No. 11. P. 124-131.
9. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. On the method of formation in architecture and design based on projective multi-core systems // Innovations and investments. 2017. No. 8. P. 132-136.
10. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. Using projective configurations on projectivographic drawings to improve the method of forming polyhedral structures. // Innovation and investment. 2018. No. 7. P. 165-170.
11. Ivashchenko A.V., Kondratyeva T. M. On the harmonization of polyhedral structures based on projective drawings, architecture and design. // Innovation and investment. 2018.



12. Ivashchenko A.V., Kondratieva T. M. Methodology of formation on the basis of projective geometry drawings of polyhedra in a General form. In the collection of INFORINO-2018. Materials of the IY International Scientific and Practical Conference. 2018. P. 120-123.
13. Ivashchenko A.V., Kondratieva T. M. influence Of kernel parameters on the shaping of the polyhedra obtained by the projective method. Geometry and Graphics, volume 7, issue 4, 2019. Moscow, INFRA-M., pp. 57-64. UDC 514. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-57-64.
14. Ivashchenko A.V., Kondratieva T. M. Form formation on the basis of projectivographic drawings with subsequent transformations into curved surfaces. 2019. No. 11. P. 196-200.
15. Foley D.J., van Dam A., Feiner S.K., Hughes J.F. Computer graphics. Principles and practice. - Addison-Wesley, 1991.
16. Farm G. Curves and surfaces for computer aided geometric design. A practical guide. - Academicv Press, 1990.
17. Barsky B. Computer graphics and geometric modeling using Beta-splines. Springer Verlag, 1988.
18. Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf. Computational Geometry: Algorithms and Applications. — Springer, 2000. — 368 c.
19. David M. Mount. Computational Geometry.—University of Maryland, 2002.—122 c.
20. Elmar Langetepe, Gabriel Zachmann. Geometric Data Structures for Computer Graphics.— A K Peters, 2006. — 362 c. — ISBN 1568812353.
21. Hormoz Pirzadeh. Computational Geometry with the Rotating Calipers. — McGill University, 1999. — 118 c.
22. Jacob E. Goodman, Joseph O'Rourke. Handbook of Discrete and Computational Geometry. —CRC Press LLC, 1997. 956 c.
23. Jianer Chen. Computational Geometry: Methods and Applications. — Texas A&M University, 1996. — 228 c.

Интегрально-лаговые модели экономической динамики

Паршикова Галина Юрьевна,
старший преподаватель кафедры математики и информатики
Государственного университета управления, galina44@inbox.ru

Силаев Александр Александрович,
кандидат экономических наук, доцент кафедры математики и
информатики Государственного университета управления,
vishmat@mail.ru

В работе рассматриваются экономические, экологические и сводящиеся к ним задачи с непрерывным интегральным изменением во времени запаздывания экзогенного показателя относительно эндогенного. Полученные модели базируются на интегральном уравнении Фредгольма второго рода и его важной разновидностью уравнении Вольтерра, верхний предел интегрирования в котором является переменным. Иногда удается свести интегральное уравнение Вольтерра второго рода либо к задаче Коши, либо к краевой задаче для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Два таких примера исследуются в статье. Модели, синтезирующие (в себе) интегральное уравнение Фредгольма (либо Вольтерра), находят достойное применение в экономике, экологии, химии, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Авторы показывают, что поставленные в данной работе задачи имеют естественные и при том широкие обобщения.

Ключевые слова: интегральное уравнение Фредгольма, выродженное ядро, интегрально- лаговая модель.

Известно, что процесс накопления инвестиционного потенциала, выражающийся в непрерывном возрастании инвестиционной функции, происходит с запаздывающим эффектом по отношению к денежному стимулу [4]. После завершения аккумуляции денежного потенциала в конкретный год модель приобретает вид интегрального уравнения Фредгольма второго рода с запаздывающим ядром. Если же инвестиционный потенциал то усиливается, то демпфируется и при этом реальное время завершения процесса не идентифицируется, то модель имеет форму интегрального уравнения Вольтерра второго рода, ядру которого также присуще запаздывание.

Во время социально-экономической нестабильности, например, скачкообразного курса национальной валюты либо пандемии, ядро интегрального уравнения Фредгольма (Вольтерра) призвано отражать внутренние возможности системы (управления), ее финансовый потенциал, а также и (временную) реакцию на эндогенное (то есть внутреннее) распространение инвестиционно-демографического «стресса».

Учитывая возможность многовариантного отклика на возмущения (системы) и, соответственно, возможность выбора разнообразных стратегий поведения (в будущем) в искомое интегральное уравнение вводится параметр λ , который, как показывает исследование, является собственным значением уравнения Фредгольма (Вольтерра). Если получится, что при некотором конкретном значении параметра λ интегральное уравнение Фредгольма (Вольтерра) не имеет решений, то это означает, что при данном варианте выбора у экономической системы не существует удовлетворительного исхода из сложившейся ситуации (резкое ухудшение обстановки, непредсказуемый рост интенсивности заболеваний новым вирусом и иные экономико-экологические катастрофы). Такие «вынужденные» λ при их реализации угрожают целостности системы управления: возрастают, возможно, неограниченно, социальные риски, а, следовательно, и финансовые риски.

Под интегрально - лаговыми моделями авторы понимают систему интегро-дифференциальных уравнений (либо неравенств), в которые неизвестная функция входит как под знаком определенного интеграла, так и вне интеграла, причем аргумент искомой функции может отклоняться от текущего значения (как в большую, так и в меньшую область своих значений). Лаговые непрерывные модели встречаются в областях экономики и экологии, в которых поведение интегрального (инвестиционного, химического, температурного, объемного, экологического) показателя зависит от предыстории, то есть временного развития процесса [5].

Модели с интегральным распределением во времени запаздыванием экзогенного показателя относительно эндогенного успешно применяются:

1. При описании процесса расходования инвестиционной функции (инвестиций) под будущей прирост основных производственных фондов, мощностей и строительные программы.

2. При моделировании процесса расширенного воспроизводства активных основных фондов.

3. При исследовании динамического соотношения между приростом продукции и инвестициями, авансиремыми под прогнозный (требуемый) прирост.

4. При анализе маятниковой и стационарной миграции в демографии.

Из динамического анализа поведения эколого-экономических систем известно: созревание результирующего показателя, - нарастание кумулятивного эффекта в зависимости от предшествующих (денежных) затрат происходит частями (гранулами) либо непрерывно. Например, в начале (кстати, случайном) процесса влияние экзогенного на эндогенный показатель наблюдается как (монотонно) возрастающее, - до достижения стационарного состояния (уровня, который может быть как детерминированным, так и случайным), затем следует (квази-) период незначительной волатильности либо стабильности (основного) показателя, после чего влияние стимулирующих факторов (постепенно) переходит в убывающий режим и, после некоторого всплеска волатильности, спадает до прежнего уровня (статистически малозначимых значений). Пример подобной динамики: системный «взброс» рекламных сообщений [1].

Однако, существует в экономике и экологии примеры «альтернативных» структур, когда возникший спонтанно случайный показатель в начале проходит малозамеченным, затем переходит в значительный рост, а после чего следует протяженный во времени спад либо резкий сингулярный «обрыв» (основного экономико-экологического) показателя до малозначимых значений (до нуля). Следует отметить, что возможен и синтез указанных явлений (процессов).

Относительно процесса расширенного воспроизводства основных производственных фондов (ОПФ) авторы, проведя соответствующий экономико-статистический анализ (ЭСА), убедились: число статистически достоверных (надежных) оценок лаговых структур удается повысить, если помимо связи показателей в инвестиционной схеме «капитальные вложения → ввод в действие ОПФ» изучить добавочную связь, относящуюся к процессу формирования объема незавершенного строительства (НС), носящего кумулятивный характер. Под воздействием переменной доли затрат, которая еще не перешла во вводы ОПФ, объем НС непрерывно нарастает и может достигать «критической массы» (и даже превышать ее), что приведет к необратимым диспропорциям в структуре глобальной строительной программы, что, в свою очередь, грозит неустойчивостью функционирования системе управления города (экономической).

Задача анализа систем с непрерывно распределенными лагами есть проблема эконометрики, и она не сводится (только) к получению несмещенных и эффективных статистически значимых оценок лаговых структур.

Выведем интегральное уравнение, описывающее нарастающее, а впоследствии и затухающее влияние всех, существенных для модели, факторов.

Имеем:

$$y(t) = \int_0^{t_1} \alpha(\tau)y(t-\tau)d\tau + \int_{t_1}^{t_2} c \cdot y(t-\tau)d\tau + \int_{t_2}^T \beta(\tau)y(t-\tau)d\tau + f(t)$$

где $\alpha(\tau) = a \cdot \tau, a > 0, \tau \in [0; t_1]$,

$c = a \cdot t_1, \beta(\tau) = b(t - t_2) + c, t \in [t_2, T]$ - линейные функции, выбор которых гарантирует свойство непрерывности совокупного интегрального ядра:

$$K(\tau) = \begin{cases} \alpha(\tau) & \text{при } \tau \in [0; t_1], \\ c & \text{при } \tau \in [t_1; t_2], \\ \beta(\tau) & \text{при } \tau \in [t_2; T], \end{cases}$$

где a, b, T -случайные скалярные величины и $\alpha(t_1) = c = \beta(t_2)$.

Такое интегральное ядро является вырожденным: аналогичные и более сложные примеры изучены авторами в работах [3; 4]. С подобными интегральными ядрами удается исследовать модели с отклоняющимся аргументом двух видов:

$$y(t) = \int_0^T K(\tau)y(t-\tau)d\tau + f(t) \quad (\text{с запаздыванием})$$

либо

$$z(t) = \int_0^T K(\tau)z(t+\tau)d\tau + \varphi(t) \quad (\text{с опережением}).$$

Научная новизна исследования авторов состоит в том, что разбирается синтез моделей с «опережением» и моделей с «запаздыванием», суперпозиция которых и формирует результирующий экономико-экологический показатель.

ЭСА позволяет выделить три класса систем, различающихся по структуре запаздывающего эффекта вслед за стимулом:

1) Воздействие стимула имеет (строго) возрастающий характер. Такой закономерностью отличается распространение эпидемий, катастрофических аварий, химико-физические процессы (распад ядра урана).

2) Воздействие стимула имеет (пусть медленно, но явно) убывающий характер: например, влияние блока однородных рекламных сообщений на объем перспективных продаж.

3) Комбинированное влияние, то есть синтез 1-ого и 2-ого классов: развитие плода в утробе матери, воздействие весьма сложных лекарственных препаратов и алкоголя на организм, влияние вариации налоговой ставки на малый и средний бизнес, негативная динамика цен на некоторые товары и услуги.

1. В качестве лаговой экономической задачи, сводящейся к линейному интегральному уравнению, исследуем динамический процесс накопления некоторого (токсичного) химического вещества в окружающей среде. Предположим, что искомый процесс имеет накопительный характер и развивается по линейному закону. Тогда динамика процесса задается линейным интегральным уравнением Фредгольма второго рода, фактически трансформирующегося в интегральное уравнение Вольтерра.

$$y(t) + \lambda \cdot \int_{t_0}^t (a + \alpha \cdot t + \beta \cdot x)y(x)dx = f(t), \quad (1)$$

$y(t)$ - масса некоторого вещества в момент времени t , $f(t)$ - функция внешнего воздействия на систему,

α, β, a - параметры; λ - собственное значение однородного интегрального уравнения Вольтерра. Варьируя параметр λ , добьемся того, чтобы решение интегрального уравнения (1) существовало.

После двукратного последовательного дифференцирования уравнения (1) по времени t получим ОДУ второго порядка

$$y''(t) + \lambda \cdot (a + (\alpha + \beta)t)y'(t) + \lambda(2\alpha + \beta)y(t) = f''(t) \quad (2)$$

причем начальные условия устанавливаются следующим образом:

$$y'(t_0) = f'(t_0) - \lambda(a + (\alpha + \beta) \cdot t_0) \cdot f(t_0);$$

$$y(t_0) = f(t_0). \quad (3)$$

Чтобы иметь представление о поведении интегральной кривой, представляющей решение задачи Коши, разберем следующие частные случаи.

1) Пусть α и β имеют разные знаки. Положим (для конкретности): $a \in (-\infty; +\infty); \lambda = 1; \alpha = 1; \beta = -1; f(t) = 5t^2 - 10t + 5; t_0 = 1$

Интегральное уравнение (1) в этой ситуации имеет вид:

$$y(t) + \int_1^t (a + t - x)y(x)dx = 5t^2 - 10t + 5.$$

Оно сводится к задаче Коши для ОДУ 2-ого порядка $y''(t) + ay'(t) + y(t) = 10$, (4)

$$y(1) = 0; y'(1) = 0.$$

Частное решение ОДУ (4) - стационарное: $y_c \equiv 10$, но оно не удовлетворяет условию $y(1) = 0$.

Общее решение соответствующего однородного уравнения зависит от корней характеристического уравнения $k^2 + ak + 1 = 0$, дискриминант которого равен $D = a^2 - 4$.

$$\text{В начале разберем случай } D = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a = 2, \\ a = -2. \end{cases}$$

1.1. Если $a = 2$, то $y_{oo} = e^{-t}(C_1 + C_2t) \Rightarrow y_{on} = e^{-t}(C_1 + C_2t) + 10$.

Используя начальные условия $y(1) = y'(1) = 0$, находим константы:

$$C_1 = 0; C_2 = -10e.$$

Тогда решение задачи (4) имеет вид:

$$y_{on} = -10t \cdot e^{-t+1} + 10 = 10(1 - t \cdot e^{-t}) \rightarrow 10 \text{ при } t \rightarrow +\infty$$

Происходит насыщение процесса накопления химических веществ в окружающей среде.

$$1.2. \text{ Если } a = -2, \text{ то } y_{on} = e^t(C_1 + C_2t) + 10.$$

Используя начальные условия $y(1) = y'(1) = 0$,

находим константы: $C_1 = -\frac{20}{e}; C_2 = \frac{10}{e}$.

Тогда решение задачи (4) имеет вид:

$$y_{on} = \left(-\frac{20}{e} + \frac{10}{e}t\right) \cdot e^t + 10 =$$

$$= 10e^{t-1}(t - 2) + 10 \rightarrow +\infty \text{ при } t \rightarrow +\infty$$

В этом случае загрязняющие химические вещества имеют тенденцию к неограниченному росту (со временем неограниченно накапливаются).

1.3. Если $a \in (-\infty; -2)$, то $y_{oo} = C_1e^{k_1t} + C_2e^{k_2t}$, при-

$$k_1 = \frac{-a - \sqrt{a^2 - 4}}{2} > 0,$$

$$k_2 = \frac{-a + \sqrt{a^2 - 4}}{2} > 0$$

чем $k_2 > k_1$,

$$y_{on} = C_1e^{k_1t} + C_2e^{k_2t} + 10.$$

Используя начальные условия $y(1) = y'(1) = 0$, находим константы: $C_1 = -\frac{10k_2}{k_2 - k_1} < 0; C_2 = \frac{10k_1}{k_2 - k_1} > 0$ (

$$k_2 \neq k_1).$$

Тогда решение задачи (4) имеет вид:

$$y_{on} = \frac{10}{k_2 - k_1}(k_1e^{k_2t} - k_2e^{k_1t}) + 10 \rightarrow +\infty, \text{ так как}$$

при $t \rightarrow +\infty$

$$k_2 > k_1.$$

В этом случае загрязняющие химические вещества имеют тенденцию к неограниченному росту (со временем накапливаются в окружающей среде).

1.4. Если $a \in (2; +\infty) \Rightarrow$ оба корня $\begin{cases} k_1 < 0, \\ k_2 < 0 \end{cases}$ отрицательны.

Тогда решение задачи (4) $y(t) \rightarrow 10$ при $t \rightarrow +\infty$ и происходит насыщение процесса накопления химических веществ.

2) Если α и β имеют одинаковые знаки, то можно показать, что уравнение (1) не сводится к ОДУ. Тогда его следует решать по методике «интегральные уравнения с вырожденным ядром» [2;3].

С точки зрения теории управления на параметр «а» можно смотреть как на функцию управления и, по возможности, выбирать его значения, гарантирующие попадание системы в тот или иной желательный режим. Таким образом, линейные функции управления в экологических системах, описываемых интегральными уравнениями Фредгольма второго рода, могут приводить к совершенно различным тенденциям в зависимости от диапазона изменений лишь одного параметра «а». Это же утверждение относится к уравнению Вольтерра.

II. Исследуем частный случай уравнения Фредгольма второго рода

$$y(t) = \lambda \cdot \int_a^b K(t, z)y(z)dz + f(t), \quad (5)$$

при котором функции $K(t, z), y(t), f(t)$ - непрерывные, причем $K(t, z) = K(t - z)$, то есть является



функцией с запаздывающим (или опережающим, при $z < 0$) аргументом.

Будем искать решение (5) в виде степенного ряда

$$y(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda^n \cdot \varphi_n(t), \quad (6)$$

$$\text{в котором } \varphi(t_0) \equiv f(t). \quad (7)$$

Предположив ограниченность ядра и правой части уравнения (5):

$$|K(t-z)| \leq M, |f(t)| \leq N$$

в области изучения процесса, получим мажорирующую оценку:

$$|\varphi_n(t)| \leq M^n \cdot N \cdot (b-a)^n,$$

в которой $b > a$.

Тогда величина («невязка» уравнения)

$$|y(t) - y_n(t)| = \varepsilon_n(t)$$

стремится к нулю при $n \rightarrow \infty$, если ограничить параметр λ (будущее собственное значение) условием

$$|\lambda| < \frac{1}{M(b-a)}, \text{ то есть } \lambda \in \left(-\frac{1}{M(b-a)}; \frac{1}{M(b-a)} \right).$$

Введем в рассмотрение понятие резольвенты интегрального уравнения

$$R(t-z; \lambda) = \sum_{n=1}^{\infty} \lambda^{n-1} \cdot K_n(t-z), \quad (8)$$

где итерированные ядра последовательно находятся по формулам

$$K_1(t-z) = K(t-z),$$

$$K_n(t-z) = \int_a^b K(t-u) \cdot K_{n-1}(u-z) du, \\ n = 2, 3, 4, \dots$$

Резольвента интегрального уравнения Фредгольма (Вольтерра) определяется степенным рядом (8). Пользуясь аналитическим продолжением, резольвенту удастся продолжить на всю комплексную плоскость параметра λ , за исключением собственных значений однородного уравнения Фредгольма (Вольтерра), то есть дискретного множества $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$, которые являются особыми точками – полюсами резольвенты. Получается, что формула

$$y(t) = \lambda \cdot \int_a^b R(t-z, \lambda) f(z) dz$$

представляет собой решение интегрального уравнения Фредгольма (Вольтерра) при любом значении параметра, кроме $\lambda = \lambda_i$, где $i = 1, 2, \dots, p$.

Экономические приложения интегральных уравнений с распределенным лагом – авторы называют их интегрально-лаговыми – продолжим задачей, цель которой отобрать минимально-возможный лаг, ибо сокращение величины запаздываний при получении эффекта (в зависимости от ранее «внесенного» стимула), – одна из заметных составляющих в повышении экономической эффективности системы управления.

Предположим, что преобразование инвестиционной функции (например, объема капиталовложений) осуществляется по «свободному» выбору и ЛПР выбирает

тот алгоритм, который гарантирует возможность получения, например, меньшего налога (на добавленную стоимость), либо меньшие расходы топлива, или же меньшее время, которое должно пройти для получения добавочной прибыли (например, скорейшее ипотечное кредитование). Пусть интегральное ядро уравнения

$$K(t, \tau) = \min(t; \tau). \quad (9)$$

Тогда интегральное уравнение Фредгольма второго рода вида

$$y(t) = \lambda \cdot \int_a^b K(t, \tau) y(\tau) d\tau + f(t)$$

принимает форму

$$y(t) = \lambda \cdot \int_a^t \tau y(\tau) d\tau + \int_t^b t y(\tau) d\tau + f(t). \quad (10)$$

Дифференцируем (последовательно) дважды по аргументу t :

$$y'(t) = \lambda \cdot t \cdot y(t) - \lambda \cdot t \cdot y(t) -$$

$$-\lambda \int_b^t 1 \cdot y(\tau) d\tau + f'(t),$$

$$y''(t) = -\lambda \cdot y(t) + f''(t), \text{ или}$$

$$y''(t) + \lambda \cdot y(t) = f''(t).$$

Рассмотрим частный случай, при котором $a = 0, b = 1$, то есть $t \in [0; 1]$.

$$\text{Тогда ясно, что } y(0) = f(0); y'(1) = f'(1).$$

Пусть $f(t) = t^3 - 2t^2 + 4t + 6$. Следовательно,

$$y(0) = f(0) = 6; y'(1) = f'(1) = 3.$$

Получаем краевую задачу для ОДУ

$$y''(t) + \lambda \cdot y(t) = 6t - 4, \quad (11)$$

$$y(0) = 6; y'(1) = 3. \quad (12)$$

$$\lambda = 0, \text{ то } y'' = 6t - 4,$$

Если $y' = 3t^2 - 4t + C_1 \Rightarrow C_1 = 4$, таким образом ре-

$$\Rightarrow y(t) = t^3 - 2t^2 + 4t + 6$$

шение совпадает с $f(t)$.

Если $\lambda > 0$, то экономическая система, в силу волатильности, пребывает в колебательном режиме, ибо

$$y_{oo} = C_1 \cos \sqrt{\lambda} \cdot t + C_2 \sin \sqrt{\lambda} \cdot t, y_{oo}(0) = , \quad (13)$$

$$= C_1, y'_{oo}(0) = C_2 \cdot \sqrt{\lambda}$$

и краевая задача должна быть «заменена» на задачу Коши, иначе нам «грозит» ситуация отсутствия решений (даже при $f(t) \equiv 0$).

В работе изучены экономико-экологические проблемы, сводящиеся к несложным интегральным уравнениям Фредгольма и (или) Вольтерра. Таким образом, именно интегральные уравнения находят широкую сферу применения, в том числе, и интегральные уравнения с запаздывающим (либо опережающим) аргументом, которым чаще всего является независимый аргумент времени.

Литература

1. Амелькин, В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В.В. Амелькин. М.: Наука, 1987. - 160 с.

2. Паршикова Г.Ю., Силаев А.А., Тарарин И.М. Применение интегральных уравнений к конфликтным ситуациям экономики // 25-я Межд. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы экономики -2020», М.: ГУУ, 2020.

3. Паршикова Г.Ю., Перфильев А.А., Силаев А.А. Линейные интегральные уравнения Фредгольма второго рода в приложении к экономике // Инновации и инвестиции, №9, 2020. - с.162-169.

4. Силаев, А.А. Исследование структуры инвестиционного лага в модели развития экономики города: Учебное пособие /А. А. Силаев, Г. Ю. Паршикова. М.: «Спутник+», 2009. – 75 с.

5. Jonathan N. Millar, Stephen D. Oliner, Daniel E. Sichelde. Time-to-plan lags for commercial construction projects //Regional Science and Urban Economics. Volume 59, July 2016, Pages 75-89. – Режим доступа:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046216300278>

Integral-lag models of economic dynamics

Parshikova G.Yu., Silaev A.A.

State University of management

The paper considers economic, environmental, and reducible problems with a continuous integral change in the time lag of the exogenous indicator relative to the endogenous one. The resulting models are based on the Fredholm integral equation of the second kind and its important variety, the Volterra equation, in which the upper limit of integration is variable. Sometimes it is possible to reduce the Volterra integral equation of the second kind either to the Cauchy problem or to the boundary value problem for an ordinary differential equation (ODE) of the second order. Two such examples are explored in the article. Models that synthesize (in themselves) the Fredholm integral equation (or Volterra) find worthy application in the economy, ecology, chemistry, oil production and oil processing industries. The authors show that the tasks set in this paper have natural and broad generalizations.

Keywords: Fredholm integral equation, degenerate kernel, integral lag model.

References

1. Amelkin, V.V. Differential equations in applications / V.V. Amelkin. Moscow: Nauka, 1987. 160 p.
2. Parshikova G.Yu., Silaev A.A., Tararin I.M. Application of integral equations to conflict situations of the economy // 25th Int. scientific and practical. conf. "Actual problems of the economy -2020", M.: GUU, 2020.
3. Parshikova G.Yu., Perfilyev A.A., Silaev A.A. Linear integral Fredholm equations of the second kind as applied to economics // Innovations and investments, No. 9, 2020. - pp. 162-169.
4. Silaev, A.A. Study of the structure of the investment lag in the model of the city's economic development: Textbook / A. A. Silaev, G. Yu. Parshikova. M.: "Sputnik +", 2009. - 75 p.
5. Jonathan N. Millar, Stephen D. Oliner, Daniel E. Sichelde. Time-to-plan lags for commercial construction projects // Regional Science and Urban Economics. Volume 59, July 2016, Pages 75-89. - Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046216300278>

Технико-экономические особенности выбора частотно-регулируемых электроприводов для технологических установок алмазодобывающих предприятий

Кугушева Наталья Николаевна,

магистрант кафедры математической экономики и прикладной информатики Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, natali_k-80@mail.ru

Семёнов Александр Сергеевич,

к.ф.-м.н., доцент, кафедра математической экономики и прикладной информатики Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, sash-alex@yandex.ru

Якушев Илья Анатольевич,

к.ф.-м.н., доцент, кафедра математической экономики и прикладной информатики Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, yakushevilya@mail.ru

Павлова Светлана Никандровна,

к.э.н., доцент, зав. кафедрой ГСЭПДифВ Политехнического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, snikandrovna@yandex.ru

В статье произведен анализ технико-экономической эффективности выбора и применения частотно-регулируемых электроприводов в условиях алмазодобывающих предприятий. Целью исследования является постановка и формализация проблем внедрения и эксплуатации частотно-регулируемых приводов в условиях алмазодобывающих предприятий для последующей разработки и внедрения методических рекомендаций по повышению эффективности применения этого типа привода. Достижение поставленной цели требует технико-экономического исследования и анализа применения частотно-регулируемых электроприводов в различных технологических установках алмазодобывающих предприятий. Рассмотрены такие установки, в которых за последние годы (по мнению авторов) выбор системы электропривода инженерно-техническим персоналом предприятий производился необоснованно. Показано технико-экономическое сравнение низковольтных преобразователей частоты, имеющих одинаковый порядок мощности, но обладающих различными методами управления. Рассчитаны и представлены в виде таблицы для сравнения экономические показатели при внедрении высоковольтного и низковольтного преобразователя частоты в действующую систему электропривода. Сделаны выводы и заключения о необходимости продолжения исследований и разработке методических рекомендаций по внедрению преобразователей частоты на алмазодобывающих предприятиях.

Ключевые слова: частотно-регулируемый электропривод, преобразователь частоты, энергоэффективность, технико-экономические показатели, методика выбора, превентивная диагностика, качество электроэнергии, алмазодобывающие предприятия.

Введение. Применение частотно-регулируемого привода (ЧРП) с целью повышения энергетической эффективности технологических процессов промышленных предприятий при правильном подходе к внедрению и последующей эксплуатации системы электропривода (ЭП) может дать мультипликативный экономический эффект [1]. Ведь качественное управление процессом преобразования и передачи энергии посредством применения ЧРП помимо экономии электроэнергии [2] позволяет добиться следующих результатов: повышения производительности исполнительных механизмов путем обеспечения качественно новых решений технологических задач за счет автоматизации процессов [3]; снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования за счет более плавных переходных процессов и исключения рассеивания избыточной энергии в узлах и элементах приводного механизма [4]; увеличения срока службы электродвигателей (ЭД) и исполнительных механизмов [5].

Вышеуказанное обуславливает широкое применение ЧРП на горных предприятиях, особенно на обогатительных фабриках [6]. При этом механизмы, на которых применяется ЧРП можно условно разделить на две группы. К первой группе можно отнести установки, автоматическое регулирование скорости которых в зависимости от какого-либо технологического параметра (давление жидкости в трубопроводе, уровень жидкости в зумпфе, депрессия воздуха в вентиляционном канале и т. д.), позволяет получить экономию электроэнергии [7]; к таким установкам относятся насосы и вентиляторы. Вторая группа – это механизмы, регулирование скорости которых необходимо для обеспечения требуемых режимов работы технологической установки [8]. К этой группе можно, например, отнести шахтные подъемные машины, мельницы на обогатительных фабриках и маневровые лебедки драг.

Цель и задачи исследования. Целью данного исследования является формулировка проблем эксплуатации частотно-регулируемого электропривода в условиях алмазодобывающих предприятий для последующей разработки и внедрения методических рекомендаций по повышению эффективности применения этого вида электропривода. Достижение поставленной цели требует исследования и анализа практики использования частотно-регулируемого электропривода в различных технологических установках алмазодобычи, а также расчет и представление технико-экономических показателей различных систем ЧРП.

Результаты исследования. Анализ эффективности применения высоковольтных преобразователей частоты (ПЧ) в системах электропривода главной вентиляторной установки подземного рудника и главной пульпо-насосной установки обогатительной фабрики приведен

в [9, 10]. В результате внедрения ЧРП на этих установках было достигнуто не только значительное сокращение потребления электроэнергии, но и, например, на пульпонасосной установке это привело к снижению затрат на техническое обслуживание и ремонт насоса и трубопроводов за счет обеспечения плавности переходных процессов и устранения гидравлических ударов.

Вместе с тем, имеется и негативный опыт внедрения и эксплуатации частотно-регулируемого электропривода. Так, например, в 2017 г. по плану технического перевооружения была произведена замена ПЧ исполнительных механизмов драги № 203 прииска «Ирелях» Мирнинского горно-обогатительного комбината АК «АЛРОСА» (ПАО). Практически на всех механизмах вновь установленные преобразователи справились с возложенными на них задачами, кроме носовых маневровых лебедок. Дело в том, что при работе этих лебедок одна из них разматывается, а другая наматывается. Этот процесс требует поддержания определенного уровня натяжения канатов, которые закреплены к берегам дражного котлована. В противном случае маневрирование драги будет сопровождаться срыванием береговых оттяжек, что будет приводить к увеличению времени простоя драги, а также затрат на работы по восстановлению оттяжек. Очевидно, что решение задачи по контролю натяжения канатов носовых маневровых лебедок накладывает на систему электропривода требования по обеспечению управления моментом [11]. В приведенном примере, данная задача была решена только спустя год после внедрения ПЧ, то есть в течение года работа драги сопровождалась необоснованными затратами. Анализируя этот случай, авторы статьи нашли две ключевые причины произошедшего. Первая заключается в том, что при закупке новых ПЧ поставщику была предоставлена неполная информация о механизмах, которыми система ЭП будет управлять. Вторая кроется в том, что у поставщика не было опыта внедрения ПЧ на исполнительные механизмы драг, и он не провел детального обследования объекта.

В таблице 1 приведено сравнение технико-экономических показателей различных типов низковольтных преобразователей примерно одинаковой мощности. Из данной таблицы видно, что разница в стоимости преобразователей может быть очень существенной. Стоимость преобразователя частоты варьируется в зависимости от комплектации, от наличия дополнительных платы расширения, степени защиты и других факторов. Так, например, возможность осуществления векторного управления значительно увеличивает стоимость преобразователя. Это оправдывается тем, что такое управление позволяет поддерживать момент двигателя на заданном уровне при любом значении скорости, что значительно расширяет применение ПЧ, то есть такой преобразователь отлично подойдет, например, к системе электропривода механизмов, которые требуют развития высокого значения момента при малой скорости. Кроме того возможность поддержания величины момента на заданном уровне расширяет диапазон регулирования скорости и в целом значительно улучшает управление системой ЭП, что в свою очередь, позволяет применять ЧРП в сложных технологических установках, требующих высокой точности [12].

Более существенная разница в стоимости наблюдается в высоковольтных преобразователях. Здесь разность в ней обуславливается схемотехническими решениями в силовой части преобразователя частоты. Существующие

на рынке высоковольтные преобразователи можно классифицировать по виду преобразования энергии на три группы: преобразователи прямого преобразования, каскадные и многоуровневые преобразователи. Построение современных каскадных преобразователей и преобразователей прямого преобразования электрической энергии предполагает применение высоковольтных тиристоров или транзисторов, стоимость которых может достигать 17 тыс. евро, что в свою очередь приводит к значительному удорожанию подобных преобразователей.

Таблица 1
Технико-экономическое сравнение преобразователей частоты

Параметр	Марка преобразователя частоты			
	ВЕСПЕР EI-9011	ВЕСПЕР EI-P7012	ABB ACS550	DANFOS S FC 302
Мощность, кВт	220	220	200	200
Напряжение, В	380	380	380	380
Допустимые отклонения напряжения, %	+ 10 %, – 15 %	+ 10%, – 15%	+ 10%, – 15%	+ 10%, – 10%
Частота питающей сети, Гц	50	50	50	50
Сos φ, отн. ед.	0,98	0,98	0,98	0,98
Метод управления электродвигателем	Скалярное или векторное	Скалярное	Скалярное или векторное	Скалярное или векторное
Точность поддержания скорости (с обратной связью), %	± 0,2 %	± 0,1	± 0,1	± 0,15
Запас по перегрузке от номинального выходного тока в течение 1 мин, %	150	120	150	160
Точность поддержания момента (с обратной связью), %	± 5	–	± 2	± 5
Стоимость, тыс. руб.	982,3	702,7	1251,5	1584,3

Значительно дешевле обходятся многоуровневые преобразователи, так как, по сути, они состоят из так называемых низковольтных H-мостов, схема которых строится на базе низковольтных IGBT транзисторов [13]. С 2017 г. даже такие лидеры в области производства преобразователей частоты как ABB и Rockwell Automation, следуя за диктуемыми рынком условиями, начали выпускать многоуровневые высоковольтные преобразователи.

Учитывая, что сегодня на рынке конкурирует большое количество отечественных и импортных производителей ПЧ, каждый из которых предлагает свои технические решения в области ЧРП, заказчик всегда может выбрать именно тот преобразователь, применение которого на данной конкретной установке технически и экономически обосновано. То есть, преобразователь, с одной стороны, должен обеспечивать технологические требования к режимам работы системы электропривода, а с другой, – не обладать избыточными функциями. Так, например, большинство вентиляторных и насосных установок не требуют особого расширения диапазона регулирования скорости, высокой точности и быстродействия, но, тем не менее, на многих промышленных объектах АК «АЛРОСА» (ПАО) на подобных

установках применяются преобразователи, обладающие дополнительными функциями, применение которых не требуется в данном конкретном случае [14].

Следует привести пример внедрения высоковольтного ЧРП на насосную установку мощностью 315 кВт обогатительной фабрики (ОФ) № 3 Мирнинского ГОКа АК «АЛРОСА» (ПАО). В целях экономии капитальных вложений на модернизацию и учитывая недостаток мощности внутрицеховых сетей на 0,4 кВ, сотрудниками энергослужбы ОФ № 3 принято решение внедрять высоковольтные ПЧ. Авторами были произведены расчеты двух вариантов внедрения ЧРП: с высоковольтным и низковольтным ПЧ. Расчеты выполнены для действующей насосной установки, для повышения эффективности которой предполагается внедрение ЧРП. До модернизации насосная установка приводилась в движение нерегулируемой системой электропривода на базе высоковольтного асинхронного двигателя с прямым пуском от сети. В таблице 2 приведено сравнение экономических показателей при внедрении высоковольтного и низковольтного ЧРП мощностью 315 кВт.

Таблица 2
Сравнительная таблица экономических показателей ЧРП

Статья затрат	Цена за единицу, тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.
1. Вариант с высоковольтным частотно-регулируемым приводом		
Капитальные вложения, а именно:		
Преобразователь частоты, 1 ед.	4799,5	4799,5
Материалы	–	100,0
Электромонтажные работы	–	184,6
Пуско-наладочные работы	–	621,4
Итого по капитальным вложениям		5705,5
Эксплуатационные затраты, а именно:		
Затраты на техническое обслуживание и ремонт преобразователя в год	–	539,4
Запасные части, инструменты и приспособление для преобразователя, комплект	–	1696,3
Итого по эксплуатационным затратам		2235,7
Ориентировочный экономический эффект от внедрения, а именно:		
Экономия за счет снижения энергопотребления (сравнение с нерегулируемым приводом), в год	–	2197,6
Экономия за счет снижения эксплуатационных затрат на насосы и систему распределения перекачиваемой жидкости (сравнение с нерегулируемым приводом), в год	–	986,4
Итого по экономии		3184,0
2. Вариант с низковольтным частотно-регулируемым приводом		
Капитальные вложения, а именно:		
Преобразователь частоты, 1 ед.	2438,4	2438,4
Электродвигатель АИР355L6, 1 ед.	670,7	670,7
Подстанция КТП-630/6/0,4, 2 ед.	198,85	397,7
Силовой кабель, 600 м	2,88	1730,6
Материалы	–	100,0
Электромонтажные работы	–	450,0
Пуско-наладочные работы	–	460,1
Итого по капитальным вложениям		6247,5
Эксплуатационные затраты, а именно:		
Затраты на техническое обслуживание и ремонт преобразователя, в год	–	230,0
Запасные части, инструменты и приспособление для преобразователя, комплект	–	946,8
Итого по эксплуатационным затратам		1176,8
Ориентировочный экономический эффект от внедрения, а именно:		
Экономия за счет снижения энергопотребления (сравнение с нерегулируемым приводом), в год	–	2040,6
Экономия за счет снижения эксплуатационных затрат на насосы и систему распределения перекачиваемой жидкости (сравнение с нерегулируемым приводом), в год	–	986,4
Итого по экономии		3027,0

Как видно из таблицы 2, для данной насосной установки целесообразнее было бы внедрение низковольтного ЧРП, так как уровень капитальных затрат примерно сопоставим. Но при этом для первого варианта умышленно был принят самый дешевый высоковольтный преобразователь, а для второго варианта один из самых дорогих низковольтных преобразователей на 315 кВт, то есть капитальные затраты по второму варианту на практике могут оказаться еще ниже. Кроме того, при сопоставимом экономическом эффекте обоих вариантов, затраты на внедрение низковольтного ПЧ окупятся быстрее за счет меньших затрат на эксплуатацию по сравнению с высоковольтным, что подтверждается графиком окупаемости (рисунок 1). Для расчета и построения графика использовался метод определения чистого дисконтированного дохода (ЧДД), хорошо подходящего для анализируемого проекта с учетом неравноценности эффектов (а также затрат), относящихся к различным моментам времени [15].

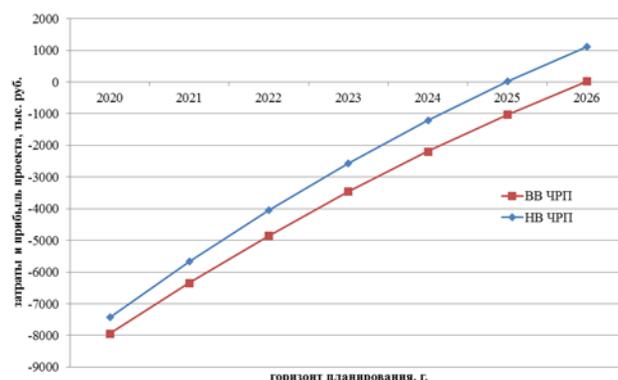


Рисунок 1 – Срок окупаемости двух вариантов внедрения ЧРП

Приведенные примеры подтверждают, что при выборе ПЧ требуется учесть множество факторов, которые позволят обеспечить его эффективное внедрение и применение на данной конкретной технологической установке. В первую очередь, следует выполнить анализ видов, последствий и критичности отказов оборудования. Это позволит ранжировать оборудование алмазодобычи по критерию последствий и критичности отказов и обоснованно внедрять надежные дорогостоящие преобразователи там, где их применение действительно необходимо [16].

Очевидно, что необходимо осуществить классификацию оборудования алмазодобычи по технологическим требованиям к системе электропривода, что приведет к более качественному формированию технических заданий на внедрение ПЧ. Также следует на базе исследования рынка, а также опыта внедрения и эксплуатации ПЧ ранжировать наиболее распространенные типы преобразователей по критериям надежности и функциональности. Последний пример внедрения высоковольтного ПЧ показывает целесообразность определения граничной мощности электропривода, при которой следует внедрять низковольтные преобразователи [17].

Заключение. Приведенные выше подходы должны стать основой методических рекомендаций по внедрению преобразователей частоты на алмазодобывающих предприятиях. Эти рекомендации призваны стать формализованной основой базы знаний для специалистов

эксплуатирующей организации в области применения ЧРП.

Представляется, что широкомасштабные и скрупулезные исследования должны развиваться по следующим направлениям:

- технологические требования к механизмам алмазодобывающих предприятий;
- особенности эксплуатации ПЧ на этих предприятиях;
- фундаментальные основы построения силовой схемы ПЧ;
- фундаментальные принципы управления ЧРП;
- технико-экономический анализ рынка современных преобразователей;
- исследования в области современных методов сбора, обработки и анализа информации о работе систем ЧРП;
- методы диагностики силовой полупроводниковой преобразовательной техники.

В результате проделанной работы проанализирован практический опыт эксплуатации частотно-регулируемого электропривода на объектах и установках алмазодобывающих предприятий. Предложена методика для определения предпочтительной системы ЧРП с экономической точки зрения. В результате анализа сформулированы проблемы внедрения и дальнейшего совершенствования конструкции частотно-регулируемого электропривода, решение которых позволит повысить эффективность применения этого вида электропривода.

Литература

1. Закиров Д.Г., Файзрахманов Р.А., Полевщиков И.С., Кисляков А.В. Эффективный энергоменеджмент как направление повышения энергетической эффективности в целях модернизации экономики региона и увеличения конкурентоспособности выпускаемой продукции // Уголь. 2016. № 11 (1088). С. 54-57.
2. Дзюба А.П., Соловьева И.А. Управление спросом на электроэнергию как элемент повышения энергетической эффективности территорий дальневосточного макрорегиона // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 6. С. 110-126.
3. Никитин В.Г., Прокопец А.О., Зубалей В.В., Саморуков Д.В., Сальников С.Ю., Тертичный С.Ю., Семушкин А.В., Хворов Г.А., Юмашев М.В., Любашин А.Н., Железняков А.В. Применение систем автоматизированного энергетического менеджмента в управлении энергопотреблением магистрального транспорта газа // Газовая промышленность. 2017. № S1 (750). С. 70-77.
4. Брыкалов С.М., Балыбердин А.С., Трифонов В.Ю., Засухин Р.В. Ключевые направления повышения энергетической эффективности крупных промышленных предприятий // Энергобезопасность и энергосбережение. 2020. № 5. С. 10-18.
5. Хайченко И.А., Бабенко В.В., Нефедов Ю.В. Расширение функциональных возможностей статических преобразователей для асинхронных электроприводов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2020. Т. 16. № 4. С. 25-30.
6. Шевырев Ю.В. Улучшение качества электроэнергии при работе полупроводникового преобразователя частоты // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 2. С. 171-178.
7. Абрамов Б.И., Дацковский Л.Х., Кузьмин И.К., Шевырев Ю.В. К вопросу выбора типа электропривода для шахтных вентиляторов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 7. С. 13-21.
8. Андреев А.Н., Колесниченко Д.А. Повышение энергоэффективности механизмов циклического действия прокатного производства на примере рольганга // Электрометаллургия. 2017. № 9. С. 13-23.
9. Егоров А.Н., Семёнов А.С., Федоров О.В., Харитонов Я.С. Анализ энергоэффективности главной вентиляторной установки рудника по добыче алмазосодержащих пород // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2018. Т. 10. № 2 (38). С. 60-72.
10. Егоров А.Н., Семёнов А.С., Федоров О.В. Практический опыт применения преобразователей частоты Power Flex 7000 в горнодобывающей промышленности // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2017. № 4 (119). С. 86-93.
11. Лицин К.В., Ковальчук Т.В. Разработка системы электропривода с векторным управлением в установке межклетевого охлаждения листового проката // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2019. Т. 75. № 3. С. 350-355.
12. Семёнов А.С., Харитонов Я.С., Егоров А.Н. Разработка математической модели электромагнитного привода с системой управления стабилизации производительности питателя // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2018. № 2 (121). С. 123-131.
13. Булатов Ю.Н., Крюков А.В., Шуманский Э.К. Управление режимами систем электроснабжения с установками распределенной генерации, сформированными на основе асинхронизированных машин // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2020. № 1 (78). С. 175-188.
14. Семёнов А.С., Егоров А.Н., Харитонов Я.С., Федоров О.В. Оценка электромагнитной совместимости высоковольтных преобразователей частоты в электротехнических комплексах // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2019. Т. 11. № 4 (44). С. 64-75.
15. Стрельцова Д.А. Алгоритм оценки экономического эффекта и эффективности реализации инновационных мероприятий на промышленных предприятиях // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 3 (52). С. 248-253.
16. Bebikhov Y.V., Semenov A.S., Semenova M.N., Pavlova S.N., Glazun M.A., Miftahova N.K. The evaluation of the operation of continuous monitoring system control of power quality at mining enterprises // E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 124. No. 03015. DOI: 10.1051/e3sconf/201912403015.
17. Semenov A.S., Bebikhov Yu.V., Pavlova S.N., Yakushev I.A., Fedorov O.V., Vladimirov O.V. Energy conservation challenges and potential in Russia's North-East region // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 220. No. 01014. DOI: 10.1051/e3sconf/202022001014.

Technical and economic features of the choice of frequency-controlled electric drives for technological units of diamond mining enterprises
Kugusheva N.N., Semenov A.S., Yakushev I.A., Pavlova S.N.
 North-Eastern federal university named after M.K. Ammosov
 The article analyzes the technical and economic efficiency of the selection and use of frequency-controlled electric drives in the conditions of diamond mining enterprises. The aim of the study is to formulate and formalize the problems of the introduction

and operation of variable frequency drives in the conditions of diamond mining enterprises for the subsequent development and implementation of guidelines for increasing the efficiency of this type of drive. Achieving this goal requires a feasibility study and analysis of the use of frequency-controlled electric drives in various technological installations of diamond mining enterprises. Such installations are considered, in which in recent years (according to the authors) the choice of an electric drive system by the engineering and technical personnel of enterprises was made unreasonably. Shown is a technical and economic comparison of low-voltage frequency converters that have the same power order, but have different control methods. The economic indicators are calculated and presented in the form of a table for comparison when introducing a high-voltage and low-voltage frequency converter into an existing electric drive system. Conclusions and conclusions are made about the need to continue research and develop guidelines for the introduction of frequency converters at diamond mining enterprises.

Keywords: frequency-controlled electric drive, frequency converter, energy efficiency, technical and economic indicators, selection technique, preventive diagnostics, power quality, diamond mining enterprises.

References

- Zakirov D.G., Faizrakhmanov R.A., Polevshchikov I.S., Kislyakov A.V. Effective energy management as a direction of increasing energy efficiency in order to modernize the regional economy and increase the competitiveness of the products // *Ugol'*. 2016. No. 11 (1088). P. 54-57.
- Dzyuba A.P., Solovyova I.A. Electricity demand management as an element of increasing the energy efficiency of the territories of the Far Eastern macroregion // *Scientific and technical bulletins of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences*. 2018. Vol. 11. No. 6. P. 110-126.
- Nikitin V.G., Prokopets A.O., Zubaley V.V., Samorukov D.V., Salnikov S.Yu., Tertichny S.Yu., Semushkin A.V., Khvorov G.A., Yumashev M.V., Lyubashin A.N., Zheleznyakov A.V. Application of automated energy management systems in energy consumption management of main gas transport // *Gas Industry*. 2017. No. S1 (750). P. 70-77.
- Brykalov S.M., Balyberdin A.S., Trifonov V.Yu., Zasukhin R.V. Key directions of increasing the energy efficiency of large industrial enterprises // *Energobezопасnost i energosberezhenie*. 2020. No. 5. P. 10-18.
- Khaichenko I.A., Babenko V.V., Nefedov Yu.V. Expansion of functionality of static converters for asynchronous electric drives // *Bulletin of the Voronezh State Technical University*. 2020. Vol. 16. No. 4. P. 25-30.
- Shevyrev Yu.V. Improving the quality of electricity during the operation of a semiconductor frequency converter // *Mining information and analytical bulletin (scientific and technical journal)*. 2020. No. 2. P. 171-178.
- Abramov B.I., Datskovsky L.Kh., Kuzmin I.K., Shevyrev Yu.V. On the issue of choosing the type of electric drive for mine fans // *Mining information and analytical bulletin (scientific and technical journal)*. 2017. No. 7. P. 13-21.
- Andreev A.N., Kolesnichenko D.A. Increasing the energy efficiency of the mechanisms of cyclic action of rolling production on the example of a roller table // *Electrometallurgy*. 2017. No. 9. P. 13-23.
- Egorov A.N., Semenov A.S., Fedorov O.V., Kharitonov Ya.S. Analysis of the energy efficiency of the main fan unit of the mine for the extraction of diamond-bearing rocks // *Bulletin of the Kazan State Energy University*. 2018. Vol. 10. No. 2 (38). P. 60-72.
- Egorov A.N., Semenov A.S., Fedorov O.V. Practical experience of using Power Flex 7000 frequency converters in the mining industry // *Proceedings of NSTU n.a. R.E. Alekseev*. 2017. No. 4 (119). P. 86-93.
- Litsin K.V., Kovalchuk T.V. Development of an electric drive system with vector control in the installation of inter-stand cooling for sheet metal // *Black metallurgy. Bulletin of scientific, technical and economic information*. 2019. Vol. 75. No. 3. P. 350-355.
- Semenov A.S., Kharitonov Y.S., Egorov A.N. Development of a mathematical model of an electromagnetic drive with a control system for stabilizing the performance of the feeder // *Proceedings of NSTU n.a. R.E. Alekseev*. 2018. No. 2 (121). P. 123-131.
- Bulatov Yu.N., Kryukov A.V., Shumansky E.K. Control of modes of power supply systems with distributed generation units formed on the basis of asynchronous machines // *Scientific Bulletin of the Novosibirsk State Technical University*. 2020. No. 1 (78). P. 175-188.
- Semenov A.S., Egorov A.N., Kharitonov Ya.S., Fedorov O.V. Evaluation of electromagnetic compatibility of high-voltage frequency converters in electrical complexes // *Bulletin of Kazan State Power Engineering University*. 2019. Vol. 11. No. 4 (44). P. 64-75.
- Streltsova D.A. Algorithm for assessing the economic effect and the effectiveness of the implementation of innovative measures at industrial enterprises // *Business. Education. Law*. 2020. No. 3 (52). P. 248-253.
- Bebikhov Y.V., Semenov A.S., Semenova M.N., Pavlova S.N., Glazun M.A., Miftahova N.K. The evaluation of the operation of continuous monitoring system control of power quality at mining enterprises // *E3S Web of Conferences*. 2019. Vol. 124. No. 03015. DOI: 10.1051/e3sconf/201912403015.
- Semenov A.S., Bebikhov Yu.V., Pavlova S.N., Yakushev I.A., Fedorov O.V., Vladimirov O.V. Energy conservation challenges and potential in Russia's North-East region // *E3S Web of Conferences*. 2020. Vol. 220. No. 01014. DOI: 10.1051/e3sconf/202022001014.

Проектирование и создание опытных образцов нижних конечностей промышленного экзоскелета

Таможний Вадим Анатольевич

генеральный директор ООО "Экзосистемы", rogodaev-av@mail.ru

В Российской Федерации проблема создания полноценных и доступных по цене экзоскелетов промышленного назначения осложняется тем обстоятельством, что отечественный рынок сервоприводов шаговых двигателей и безколлекторных моторов находится в зачаточном состоянии. На настоящий момент существует единственный производитель. При этом выпускаемые контроллеры системы проектируются на базе комплектующих зарубежных компаний. В связи с низким спросом на продукцию компания производитель приостановила производство своих изделий. В связи с этим создание отечественного экзоскелета промышленного назначения возможно только на элементной базе зарубежных производителей. В совокупности это негативно отражается на себестоимости производства разрабатываемого коммерческого продукта. Следовательно, весьма актуальной научно-технической проблемой в условиях российского рынка экзоскелетов является разработка оригинальных схемных решений, предусматривающих разработку, испытание и производства собственных опытных образцов устройств для роботизированных комплексов, используемых в промышленности, строительстве и при аварийно-спасательных работах.

Ключевые слова: опытный образец нижних конечностей, промышленный экзоскелет, бедренный образец, голенной образец.

Первые разработки ЭС датируются серединой 60-х годов XX века и были предназначены для военного использования, представляли собой универсальную транспортную платформу, направленную на увеличение физических способностей человека [1].

В 1974 г. создан ЭС с электромеханическим приводом, аппаратно программируемый, в качестве силовых приводов применяются электромоторы [2].

К ЭС предъявляется ряд требований по массогабаритным и функциональным характеристикам, скорости и плавности передвижения, развиваемым усилиям и времени автономной работы. [3].

Согласно оценке экспертов, реальная потребность в экзоскелетах в различных отраслях промышленности РФ на сегодняшний день составляет: металлургия – 10 тыс.ед.; нефтегазовая отрасль – 30 тыс. ед.; машиностроение – 20 тыс.ед.; строительство – 10 тыс.ед.; МЧС – 1 тыс.ед. Применение экзоскелетов в строительной промышленности позволяет значительно повысить безопасность и эффективность различных рабочих процессов:

- увеличить интегральную функцию работоспособности оператора за счёт увеличения количества действий за одну единицу времени; расширения и восстановления физических возможностей человека;
- получить экономический эффект за счёт сокращения количества рабочих и увеличения трудоспособности и безопасности труда;
- позволить квалифицированному персоналу пользоваться унифицированной оснасткой для быстрой смены рабочего инструмента и повысить общую продолжительность работ с повышенными физическими нагрузками;
- защитить рабочего от воздействия части опасных производственных факторов;
- создать комфортные условия труда.

Анализ научных публикаций и патентов, размещенных в открытом доступе, отчетов промышленных компаний специализирующихся на производстве различных модификаций экзоскелетов промышленного назначения, а также отзывов непосредственных пользователей данных технических устройств позволил сделать заключение о наличии определенных сложностей и проблем в создании оптимального и эффективного промышленного экзоскелета.

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований спроектированы опытные образцы нижних конечностей бедренный и голенной. Бедренный опытный образец подключается к поясничной части, где установлен аккумуляторный блок. Подключение осуществляется за счет штепсельного разъёма на поясничной части, из опытного образца бедренного выходит рычаг, выполненный из стали, который, в свою очередь вставляется в данный разъем. Голенной опытный образец подключается за счет соединительных пластин к бедренному опытному образцу. Из опыт-

Работа выполнена при поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям). Договор №3472ГС1/57521 от 03.03.2020 (код 0057521), заявка №С1-65857, конкурс Старт-19-1 (4 очередь).

ного образца голенного выходит стальной рычаг, который в последствии будет подключен к коленной части и стопе.

Стендовый эксперимент (дата сборки опытного образца – 13.05.2020 г.).

Комплектация опытного образца нижних конечностей, включала себя:

1. Сервомотор, мощностью 200 Вт. Вес данной модели составил 1,2 кг. Напряжение 31-72 В.

2. Датчик положения.

3. Ременная передача.

4. Червячная передача с модулем.

5. Контроллер.

6. Аккумулятор с напряжением 31 В.

Расчетная скорость конструкции составила 90 град./сек (15 об/мин).

В процессе конструирования были разработаны следующие элементы опытного образца нижних конечностей:

1. Редуктор правый бедренный.

2. Редуктор правый голенной.

3. Переходники между бедренным голенным редуктором.

4. Удлинитель голенной правый.

5. Узел стопы.

6. Лонгет бедренный правый.

7. Лонгет голенной правый.

8. Редуктор левый бедренный.

9. Редуктор голенной левый.

10. Переходники между бедренным и голенным редуктором.

11. Удлинитель голенной левый.

12. Узел стопы левый.

13. Лонгет бедренный левый.

14. Лонгет голенной правый.

15. Аккумуляторный блок.

16. Корсет.

17. Подкладка между аккумуляторным блоком и корсетом.

18. Поясничный узел.

Экзоскелет крепится к человеку за счет лонгетов с ремнями. Оператор включает экзоскелет и задает программу в зависимости от решаемых задач. Далее за счет работы бедренного редуктора происходит движение правой ноги в зависимости от заданной программы: а) идти; б) стоять; в) сидеть; г) спускаться или подниматься по лестнице. Редуктор голенной также выполняет необходимые движения в зависимости от заданной программы. Аналогична левая часть экзоскелета.

Стенки редуктора выполнены из алюминия по ГОСТ 21488-97. Толщина стенок составляет 4 мм. Геометрические размеры редуктора- 210x155x78 мм. Вес редуктора 4 кг. В состав редуктора входит ременная и червячная передачи, а также серводвигатель. Серводвигатель приводит в движение редуктор. Червячная передача состоит из червячного вала и червячного колеса, которые выполнены из стали по ГОСТ 1050-2013, ГОСТ 14955-77.

Ременная передача состоит из шкивов и ремня. Шкивы выполнены из алюминия по ГОСТ 21488-97. Ремень выполнен из каучука. Толщина ремня составляет 15 мм. Шаг 3 мм. Вес редуктора 4 кг.

Редуктор бедренный и голенной соединен двумя уголками и двумя соединительными планками. Уголок крепления выполнен из нержавеющей стали по ГОСТ 5632-2014 с геометрическими размерами 440x20x20 мм

для одной ноги. Соединительная планка выполнена из алюминия, она соединяет и позволяет регулировать длину от бедра до колена. Ее геометрические размеры 460x20 мм, толщина 4 мм. Общий вес 4 шт. (на 1 ногу 0,55 кг).

Для изготовления лонгета используется нержавеющая сталь по ГОСТ 5632-2014 двух видов: для бедренной части - 1 шт., для голенной части - 1 шт. Геометрические размеры бедренного лонгета 256x180 мм, толщина 1,5 мм. Размеры голенного лонгета составили 140x166 мм. Вес лонгетов 1 кг для 1 ноги (без учета веса пластика).

Поверх лонгетов из нержавеющей стали монтируется вкладка, которая крепится на винта из нержавеющей стали. Она изготовлена из стекловолокна толщиной 3 мм с размерами для бедренной 256x180 мм и для 140x16 мм. Далее на лонгет из стеклопластика обшивается чехлом с поролоновой прокладкой для удобства при ходьбе. Размеры подкладки аналогично размерам лонгетам из нержавеющей стали. Нога вставляется в лонгет, закрепляется ремнем прикрепленном на боку лонгета.

Удлинитель голенной позволяет изменять длину от колена до голени, в зависимости от роста человека. Стоит из:

1. Коленная часть выполнена из алюминия, в количестве 2 шт., с размерами 342,5x10 мм, толщиной 10 мм и весом 0,37 кг.

2. Проставка, в количестве 3 шт. изготовлена из алюминия, с размерами 45x15, толщина 15 мм и весом 0,05 кг.

3. Трубка изготовлена из нержавеющей стали с размерами 30x15, толщина 1,5 мм., вес 1 трубы - 0,25 кг.

Узел стопы состоит из:

1. Ось изготовлена из стали по ГОСТ 1050-2013.

2. Опора подшипника изготовлена из стали по ГОСТ 1050-2013.

3. Крепление пятки изготовлено из материала по ГОСТ 4784-97.

4. Крепление стрепала малое изготовлено из стали по ГОСТ 1050-2013.

5. Подошва изготовлена из материала по ГОСТ 4784-97.

6. Пластина усиления изготовлена из стали по ГОСТ 1050-2013.

7. Крепление стрепала большое изготовлено из стали по ГОСТ 1050-2013.

8. Втулка изготовлена из стали по ГОСТ 1050-2013.

9. Опора голени изготовлена из алюминия по ГОСТ 4784-97.

Поясничный узел изготовлен из алюминия по ГОСТ 4784-97. Данное устройство крепит ноги экзоскелета к спинной части (аккумуляторному блоку) и позволяет подгонять размер экзоскелета под размеры человека.

Электрическая схема включает в себя:

Микросхема flash-памяти энергонезависимая. Микросхема предназначена для хранения параметров системы, имеющих переменный характер, которые необходимо сохранить в периоды отсутствия питания.

Ее основными характеристиками являются:

- последовательная флэш-память;

- постраничное перепрограммирование;

- интерфейс с тремя режимами ввода-вывода: стандартный, удвоенный или учетверенный;

- рекордно-высокая производительность среди прочих ИС флэш-памяти с последовательным интерфейсом;

- повышенная производительность, по сравнению с обычной последовательной флэш-памяти;
- синхронизация;
- производительность, эквивалентная частоте синхронизации, в удвоенном режиме интерфейса;
- производительность, эквивалентная частоте синхронизации, в учетверенном режиме интерфейса;
- непрерывная передача данных;
- произвольная выборка данных;
- быстродействие сопоставимое с параллельной флэш-памятью с 16 линиями данных;
- гибкая архитектура с секторами;
- посекторное стирание;
- блочное стирание;
- программирование;
- до 100 тыс. циклов стирания/записи;
- время хранения данных до 20 лет;
- малая потребляемая мощность, широкий рабочий температурный диапазон;
- напряжение питания 3.6 В;
- типичный потребляемый ток: 4 мА (активный режим), <1 мкА (в режиме снижения мощности);
- рабочий температурный диапазон -40°C...+85°C;
- расширенные возможности защиты данных;
- программная и аппаратная защита от записи данных;
- выбор верхнего или нижнего, сектора или блока;
- опциональные режимы защиты регистра статуса: Lock-Down (блокируется запись в регистр статуса до следующей повторной подачи питания) и OTP (регистр статуса становится однократно-программируемым и не может быть изменен в дальнейшем).

Микроконтроллер, реализующий алгоритмы управления устройством, осуществляющий выработку управляющих воздействий на их основе.

Модуль беспроводной передачи данных, который позволяет реализовать обмен данными на дистанции около десятка метров.

В нашем случае он реализует обмен с костылями на которых установлены аналогичные передатчики, костыли отправляют текущее состояние кнопок (нажат/отжат).

Слот под MicroSD карточку до 4 Гб, предназначена для протоколирования действий, выполняемых оператором и аппаратом.

Понижающий преобразователь постоянного тока, выполняет преобразование напряжения аккумуляторной батареи к уровню напряжения питания электроники.

Основными характеристиками преобразователя являются:

- входное напряжение: 8-55 В (предел 60 В);
- выходное напряжение: 1-36 В с плавной регулировкой;
- выходной ток: 10 А нормальный максимум, пиковый 15 А;
- выходная мощность: естественное охлаждение 100 Вт, для 200 Вт, установка вентилятора;
- рабочая температура: от -10 до +85 градусов;
- защита от перегрузки по току: при токе свыше 15 А;
- алюминиевый корпус, имеющий геометрические размеры: 70x38x31 мм.

Модуль радиоканала Bluetooth.

Позволяет реализовать обмен данными на дистанции до десятка метров с мобильными устройствами

(смартфон, планшет) и осуществлять с них управление аппаратом.

Пьезоэлектрическая пищалка (buzzer).

Осуществляет звуковую индикацию состояния аппарата.

Драйвера моторов.

Осуществляют управление и контроль состояния моторов. Реализуют систему стабилизации мотора по потребляемому току и точности позиционирования, на основе данных с инкрементного энкодера установленного на моторе.

Сервоприводы, которые приводят в движение звенья аппарата. Имеют встроенный инкрементный энкодер.

Основными характеристиками сервоприводов являются:

- безщеточная конструкция, промышленное качество;
- высокая величина крутящего момента, оптимизированная для быстрого реагирования;
- размер рамы 60 мм, номинальное напряжение 36 В, номинальная мощность 200 Вт;
- инкрементальный энкодер с А, В, индексирование сигналов.

Плавкие предохранители. Обеспечивают размыкание цепи при токе нагрузки свыше 20 А.

Концевые выключатели, позволяющие определить границы хода суставов аппарата, а также произвести первоначальную калибровку положения подвижных звеньев аппарата.

Кнопка включения питания аппарата. Выключатель, черная клавиша.

Аккумуляторная батарея типа Li-Fe и энергоёмкостью 180 Вт.

Основными характеристиками аккумуляторной батареи являются: 1) ёмкость - 5 А/ч; 2) напряжение полного заряда 36 В, полный разряд 32 В; 3) состоит из 10 последовательно соединённых ячеек; 4) имеет встроенный контроллер заряда с функцией балансировки ячеек аккумулятора; 5) зарядку можно осуществлять источником постоянного тока с напряжением 36 В и током 2-4 А.

Блок реле, включающий питание драйверов моторов.

Четырёхканальный модуль реле управления мощной нагрузкой (250 В, 10 А), оптическая развязка, светодиодная индикация состояния, подключение через клеммные разъёмы.

Оснащен мощным реле с допустимой нагрузкой, AC250 В 10 А, 10А AC150 В; = 30 В 10 А, 10 А DC28 В. Питание устройства 5 В. Размер платы: 7,5x5,5x2 см.

Аккумуляторный блок изготовлен из алюминиевых пластин Д16АТ с размерами 450x280, толщиной 4 мм. Вес 0,5 кг.

Ёмкость 5 А/ч. Размеры аккумулятора 250x115x55, вес 1,8 кг. Поверх ячеек расположен стеклопластик.

Для проведения эксперимента был взят стенд, разработанный ранее. Опытный образец нижних конечностей в данном эксперименте приведен на рис.1.

Для проведения эксперимента был взят стенд, разработанный ранее. Опытный образец нижних конечностей в данном эксперименте приведен на рис.1.

Программа эксперимента включала в себя:

1. Поднятие веса массой 5 кг от оси на 35 град. со скоростью 15 об/мин при вылете 1 м.

2. Поднятие веса массой 22 кг от оси на 35 град. со скоростью 10 об/мин при вылете 1 м.

3. Поднятие веса массой 24 кг со скоростью 5 об/мин при вылете 1 м.



Рис.1 Опытный образец нижних конечностей-2 (вид сбоку)

Выводы по эксперименту:

1. Разработанный опытный образец нижних конечностей возможно использовать при построении бюджетного варианта экзоскелета с созданием монолитной конструкции и более качественной червячной передачи с большим модулем.

2. Червячная передача не является обратимой, то есть, если закончился заряд аккумулятора, конечность невозможно будет согнуть. Возврат конечности возможен только с заменой аккумулятора.

3. Результаты испытаний не соответствуют нормативным значениям по параметру «Крутящий момент», что не позволяет использовать данную комплектацию для переноса веса более 100 кг. Выявлен быстрый износ червячной передачи при люфте 0,1 мм.

Литература

1. G.E. Hardiman – первый в мире экзоскелет из 60-х годов прошлого века. – <https://habr.com/post/394801> (дата обращения 10.07.2020)

2. Вукобратович, М. Активная экзоскелетная система и начало развития человекоподобных роботов / М. Вукобратович - <http://posp.raai.org/data/posp2007/SIR/vukobr.doc> (дата обращения 10.07.2020)

3. Dollar, M.A., Herr, H. Lower Extremity Exoskeletons and Active Orthoses: Challenges and State-of-the-Art / M.A. Dollar, H. Herr // IEEE Transactions on robotics. – 2008. – Vol.24. – No.1. – pp.144-158. DOI:10.1109/TRO.2008.915453.

Design and development of prototypes of the lower extremities of an industrial exoskeleton

Tamozhniy V.A.

"Exosystems" LLC

In the Russian Federation, the problem of creating full-fledged and affordable industrial exoskeletons will be complicated by the fact that the domestic market for stepper motor servo drives and brushless motors is in its infancy. At the moment there is only one manufacturer. At the same time, the produced control systems are designed on the basis of components from foreign companies. Due to low demand for products, the manufacturer suspended the production of its products. In this regard, the creation of a domestic industrial exoskeleton is possible only on the basis of the element base of foreign manufacturers. Taken together, this negatively affects the cost of production of the developed commercial product. Consequently, a very urgent scientific and technical problem in the Russian exoskeleton market is the development of original circuit solutions that provide for the development, testing and production of our own prototypes of devices for robotic systems used in industry, construction and in emergency rescue operations.

Key words: lower limbs experimental sample, industrial exoskeleton, femoral sample, nude sample.

References

1. G. E. Hardiman – the world's first exoskeleton from the 60s of the last century. – <https://habr.com/post/394801> (accessed 10.07.2020)

2. Vukobratovich, M. Active exoskeletal system and the beginning of the development of humanoid robots / M. Vukobratovich - <http://posp.raai.org/data/posp2007/SIR/vukobr.doc> (accessed 10.07.2020)

3. Dollar, M. A., Herr, H. Exoskeletons of the lower extremities active and orthoses: problems and current state / M. A. Dollar, H. Herr transactions // IEEE on robotics. - 2008. - Issue 24. - Under No. 1. - pp. 144-158. DOI: 10.1109/TRO. 2008. 915453.

Возможности системы компьютерной математики для моделирования гидропривода

Царегородцев Евгений Леонидович,

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» филиал в Смоленске, evgencar@rambler.ru

Сибилькова Наталья Павловна

старший преподаватель кафедры «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» филиал в Смоленске, sibilkova@mail.ru

Смоляков Артем Алексеевич

магистрант кафедры «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» филиал в Смоленске, artsmol12@gmail.com

Прокощев Евгений Вадимович

магистрант кафедры «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» филиал в Смоленске, pav1193@mail.ru

Во введении описан предмет моделирования – гидропривод. Указаны его характеристики, преимущества перед пневмоприводом и электроприводом. Роль и место привода в автоматической системе.

Целью работы является математическое моделирование гидропривода, имеющего цилиндрический плунжер, работающий на пружину.

Основная часть содержит принципы математического моделирования, постановку задачи, а также описание уравнений системы дифференциальных уравнений Коши.

Поставлена задача моделирования процесса перемещения гидропривода при подаче в полость с начальным объемом ступенчатого давления.

Рассматривается метод решения системы уравнений с помощью пакета компьютерной математики Mathcad.

Выполнено моделирование процесса работы системы гидропривода.

Результаты моделирования, график зависимости перемещения плунжера от времени.

Полученная математическая модель имеет практическое применение и может стать основой для разработки и проектирования подобных гидравлических систем, с корректировкой исходных данных под любую задачу.

В заключении представлены основные выводы по проделанной работе.

Ключевые слова: технологическая машина, гидропривод автоматического устройства, математическое моделирование, математическая модель гидропривода, система дифференциальных уравнений.

В статье ставится задача математического моделирования гидропривода технологической машины. Авторы подчеркивают необходимость использования гидропривода, описывают его преимущества по сравнению с электроприводом и пневмоприводом. Основное внимание в работе уделено на математическом описании гидропривода, записанном в форме Коши. Рассмотрен вариант решения системы дифференциальных уравнений, описывающих работу привода в системе компьютерной математики Mathcad. Изучены результаты моделирования. Сделан вывод об эффективной работе конечной модели.

Введение. Развитие микроэлектроники, электротехники, прикладного программного обеспечения дали широкие возможности для моделирования различных систем автоматизации.

Как правило, любые системы автоматического управления содержат в своём составе привод, взаимодействующий с объектом управления. Появляются новые электронные автоматические устройства, которые выполняют различные задачи без участия человека, связанные с управлением, контролем различных параметров, их регулированием. Структура таких устройств зависит, прежде всего, от задач, для которых они предназначены. Эти системы могут быть технологическими (выполнять конкретные технологические операции); транспортно-погрузочными (изменять положение объекта в пространстве); энергетическими (обеспечивать снабжение энергией) и т. д.

Независимо от области применения структурная схема системы автоматизации может содержать элементы, изображенные на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема автоматического устройства

Технологическая машина предназначена для выполнения конкретной производственной операции. Это определено назначением производственного процесса.

Загрузочное и разгрузочное устройства обеспечивают начало работы и конец работы системы.

Подсистема управления определяет алгоритм работы всей системы в целом, отвечая той идеологии, которую необходимо выполнить.

В зависимости от назначения любая типовая система управления может включать несколько механизмов, определяющих ход отдельно взятой операции общего технологического процесса. Основу механизма составляет рабочий орган (объект управления) и привод.

Гидроприводы находят широкое применение в целом ряде областей энергомашиностроения и в различных видах техники. Это определяется некоторым преимуществом гидроприводов по сравнению с другими.

Гидропривод обладает следующими достоинствами:

1. Высокая энергоемкость, характеризуемая малой массой и габаритами гидромашин, приходящимися на единицу передаваемой мощности, и определяемая высокой силовой напряженностью потока жидкости, передающей энергию. В гидроприводах рабочие давления составляют 10...30 МПа, в то время как в электроприводах рабочее давление не превышает 1...8 МПа.

2. Высокое быстродействие и простота осуществления реверса движения рабочих органов машин, в результате малой инерционности подвижных узлов гидромашин и гидроаппаратов. Так, момент инерции роторов гидромоторов примерно в 50 раз меньше, чем у электродвигателей той же мощности. Гидромотор обеспечивает изменение направления вращения до 500 реверсов в минуту, а гидроцилиндр – до 1000 реверсов.

3. Высокая жесткость механической характеристики, т. е. малая зависимость скорости движения выходных звеньев от передаваемых нагрузок благодаря малой сжимаемости рабочей жидкости и достаточной герметичности объемных гидромашин.

4. Возможность осуществления высоких коэффициентов усиления мощности. Так, в объемных гидроприводах отношение мощности на выходе к мощности на входе для одного каскада усиления может достигать 1000.

5. Непосредственное получение линейных перемещений гидродвигателей без дополнительных кинематических устройств, простота взаимного преобразования вращательного и поступательного движений.

6. Достаточная экономичность, высокий КПД, простота аккумулирования энергии в гидроприводе [1, с. 3].

Основная часть.

На основании отмеченных достоинств при проектировании привода автоматического устройства рассмотрен гидравлический привод.

Однако процессу проектирования того или иного объекта (в данном случае гидропривода) предшествует процесс математического моделирования объекта и анализ характеристик его переходных процессов.

Математическое моделирование – это идеальное научное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели проводится с использованием тех или иных математических методов [5].

Пусть дана задача моделирования гидропривода имеющего цилиндрический плунжер диаметром 10 мм, с приведенной массой 100 кг, работающий на пружину жесткостью 200 Н/мм и демпфер с коэффициентом вязкого трения – 1000 Н/(м/с). Необходимо смоделировать процесс его перемещения, если подать в полость с начальным объемом 20 см³ ступенчатое давление 200 бар. Также в системе между источником давления и камерой установлен дроссель диаметром 0.2 мм. Принципиальная схема гидропривода показана на рисунке 2.

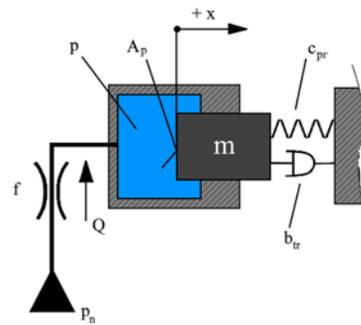


Рисунок 2 – Принципиальная схема гидропривода

Задача моделирования сводится к решению системы дифференциальных уравнений записанных в форме Коши:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{1}{m}(pA_p - c_{pr}x - b_{tr}v)$$

– уравнение движения плунжера;

$$\frac{dx}{dt} = v$$

– формула нахождения мгновенной скорости плунжера;

$$\frac{dp}{dt} = \frac{E}{V}(Q - A_p v)$$

– уравнение скорости изменения давления;

$$Q = \mu f \sqrt{\frac{2}{\rho} |p_n - p| \cdot \text{sign}(p_n - p)}$$

– уравнение расхода через дроссель;

$$V = V_0 - A_p x$$

– формула нахождения объема камеры.

Решим данную систему дифференциальных уравнений в системе компьютерной алгебры Mathcad. Результаты решения представлены на рисунке 3.

Исходные данные:

$p_0 := 0$	$x_0 := 0$	$v_0 := 0$	$\Delta t := 1 \cdot 10^{-3}$	$t_k := 0.6$
$i_k := \frac{t_k}{\Delta t} = 600$	$p_1 := 20 \cdot 10^6$	$t_0 := 0$		
$i := 0.1 \cdot i_k$	$A := 785 \cdot 10^{-6}$	$f_{dr} := 0.0314 \cdot 10^{-6}$		
$t_{i+1} := i + \Delta t$	$\rho := 850$	$c := 200 \cdot 10^3$		
$m := 100$	$\mu := 0.62$	$p_n := 20 \cdot 10^6$		
$b := 1000$	$E_f := 1305 \cdot 10^6$	$V_1 := 2 \cdot 10^{-5}$		

Система дифференциальных уравнений:

$$y := \begin{cases} \text{for } i \in 0..i_k \\ a_i \leftarrow \left(\frac{1}{m}\right) \cdot (p_i \cdot A - c \cdot x_i - b \cdot v_i) \\ Q_{dr_i} \leftarrow \mu \cdot f_{dr} \cdot \sqrt{\left(\frac{2}{\rho}\right) \cdot |p_n - p_i|} \cdot \frac{1}{2} \cdot \text{sign}(p_n - p_i) \\ dp_i \leftarrow \left(\frac{E_f}{V_1}\right) \cdot (Q_{dr_i} - A \cdot v_i) \\ p_{i+1} \leftarrow p_i + dp_i \cdot \Delta t \\ v_{i+1} \leftarrow v_i + a_i \cdot \Delta t \\ x_{i+1} \leftarrow x_i + v_i \cdot \Delta t \end{cases}$$

Рисунок 3 – Математическая модель гидропривода

И построим график ее решения. График решения представлен на рисунке 4.

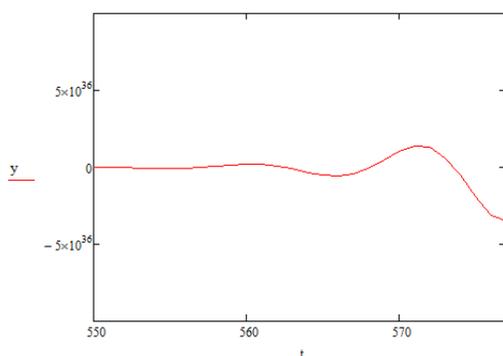


Рисунок 4 – Результаты моделирования, график зависимости перемещения плунжера от времени

Заключение. Таким образом, математическое моделирование позволяет оценить плавность рабочей характеристики выбранного типа привода и его эффективность.

Литература

1. Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов / – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.
2. Башта Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. – Москва: Машиностроение, 1972. – С. 320.
3. Ильинский Н. Ф. Основы электропривода: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2003. – С. 220.
4. Инфопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://infopedia.su/3x42e7.html>. - Дата доступа: 11.11.2020.
5. Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э. Теория колебаний. – 2-е изд., перераб. и испр.. – М.: Наука, 1981. – 918 с.

Possibilities of a computer mathematics system for modeling a hydraulic drive

Tsaregorodtsev E.L., Sibilkova N.P., Smoliakov A.A., Prokoshchenkov E.V.

National research University "MEI"

The introduction describes the subject of modeling - a hydraulic drive. Its characteristics, advantages over a pneumatic drive and an electric drive are indicated. The role and place of the drive in an automatic system.

The aim of the work is mathematical modeling of a hydraulic drive with a cylindrical plunger operating on a spring.

The main part contains the definition of mathematical modeling, problem statement, as well as a description of the equations of the Cauchy system of differential equations.

The problem of modeling the process of displacement of the hydraulic drive, when fed into the cavity with the initial volume of the step pressure, is set.

A method for solving a system of equations using the Mathcad computer mathematics package is considered.

The modeling of the process of operation of the hydraulic drive system has been carried out.

Simulation results, graph of the dependence of the plunger movement on time.

The obtained mathematical model has practical application and can become the basis for the development and design of such hydraulic systems, with the correction of the initial data for any task.

In the conclusion, the main conclusions of the work done are presented.

Key words: technological machine, hydraulic drive of an automatic device, mathematical modeling, mathematical model of a hydraulic drive, a system of differential equations.

References

1. Bashta T.M., Rudnev S.S., Nekrasov B.B. and others. Hydraulics, hydraulic machines and hydraulic drives: Textbook for mechanical engineering universities 2nd ed., Revised. – M.: Mechanical engineering, 1982. – 423 p.
2. Bashta T.M. Hydraulic drive and hydropneumatic automation. – Moscow: Mechanical Engineering, 1972. – S. 320.
3. Ilyinsky N.F. Fundamentals of electric drive: a textbook for universities. – 2nd ed., Revised. and add. – M.: Publishing house of MEI, 2003. – P. 220.
4. Infopedia [Electronic resource] – Access mode: <https://infopedia.su/3x42e7.html>. – Date of access: 11.11.2020.
5. Andronov A.A., Vitt A.A., Khaikin S.E. Theory of oscillations. – 2nd ed., Revised. and rev .. – Moscow: Nauka, 1981. – 918 p.

Вопросы архитектурно-градостроительной типологии кампусов вузов

Попов Алексей Владимирович

канд. арх., доцент, доцент НИУ МГСУ, da945@yandex.ru

Сырова Ольга Ивановна

магистрант, НИУ МГСУ

Целью данного исследования является развитие типологии кампусов высших учебных заведений, отражающей все их многообразие. Основное внимание в работе уделено особенностям расположения кампусов высших учебных заведений относительно поселений и их пространственно-планировочной организации. В общем виде в зависимости от пространственно-планировочной организации университетских кампусов определены и проанализированы три типа: рассредоточенные, расчлененные, компактные (локальные). В зависимости от расположения кампусов относительно поселений определены особенности комплексов высших учебных заведений, расположенных в крупнейших, крупных и больших городах, расположенных в средних и малых городах, расположенных вне крупных поселений в пригородной зоне. Также определены пути пространственно-планировочного развития существующих комплексов вузов и выполнено обоснование совершенствования пространственно-планировочной организации кампусов вузов. В общем виде выделены четыре пути пространственного развития существующих вузов: выкуп объектов на прилегающей территории для расширения существующего кампуса, размещение необходимых дополнительных объектов в прилегающих и других районах города, то есть интеграция в городскую среду, создание дополнительного кампуса на удаленной территории (часто в пригороде), перемещение всех или части объектов вуза в новый кампус с полноценной инфраструктурой в другом районе города или пригороде.

Объектом исследования являются кампусы (комплексы) высших учебных заведений.

Предметом исследования - особенности расположения кампусов высших учебных заведений относительно поселений и их пространственно-планировочная организация.

В статье приводятся примеры кампусов (комплексов) высших учебных заведений по всем рассмотренным типам, прилагаются графические схемы.

Ключевые слова: кампус, университет, институт, академия, вуз, архитектурно-градостроительная типология кампусов, пространственно-планировочная организация кампуса, пути пространственного развития кампуса.

Научно-технический прогресс, изменение социально-экономических условий, развитие инструментов и методов в сфере науки и образования, расширение функций вузов и рост потребностей университетского сообщества требуют решения вопросов проектирования и развития кампусов вузов.

Кампус вуза – архитектурно-градостроительный комплекс, объединенный общей глобальной функцией науки и образования [1, 2]. Часто под этим понятием подразумевается многофункциональный по структуре и самодостаточный по содержанию комплекс, с четкими пространственными и композиционными связями между объектами [4]. Он может включать в себя учебные, научно-исследовательские, административные, жилые, досуговые, спортивные объекты и рекреационные территории. Некоторые авторы отдельное внимание уделяют ведущей функции кампуса вуза [3].

Однако в последнее время под словом «кампус» все чаще подразумевают сложную систему взаимодействия архитектурно-градостроительной среды и людей – преподавателей, ученых, студентов и других пользователей [8, 10]. Вуз развивается как место обмена знаниями, и может быть, как интегрирован в город, так и являться самодостаточным комплексом. Не всегда получается обеспечить наличие всех необходимых для вузовского сообщества функций на одной территории, так же, как и не всегда есть возможность даже сохранить пешеходную доступность всех объектов комплекса. Поэтому можно сказать, что кампусы в том или ином виде есть у каждого вуза, просто различна их структура и пространственно-планировочная организация.

В современной мировой литературе, основываясь на пространственном расположении, выделяют два типа кампусов: городской кампус «inner-city», загородный кампус «greenfield» [9,11]. Городской же условно разделяется на обособленный «gated in the city» и распределенный «integrated into the city» кампус [7]. Модель обособленного кампуса состоит из локального комплекса, модель городского распределенного кампуса – из множества зданий, распределенных в городской среде.

В настоящее время в отечественной науке тема представляется разработанной недостаточно. Существующие классификации не в полной мере отражают все многообразие типов пространственной организации университетов, сложившихся на протяжении столетий. При изучении вопросов взаимодействия вузовского кампуса и города недостаточно рассматривается влияние демографических, социально-экономических, инфраструктурных и иных особенностей городов, при рассмотрении расположения объектов вуза не выделяются в отдельный тип кампусы, состоящие из нескольких локальных комплексов, не учитываются их особенности.

Целью написания данной работы является развитие типологии вузовских кампусов, отражающей все их многообразие.

Предлагается развитие архитектурно-градостроительной типологии вузовских кампусов по двум критериям: расположение относительно поселений и пространственно-планировочная организация. Таким образом возможно отразить как степень взаимодействия кампуса с внешней средой, так и определить особенности взаимосвязей между объектами вуза.

Особенности расположения кампусов вузов относительно поселений

В зависимости от расположения относительно поселений можно выделить три типа кампусов вузов: расположенные в крупнейших, крупных и больших городах, расположенные в средних и малых городах, расположенные вне крупных поселений в пригородной зоне.

Первые два типа объединяет то, что они находятся в структуре города. Взаимное влияние вуза и города очень существенно: социально-культурные особенности города имеют важное значения для вуза, в котором он расположен, в то же время вуз как научно-образовательный центр важен для всего города. Такое расположение имеет довольно важное преимущество: возможность использовать городскую инфраструктуру, как транспортную и инженерную, так и социальную [6]. Но встречаются и определенные сложности, связанные с высокой плотностью застройки, низкими экологическими показателями среды, недостатком территориальных резервов для развития.

Несмотря на схожесть первого и второго типа, между ними все же есть ряд существенных различий. В отличие от вузов, расположенных в крупнейших, крупных и больших городах, вузы, расположенные в средних и малых, часто, играют в них важную градообразующую роль. Особенно ярко это можно наблюдать в странах Европы и Северной Америки. Такие города как Оксфорд (Оксфордский университет), Кембридж (Кэмбриджский университет), Итака (Корнелльский университет), Пало-Альто (Стэнфордский университет) и многие другие почти полностью подчинены доминирующей образовательной функции. При сравнении пространственной организации также наблюдается разница: в крупнейших, крупных и больших городах объекты вуза чаще расположены по всей территории города, что обосновано историей их развития, в средних же и малых городах – вуз чаще имеет компактный (локальный) кампус, либо его здания расположены в пешеходной доступности.

Среди средних и малых городов стоит отдельно остановиться на указанных выше городах учебно-научной специализации. Такая специализация иногда превращает весь город в кампус, подчиняя всю его инфраструктуру соответствующим задачам и создавая особую учебно-научную среду в рамках всего поселения [4].

Третий тип, в отличие от первых двух, находится за пределами городской территории. При расположении в пригородной зоне вуз обычно имеет компактный (локальный) кампус, что объясняется возможностью разместить все необходимые объекты на одной территории. Такое расположение характеризуется следующими отличительными чертами: обособленностью территории, низкой плотностью застройки, благоприятной экологической ситуацией и природным окружением, наличием территориальных резервов для развития. Такие кампусы возникают как при учреждении новых образовательных учреждений высшей школы, так и при перемещении в новый кампус существующих. Однако, стоит учитывать, что в таком случае возникает необходимость

обеспечения необходимой социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры.

Особенности пространственно-планировочной организации кампусов вузов

В общем виде в зависимости от пространственно-планировочной организации кампусы вузов можно разделить на три типа: рассредоточенные, расчлененные, компактные (локальные).

Рассредоточенные комплексы представлены совокупностью отдельных объектов, расположенных по всей территории города. Такой тип пространственно-планировочной организации характерен для вузов, которые имеют длительную историю развития. По мере необходимости расширения существующего имущественного комплекса создавались новые объекты, которые часто размещались там, где позволяла градостроительная ситуация.

При такой пространственно-планировочной организации большое влияние оказывает городская среда, в которой расположены объекты вуза. В зависимости от ее разнообразия и комфортности университетское сообщество может как использовать преимущества городской инфраструктуры, так и страдать от недостаточного ее развития.

Здесь можно привести много примеров, так как большая часть вузовских комплексов в российских городах относится к этому типу, но мы остановимся на следующих: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ «ВШЭ»), Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов» (НИТУ «МИСиС»), Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО), Ростовский государственный экономический университет (РГЭУ) (рисунки 1, 2).



Рисунок 1. Расположение объектов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ «ВШЭ»)

Расчлененные комплексы представлены совокупностью групп объектов, расположенных в разных частях поселения или даже за его пределами. Такой тип пространственно-планировочной организации можно часто

встретить у вузов, которые образовались путем объединения нескольких учебных заведений с существующими компактными кампусами в одно учебное заведение, либо которые изначально имели компактный кампус, обычно расположенный в городе, но со временем из-за необходимости расширения создавали дополнительные группы объектов на новых территориях. В первом случае практически в каждой группе объектов присутствуют как учебные корпуса, так и общежития, что характеризует их автономность в какой-то период времени, во втором случае обычно можно выделить центральный комплекс, как правило, состоящий из учебных корпусов и общежитий, и распределенные по городу группы объектов в виде дополнительных учебных корпусов или студенческого городка.



Рисунок 2. Расположение объектов Национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО)

При такой пространственно-планировочной организации влияние городской среды, в которой размещены объекты вуза несколько меньше, чем в предыдущем типе. Во-первых, каждая группа имеет свою инфраструктуру и является относительно автономной, во-вторых необходимость перемещения между группами ниже, чем между отдельными объектами.

В качестве примера можно привести Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-технический институт» (НИЯУ «МИФИ»), Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Сибирский федеральный университет (СФУ), Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ БелГУ), Ставропольский государственный аграрный университет (рисунок 3, 4).

Компактные (локальные) комплексы представлены объектами, сосредоточенными на одной территории. Такой тип пространственно-планировочной организации часто наблюдается у вузов, которые образовались в результате разового выделения территориальных и финансовых ресурсов для реализации крупного проекта или у вузов с изначально заложенным большим резервом территорий для развития.

При такой пространственно-планировочной организации вуз имеет свою инфраструктуру и более высокую степень автономности по сравнению с предыдущими типами. В зависимости от расположения в городе или пригородной зоне имеет соответствующие преимущества и недостатки.

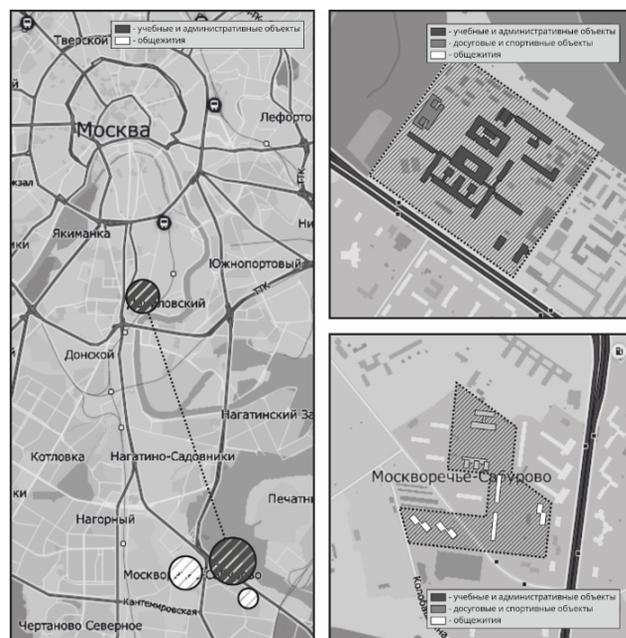


Рисунок 3. Расположение объектов Национального исследовательского ядерного университета «Московский инженерно-технический институт» (НИЯУ «МИФИ»)

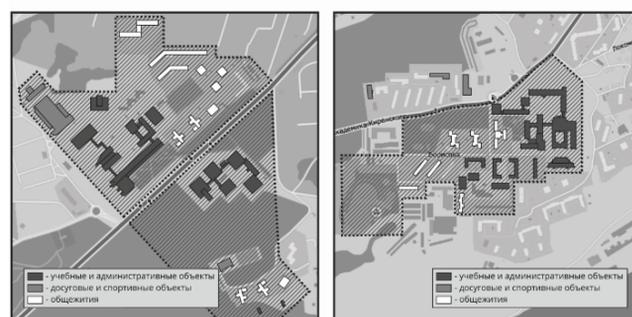
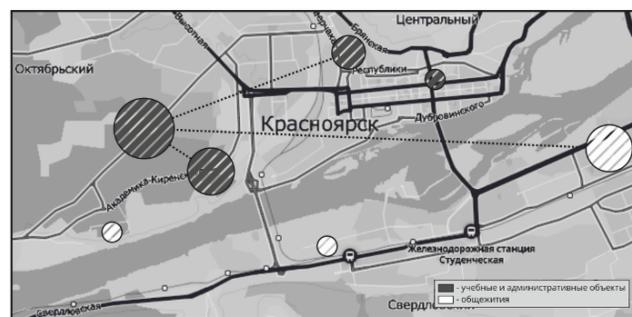


Рисунок 4. Расположение объектов Сибирского федерального университета (СФУ)

В качестве примера можно привести Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева (РГАУ-МСХА), Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), Национальный исследовательский университет московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Университет Иннополис, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Пермский государственный национальный исследовательский политехнический университет (рисунок 5, 6)

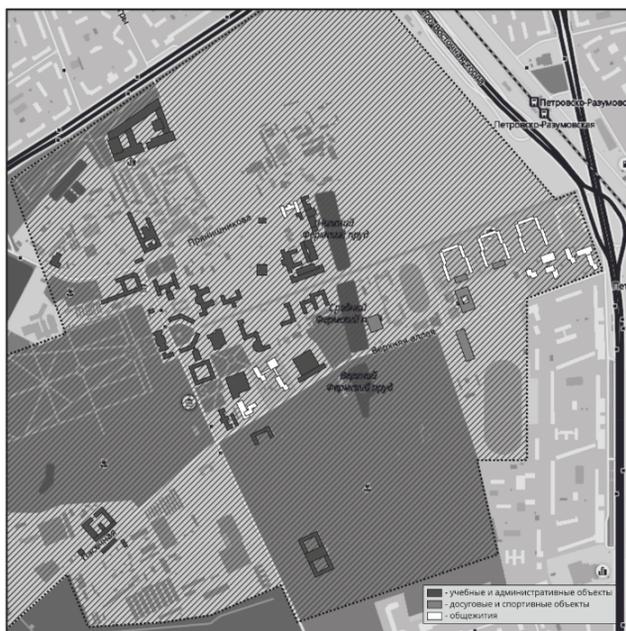


Рисунок 5 – Кампус Российского государственного аграрного университета им. К.А. Тимирязева (РГАУ-МСХА)

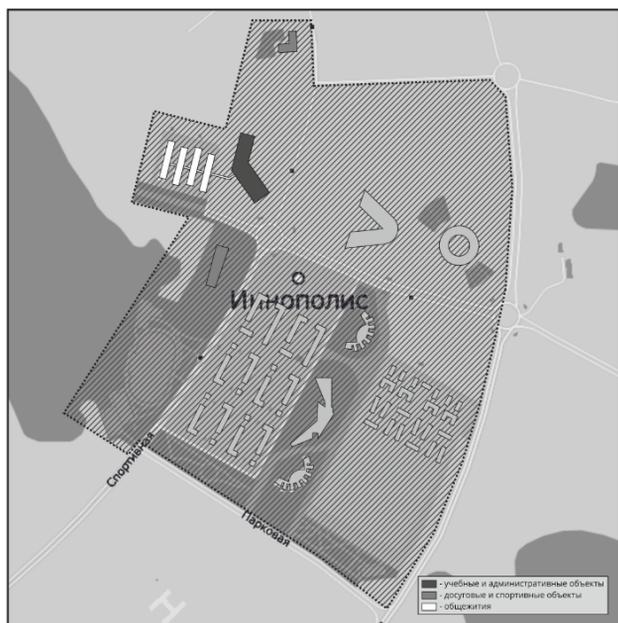


Рисунок 6 – Кампус Университета Иннополис

В действительности указанные выше типы пространственно-планировочной организации вузовских кампусов в чистом виде можно встретить нечасто. Гораздо чаще имеет место некоторое смещение черт различных типов, возникающее по мере естественного роста вуза и, соответственно, его имущественного комплекса.

Определение пути пространственно-планировочного развития существующих вузовских комплексов

Важно рассмотреть два вопроса, связанных с темой настоящего исследования: определение пути пространственно-планировочного развития существующих комплексов и обоснование оптимальной пространственно-планировочной организации университетских кампусов.

Существенные территориальные резервы для развития часто есть только у кампусов, расположенных в пригороде. Вузы, имеющие кампусы другого типа в какой-то период времени сталкиваются со сложностями расширения [5]. Путь развития должен выбираться индивидуально для каждого вуза в зависимости от размера имущественного комплекса, пространственно-планировочной организации, расположения в ценных исторических зданиях и ряда других особенностей.

Но все же в общем виде можно выделить четыре пути:

- выкуп объектов на прилегающей территории для расширения существующего кампуса,
- размещение необходимых дополнительных объектов в прилегающих и других районах города, то есть интеграция в городскую среду,
- создание дополнительного кампуса на удаленной территории (часто в пригороде),
- перемещение всех или части объектов вуза в новый кампус с полноценной инфраструктурой в другом районе города или пригороде.

Первые три варианта схожи тем, что позволяют создать недостающие элементы инфраструктуры и сохранить существующий имущественный комплекс, что важно для исторических вузов. Но есть и различия: первый вариант предполагает существенные финансовые затраты, второй – поиск объектов в городе, у которых можно сменить назначение, третий – поиск новых территорий, где можно разместить новые объекты. При этом желательно создавать дополнительные объекты в хорошей пешеходной или транспортной доступности от основных зданий. Четвертый путь связан со значительными инвестициями и предполагает поиск участка, достаточного для строительства всех зданий в одном месте и соответствующей инфраструктуры.

Что касается выбора оптимального территориального расположения и пространственно-планировочной организации, можно отметить следующую тенденцию: создание компактных кампусов в пригородной зоне, как при строительстве новых вузов, так и при развитии существующих. Однако, однозначно говорить о том, что такой тип пространственно-планировочной организации кампуса является оптимальным, достаточно сложно. Этот вопрос требует более глубокого рассмотрения в рамках отдельного исследования.

Выводы и заключение

В ходе настоящей работы предложена архитектурно-градостроительная типология, которая может быть использована при проектировании новых и развитии существующих кампусов вузов, описаны особенности каждого из выделенных типов. Типология приведена по двум критериям: расположение относительно поселений и пространственно-планировочная организация территории. В общем виде в зависимости от пространственно-планировочной организации кампусы вузов разделены на три типа: рассредоточенные, расчлененные, компактные. В зависимости от расположения относительно поселений выделены три типа кампусов вузов: расположенные в крупнейших, крупных и больших городах, расположенные в средних и малых городах, расположенные вне крупных поселений в пригородной зоне.

Рассмотрены вопросы, связанные с определением пути пространственного развития существующих комплексов и обоснованием оптимальной пространственно-

планировочной организации кампусов вузов. В общем виде выделены четыре пути пространственного развития существующих вузов: выкуп объектов на прилегающей территории для расширения существующего кампуса, размещение необходимых дополнительных объектов в прилегающих и других районах города, то есть интеграция в городскую среду, создание дополнительного кампуса на удаленной территории (часто в пригороде), перемещение всех или части объектов вуза в новый кампус с полноценной инфраструктурой в другом районе города или пригороде.

Анализ архитектурно-градостроительных типов кампусов вузов и направлений их пространственного развития позволяет отметить как удачный и перспективный в том числе для Российской Федерации путь развития - создание компактных кампусов в пригородной зоне, как при строительстве новых вузов, так и при расширении имущественного комплекса существующих.

Литература

1. Зобова М.Г. Обновление архитектурно-градостроительной типологии университетских кампусов в России // Вестник Оренбургского государственного университета. Оренбург: ОГУ, 2015. №5 (180). С 137-141.

2. Зобова М.Г. Основные виды архитектурно-градостроительной классификации студенческих кампусов / М.Г. Зобова, А.Ю. Никитина // Научный аспект. Самара: Аспект, 2014. №1-2. С. 190-194.

3. Дагданова И.Б. Университетский кампус как пространство социального взаимодействия (на примерах современных кампусов зарубежья) // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2015. № 1 (12). С. 127-137.

4. Попов А.В. Принципы формирования архитектуры студенческого жилища высших учебных заведений: дисс. ... канд. архитектуры / А.В. Попов. Москва, 2014. 274 с.

5. Стариков А.А. Культура пространственной организации как фактор конкурентоспособности университета // Университетское управление: практика и анализ. Екатеринбург, 2011. № 2 (72). С. 15-29.

6. Щербина Е.В. Устойчивое развитие поселений и урбанизированных территорий: учебное пособие / Е.В. Щербина, Д.Н. Власов, Н.В. Данилина: под ред. Е.В. Щербины; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. Москва: НИУ МГСУ, 2016. 128 с.

7. Den Heijer, A.C., Curvelo Magdaniel, F.T.J. Campus-city relations: past, present and future / A.C. Den Heijer, F.T.J. Curvelo Magdaniel // Geographies of the University. Berlin: Springer, 2018. P. 439-459.

8. Herz, M. Campus Landscape. Planning & Design / M. Herz. London: Design Media Publishing Limited, 2013. 272 с.

9. Hoeger, K. Campus and the City: Urban Design for the Knowledge Society / K. Hoeger, K. Christiaanse. Zurich: Institute for the History and Theory of Architecture gta publishers, 2007. 328 p.

10. Neuman, D. J. Building type basics for College and University Facilities / D. J. Neuman. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013. 416 p.

11. Van Geenhuizen, M., Nijkamp, P. Creative Knowledge Cities: Myths, Visions and Realities / M. van Geenhuizen, P. Nijkamp. Cheltenham and Northampton, UK: Edward Elgar, 2012. 488 p.

Issues of architectural and urban typology of university campuses

Popov A.V., Syrova O.I.
NRU MGSU

The purpose of this study is to develop a typology of campuses of higher education institutions, reflecting all their diversity. The main attention in the work is paid to the peculiarities of the location of campuses of higher educational institutions in relation to settlements and their spatial and planning organization. In general, depending on the spatial and planning organization of university campuses, three types have been identified and analyzed: dispersed, dissected, compact (local). Depending on the location of campuses in relation to settlements, the features of the complexes of higher educational institutions located in the largest, large and large cities, located in medium and small cities, located outside large settlements in the suburban area are determined. Also, the ways of spatial and planning development of existing complexes of universities were determined and the justification for improving the spatial planning organization of campuses of universities was carried out. In general, four ways of spatial development of existing universities are identified: the purchase of facilities in the adjacent territory to expand the existing campus, the placement of necessary additional facilities in adjacent and other areas of the city, that is, integration into the urban environment, the creation of an additional campus in a remote area (often in the suburbs), moving all or part of the university's facilities to a new campus with a full-fledged infrastructure in another area of the city or suburb.

The object of the research is campuses (complexes) of higher educational institutions.

The subject of the research is the peculiarities of the location of campuses of higher educational institutions in relation to settlements and their spatial-planning organization.

The article provides examples of campuses (complexes) of higher educational institutions for all the types considered, graphic diagrams are attached.

Keywords: campus, university, institute, academy, university, architectural and urban planning typology of campuses, spatial and planning organization of the campus, ways of spatial development of the campus.

References

1. Zobova M.G. Updating the architectural and urban planning typology of university campuses in Russia // Bulletin of the Orenburg State University. Orenburg: OSU, 2015. No. 5 (180). S 137-141.

2. Zobova M.G. The main types of architectural and urban planning classification of student campuses / M.G. Zobova, A. Yu. Nikitina // Scientific aspect. Samara: Aspect, 2014. No. 1-2. S. 190-194.

3. Dagdanova I.B. University campus as a space of social interaction (as exemplified by modern campuses abroad) // Izvestiya vuzov. Investments. Construction. The property. 2015. No. 1 (12). S. 127-137.

4. Popov A.V. Principles of the formation of the architecture of student housing in higher educational institutions: diss. ... Cand. architecture / A.V. Popov. Moscow, 2014. 274 p.

5. Starikov A.A. Culture of spatial organization as a factor of university competitiveness // University management: practice and analysis. Yekaterinburg, 2011. No. 2 (72). S. 15-29.

6. Shcherbina E.V. Sustainable development of settlements and urbanized territories: a tutorial / E.V. Shcherbina, D.N. Vlasov, N.V. Danilina: ed. E.V. Shcherbins; Ministry of Education and Science Ros. Federation, Nat. will investigate. Moscow state builds. un-t. Moscow: NRU MGSU, 2016. 128 p.

7. Den Heijer, A.C., Curvelo Magdaniel, F.T.J. Campus-city relations: past, present and future / A.C. Den Heijer, F.T.J. Curvelo Magdaniel // Geographies of the University. Berlin: Springer, 2018. P. 439-459.

8. Herz, M. Campus Landscape. Planning & Design / M. Herz. London: Design Media Publishing Limited, 2013. 272 p.

9. Hoeger, K. Campus and the City: Urban Design for the Knowledge Society / K. Hoeger, K. Christiaanse. Zurich: Institute for the History and Theory of Architecture gta publishers, 2007. 328 p.

10. Neuman, D. J. Building type basics for College and University Facilities / D. J. Neuman. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013. 416 p.

11. Van Geenhuizen, M., Nijkamp, P. Creative Knowledge Cities: Myths, Visions and Realities / M. van Geenhuizen, P. Nijkamp. Cheltenham and Northampton, UK: Edward Elgar, 2012. 488 p.

О необходимости создания и определения организационно-правового статуса центров технической оснащённости строительства

Тускаева Залина Руслановна

канд. экон. наук, доц., завкафедрой «Строительное производство», ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт, tuskaevazalina@yandex.ru

Используемые на сегодня механизмы управления в области механизации строительства не обеспечивают необходимый для отрасли уровень обслуживания строительных работ. Учитывая особую актуальность данной проблемы необходим всесторонний анализ и изыскание организационных механизмов ее решения. Использование организационных механизмов позволит, без заметных дополнительных затрат, выйти на иной, приемлемый уровень технического обслуживания строительного комплекса.

На фоне растущей численности мелких строительных организаций, усиления конкуренции, ухудшения оснащённости и показателей использования существующего парка строительных машин, дефицита денежных средств, обоснована необходимость создания интегрированных структур «Центров технической оснащённости», основное назначение которых повысить техническую оснащённость и технические возможности современного строительного производства в условиях недооснащённости большинства строительных организаций. Описаны и проанализированы разновидности официально принятых законодательством РФ организационных структур и установлена наиболее приемлемая организационно-правовая форма функционирования для предлагаемых интегрированных формирований.

Материалы предложенные статьей, обосновывают на основе действующей законодательной базы использование института саморегулирования для создания кластерных образований «Центров технической оснащённости строительства» с обоснованием их организационно-правовой формы и особенностей функционирования в условиях отрасли с учетом правового поля.

Ключевые слова: центры технической оснащённости строительства, организационные правовые структуры, саморегулируемые организации, кластерный подход, интегрирование, законодательная база.

Введение

В строительном комплексе РФ наблюдается недооснащённость современной техникой, ведущая к снижению общих показателей эффективности строительной деятельности. Это обстоятельство отчасти и во многом объясняется происходящей более двух десятилетий тенденцией разукрупнения строительных организаций и изменениями условий их функционирования.

За этот достаточно продолжительный период времени наблюдается постоянное и достаточно ощутимое снижение активной части производственных фондов строительных организаций. А активная часть производственных фондов участвует в создании строительной продукции, оказывая влияние на формирование ее себестоимости. Наблюдения за анализируемыми последними тремя десятилетиями в части наличия и использования парка строительной техники выявили сокращение его в 4 раза, снижение обновляемости в три раза. Процент техники с истекшим сроком службы достиг отметки 60%, изношенной превысил 49%.

Необходимо подчеркнуть технологическую отсталость оборудования, отстающего от уровня современного производства. В отрасли высок процент машин, выработавших ресурс (см. табл. 1). Отсутствуют реальные возможности его обновления в условиях современного строительного производства.

Таблица 1
Состояние основных строительных машин

№ п/п	Наименование видов строительных машин	На 2015	Машин с истекшим сроком службы, %				
		Всего, тыс.шт.	2005	2010	2013	2014	2015
1	Экскаваторы	12,30	47	37	31	31	31
2	Скреперы	0,30	71	64	70	76	74
3	Бульдозеры	9,60	580	50	47	46	47
4	Башенные краны	4,10	74	56	49	47	47
5	Автомобильные краны	7,70	49	41	37	36	36
6	Пневмоколесные краны	1,50	65	55	46	45	43
7	Гусеничные краны	2,40	76	69	66	64	64
8	Автогрейдеры	4,10	45	52	48	46	46
9	Погрузчики	7,30	42	38	32	31	33

Причины этих отрицательных тенденций - финансовое состояние большинства организаций строительной сферы, неэффективные методы организации и управления имеющимся парком, низкий уровень ремонтно-технического обслуживания, сложные взаимоотношения участников строительной деятельности, доминирующее большинство мелких строительных организаций не способных поддерживать необходимый уровень технической оснащённости [1], [2], [3].

Наличие в действующих организациях такого количества физически и морально устаревших образцов подчеркивает особую остроту решения проблемы технического перевооружения в целом по всему строительному комплексу РФ. В дополнение к создавшейся проблеме следует отметить, что на текущий и капитальный ремонт затрачиваются ощутимые финансовые средства организаций. Обозначенный факт свидетельствует о том, что обновление активной части производственных фондов ориентировано на неэффективные краткосрочные методы [4], [5], [6], [7].

Вышеприведенные факты свидетельствуют о том, что существующая система управления и воспроизводства основных фондов в строительных организациях, характеризуется низкой эффективностью.

Процессы дезинтеграции, затронувшие в 90-х гг. строительную сферу сказались как на интересах производителей строительной техники, так и ее непосредственных потребителей. Наблюдавшийся раздел имущества организаций болезненно отразился на эффективности использования строительной техники, на качестве и своевременности ремонта [8].

В мелких строительных организациях, по численности превосходящих средние и крупные, не только не достаточно средств для приобретения техники, но и поддержания имеющейся на требуемом уровне [11].

Приведенные официальные статистические данные и изучение работ [1], [2], [3] подтвердило, что обозначилась отраслевая проблема и соответственно вырисовывается задача внесения определенных предложений в систему организации и управления технической оснащённостью строительного комплекса РФ.

Особенностями регулирования технической составляющей строительного производства занимались многие исследователи. В этом ряду следует выделить работы Каменецкого М.И. [1], Контонера С.Е. [10], Панкратова Е.П. [2], Репина С.В. [3] и др.

Изучение работ авторов показало, что требуется проработка отдельных аспектов рассматриваемой проблемы с учетом условий современного производства.

Материалы и методы

Дезинтеграционные процессы препятствуют решению ключевой проблемы улучшения технической оснащённости отрасли. Решение проблемы отрасли видится в развитии и расширении интеграции строительных организаций [11].

Создание интегрированных структур повысит отдачу от имеющегося производственного потенциала, увеличит возможности оснащения и перевооружения производства. При таком подходе представляется возможным создание и оснащенных в соответствии с современными требованиями ремонтных предприятий, решение иных злободневных задач повышения общей эффективности производства.

Предлагается создание интегрированных структур – «Центров технической оснащённости строительства». Назначение подобных центров - объединение имеющегося разрозненного и недостаточно используемого в производственных целях потенциала самостоятельных хозяйствующих субъектов строительной деятельности. Центры создадут основу для более качественного обслуживания техники и последующего расширения ее номенклатуры и обновления. Обеспечат рост производительности труда, снижение себестоимости выполняе-

мых работ. Формирование центров создаст благоприятные условия для эффективного использования строительной техники [11].

При создании «Центров технической оснащённости строительства» возникает вопрос определения его организационно-правовой формы.

Следует подчеркнуть, что последние десятилетия наблюдается появление новых экономических и общественных институтов. Эти тенденции сопровождаются усилением роли гражданского общества в регулировании сфер жизнедеятельности. Саморегулирование в предпринимательской и профессиональной деятельности следует признать одной из новых тенденций.

Законодательное регулирование отношений осуществляется Федеральным законом N 315 "О саморегулируемых организациях" [12], Закон N 127 "О несостоятельности (банкротстве)" [13], Федеральный закон N 38 "О рекламе" [14], Градостроительный кодекс РФ N 190 [13] формируют законодательное регулирование в различных сферах предпринимательской деятельности.

Сложная двойственная природа характерна для саморегулируемых организаций. Одна из функций – это частноправовое объединение предпринимателей, консолидирующие профессиональные интересы определенной сферы деятельности. Другая их функция связана с регулированием и контролем предпринимательской деятельности ее членов [16].

Отмеченные особенности подчеркивают обладание полномочиями свойственными для субъектов административного права. «Это позволяет говорить о публично-правовом статусе, присваиваемым некоммерческой организации» [17].

Вполне очевидно, что основная цель саморегулируемых организаций (СРО) - оказание качественных услуг участникам СРО в установленных законом сферах. Наиболее значимые функции в ходе создания и организации деятельности СРО - разработка стандартов и правил деятельности, способов реагирования на возникающие споры, обоснование механизмов и рычагов имущественной ответственности участников.

Согласно законодательству "СРО - это некоммерческая организация, созданная в целях саморегулирования, основанная на членстве и объединяющая субъектов предпринимательской деятельности исходя из единства отрасли производства товаров (работ, услуг), либо объединяющая субъектов профессиональной деятельности определенного вида" [12].

Итак, саморегулируемые организации, создаваемые в соответствии с Гражданским кодексом и Федеральным законом от 12 января 1996 г. N 7-ФЗ "О некоммерческих организациях" относятся к некоммерческим организациям [20]. Извлечение прибыли не является основной их целью.

Каковы же основные цели саморегулирования?

Институт саморегулирования призван ограничить вмешательство государства и чиновничьих структур во взаимоотношения между контрагентами.

Саморегулирование предполагает самостоятельную деятельность субъектами профессиональной деятельности и предпринимательства.

СРО характерны для следующих областей профессиональной деятельности:

- строительство, реконструкция и капитальный ремонт;
- архитектурно-строительное проектирование;

- инженерные изыскания;
- энергоаудит;
- аудит и др.

Важным является вопрос о правовом статусе СРО. Попытаемся в нем разобраться.

К основным признакам СРО относятся:

- СРО – некоммерческая организация;
- СРО – организация, основанная на членстве;
- СРО создается в целях, предусмотренных законом о СРО и другими специальными законами;
- СРО может объединять субъектов одной определенной сферы деятельности.

В законодательстве среди организационно-правовых форм некоммерческих организаций (НКО) такая форма как саморегулируемая организация не встречается, так как не является формой НКО. Для СРО законодательством с 01.09.2014 г. предусмотрены две организационно-правовые формы: ассоциация или союз. До 01.09.2014 г., СРО создавались в форме некоммерческих партнерств (НП). На сегодняшний день законодательством определено, что к ним применяются нормы предусмотренные для ассоциаций и союзов.

Сфера саморегулирования включает следующие нормативно-правовые акты:

1. Гражданский кодекс РФ;
2. ФЗ от 12.01.1996 N 7-ФЗ «О некоммерческих организациях»;
3. ФЗ от 01.12.2007 N 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях»;
4. Градостроительный Кодекс РФ;
5. Постановление Правительства РФ "Об утверждении порядка ведения государственного реестра саморегулируемых организаций" от 29 сентября 2008 г. N 724;
6. Приказ Министерства регионального развития РФ «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства» от 30.12.2009 № 624;
7. Постановление Правительства РФ N 207 от 24.03.2011 "О минимально необходимых требованиях к выдаче саморегулируемыми организациями свидетельств о допуске к работам на особо опасных и технически сложных объектах капитального строительства, оказывающим влияние на безопасность указанных объектов" и пр.

Статья 6 Закона о СРО устанавливает функции, права и обязанности СРО и входящих в нее членов. Особому вниманию подлежат следующие для исполнения функции:

1. Разработка и установление условий членства;
2. Применение необходимых мер воздействия к членам СРО;
3. Анализ деятельности членов СРО за определенный промежуток времени с представляемой информацией в форме отчетов и документации о своей деятельности;
4. Обеспечение информационной открытости всех членов. (информационный перечень, подлежащий публикации содержится в законе о СРО);
5. Контроль за деятельностью членов СРО по соблюдению условий членства и установленных требований правил и стандартов;
6. СРО обязана принимать жалобы от действий членов саморегулируемой организации, рассматривать

дела о нарушениях условий членства, правил и соответствующих стандартов.

7. СРО обязаны вести реестр своих членов, согласно требованиям, установленным законом о саморегулируемых организациях.

Результаты исследования

Анализируя приведенные и проанализированные особенности СРО, можно привязать эту форму к «Центрам технической оснащенности строительства», так как СРО должна быть основана на членстве согласно ст. 14 Федерального закона.

Если исходить из общепринятого определения, то согласно ему СРО не должны осуществлять предпринимательскую деятельность. Но общие положения, касающиеся некоммерческих организаций предоставляют им такое право, так как подобная деятельность может служить достижению основных целей в основе которых ее создание. Исключение составляют только ассоциации и союзы [19].

Одна из наиболее распространенных на сегодня форм СРО - некоммерческое партнерство (НП).

НП согласно закону о «некоммерческих организациях» организация, учрежденная физическими или юридическими лицами, которая создается для содействия членам в осуществлении деятельности на достижение определенных целей.

С юридической точки зрения необходимо учесть ряд принципиальных моментов.

«НП в общем виде не подходит под требования, предъявляемые Законом о СРО. Согласно общему правилу члены некоммерческого партнерства не отвечают по его обязательствам, а некоммерческое партнерство не отвечает по обязательствам своих членов, некоммерческое партнерство вправе осуществлять предпринимательскую деятельность, соответствующую целям, для достижения которых оно создано. Законодатель предусматривает достаточно большое количество изъятий и исключений из правил для того, чтобы саморегулируемые организации могли создаваться в данной организационно-правовой форме. Однако при большом количестве исключений теряется суть некоммерческого партнерства» [19].

Некоммерческая организация, имеющая статус саморегулируемой, все на основании того же Закона о СРО, должна отвечать требованиям субъектного состава, располагать стандартами и правилами предпринимательской и профессиональной деятельности, предусматривать имущественную ответственность ее членов. Защита прав потребителей и услуг, оказываемых ею, является непосредственной ее обязанностью.

Исходя из особенностей функций, назначения и организационной деятельности внутри организации необходимо и обосновано создание органов контроля за соблюдением всеми членами требований установленных стандартов и правил с применения мер воздействия в отношении ее членов при необходимости.

Все выше отмеченное подтверждает двойственность. «С одной стороны, саморегулируемая организация должна быть создана в одной из организационно-правовых форм некоммерческих организаций. И, с другой стороны, некоммерческая организация, чтобы приобрести статус СРО, должна отвечать определенным требованиям» [19].

Двойственный характер и возникающие, по этой причине, некоторые исключения из общих правил, принадлежность СРО к той или иной организационно-правовой форме вызывает обоснованные споры.

Определенная часть исследователей склоняется в сторону выделения СРО в самостоятельную группу [16],[20],[21].

Другая же часть не видит такой необходимости, обосновывая свои предложения на легализации в соответствии с возможностями п. 3 ст. 50 ГК РФ «Закона о некоммерческих организациях»

Вторая группа исследователей представляет обоснованным расширение организационно-правовых форм некоммерческих организаций (НО) [14], так как принцип открытости, заложенный в основу Гражданского кодекса РФ привел к избыточности существующих организационно-правовых форм (более 20) [20].

Из проведенного анализа следует, что ассоциации и союзы так же подходящая форма организации деятельности центров технической оснащенности строительства. «Ассоциация (союз) – это объединение коммерческих организаций с целью координации предпринимательской деятельности и представления и защиты общих имущественных интересов. Следует однако подчеркнуть, что членство в ассоциации (союзе) ограничивается только юридическими лицами» [19].

Законодательное регулирование залог успешного функционирования организаций. Поэтому необходимо постоянное отслеживание всех вносимых в эту сферу изменений, чтобы своевременно спланировать возможные последствия от них.

Выводы

Непростая ситуация уже около трех десятилетий складывается в строительной отрасли, в связи с состоянием и условиями эксплуатации строительной техники.

Одним из путей решения проблемы может явиться создание центров интегрирования технического потенциала. Основное назначение центров объединение производственных мощностей разрозненных строительных формирований. Структура центров должна быть подчинена идее взаимосвязей между организациями исключительно только на взаимовыгодной основе.

«Совместная деятельность участников таких интегрированных структур может обеспечить синергетический эффект, будет источником развития самих участников и одновременно всего воспроизводственного комплекса региона» [11], [22].

«Центры позволят перейти на инновационный путь развития. Послужат основой для возможного лоббирования своих интересов в государственных и институциональных структурах, позволят увеличить объемы инвестиций в отрасли» [9], [22].

Изучение действующего гражданского законодательства и анализ деятельности строительных организаций позволяют сделать вывод, что возможно создание центров технической оснащенности в форме СРО (как некоммерческих партнерств), ассоциаций или союзов. Очевидно лишь то, что интегрированная структура должна носить статус некоммерческой организации.

Наиболее часто встречающиеся в практике строительства СРО в форме ассоциаций и некоммерческих партнерств.

Анализ законодательства, касающийся сферы саморегулирования свидетельствует о недостаточно четком определении правового положения СРО. По-разному закреплена перечень форм, в рамках которых они функционируют. Тем не менее, проведенный анализ свидетельствует о необходимости четкой правовой регламен-

тации. Поэтому при создании СРО, занимающихся техническим оснащением строительства, следует закрепить следующие обязательные квалифицирующие признаки:

1. Объединение в составе организации не менее 25 субъектов предпринимательской деятельности или не менее 100 профессиональной;
2. Разработка и наличие стандартов и правил деятельности;
3. Обеспечение имущественной ответственности членов СРО перед потребителями, а также лицами связанными с ней;
4. Создание органов контроля для применения мер дисциплинарного воздействия в отношении ее членов; не соблюдающих требования стандартов и правил и предпринимательской, и профессиональной деятельности;
5. Статус саморегулируемой приобретает с момента внесения в реестр.

Литература

1. Каменецкий М.И., Костецкий М.Ф. Инвентаризация и переоценка производственных фондов на основе модернизации строительства// Экономика строительства.– № 4.– 2010. –С.17–22.
2. Панкратов Е.П., Панкратов О.Е. Проблемы повышения производственного потенциала предприятий строительного комплекса // Экономика строительства. – №3(33).– 2015. – С.4–17.
3. Репин С.В., Савельев А.В. Механизация строительных работ и проблемы, связанные с использованием строительной техники // Строительная техника. 2006. С. 31-35.
4. Асаул В.В. Анализ конкурентного рынка строительных работ и услуг// Экономика строительства. № 1, 2005. С.14-25.
5. Колегаев Р.Н. Экономическая оценка качества и оптимизации ремонта машин. М.: Машиностроение, 1980. 239.с.
6. Илиас Наскудакис, Клеопатра Петроутсату. Тематический обзор основных исследований строительной техники за последние годы. Разработка процедур.Том 164, 2016, страницы 206-213. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.611>
7. Мухаммад Биалал Лукумон, О. Ойеделе. Рекомендации по прикладному машинному обучению в строительной отрасли - пример оценки прибыли. Передовая инженерная информатика.Выпуск 43, январь 2020 г., 101013. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.101013>
8. Иванов В.Н., Салихов Р.Ф. Повышение эффективности производственной и технической эксплуатации парка дорожно-строительных машин// Омский научный вестник. Омск: ОмГТУ, 2004. №1. С. 92 – 94.
9. Двизов Д. А., Скиданов Н. В. Различные методы повышения эффективности использования машинного парка предприятий и организаций // X Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов г. Волжского. Волжский, 2004. С.4-5.
10. Конторер С.Е. Строительные машины и экономика их применения (детали, конструкции и экономика применения машин).- М.: Высшая школа, 1973. - 528 с.
11. Тускаева З.Р. Формирование центров технической оснащенности строительства// Вестник МГСУ. №9, 2016. С 75-85.
- 12.Собр. законодательства Рос. Федерации. 2007. N 49. Ст. 6076.2.

13. Собр. законодательства Рос. Федерации. 2002. N 43. Ст. 4190.3
14. Собр. законодательства Рос. Федерации. 2006. N 12. Ст. 1232.4.
15. Собр. законодательства Рос. Федерации. 2005. N 1 (ч. 1). Ст. 16.
16. Басова А.В. Саморегулируемые организации как субъекты предпринимательского права: дис. ...к. ю. н. М., 2008. С. 96.
17. Андреева Л.В., Андреева Т.А., Апросова Н.Г. [и др.] Российское предпринимательское право: Учебник / Под. ред. И.В. Ершовой, Г.Д. Отнюкова. М.: Проспект, 2012. С. 111.
18. Собр. законодательства Рос. Федерации. 1996. N 3. Ст. 145.
19. Сунгатуллина Л.А. Организационно-правовые формы саморегулируемых организаций. Информационно – аналитическая газета "Налоги" N 35, (2012). Стр. 21-25.
20. Меняев А.В. Правовое положение и система некоммерческих организаций в Российском гражданском праве: автореф. ...к. ю. н. Волгоград, 2011. С. 12.
21. Журина И.Г. Гражданско-правовой статус саморегулируемых организаций в Российской Федерации: дис. ...к. ю. н. М. 2009.
22. Тускаев Т.Р., Тускаева З.Р., Аликова З.Р. Региональный строительный кластер как инструмент воспроизводства основных фондов Известия ГГАУ. №1, 51 том, 2014. С. 172-177.

On the need for creation and determination of the organizational-legal status of centers of technical equipment of construction

Tuskaeva Z.R.

North-Caucasian Mining and Metallurgical Institute

The management mechanisms used today in the field of construction mechanization do not provide the level of maintenance required for the industry in construction work. Given the particular urgency of this problem, a comprehensive analysis and search of organizational mechanisms for its solution is necessary. The use of organizational mechanisms will allow, without noticeable additional costs, to reach a different, acceptable level of maintenance of the construction complex. Against the background of the growing number of small construction organizations, increased competition, deterioration of equipment and indicators of the use of the existing fleet of construction machines, a shortage of funds, the need to create integrated structures of "Technical Equipment Centers" is substantiated, the main purpose of which is to improve the technical equipment and technical capabilities of modern construction production in conditions under-equipment of the majority of construction organizations. The types of organizational structures officially adopted by the legislation of the Russian Federation are described and analyzed and the most acceptable organizational and legal form of functioning for the proposed integrated formations is established. The materials proposed by the article substantiate, on the basis of the current legislative framework, the use of the institution of self-regulation to create cluster formations "Centers for the technical equipment of construction" with the justification of their organizational and legal form and features of functioning in the industry, taking into account the legal field.

Key words: centers of technical equipment, organizational structures, self-regulatory organizations, legislative framework.

References

1. Kamenetsky M.I., Kostetsky M.F. Inventory and revaluation of production assets on the basis of modernization of construction // *Construction Economics.* – No. 4. – 2010. – P.17–22.
2. Pankratov EP, Pankratov O.E. Problems of increasing the production potential of enterprises of the construction complex // *Construction Economics.* - No. 3 (33) . – 2015. - S.4–17.
3. Repin S.V., Savelyev A.V. The mechanization of construction work and problems associated with the use of construction equipment // *Construction equipment.* 2006.S. 31-35.
4. Asaul V.V. Analysis of the competitive market of construction works and services // *Construction Economics.* No. 1, 2005. S.14-25.
5. Kolegaev R.N. Economic assessment of quality and optimization of machine repairs. M.: Mechanical Engineering, 1980.239.S.
6. Ilias Naskoudakis Kleopatra Petroutsatou. A Thematic Review of Main Researches on Construction Equipment Over the Recent Years. *Procedia Engineering* Volume 164, 2016, Pages 206-213. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.611>
7. Muhammad Bilal Lukumon, O.Oyedele. Guidelines for applied machine learning in construction industry—A case of profit margins estimation. *Advanced Engineering Informatics* Volume 43, January 2020, 101013. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.101013>
8. Ivanov V.N., Salikhov R.F. Improving the efficiency of production and technical operation of a fleet of road-building machines // *Omsk Scientific Bulletin.* Omsk: Omsk State Technical University, 2004. No. 1. S. 92 - 94.
9. Dvizov D. A., Skidanov N. V. Various methods of increasing the efficiency of using the machine park of enterprises and organizations // *X Inter-University Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students of Volzhsky.* Volzhsky, 2004.S. 4-5.
10. Office S.E. Construction machines and the economics of their use (parts, designs and economics of the use of machines) .- M.: Higher School, 1973. - 528 p.
11. Tuskaeva Z.R. Formation of centers of technical equipment of construction // *Vestnik MGSU.* No. 9, 2016. From 75-85.
12. Collected Legislation Ros. Federation. 2007. N 49. Article 6076.2.
13. Collected Legislation Ros. Federation. 2002. N 43. Art. 4190.3
14. Collected Legislation Ros. Federation. 2006. N 12. Art. 1232.4.
15. Collected Legislation Ros. Federation. 2005. N 1 (part 1). Art. sixteen.
16. Basova A.V. Self-regulatory organizations as subjects of business law: dis. ...to. Yu. n M., 2008.S. 96.
17. Андреева Л.В., Андреева Т.А., Апросова Н.Г. [and others] Russian business law: Textbook / Under. ed. I.V. Ershovoi, G.D. Otnyukova. M.: Prospect, 2012.S. 111.
18. Collect. Legislation Ros. Federation. 1996. N 3. Article 145.
19. Sungatullina L.A. Legal forms of self-regulatory organizations. Information and analytical newspaper "Taxes" N 35, (2012). Page 21-25.
20. Menyayev A.V. Legal status and the system of non-profit organizations in Russian civil law: author. ...to. Yu. n Volgograd, 2011.S. 12.
21. Zhurina I.G. Civil status of self-regulatory organizations in the Russian Federation: dis. ...to. Yu. n M. 2009.
22. Tuskaev TR, Tuskaeva Z.R., Aliikova Z.R. Regional building cluster as a tool for the reproduction of fixed assets. *Izvestiya GGAU.* No. 1, 51 volume, 2014.S. 172-177.

О системных изменениях в космонавтике при строительстве низкоорбитальных космических лифтов

Салмин Алексей Игоревич

ведущий инженер, Нижегородский государственный технический университет, nimlas@mail.ru

В статье автор анализирует целесообразность строительства низкоорбитального космического лифта. Лифт привносит в космонавтику следующие изменения. Лифт изменяет структуру дальних полётов в Солнечной системе, структуру пилотируемой космонавтики, структуру запусков ракет. Лифт экономит ракетное топливо, делает полёты в космос более экологичными, делает возможной доставку грузов в космос без длительной подготовки, решает проблему дозаправки аппаратов для сбора космического мусора, проблему ремонта космических аппаратов в космосе. Космическая станция на вершине лифта улучшает быт космонавтов. Лифт помогает организовать складирование отработанного ядерного топлива и вредных химических отходов на Луне, создаёт рабочие места для человекоподобных роботов. Лифт помогает доставлять грузы к нижнему концу троса космического лифта до Луны. Низкоорбитальный космический лифт более защищён, чем тросовый космический лифт, от радиации и попадания космического мусора. Низкоорбитальный космический лифт помогает политическому объединению территорий. Такой лифт полезен для развития космонавтики.

Ключевые слова: космический лифт, орбитальный подъёмник, космонавтика, носители, космонавт, экология, ремонт, лифт Земля-Луна, радиация, космический мусор.

В статье обсуждаются гуманитарные вопросы, возникающие при строительстве низкоорбитальных космических лифтов. Гуманитарный анализ требуется при внедрении любой новой техники. Иногда производители несут большие затраты на её создание, а потом терпят банкротство, из-за того, что не учли важные особенности этой техники и не продумали всех последствий её появления на рынке. Поэтому необходимо всесторонне проанализировать, нужно ли вообще строить низкоорбитальные космические лифты, и какое влияние на космонавтику они окажут.

Всего существует две принципиально разные конструкции космического лифта – это тросовый лифт и низкоорбитальный лифт. Тросовый лифт предложил К.Э. Циолковский [1]: это два барабана, один крепится к земле, второй устанавливается на геостационарном спутнике на высоте порядка 36000 км над Землёй, барабаны вращаются вокруг своих осей, они охватываются двойным тросом, который движется при вращении барабанов. В современных конструкциях используется одинарный трос, по которому перемещается каретка. Вторая конструкция – это башня высотой порядка 101 км, состоящая из труб и имеющая ажурную конструкцию, к ней прикреплены четыре или более простые лестницы, по которым поднимаются и опускаются человекоподобные роботы-носильщики со спускаемым аппаратом на спине [7]. На вершине лифта расположены 4 или более космические станции. Вес нижней части лифта компенсируется аэростатами. Для защиты от ветра лифт обнесён ветроломами [11]. Я хотел бы остановиться на последствиях строительства низкоорбитального лифта, предложенного мною [7].

Во-первых, необходимо предостеречь создателей первого низкоорбитального космического лифта от строительства его в кредит. Это весьма дорогостоящий объект, возвращение денег по кредиту может занять десятилетия. Но пока технологии строительства не отработаны, в них возможны просчёты, из-за которых первый лифт не простоит несколько десятилетий, поэтому деньги невозможно будет вернуть в полном объёме. Поэтому первый лифт может быть построен на деньги налогоплательщиков за счёт государства с использованием сбора народных средств. Собираание народных средств может быть организовано по примеру того, как собирались деньги на дорогие генетические операции у детей. По телевидению в новостях показывается репортаж о начале строительства лифта с подробностями того, какие полезные последствия это будет иметь для космонавтики, потом в конце репортажа просят зрителей позвонить на короткий номер сотового телефона и перечислить 100-200 рублей. Таким способом возможно собрать несколько миллионов, которые уменьшат нагрузку на государственный бюджет. Чтобы построить вторую и последующие очереди лифта, такие репортажи повторяются несколько раз. Кроме очевидного материального преимущества такой подход сплотит обще-

ственность вокруг созидательного проекта строительства космического лифта. Общество будет в курсе хода строительства и предотвратит возможное разворовывание средств, что иногда случается при крупных проектах.

Если построить лифт за счёт государства и на народные деньги, то он станет самым дешёвым способом доставки грузов на орбиту. В стоимость доставки будет входить только плата за электроэнергию для подъёмного устройства, плата за запчасти для подъёмного устройства и траты на зарплаты обслуживающего персонала. Например, подъёмным устройством в низкоорбитальном космическом лифте служит человекоподобный робот. Продолжительный путь по лестнице туда и обратно будет приводить к истиранию шестерёнок в суставах робота, их понадобится заменять на новые. Их цена должна быть заложена в цену доставки. Если лифт строить в кредит, в цену доставки войдёт ежемесячный платёж по кредиту, который сделает доставку более дорогой, дороже доставки ракетной техникой. Это второй фактор, почему лифт не надо строить в кредит. Кроме платы за доставку грузов на космическую станцию на вершине лифта (для некоторых грузов этого будет достаточно, чтобы оказаться в невесомости) некоторые грузы понадобится вывести на орбиту и разогнать до космической скорости, запустив их с вершины лифта. В отличие от обычных ракет для такой доставки не понадобятся первые ступени ракет, достаточно последней ступени, поэтому в целом доставка космическим лифтом будет дешевле доставки обычной ракетой. Разгонять грузы для доставки на орбиту возможно многоразовыми аппаратами, стоимость которых включена в затраты на создание лифта, понадобится оплачивать только топливо для них. Таким образом, низкоорбитальные космические лифты будут иметь рыночную эффективность только если будут создаваться на государственных и народных деньги.

Во-вторых, можно предложить 13 последствий строительства космического лифта, чтобы не возникало сомнения в его применимости.

1. Лифт изменит структуру космических полётов в Солнечной системе.

Сейчас предложен для передвижения в межпланетном пространстве космический буксир с ядерным ионным двигателем повышенной мощности [14]. По замыслу авторов этого проекта такие буксиры позволят перейти в исследованиях Солнечной системы от одноразовых космических аппаратов, которые делают серию замеров и фотографий вблизи планеты, а потом улетают в неизвестность, к многоразовым аппаратам, которые возвращаются после исследований на орбиту Земли, а потом смогут снова улетать к другим планетам и снова возвращаться. При таком подходе становится возможной добыча полезных ископаемых на астероидах, при которой грузовые корабли с добытыми ископаемыми многократно летают между астероидом и орбитой Земли. На астероидах можно добывать не только золото или железо, но и редкие на Земле элементы [8, 9]. Также из верхних слоёв атмосфер планет-гигантов и планет земной группы можно добывать гелий, ксенон, другие газы [6]. Чтобы такие проекты стали возможными, на орбите Земли понадобится проводить техосмотр и профилактический ремонт буксиров. В случае отсутствия космического лифта понадобится для этих целей несколько запусков ракет с экипажем и от-

сутствующими на борту буксира запчастями. Если же такой буксир причалит к станции на вершине космического лифта, станет возможным делать даже капитальный ремонт такого буксира с заменой крупных деталей, время нахождения команды инженеров на борту буксира будет не ограничено, их можно будет заменять в любое время любыми специалистами. Можно будет при ремонте пользоваться услугами не только молодых специалистов, которые способны переносить перегрузки при запуске ракеты, но и опытных пожилых специалистов, которые смогут подниматься роботом по лестнице космического лифта в спускаемом аппарате без перегрузок. Вершина космического лифта находится выше точки невозврата, поэтому на станции наверху лифта есть необходимость. Даже тяжёлые узлы оборудования в случае необходимости достаточно легко, их не понадобится, как на Земле, переносить на руках, надрываясь. Качество техосмотра и профилактического ремонта буксира на вершине лифта будет приближаться к ремонту на поверхности Земли, но сажать на Землю буксир не понадобится, что сэкономит время и ресурсы.

2. Лифт изменит структуру пилотируемой космонавтики.

Сейчас пилотируемая космонавтика ограничивается использованием только одной пилотируемой космической станции на орбите Земли. Строительство лифта позволит содержать несколько пилотируемых станций на орбитах Земли и Луны. Космические корабли модификаций «Союза» и «Прогресса» смогут совершать не один полёт от Земли до станции, а многочисленные челночные перелёты между космическими станциями на орбите и станциями на вершине космического лифта. Это также благоприятно повлияет на здоровье космонавтов. Не понадобятся длительные многомесячные полёты одного экипажа, когда невесомость вредно влияет на их здоровье. Экипажи можно будет менять каждый день или раз в неделю. Отряд космонавтов станет будет насчитывать тысячи человек. Станет возможным научный туризм, при котором исследователи не поручают постановку экспериментов космонавтам, а сами поднимаются на лифте в космос, чтобы поставить свой эксперимент на борту космической станции.

Кроме того, каждый крупный город будет строить возле себя свой космический лифт, чтобы получить собственный выход в космос. Сейчас ракетные космодромы находятся в отдалённой местности и охватывают лишь избранный круг специалистов. Космические лифты дадут работу многим людям в городах, возле которых они построены.

Будет наблюдаться интенсивное развитие космического туризма. Запуски суборбитальных космических аппаратов, при которых космический турист лишь несколько секунд находится в невесомости, уйдут в историю. За несколько секунд невозможно прочувствовать всю прелесть космического полёта. Некоторые космические станции будут использоваться в качестве отелей для космических туристов, где они будут находиться несколько суток. Билеты для космических туристов станут более дешёвыми, не только миллионеры смогут стать космическими туристами, но и представители среднего класса. Если станцию на вершине космического лифта оборудовать под отель без отлёта туристов к космической станции на орбите, то билеты будут доступны даже низшим представителям среднего класса при условии,

что лифт будет построен на государственные и народные деньги.

3. Лифт делает полёты в космос более экологичными.

При запуске космических аппаратов на орбиту Земли и в дальний космос лифт экономит ракетное топливо. Нужна только последняя ступень ракеты, чтобы разогнать груз с вершины космического лифта до орбитальной скорости. Первые две ступени ракет не понадобятся, их заменит подъём робота, который использует электрический аккумулятор, по лестнице до высоты 101 км. Для подзарядки аккумулятора можно использовать электрическую энергию, вырабатываемую солнечными электростанциями, ветрогенераторами и атомными станциями. То есть энергия может быть экологически чистой без сжигания топлива с выработкой парниковых газов. Пока что предложен вариант низкоорбитального космического лифта, в котором для компенсации веса нижней части лифта до высоты порядка 12 км используются гелиевые аэростаты и тепловые аэростаты. Запасы гелия на Земле ограничены, поэтому может быть построен только один лифт с гелиевыми аэростатами. Остальные лифты придётся строить с тепловыми аэростатами, которые содержат тёплый воздух от выхлопов тепловых электростанций. При сжигании топлива тепловых электростанций вредные вещества поглощаются фильтрами, но углекислый газ высвобождается в атмосферу. Его возможно утилизировать, улавливая из атмосферы и перерабатывая в мыло, топливо или волокна для одежды по вновь создаваемым технологиям. Я сейчас работаю над тем, чтобы исключить тепловые аэростаты из конструкции лифта, так что, возможно, углекислый газ при эксплуатации лифта выделяться не будет.

Сейчас делается порядка 80 пусков ракет в год во всём мире. При добыче полезных ископаемых на Луне и на астероидах понадобятся тысячи пусков ракет. Топливо ракет токсично, оно отравляет атмосферу. Сейчас заканчивается работа над ракетами, которые в качестве выхлопов имеют только углекислый газ и воду. Это снизит экологическую нагрузку на атмосферу, но углекислый газ создаёт парниковый эффект, он тоже не безобиден. Экономия ракетного топлива, космический лифт снижает токсикологическую нагрузку на атмосферу и парниковый эффект.

4. Изменится характер запусков ракет: тяжёлые спутники будут запускаться с Земли, лёгкие – с вершины космического лифта.

Сейчас интенсивность пусков малых космических аппаратов возрастает. С 2023 по 2025 год планируется запустить более 500 малых космических аппаратов [2]. Раньше их приходилось присоединять в качестве дополнительного груза к большим спутникам при запуске, из-за чего приходилось подолгу ждать, когда будет запущен большой спутник с близкими к малому спутнику параметрами орбиты. Для решения этой проблемы созданы малые ракеты для индивидуального запуска малых космических аппаратов [2]. Сейчас также ведутся работы по созданию более дешёвых одноступенчатых ракет для доставки малых спутников [5]. Для запуска с вершины космического лифта одноступенчатый разгонный блок потребует меньше топлива и сам такой блок будет меньше в размерах, чем ракета, поднимающаяся с Земли, запуск малых спутников с вершины лифта будет более дешёвым. Со временем запуски малых спутников с Земли прекратятся, и они будут запускаться только с вершин космических лифтов.

Важно, чтобы ракетчики не воспринимали космический лифт как конкурента, который отменит запуски всех ракет и оставит их без средств к существованию. Это может привести к сопротивлению строительству лифта работниками космической отрасли. Запуски ракет останутся в том же объёме, но их характер изменится. Больше будет с Земли запускаться тяжёлых ракет, которые доставляют станции на вершину космического лифта, модули для космических станций, космические буксиры, но запуски лёгких ракет с Земли прекратятся, а средних ракет уменьшатся. Вместо одиночных запусков модификаций «Союз» и «Прогресс» сначала будет запускаться их массовое количество, которое сменится долгим затишьем, поскольку они станут многоразовыми. Выпускающие их фирмы займутся профилактическим осмотром и ремонтом многоразовых аппаратов. Те фирмы, которые специализируются на запуске лёгких ракет будут изготавливать разгонные аппараты для запусков с вершины космического лифта на орбиту. Фирмы, специализирующиеся на суборбитальном туризме, перепрофилируются и будут заниматься орбитальным туризмом на орбитальных космических станциях и на станциях на вершине космического лифта. Некоторые спутники средней массы будут собираться на вершине космического лифта, их по частям будут роботы доставлять туда, поэтому старты ракет со спутниками средней массы уменьшатся, но не прекратятся, поскольку некоторые высокотехнологические спутники, не разбираемые на части, возможно собирать только на Земле.

Все эти изменения произойдут только лет через 15-20 при оптимистическом сценарии, только через этот срок может быть построен первый космический лифт. Массовое строительство лифтов начнётся лет через 30-50. Поэтому я не указываю конкретные цифры, какие носители в каком количестве будут созданы, а рассматриваю только общую тенденцию. Не имеет смысла строить точные прогнозы на такой длительный срок.

5. Осуществляется доставка грузов в космос без длительной подготовки.

Если для каких-либо целей достаточно пребывания космического груза на станции на вершине космического лифта в невесомости, то понадобится мало времени порядка 3 суток для доставки груза. Если требуется вывести груз на орбиту Земли, то к этим 3 суткам понадобится ещё 2 суток, чтобы поднять топливо с поверхности Земли и заправить многоразовый разгонный блок для отправки груза на орбиту. В трое суток включаются следующие периоды: 1) подъём робота-носильщика с грузом за спиной до высоты 101 км займёт около суток времени, 2) ещё около суток понадобится для технической диагностики робота, что все его системы работают нормально, 3) около суток понадобится, чтобы упаковать и уложить груз в спускаемый аппарат на спине робота. Если готовится орбитальный полёт, то проверяют около суток техническое состояние второго робота и заливают в бак на его спине ракетное топливо для разгона космического аппарата, затем около суток понадобится, чтобы робот доставил топливо по лестнице на высоту 101 км, и несколько часов понадобится, чтобы перелить топливо из бака на спине робота в баки разгонного блока на вершине лифта. Если робота с топливом снарядить одновременно с подготовкой робота с грузом, то его понадобится отправить на сутки раньше, чтобы он доставил топливо по лестнице, тогда доставка груза на орбиту Земли займёт 4 суток.

Лифт имеет 4 лестницы, по ним 8 роботов и 4 разгонных космических аппарата смогут за 4 суток одновременно доставить 4 космических груза, которые могут включать по несколько малых космических аппаратов или по одному среднему аппарату. Сейчас для запуска ракеты её надо сначала построить, что занимает несколько месяцев.

6. Космическая станция на вершине лифта улучшит быт космонавтов.

В настоящее время на орбитальную космическую станцию не может быть доставлено много воды, что ограничивает быт космонавтов. Экономя воду, они обтираются влажными салфетками, редко моются. Станция на вершине низкоорбитального космического лифта имеет водоснабжение с Земли. По трубам вверх лифта подаётся водяной пар и холодный воздух [7], они смешиваются в кране и получается вода, которой можно мыть руки, мыться и т. п.. Космонавт по окончании четырёхдневной рабочей недели может на одни сутки выходного дня спуститься на Землю и побывать дома. Подъём и спуск по лестнице лифта у него займёт 2 суток. У него получится 3 суток отдыха и 4 суток труда, потому что при спуске и подъёме он может отдохнуть: почитать, посмотреть фильмы, написать письмо. Но при необходимости более интенсивных работ космонавт при спуске и подъёме тоже работает: читает литературу по выполняемой работе, вычисляет на компьютере и т. п.. Тогда рабочая неделя у него будет длиться 6 суток.

Также электроэнергия на станцию на вершине лифта может подаваться по кабелям с Земли, поэтому не будет ограничений на потребление электроэнергии.

7. Решение проблемы космического мусора.

Космический мусор повреждает космические аппараты, иногда безвозвратно [13]. С ним предлагают бороться путём ужесточения национального законодательства стран, обявав производителей космических аппаратов уводить их с работы по окончании работы [13]. Но мусора накопилось уже достаточно много, как быть с уже накопленным мусором? Есть ряд проектов строительства космических аппаратов с сетями, которые после сбора обломков будут сталкивать пакет с мусором на Землю [13], предлагают также обстреливать обломки из ионной пушки так, чтобы они падали на Землю [13]. Но это нерациональное расходование материалов обломков. Генеральный директор по автоматическим космическим системам и комплексам Госкорпорации «Роскосмос» В.В. Хартов предложил перерабатывать мусор, не снимая его с орбиты [13]. Особенностью сталкивания мусора с орбиты или сбора космического мусора является то, что необходимо часто заправлять космические аппараты, которые гоняются за мусором. Чтобы не заправлять такие аппараты часто, предлагают использовать на мусоросборщиках ионные двигатели, но они медленные, им месяцы требуются для перелётов, которые с обычным двигателем занимают часы. Строительство космического лифта позволит окончательно решить проблему космического мусора, поскольку мусоросборщики смогут часто пристыковываться к станции на вершине космического лифта и заправляться. Лестницы лифта имеют площадки, на которых может стоять робот, пропуская идущего ему навстречу по лестнице робота. За сутки можно поднимать десяток роботов с топливным баком за спиной и заправлять десяток мусоросборщиков. Также на вершине космического лифта можно разгружать пакеты с космическим мусором и доставлять их на Землю для переработки. Не понадобится запускать в

космос дорогие станции по переработке мусора, в то же время мусор не будет сгорать в атмосфере. При использовании космического лифта мусор будет весь собран.

8. Решение проблемы ремонта космических аппаратов.

В настоящее время в условиях космоса может быть осуществлён только простейший ремонт космических аппаратов: дозаправка аппарата топливом, расправление нераскрывшихся антенн [3]. Более сложный ремонт может быть осуществлён космонавтами на МКС, но у них плотная программа исследований, не выделяется время на ремонт космических аппаратов. Строительство космического лифта позволит осуществлять ремонт космических аппаратов любой сложности. Буксир будет подцеплять космический аппарат и пристыковываться к космической станции на вершине лифта. Специалисты в скафандрах будут осматривать космический аппарат, выявлять повреждения. Далее с Земли будут в течение 3 суток доставляться запасные части, которые будут заменяться специалистами в скафандрах. Если космический аппарат маленький, его можно будет занести внутрь станции на вершине космического лифта и осматривать специалистами без скафандров. Устроенный космический аппарат буксир будет доставлять обратно на орбиту.

9. Складирование отработанного ядерного топлива и вредных химических отходов на Луне.

В настоящее время изобретено обогащение уже отработанного ядерного топлива и его вторичное использование. Но не всё отработанное топливо поддаётся переработке, остаются ядерные отходы [10]. Обычно, когда начинают складировать их в какой-либо местности, тут же начинаются протесты зелёных в этой местности. На Луне никто не живёт, поэтому если захоронить отходы в какой-либо местности на Луне, протестов не будет. Для этого не требуется какой-то сложной техники. Достаточно приземлить космический аппарат с герметичным контейнером с ядерными отходами в отведённой для этих целей местности на Луне в заданной точке. Проблемой является надёжность взлёта ракеты с ядерными отходами с поверхности Земли. Ракеты иногда терпят аварии при взлёте. В случае такой аварии радиоактивные вещества будут рассыпаны по большой площади на Земле. Доставка ядерных отходов роботом-носильщиком по лестнице космического лифта является более надёжной процедурой. Даже если с роботом что-то случится, можно будет направить другого робота к месту остановки первого робота и перегрузить контейнер с ядерными отходами на второго робота, который продолжит путь вверх. Если у робота ноги, как у обезьяны, будут исполнены хватательными, как руки, зацепление в четырёх точках достаточно надёжно. На вершине космического лифта контейнер с отходами будет перегружаться на лунную посадочную платформу, которая будет взлетать с Земли пустой. Кроме ядерных отходов таким способом можно захоронить вредные для природы Земли вещества.

10. Создание рабочих мест для человекоподобных роботов.

На международной космической станции работал человекоподобный робот FEDOR [4]. Робот российского производства, способен делать многое из того, что умеют люди: ходить, как люди, подниматься по лестнице, преодолевать полосу препятствий, водить автомобиль, ползать на четвереньках, садиться на шпагат,

стрелять с двух рук по мишеням, работать пилой и болгаркой, делать уколы, донести человека до машины и отвезти его в больницу. Изначально он предназначен для спасения людей для МЧС и пожарной службы. Робот оснащён двумя камерами, тепловизором, микрофоном, GPS, ГЛОНАСС, полутора десятками дальномерных лазеров и специальной системой для определения положения тела. Он узнаёт типовые предметы и инструменты, различает препятствия. Робот Фёдор летал в космос, находился на МКС 17 суток. Робот может управляться дистанционно человеком, одевшим очки дополненной реальности, копируя его движения. Создание такого робота – дорогостоящее мероприятие, «Роскосмос» хотел бы экономически окупить эти затраты. Для этого понадобится массовый выпуск роботов, но должно быть предложено много видов работ для этого робота. Чем больше работ сможет выполнять робот, тем больше роботов может быть выпущено. В качестве робота, поднимающегося и спускающегося по лестнице космического лифта предлагается использовать увеличенную и функционально упрощенную его копию. Когда космические лифты начнут строиться возле каждого крупного города, понадобятся сотни таких роботов, чем будет частично решена задача нахождения применения роботу.

11. Если будет построен тросовый космический лифт до поверхности Луны [12], то понадобится доставлять груз к нижнему концу троса.

Средняя скорость перемещения Луны по орбите Земли равна 1,022 м/с или 3681 км/ч [15]. Если спустить нижний конец троса в атмосферу Земли, он будет двигаться с такой скоростью. Придётся догонять его на самолёте. Но перегружать доставляемый груз с самолёта на конец троса – сложная проблема. Низкоорбитальный космический лифт позволит доставлять груз до низкой орбиты, а оттуда космическим буксиром до конца троса, к которому пристыкуется буксир, после чего груз можно будет перегрузить. В космосе нет сопротивления воздуха и порывов ветра, как в атмосфере Земли, поэтому процедура перегрузки будет более простой.

12. Низкоорбитальный космический лифт более защищён, чем тросовый космический лифт, от радиации и попадания космического мусора.

Тросовый космический лифт протянут через радиационные пояса Земли, поэтому поднимающиеся по нему люди будут получать дозы радиации. Этого недостатка хотят избежать путём более быстрого перемещения по тросу. Также тросовый лифт должен иметь на вершине космический аппарат, заправленный топливом, чтобы отклонять лифт влево-вправо от траектории движения космического мусора. Придётся создавать систему раннего предупреждения о попадании в трос космического мусора. Низкоорбитальный космический лифт находится ниже радиационных поясов Земли и ниже траекторий полёта космического мусора, поэтому он защищён от них.

13. Лифт может способствовать политическому объединению территорий.

Если существуют две конфликтующие территории на Земле: две страны или две территории одного государства, их можно помирить путём вовлечения их в совместную созидательную деятельность. Если жителям конфликтующих территорий предложить вместе осваивать новые территории в космосе, на других планетах, для чего на их территориях строится космический лифт так, что часть лестниц лифта находится в одной стране

или территории, а вторая часть – в другой стране или территории. Жители конфликтующих территорий начинают совместно пользоваться лифтом и активно осваивать новые территории на других планетах, что примиряет их друг с другом, переориентируя с дележа территории на поиск новых территорий.

Таким образом, вырисовывается довольно радужная картина применения низкоорбитального космического лифта, и можно заключить, что это удачная конструкция, которая пойдёт на пользу развития космонавтике.

Литература

1. Арцутанов Ю. В космос на электровозе. / газета «Комсомольская правда» 31.07.1960 г., Воскресное приложение;
2. Афанасьев И. Не «Электрон» единым. Создание российского сверхлёгкого носителя. / ж. Русский космос, 2020, июнь, с. 50-55
3. Афанасьев И. Орбитальный автосервис. / ж. Новости космонавтики, 2018, вып. 3, с. 70-71
4. Афанасьев И. «Фёдор» летит на МКС. / ж. Русский космос, 2019, вып.9, с. 2-9
5. Вавилин А. От сложного к простому. / ж. Популярная механика, 2017, апрель, с. 38-42
6. Салмин А.И. Задача создания 3D-поезда для добычи гелия, водорода, углекислого газа и других газов из верхних слоёв атмосферы планет. / www.researchscience.info / ежемесячный международный научный журнал «Research and science» Словакия, Банска Быстрица, 2019, вып. 5, с. 17-25
7. Салмин А.И. Космический лифт для доставки пассажиров и грузов с поверхности Земли или иной планеты на низкую орбиту и обратно и способ его строительства. / www.fips.ru / Патент на изобретение РФ № 2735441 по заявке № 2019138009/20(074854) от 18.11.2019 г. Опубликовано – бюллетень Роспатента № 31 от 2.11.2020 г.
8. Салмин А.И. Расчёт времени добычи порции металла на астероиде путём плавления лучами прожектора. / www.научный-сборник.рф / международный журнал «Инновационное развитие» Пермь: Центр социально-экономических исследований, 25.03.2017 г., 2017 г., вып. 3, с. 44-49
9. Салмин А.И. Способ добычи полезных ископаемых на астероиде с помощью искусственного освещения. / www.fips.ru / Патент на изобретение РФ № 2586437 по заявке № 2014148872/20(078578) от 26.11.2014. Опубликовано в бюллетене Роспатента № 16 от 10.06.2016 г.
10. Салмин А.И. Сравнительный расчёт полной эффективности захоронения радиоактивных отходов в разных местах. / www.science-pegm.ru / Архив конференций / Материалы первой международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные аспекты управления промышленностью» Пермь: научно-издательский центр «Инноватика», 20.11.2016, с. 8-13
11. Салмин А.И. Хранилище для футляров с информацией, синхронизирующее дополнительное смешанное лазерное освещение с работой зоны интенсивного развития техники и носовые опоры солнцезащитных очков. / www.fips.ru / Патент на изобретение РФ № 2615822 по заявке № 2015118739/11(029078) от 19.05.2015 Опубликовано в бюллетене Роспатента № 11 от 11.04.2017 г..
12. Транспортная система Земля-Луна / www.fips.ru / Патент на изобретение РФ № 121233 по заявке № 2011153485/11 от 27.12.2011

13. Чёрный И. Куарону и не снилось... Разгрести «орбитальную свалку». / ж. Новости космонавтики, 2017, вып. 6, с. 50-52

14. Ядерные реакторы в космосе: Транспортно-энергетический модуль. / www.habr.com, дата обращения 13.07.2015 г.

15. Система Земля-Луна. / www.grandars.ru, 20.12.2020 г.

On systemic changes in astronautics in building presence of low-orbiting space lifts

Salmin A.I.

Nizhny Novgorod State Technical University

In the article author analyses reasonable of building of low-orbiting space lifts. The lift introduces in astronautics next changes. The lift changes the structure of long flights in Solar system, the structure of manned astronautics, the structure of launching of rockets. The lift economizes a rocket fuel, did flights in space more ecological, did possible delivery of freights in space without long preparation, settles the problem of refueling of apparatus for recovery of space debris, the problem of repair of space apparatus in space. The space station on top of lift improves a life of astronauts. The lift helps to organize storage of spent nuclear fuel and hazardous chemical waste on the Moon, creates jobs for humanoid robots. The lift helps to deliver cargo to the lower end of rope of space lift to the Moon. The low-orbiting space lift is more protected, than rope space lift, for radiation and for hit of space debris. The low-orbiting space lift helps for political unification of territories. Such lift is useful for development of astronautics.

Keywords: space lift, orbital elevator, astronautics, carrier, astronaut, ecology, repair, lift Earth-Moon, radiation, space debris

References

1. Artsutanov Yu. Into space on an electric locomotive. / newspaper "Komsomolskaya Pravda" 07/31/1960, Sunday supplement;
2. Afanasyev I. Not "Electron" alone. Creation of a Russian ultralight carrier. / f. Russian space, 2020, June, p. 50-55
3. Afanasyev I. Orbital car service. / f. Cosmonautics news, 2018, no. 3, p. 70-71
4. Afanasyev I. "Fedor" flies to the ISS. / f. Russian space, 2019, issue 9, p. 2-9
5. Vavilin A. From the complex to the simple. / f. Popular Mechanics, 2017, April, p. 38-42
6. Salmin A.I. The task of creating a 3D train for the extraction of helium, hydrogen, carbon dioxide and other gases from the upper layers of the planetary atmosphere. / www.researchscience.info / monthly international scientific journal "Research and science" Slovakia, Banska Bystrica, 2019, no. 5, p. 17-25
7. Salmin A.I. A space elevator for the delivery of passengers and cargo from the surface of the Earth or another planet to low orbit and back and the method of its construction. / www.fips.ru / Patent for invention of the Russian Federation No. 2735441 for application No. 2019138009/20 (074854) dated November 18, 2019 Published - Bulletin of Rospatent No. 31 dated November 2, 2020
8. Salmin A.I. Calculation of the time of extraction of a portion of metal on an asteroid by melting with the beams of a searchlight. / www.nauchny-collection.rf / international journal "Innovative Development" Perm: Center for Social and Economic Research, 25.03.2017, 2017, no. 3, p. 44-49
9. Salmin A.I. A method of mining on an asteroid using artificial lighting. / www.fips.ru / Patent for invention of the Russian Federation No. 2586437 on application No. 2014148872/20 (078578) dated November 26, 2014. Published in the bulletin of Rospatent No. 16 dated June 10, 2016
10. Salmin A.I. Comparative calculation of the total efficiency of radioactive waste disposal in different places. / www.science-perm.ru / Archive of conferences / Materials of the first international scientific and practical conference "Theoretical and applied aspects of industrial management" Perm: scientific publishing center "Innovatika", 20.11.2016, p. 8-13
11. Salmin A.I. Storage for information cases, synchronizing additional mixed laser illumination with the work of the hot area and the nose pads of sunglasses. / www.fips.ru / Patent for invention of the Russian Federation No. 2615822 under application No. 2015118739/11 (029078) dated 19.05.2015 Published in the bulletin of Rospatent No. 11 dated 11.04.2017
12. Transport system Earth-Moon / www.fips.ru / Patent for invention of the Russian Federation No. 121233 on application No. 2011153485/11 dated December 27, 2011
13. Black I. Cuaron never dreamed of ... To clean up the "orbital dump". / f. Astronautics News, 2017, no. 6, p. 50-52
14. Nuclear reactors in space: Transport and power module. / www.habr.com, date of treatment 07.13.2015
15. The Earth-Moon system. / www.grandars.ru, 20.12.2020

Разработка технологии гидроизоляции эксплуатируемого подземного сооружения в обводненных грунтах

Угляница Андрей Владимирович

д.т.н., профессор, профессор Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева (КузГТУ), uav@Kuzstu.ru,

Для предотвращения фильтрации грунтовых вод в эксплуатируемое подземное сооружение через его обделку предложено вокруг наружной поверхности обделки подземного сооружения изготавливать подземным способом две гидроизоляционные оболочки, верхнюю из уплотненного цементацией грунтового массива с пониженной водопроницаемостью и нижнюю из цементно-силикатного камня. Для изготовления верхней оболочки из подземного сооружения через его обделку производят бурение скважин и поочередное нагнетание через них в обводненный грунт цементного раствора с его гидроразрывом, а для изготовления нижней оболочки между скважинами в обделку устанавливают вровень с её наружной поверхностью инъекционные трубки диаметром 102 – 152 мм, поочередно нагнетают в инъекционные трубки цементно-силикатный раствор, создают под действием давления нагнетания раствора на грунт напротив инъекционной трубки зародышевую щель между наружной поверхностью обделки и грунтом, производят гидрорасчленение зародышевой щели по контакту обделки с грунтом и заполняют щель гидрорасчленения цементно-силикатным раствором до отказа в его поглощении. Для определения оптимальных параметров процесса гидрорасчленения выполнены лабораторные экспериментальные исследования на лабораторном стенде-модели.

Ключевые слова: подземное сооружение, обделка, обводненный грунт, гидроизоляция, нагнетание, цементный раствор.

Введение. При эксплуатации подземных сооружений, расположенных в обводненных грунтах, со временем происходит физический износ обделки подземного сооружения и нарушение сплошности её гидроизоляционного покрытия. В результате грунтовые воды, фильтруясь через изношенное гидроизоляционное покрытие и обделку, проникают внутрь подземного сооружения, препятствуют его нормальной эксплуатации и оказывают коррозионное воздействие на подземное сооружение и расположенное в нем оборудование.

Для замены изношенной гидроизоляции эксплуатируемого подземного сооружения при глубине его залегания до 7–10 м на практике широко применяют открытый способ производства ремонтных работ, который включает выемку грунта с земной поверхности до подземного сооружения с обнажением его обделки, удаление поврежденной гидроизоляции, нанесение на наружную поверхность обделки новой гидроизоляционной оболочки и обратную засыпку котлована над подземным сооружением [1]. При этом, в неустойчивых обводненных грунтах, подлежащий к выемке грунтовой массив предварительно ограждают «шпунтовой стеной» или «стенкой в грунте» и, при необходимости, производят водопонижение уровня грунтовых вод в отгороженном грунтовым массиве [2].

Недостаток данной технологии заключается в высокой стоимости и трудоемкости работ по разработке и обратной засыпке грунта, ограждению грунтового массива и водопонижению, которые возрастают с увеличением глубины заложения подземного сооружения. Кроме этого, данную технологию невозможно реализовать при расположении над подземным сооружением подземных коммуникаций или капитальных строений на земной поверхности, а также при значительной глубине заложения подземного сооружения.

При глубине заложения подземного сооружения более 7–10 м или невозможности вскрытия его обделки с поверхности для предотвращения проникновения грунтовых вод в подземное сооружение через его изношенную обделку на практике применяют подземный способ гидроизоляции, который включает бурение через обделку подземного сооружения в грунт скважин, помещение в них инъекторов и поочередное нагнетание через скважины в грунт цементного раствора под давлением с обеспечением его гидроразрыва [3, 4]. При этом, после разрыва грунта цементным раствором, осуществляется обжатие грунта путем расширения трещин гидроразрыва за счет подачи цементного раствора, увеличение плотности и прочности грунта и, как следствие, его водонепроницаемости в пределах длины скважин.

Однако, как показывает практический опыт применения цементации обводненных грунтов, нагнетание цементного раствора через скважины в обводненный грунт с обеспечением его гидроразрыва не позволяет ликвидировать поровую водопроницаемость грунта вокруг подземного сооружения и, как следствие, полностью предотвратить проникновение грунтовых вод в эксплуатируемое подземное сооружение через его обделку.

Цель исследования. Разработка технологии восстановления гидроизоляции эксплуатируемого подземного сооружения в обводненных грунтах подземным способом для предотвращения проникновения грунтовых вод в эксплуатируемое подземное сооружение через его обделку.

Для достижения поставленной цели предложены технические и технологические решения заключающиеся в следующем. Производят бурение скважин в обводненный грунт из подземного сооружения через его обделку, помещают в них инъекторы, поочередное нагнетание через скважины в грунт цементного раствора под давлением с обеспечением его гидроразрыва и нагнетание цементного раствора до отказа в его поглощении. После цементации грунта через скважины, между ними из подземного сооружения в обделку устанавливают инъекционные трубки вровень с наружной поверхностью обделки, в каждую инъекционную трубку поочередно нагнетают цементно-силикатный раствор, создают под действием давления нагнетания раствора на грунт напротив инъекционной трубки зародышевую щель между наружной поверхностью обделки и грунтом, производят гидрорасщепление зародышевой щели по контакту поверхности обделки с грунтом и заполняют щель гидрорасщепления цементно-силикатным раствором до отказа в его поглощении.

После нагнетания через скважины в грунт цементного раствора с обеспечением его гидроразрыва, гидрорасщепления контакта между наружной поверхностью обделки подземного сооружения и грунтом и заполнения щелей гидрорасщепления цементно-силикатным раствором, вокруг подземного сооружения формируются две гидроизоляционные оболочки, верхняя из уплотненной цементацией грунтового массива с искусственно пониженной водопроницаемостью и нижняя из цементно-силикатного камня.

Материал и методы исследования. В настоящее время разработаны технологии и методики определения параметров гидрорасщепления горных пород и угольного массива [5, 6]. Однако, для гидрорасщепления контакта между обделкой подземного сооружения и вышележащим грунтом эти технологии не подходят, поскольку в них производят гидрорасщепление однородной среды (горной породы или угля), а в рассматриваемом случае производят гидрорасщепление разнородных физических сред по их контакту (бетона и грунта).

Величина радиуса распространения цементно-силикатного раствора от инъекционной трубки по трещине гидрорасщепления и толщина оболочки цементно-силикатного камня между обделкой и грунтом (величина раскрытия трещины гидрорасщепления) будут зависеть от состава и свойств цементно-силикатного раствора, свойств грунта, конечного давления и режимов нагнетания цементно-силикатного раствора и других факторов. Исследовать этот многофакторный процесс путем построения его математической модели, крайне затруднительно, поэтому в данном случае наиболее предпочтительным методом исследования является метод физического моделирования процесса гидрорасщепления контакта между обделкой и водонасыщенным грунтом на экспериментальном лабораторном стенде-модели.

С этой целью в КузГТУ была разработана экспериментальная установка со стендом-моделью, которая моделирует процесс гидрорасщепления контакта между обделкой подземного сооружения и водонасыщенным грунтом. Эк-

спериментальная установка состоит из (рис. 1) маслостанции 1, гидроцилиндра для нагнетания цементно-силикатного раствора 2, стенда-модели 3 с инъекционной трубкой 4 с внутренним диаметром 100 мм. Стенд-модель выполнен в виде сектора с углом при вершине 110° и длиной 2,5 м и состоит из (рис. 2) стального корпуса 1 с крышкой 2, слоя бетона 3 толщиной 20 мм, который моделирует бетонную обделку подземного сооружения, слоя грунта 4 толщиной 100 мм, резиновой диафрагмы 5 для герметизации крышки корпуса стенда-модели, надувного резинового элемента 6, который моделирует давление грунта на обделку подземного сооружения, ниппеля 7 для накачивания воздуха надувного элемента 6.

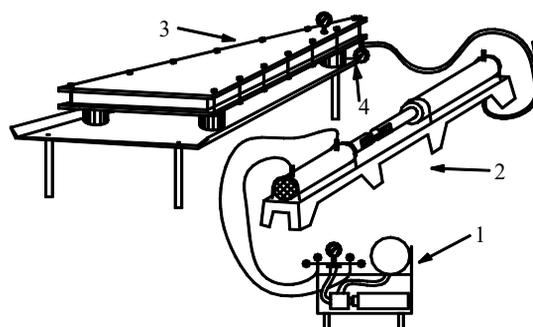


Рис. 1. Общий вид экспериментальной установки

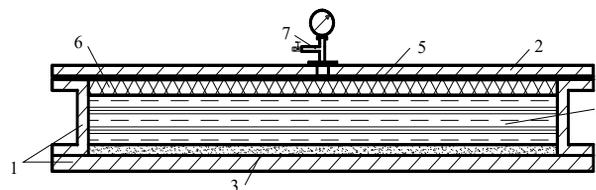


Рис. 2. Поперечный разрез стенда-модели

Экспериментальная установка работает следующим образом (рис. 2). В корпус стенда-модели 1 на слой бетона 3 укладывают слой грунта 4 и надувной резиновый элемент 6. На корпус стенда-модели 1 устанавливают крышку 2 с резиновой диафрагмой 5 и притягивают крышку 2 к корпусу 1 болтами. Через ниппель 7 надувают резиновый элемент 6 до заданного давления. Гидроцилиндром 2 производят нагнетание цементно-силикатного раствора с заданным давлением в инъекционную трубку 4 стенда модели 3 (рис. 1). Под действием давления нагнетания раствора на грунт над инъекционной трубкой происходит образование зародышевой щели и гидрорасщепление контакта между слоями бетона 3 и грунта 4 (рис. 2). Нагнетание цементно-силикатного раствора производят с заданным давлением до отказа в его поглощении. Через 24 ч после нагнетания раствора со стенда-модели снимают крышку, удаляют из корпуса модели надувной элемент и грунт, измеряют радиус распространения раствора R по щели гидрорасщепления от инъекционной трубки и толщину слоя цементно-силикатного камня δ .

Гидрорасщепления между надувным элементом и бетонной обделкой стенда-модели производили цементно-силикатными растворами с цементно-водными массовыми соотношениями Ц:В = 1:0,5; 1:0,75 и 1:1. Количество силиката натрия (жидкого стекла) в растворах принималось: 1, 3, 5 и 7% от массы цемента. Температура раствора составляла 10 – 12 $^\circ$ С. В качестве грунта

в модели применяли водонасыщенную глину с плотностью $\rho = 2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Эксперименты проводили при давлении грунта на обделку P_r , равным: 0,10, 0,15 и 0,20 МПа, что соответствовало глубине расположения подземного сооружения – 5,0, 7,5 и 10 м. Величину конечного давления нагнетания раствора в инъекционную трубку P_t принимали равным $P_t = 1,5P_r$. Для получения достоверного результата количество повторов одинаковых экспериментов было определено на основе методов планирования экспериментов, равным 3 [7]. В таблице приведены фрагменты результатов выполненных экспериментальных исследований.

Выполненные экспериментальные исследования показали, что для формирования вокруг обделки подземного сооружения гидроизоляционной оболочки из цементно-силикатного камня наиболее рациональным составом цементно-силикатного раствора является состав с Ц:В=1:0,75 с добавкой силиката натрия в количестве 5% от массы цемента. При нагнетании данного раствора происходило гидрорасчленение контакта между обделкой и водонасыщенным грунтом на расстоянии от скважины $R \geq 2,0 \text{ м}$ с формированием слоя тампонажного камня в щели гидрорасчленения толщиной $\delta \approx 5 \text{ мм}$. Добавка силиката натрия в количестве 7% оказалась нецелесообразной, т.к. после приготовления такого раствора он быстро начинал терять свою подвижность.

Таблица 1

Результаты экспериментальных исследований процесса гидрорасчленения контакта между обделкой и водонасыщенным грунтом на экспериментальном лабораторном стенде-модели.

Состав цементно-силикатного раствора		Давление, МПа		Радиус распространения раствора от скважины, R, м	Толщина слоя тампонажного камня δ , (м $\cdot 10^{-3}$) на расстоянии от скважины:		
Концентрация, Ц:В	Добавка силиката натрия, %	грунта на обделку, P_r	нагнетания раствора, P_t		0,3 R	0,6 R	0,9 R
1:0,5	5	0,2	0,3	1,53	7,0	5,1	3,3
1:0,5	3	0,2	0,3	1,24	6,3	4,3	3,0
1:0,5	1	0,2	0,3	0,89	5,8	4,1	3,0
1:0,75	5	0,2	0,3	2,38	7,2	5,3	3,4
1:0,75	3	0,2	0,3	1,56	6,4	4,3	3,1
1:0,75	1	0,2	0,3	1,09	3,2	2,3	1,4
1:1	5	0,2	0,3	> 2,5	2,3	2,0	каналы
1:1	3	0,2	0,3	> 2,5	1,4	каналы	каналы

Результаты исследований и их обсуждение. На основе выполненного анализа и экспериментальных исследований разработана технология гидроизоляции эксплуатируемого подземного сооружения в обводненных грунтах подземным способом. На рис. 3 показан принцип формирования гидроизоляционных оболочек вокруг обделки эксплуатируемого подземного сооружения в обводненных грунтах подземным способом.

Гидроизоляцию эксплуатируемого подземного сооружения в обводненных грунтах осуществляют следующим образом. Из подземного сооружения 1 через его

обделку 2 (обычно монолитную или сборную железобетонную) бурят скважины 3 в грунт 4. Производят через скважины 3 нагнетание цементного раствора 5 в грунт 4 с его гидроразрывом. Цементный раствор 5, распространяясь от скважин 3 по трещинам гидроразрыва 6, обжимает обводненный грунт 4. В результате вокруг подземного сооружения 1 в пределах длины скважин 3 формируется гидроизоляционная оболочка из уплотненного грунтового массива 7.

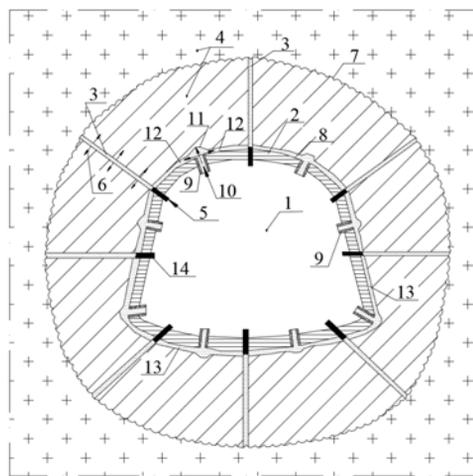


Рис. 3. Принцип формирования гидроизоляционных оболочек вокруг обделки эксплуатируемого подземного сооружения подземным способом.

После нагнетания цементного раствора 5 в обводненный грунт 4 между скважинами 3 из подземного сооружения 1 в обделку 2 вровень с её наружной поверхностью 8 устанавливают инъекционные трубки 9. Производят поочередное нагнетание цементно-силикатного раствора 10 в инъекционные трубки 9. При этом в процессе нагнетания, за счет давления раствора на грунт, напротив инъекционной трубки 9 создают зародышевую щель 11 между наружной поверхностью обделки 8 и грунтом 4, производят гидрорасчленение зародышевой щели 11 по контакту поверхности обделки 8 с грунтом 4 и заполняют щель гидрорасчленения 12 цементно-силикатным раствором 10 до отказа в его поглощении.

После выполнения данных работ вокруг подземного сооружения 1 будут сформированы две гидроизоляционные оболочки, верхняя 7 из уплотненного цементацией грунтового массива с искусственно пониженной водопроницаемостью и нижняя 13 из цементно-силикатного камня.

Скважины 3 для нагнетания цементного раствора 5 бурят диаметром 42–72 мм. При этом в обделке (обычно бетонной или железобетонной) пробуривают алмазной коронкой сквозное отверстие, а затем через него шнековым буром в грунте выбуривают скважину. Расстояние между скважинами принимают 2×2 м. Для нагнетания цементного раствора в устьевую часть скважины (в обделку) замонтируют тампонажную трубку 14 (инъектор). В неустойчивых грунтах в обделку, вместо тампонажной трубки, устанавливают распорный инъектор с перфорированной нагнетательной трубой, которая размещается в скважине.

В скважины поочередно нагнетают стабильный цементный раствор с цементно-водным массовым соотношением Ц:В=1:0,5 до отказа в его поглощении. Конечное давление нагнетания цементного раствора в скважину

$P_{ск}$ назначают с учетом объемного веса обводненного грунта ρ над подземным сооружением и глубины его заложения H из выражения: $P_{ск} = 1,25 \rho \times H$. В случае прорыва цементного раствора на земную поверхность давление нагнетания раствора снижают.

Сквозные отверстия в обделке подземного сооружения под инъекционные трубки бурят алмазной коронкой (буром) с внутренним диаметром, равным 102–152 мм, поскольку при внутреннем диаметре трубок < 102 мм площадь контакта нагнетаемого цементно-силикатного раствора с грунтом в инъекционной трубке может оказаться недостаточной для образования зародышевой щели гидрорасщеления в грунте напротив инъекционной трубки, а при внутреннем диаметре трубок > 152 мм будет происходить ослабление несущей способности обделки подземного сооружения и возрастать стоимость установки в обделку инъекционных трубок.

В инъекционные трубки нагнетают цементно-силикатный раствор с цементно-водным массовым соотношением Ц:В=1:0,75 с добавкой силиката натрия (жидкого стекла) в количестве 5% от массы цемента до отказа в его поглощении. Конечное давление нагнетания цементно-силикатного раствора в инъекционную трубку P_T назначают с учетом объемного веса обводненного грунта ρ над подземным сооружением и глубины его заложения H из выражения: $P_T = 1,5 \rho \times H$.

Выводы

1. Для предотвращения проникновения грунтовых вод в эксплуатируемое подземное сооружение предложена технология формирования за наружной поверхностью обделки подземного сооружения двух гидроизоляционных оболочек: верхней, формируемой вокруг сооружения путем цементации грунта через скважины с его гидроразрывами, и нижней, формируемой из цементно-силикатного камня путем гидрорасщеления контакта обделки сооружения с грунтом цементно-силикатным раствором.

2. Экспериментально установлено, что для гидрорасщеления контакта обделки подземного сооружения с грунтом необходимо применять цементно-силикатный раствор с Ц:В=1:0,75 с добавкой силиката натрия (жидкого стекла) в количестве 5% от массы цемента, конечное давление нагнетания цементно-силикатного раствора в инъекционную трубку должно превышать гидростатическое давление обводненного грунта на обделку в 1,5 раза и расстояние между инъекционными трубками составлять 2,0 м.

Литература

1. РД 153-34.0-21.601-98. Типовая инструкция по эксплуатации производственных зданий и сооружений энергопредприятий. Часть II, Раздел 2, Технология ремонтов зданий и сооружений. 2020.- 94 с.
2. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: Учеб. пособие/под ред. Б.И. Далматова; 3-е изд.- М.: Изд-во АСВ, 2006.- 428с.
3. Патент РФ № 2439246 С1 (RU). Маннапов Р.Х., Резепина Г.Е. Способ укрепления грунта. Заявл. 22.09.2010; Оpubл. 01.10.2012.

4. Патент РФ № 2324788 С2 (RU). Способ уплотнения грунта и устройство для его осуществления. Заявл. 05.04.2006; Оpubл. 20.05.2008.

5. Хямяляйнен В.А. Формирование цементационных завес вокруг капитальных горных выработок / В.А. Хямяляйнен, Ю.В. Бурков, П.С. Сыркмн.– М.: Недра, 1986.– 400 с.

6. Усачев П.М. Гидравлический разрыв пласта.– М.: Недра, 1886.– 280 с.

7. Ашмарин И. П. Быстрые методы статистической обработки и планирование экспериментов / И. П. Ашмарин, И. Н. Васильев, В. А. Амбросов. – Л. : ЛГУ, 1975. – 76 с.

Development of technology for waterproofing an operating underground structure in watered soils Uglyanitsa A.V.

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

To prevent the filtration of groundwater into the operated underground structure through its lining, it is proposed to produce by the underground method two waterproofing shells around the outer surface of the lining of the underground structure: the upper one from a soil massif compacted with cementation with reduced water permeability and the lower one made of cement-silicate stone. For the manufacture of the upper shell, wells are drilled from an underground structure through its lining, and the cement slurry is injected through these wells into the watered soil alternately with its hydraulic fracturing; and for the manufacture of the lower shell between the wells, injection pipes with a diameter of 102-152 mm are installed in the lining flush with its outer surface, the cement-silicate mortar is alternately injected into the injection pipes, an embryonic gap between the outer surface of the lining and the soil is created under the action of the injection pressure of the solution on the ground opposite the injection pipe, the embryonic gap is hydraulically separated by the contact of the lining with the ground and the hydraulic fracture gap is filled with a cement-silicate solution until refusal to absorb it. To determine the optimal parameters of the hydraulic separation process, laboratory experimental studies were carried out on a laboratory model bench.

Keywords: underground structure, lining, watered soil, waterproofing, injection, cement mortar.

References

1. Guideline 153-34.0-21.601-98. Typical instructions for the operation of industrial buildings and structures of energy enterprises. Part II, Section 2, Technology for repair of buildings and structures. 2020. – 94 p.
2. Design of foundations of buildings and underground structures: manual / under the editorship of B.I. Dalmatov. – Moscow: ACB, 2006. – 428 p.
3. The RF patent № 2439246 С1 (RU). Mannapov R.Kh., Rezepina G.E. Method of soil strengthening. Claimed 22.09.2010; published 01.10.2012.
4. The RF patent № 2324788 С2 (RU). Method of soil compaction and device for its implementation. Claimed 05.04.2006; published 20.05.2008.
5. Khyamyalyainen V.A. Grout covering around permanent mine workings / V.A. Khyamyalyainen, Yu.V.Burkov, P.S. Syркиn. – Moscow: Nedra, 1986. – 400 p.
6. Usachev P.M. Hydraulic fracturing. – Moscow: Nedra, 1986. – 280 p.
7. Ashmarin I.P. Rapid statistical processing methods and experiment planning / I.P. Ashmarin, I.N. Vasiliev, V.A. Ambrosov. – Leningrad: LSU, 1975. – 76 p.

Снижение негативного влияния сточных вод на поверхностные водоемы за счет доочистки стоков в биопрудах

Яценко Елена Сергеевна,

к.т.н., доцент, кафедра техносферной безопасности и аналитической химии, Алтайский государственный университет, mlprx@mail.ru

Кагиров Баймухамат Нуруллоевич,

к.т.н., доцент, кафедра техносферной безопасности и аналитической химии, Алтайский государственный университет, mlprx@mail.ru

Затонская Лина Викторовна,

к.т.н., доцент, кафедра техносферной безопасности и аналитической химии, Алтайский государственный университет, zatonskayalv@list.ru

Смородина Анна Вадимовна,

студент, Алтайский государственный университет, mlprx@mail.ru

Уникальность системы очистки коммунальных сточных вод в г. Рубцовске Алтайского края обусловлена наличием естественного биологического пруда – озеро Горькое. В нем происходит доочистка сточных вод с очистных сооружений города, после которой выпуск осуществляется в реку Алей. Река Алей – является самым крупным и одним из загрязненных притоков Оби. На территории бассейна расположены промышленные предприятия городов Горняк, Рубцовск, Змеиногорск, Алейск. Сточные воды этих предприятий попадают в реку Алей и ее притоки. В бассейне реки расположены сельскохозяйственные предприятия, также оказывающие существенное влияние на гидрохимическое состояние реки. В статье представлен анализ качества воды реки Алей выше и ниже выпуска из биопруда озера Горькое по следующим гидрохимическим показателям: рН, ион-аммония, нитрит-ион, нитрат-ион, перманганатная окисляемость, БПК. Среднегодовые значения представлены в динамике с 2014 по 2019 гг. Авторы показали зависимость исследуемых показателей от уровней воды и температуры воздуха. Представили тренды развития для каждого ингредиента. Не один из исследуемых показатели не превысил ПДК, следовательно, работу КОС города Рубцовска можно оценить, как положительную, а использование для доочистки сточных вод естественного биопруда – озеро Горькое считать эффективным.

Ключевые слова: очистка сточных вод, биопруд, гидрохимические показатели качества воды, поверхностные водоемы, р. Алей.

Введение

В настоящее время активно разрабатываются методы оценки и методы снижения антропогенной нагрузки на поверхностные водоемы. Комплексная оценка качества поверхностных вод производится по органолептическим, гидрохимическим, микробиологическим, гидробиологическим и иным показателям. При проведении экспресс оценки приоритетное значение имеют гидрохимические показатели. Основная причина загрязнения поверхностных водных объектов – это выпуски сточных вод ненадлежащего качества очистки. Анализ содержания биогенных элементов в водоеме дает понимание вклада сточных вод в снижение качества воды и их влияние на процесс самоочищения водоема.

Самоочищение вод – это процесс восстановления качества воды природного водного объекта, происходящий при взаимодействии физических, химических и биологических факторов: температуры, солнечной радиации, осаднения, коагуляции, сорбции, гидролиза, окислительно-восстановительных реакций, разбавления, минерализации, и т.д. Основная роль в процессе самоочищения принадлежит фито и зоопланктону. Микроводоросли первыми вступают в контакт с загрязнениями, поэтому их считают хорошими биологическими индикаторами качества воды в водоемах разных типов [1]. Высшая растительность также влияет на процесс, повышая его качество, вследствие интенсивного потребления неорганических форм биогенных элементов [2].

Биологические пруды – это искусственно созданные водоемы, в которых для очистки сточных вод используются естественные процессы. Так же в роли биопрудов могут выступать природные водные объекты. Биологические пруды способны обеспечивать более эффективный процесс самоочищения, чем искусственные гидросооружения. Так, количество кишечной палочки в прудах снижается на 96,0-99,9%. Содержание яиц гельминтов в воде, прошедшей биологические пруды, мало [3]. Максимально эффективно очистка сточных вод происходит в биопрудах в теплый период года. При снижении температуры ниже шести градусов процесс сильно замедляется. В подледный период самоочищение почти не идет.

Цель работы - анализ влияния сточных вод КОС г. Рубцовска на качество вод р. Алей, после их доочистки в природном биопруде – озере Горькое, в 2014-2019 гг.

Уникальность коммунальных очистных сооружений города Рубцовска в том, что для доочистки сточных вод используется природное озеро Горькое.

Озеро Горькое стали использовать для сброса сточных вод с 1974 года, когда первая очередь коммунальных очистных сооружений города перестала справлять возросшими объемом стоков. В настоящее время функци-

онируют две очереди очистных сооружений, производительностью 79 тыс. м³ в сутки, а озеро Горькое используют для доочистки сточных вод.

Сточные воды системой коллекторов и насосных станций подаются на очистные сооружения канализации, включающие в себя следующие ступени очистки: механическую, биологическую, обеззараживание и доочистку в биопруду с естественной аэрацией. Комплекс механической очистки включает: приемную камеру, песколовки, преаэратор, первичные отстойники, в которых из воды удаляются загрязнения, находящиеся во взвешенном состоянии. Процесс отстаивания рассчитан на 1,5 часа. Осветленная вода затем поступает в сооружения биологической очистки – аэротенки. Окисление органически загрязненных сточных вод осуществляется биологическим путем с участием микроорганизмов. Вторичные отстойники служат для отделения активного ила от сточной воды. Избыточный ил направляется в илоуплотнитель (метантенки) с последующей отгрузкой на иловые карты. Сточные воды после вторичных отстойников, хлорируются и направляются в биологический пруд – озеро Горькое, с последующим отводом в реку Алей в весенний период [4].

Озеро Горькое расположено в 6,5 км на север от существующих очистных канализационных сооружений г. Рубцовска. Окружающая местность открытая, слабоволнистая, занятая пахотными землями (рис. 1).



Рисунок 1 – Озеро Горькое

Озеро имеет удлинненную форму с запада на восток. В естественном состоянии озеро было довольно небольшим, общей площадью зеркала 2,2 км². Максимальные уровни воды в озере достигается в апреле и мае [5]. Площадь озера при высоких уровнях 7,525 км². Средняя глубина озера – 2 м. Максимальная глубина более 3 м. Дно озера ровное, блюдцеобразное. На дне озера лежит ил мощностью до 45–65 см, в иле на дне много рачков – мормыша. Зимой озеро Горькое замерзает почти полностью. Только в районе выпуска сточных вод не замерзает в течение всей зимы, здесь остается полынья полосой 100 м. Лед на озере от 60 до 80 см. В настоящее время акватория озера населена рыбами, прибрежно-водные растительности располагаются широкой полосой. Размеры озера по сравнению с естественными значительно увеличены, т. к. сбрасываемые стоки накапливаются в течении подледного и летнего периода (рис. 2).



Рисунок 2 – Выпуск сточных вод в озеро Горькое [6]

Река Алей – левый приток р. Оби. Впадает в нее у села Усть-Алейка Калманского района Алтайского края (рисунок 3).



Рисунок 3 – Река Алей

Река Алей является самым крупным притоком Оби на равнинной части края. Алей тянется 886 км и занимает бассейн в размере 21 100 км². При этом Алей – самая мутная река в Алтайском крае. Алей берет свое начало в западных отрогах Тигирецкого хребта на высоте около 1000 м над уровнем моря от слияния трех горных рек: Булочный Алей, Восточный Алей и Чесноков Алей. Сток Алея зарегулирован гидротехническими сооружениями, как на самой реке (Гилевский гидроузел), так и подпорными плотинами у села Веселоярск и города Рубцовска, а также Склюихинским водохранилищем [7].

Для естественного гидрологического режима Алея характерно: высокое (до 5–7 м) продолжительное весеннее половодье (апрель–июнь) и низкие (0,2–1 м) редкие дождевые паводки в теплое время года; летне-осенняя и зимняя межень с низким уровнем воды. В течении года распределение стока неравномерно. Объем весеннего половодья составляет 80 %, а летний до 12 % [8].

Материалы и методы

Оценка влияния сточных вод КОС г. Рубцовска на качество вод р. Алей проводилась по среднегодовым гидрохимическим показателям: рН, нитрат-ион, нитрит-ион, ион аммония, перманганатная окисляемость, БПК полное. Исследование проводилось в аккредитованной лаборатории МУП «Рубцовский водоканал». Все анализы выполнены в полном соответствии с нормативными документами. Отбор проб производился ежедневно.

Результаты и обсуждения

На каждой гистограмме представлены уровни трендов, т.е. возможные значения исследуемого показателя в воде реки Алей выше и ниже выпусков из биопруда озера Горькое.

Одним из основных показателей качества воды является водородный показатель (рН). Значительные и резкие отклонения рН от фоновых величин указывают на нарушение стабильности исходной воды и возможное ее загрязнение вследствие попадания промышленных и бытовых сточных вод.



Рисунок 4 – Среднегодовая динамика pH воды реки Алей выше и ниже биопруда озера Горькое (ПДК не более 6,5–8,5 ед. рН)

Из приведенной гистограммы видно (рис.4), что среднегодовые значения pH воды реки стабильны. Самое низкое значение перед выпуском в 2017 году, это связано с уровнями воды в реке. По данным Росгидромета: уровень воды в реке Алей в районе гидропоста составляет на утро 4 мая 2017г. 553 см (на утро 3 мая - 555 см) при критическом уровне 550 см [9]. Следовательно, весна 2017 г. была многоводной, что привело к большому разбавлению. Увеличение pH после выпуска в 2017 г. указывает на влияние сточных вод.

К биогенным веществам, содержащимся в воде, относится азот. Азот присутствует в виде иона аммония, нитрит-иона и нитрат-иона. Повышенное содержание аммонийного азота указывает на ухудшение качества воды водного объекта. В аэробных условиях аммиак окисляется до нитритов и нитратов. Этот процесс называется нитрификацией и осуществляется нитрифицирующими бактериями. Нитриты – неустойчивые компоненты природных вод. При благоприятных условиях их окисления, характерных для поверхностных вод, нитриты содержатся в незначительных концентрациях. Повышенное содержание нитритов указывает на неблагоприятное состояние водоема, не завершённый процесс нитрификации. Повышенное содержание нитратов указывает на ухудшение санитарного состояния водоема, так же свидетельствует о завершении нитрификации [10].

Из приведенной гистограммы видно (рис. 5), что среднегодовые значения нитрат-ионов в воде реки стабильны. Самое высокое значение перед выпуском в 2017 году, это связано с уровнями воды в реке, подтоплением близлежащих территорий и поступлением органических веществ в воду. Так как, возросли нитрат-ионы, а не нитрит-ионы и не ионы аммоний, то это указывает на высокую способность водоёма к самоочищению.

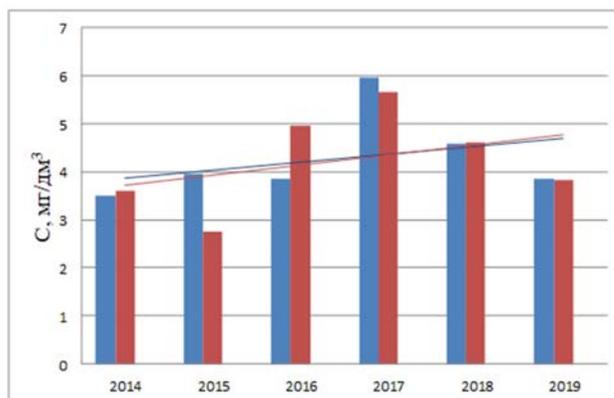


Рисунок 5 – Среднегодовая динамика содержания нитрат-иона воды р. Алей выше и ниже биопруда озера Горькое (ПДК не более 9,1 мг/дм³)

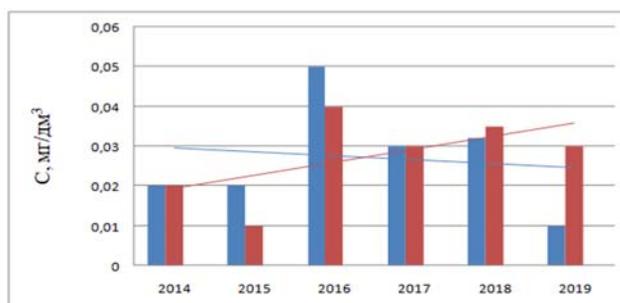


Рисунок 6 – Среднегодовая динамика нитрит-иона воды р. Алей выше и ниже биопруда озера Горькое (ПДК не более 0,08 мг/дм³)

Максимальное содержание нитрит-ионов наблюдается в 2016г. (рис.6), что связано с самыми высокими температурами воздуха в апреле и в мае в 2016г. за исследуемый период. Видимо, таяние снега происходило быстро, что привело к попаданию в реку большого количества загрязнителей, при средних уровнях воды. Т.к. количество аммонийного азота в 2016 г. низкое, значит процесс нитрификации начался активно, но не завершился. В другие года, содержание нитрит-ионов находятся примерно на одном уровне в течение всего исследуемого периода, есть лишь незначительные изменения, связанные с колебанием уровня воды в реке. В 2019 г. содержание нитрит-иона после биопруда больше в три раза, чем в точке отбора – выше биопруда. Это можно связать с тем, что процесс очистки сточной воды прошел не до конца.

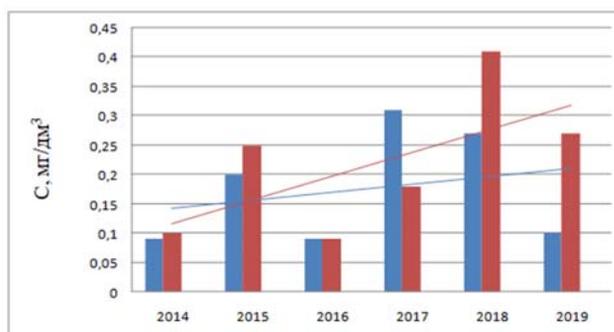


Рисунок 7 – Среднегодовая динамика содержания аммония в реки Алей выше и ниже биопруда озера Горькое (ПДК не более 0,5 мг/дм³)

В данной гистограмме показано (рис.7), что содержание ионов аммония 2017 г. выше выпуска, самое большое за весь период исследования. Год был очень водный и в реку поступило большое количество загрязнителей с тальми водами. Не значительное увеличение концентрации ниже выпуска наблюдаются в 2018 и 2019 годах, что свидетельствует о начальной стадии процесса нитрификации.

Гуминовые кислоты представляют большую часть органического вещества природных вод, которые влияют на органолептические свойства воды, такие как цветность и вкус. Так же они оказывают влияние на состояние и устойчивость карбонатной системы, ионные и фазовые равновесия и распределение миграционных форм микроэлементов. Их повышенное содержание может отрицательно влиять на развитие водных растительных и животных организмов в результате резкого снижения концентрации растворенного кислорода в водоеме, который идет на окисление. Однако, при разложении гуминовых кислот образуется значительное количество ценных для водных организмов продуктов, положительно влияющих на жизнедеятельность водных растений. Для определения содержания в воде органические загрязнителей, к которым относятся гуминовые кислоты определяют перманганатную окисляемость [12].

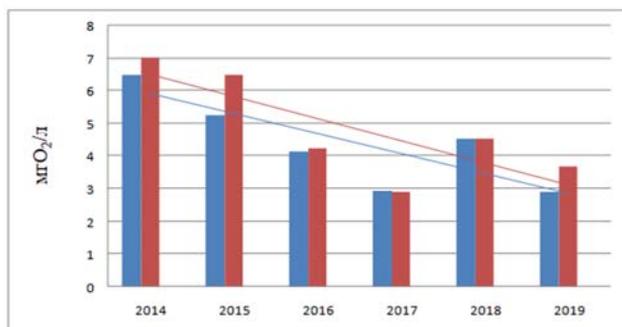


Рисунок 8 – Среднегодовая динамика перманганатной окисляемости воды реки Алей выше и ниже биопруда озера Горькое



Рисунок 9 – Среднегодовая динамика показателя БПК_{полн.} воды реки Алей выше и ниже биопруда озера Горькое (ПДК 4 мгО₂/дм³)

Самое низкое значение перманганатной окисляемости наблюдается в 2017 г., что связано с высокими уровнями воды и, следовательно, большим разбавлением (рис.8). Самое высокое содержание гуминовых веществ в 2014 г., так как среднемесячные температуры в весенне-летний период самые низкие, за весь период исследования процесс самоочищения водоема шел медленнее, чем обычно [9].

Основным показателем качества воды водоема, отражающим загрязнение его окисляющимися веществами, а также процессы самоочищения, является биологическое потребление кислорода (БПК). Сезонные колебания зависят в основном от изменения температуры и от исходной концентрации растворенного кислорода [11].

Показатель БПК_{полн.} ежегодно после выпуска не значительно превышает показатели выше сбросов (рис.9). Следовательно, биологические процессы в биопруду происходят активно. Представленный тренд демонстрирует снижение уровня полного биологического потребления кислорода в реке ниже выпуска из биопруда.

Заключение

Исследуемые показатели не превышают ПДК. В воде реки Алей после выпусков из биопруда pH и перманганатная окисляемость практически не меняется. Содержание нитрат-иона, нитрит-иона, иона-аммония также стабильно, что говорит о прохождении нитрификации и самоочищении водоема. Изменения этих показателей в сторону увеличения, связано с поступлением поллютантов с территории водосбора с тальми водами и водами дождевых паводков. Биологическое потребление кислорода не значительно возрастает ниже выпуска, что свидетельствует о большом количестве организмов в воде. Поскольку, в биопруду идет процесс самоочищения, который осуществляет планктон, не значительно превышение уровня потребления кислорода нельзя назвать критичным. Тренды перманганатной окисляемости и БПК_{полн.} демонстрируют снижение.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод: работу коммунальных очистных сооружений города Рубцовска оценить положительно. Использование для доочистки естественного биопруда – озеро Горькое считать эффективным, так как способствует минимизации влияния сточных КОС на воды реки Алей.

Литература

1. Дрозденко Т. В. Фитопланктон как индикатор экологического состояния водоема (на примере озера Барское, Псковская область) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. С. Химия. Биология. Экология. 2018. Т. 18, вып. 2. С. 225–231. DOI: 10.18500/1816-9775-2018-18-2-225-231.
2. Химия и микробиология воды: учебное пособие / Котов В. В., Нетесова Г. А.: Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2008. 320 с.
3. Хуррамов М.Г. Новый способ эксплуатации биопрудов в течение года для эффективной очистки сточных вод // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. 2013. №4. С.200-202.
4. Очистные сооружения канализации г. Рубцовска [Электронный ресурс]//URL <http://vodokanal.rubtsovsk.ru/>(дата обращения 01.08.20)
5. «Отчет по гидротехническим работам. Озеро Горькое и река Алей». Книга 6.2. Раздел «Инженерные изыскания». 2001.
6. Озеро Горькое. [Электронный ресурс]//URL <https://wikimapia.org/16743995/ru> (дата обращения 01.08.20)
7. Рубцовский район [Электронный ресурс] // URL <http://altlib.ru/territorii/rubtsovskiy-rayon/>(дата обращения 01.08.20)
8. Декларация безопасности гидротехнических сооружений. Склюихинское водохранилище на протоке

Скляуха (река Алей) в Рубцовском районе Алтайского края. Книга 1. – Барнаул, 2002

9. Погода и климат [Электронный ресурс] // URL <http://www.pogodaiklimat.ru/history/36034.htm> (дата обращения 01.08.20)

10. Химия природных и промышленных вод: учеб. пособие / Т. Н. Орлова, Д. А. Базлов, В. Ю. Орлов; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2013. 120 с.

11. Кляцкая И. О., Гудков А. Б., Бобун И. И. Сезонные изменения качества поверхностных вод устьевого участка Северной Двины // Экология человека 2008. № 5. С.9-16.

12. Сибгатуллина А. М., Мазуркин П. М., Измерение загрязнённости речной воды (на примере малой реки Малая Кокшага). Москва: Академия естествознания. 2009. 71с.

Reducing the negative effects of wastewater on surface waters through purification of waste water in bioprod

Yatsenko E.S., Kagirov B.N., Zatonskaya L.V., Smorodina A.V.
Altai State University

The uniqueness of the urban wastewater treatment system in Rubtsovsk in the Altai territory is due to the presence of a natural biological reservoir – lake Gorky. It is used for additional treatment of wastewater from urban treatment facilities, after which it is discharged into the Aley river. The Aley river is the largest and one of the most polluted tributaries of the Ob. Industrial enterprises of the cities of Gornyyak, Rubtsovsk, Zmeinogorsk, and Aleysk are located on the territory of the basin. Waste water from these enterprises flows into the Aley river and its tributaries. Agricultural enterprises are located in the river basin, which also has a significant impact on the hydrochemical state of the river. The article presents an analysis of the water quality of the Alley river above and below the outlet of the Gorky bioprud lake by the following hydrochemical indicators: pH, ammonium ion, nitrite ion, nitrate ion, permanganate oxidability, BPK5. The average annual values are presented in dynamics from 2014 to 2019. The authors show the dependence of the studied parameters on the water level and air temperature. Development themes for each ingredient are presented. None of the studied indicators exceeded the MPC, so the work Of the CBS of the city of Oryol can be assessed as positive, and the use of a juicy bioproduct – Gorky lake-for the treatment of natural waters can be considered effective.

Keywords: wastewater treatment, biological product, hydrochemical indicators of water quality, surface water, Aley river.

References

1. Drozdenko TV Phytoplankton as an indicator of the ecological state of a reservoir (for example, Lake Barskoye, Pskov region) // Izv. Sarat. un-that. New ser. Ser. Chemistry. Biology. Ecology. 2018.Vol. 18, no. 2.P. 225–231. DOI: 10.18500 / 1816-9775-2018-18-2-225-231.
2. Chemistry and microbiology of water: a textbook / Kotov V. V., Netesova G. A. : Voronezh: FGOU VPO VGOU, 2008. 320 p.
3. Khurramov M.G. A new way of operating bioponds throughout the year for effective wastewater treatment // Journal of scientific publications of graduate students and doctoral students. 2013. No. 4. S.200-202.
4. Treatment facilities of the sewerage system in Rubtsovsk [Electronic resource] // URL <http://vodokanal.rubtsovsk.ru/> (date of treatment 08/01/2020)
5. "Report on hydraulic works. Lake Gorkoye and the Aley River ". Book 6.2. Section "Engineering Survey". 2001.
6. Lake Gorkoye. [Electronic resource] // URL <https://wikimapia.org/16743995/ru> (date of treatment 08/01/2020)
7. Rubtsovskiy district [Electronic resource] // URL <http://altlib.ru/territorii/rubtsovskiy-rayon/> (date of treatment 08/01/2020)
8. Declaration of safety of hydraulic structures. The Sklyuikhinskoye reservoir on the Sklyuha channel (Aley river) in the Rubtsovskiy district of the Altai Territory. Book 1. - Barnaul, 2002
9. Weather and climate [Electronic resource] // URL <http://www.pogodaiklimat.ru/history/36034.htm> (date of treatment 08/01/2020)
10. Chemistry of natural and industrial waters: textbook. allowance / T. N. Orlova, D. A. Bazlov, V. Yu. Orlov; Yarros. state un-them. P. G. Demidov. - Yaroslavl: YarSU, 2013.120 p.
11. Klyatskaya I. O., Gudkov A. B. Bobun I. I. Seasonal changes in the quality of surface waters in the mouth area of the Northern Dvina // Human Ecology 2008. No. 5. P.9-16.
12. Sibagatullina AM, Mazurkin PM, Measurement of river water pollution (on the example of the Malaya Kokshaga small river). Moscow: Academy of Natural Sciences. 2009.71s.

Системные сдвиги в развитии туристической индустрии: текущая ситуация и проблемы стабилизации

Васюта Евгения Александровна,

старший преподаватель кафедры государственного и муниципального управления ЮРИУ РАНХиГС при Президенте РФ, eug.vasuta2012@yandex.ru

Ушаков Денис Сергеевич,

д.э.н., профессор кафедры международных экономических отношений ЮРИУ РАНХиГС при Президенте РФ, denis.us@ssru.ac.th

Подольская Татьяна Валентиновна,

к.э.н., доцент, заведующий кафедрой международных экономических отношений ЮРИУ РАНХиГС при Президенте РФ, tvkyaeva@mail.ru

Введение всевозможных ограничений и повсеместное закрытие международных и внутренних границ остановило перемещение не только между странами, но и регионами одной страны. Это естественным образом повлияло на рынок туристических услуг и привело к кризису туристической отрасли. Однако туристическая отрасль – это одна из тех отраслей экономики имидж, которой дает хоть и косвенный, но весьма значительный эффект. Системные сдвиги, происходящие в отрасли на сегодняшний день, сценарии ее развития и механизмы стабилизации требуют дополнительных и более детальных исследований. В условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки развитие всей сферы оказалось под серьезной угрозой. Цель исследования – выявить основные тенденции и проблемы развития сферы туризма на мировом рынке, произошедшие вследствие этого системные сдвиги в отрасли, а также предложить рекомендации и инструменты, позволяющие отрасли выйти из кризиса в контексте глобализационных изменений потребительского поведения.

В представленной статье анализируются тенденции развития сферы туризма, связанные с изменением поведения потребителей на рынке и популяризацией некоторых видов туризма, изменением специфики предоставления туристических услуг и т.д. В данном исследовании выделены основные проблемы, с которыми столкнулась отрасль и предложены механизмы ее стабилизации, в том числе smart-технологии.

Ключевые слова: туристический рынок, COVID-19, тургентства, технологические продукты, путешествия

На сегодняшний день туристическая сфера находится в ситуации неопределенности и рисков. Постоянно изменяющаяся эпидемиологическая ситуация не позволяет с уверенностью прогнозировать, как будет развиваться отрасль в сложившихся условиях [1].

Однако большинства экспертов сходятся во мнении, что сценарии развития туристической деятельности будут формироваться под влиянием двух основных факторов: скорости восстановления экономики после пандемии и изменении потребительских предпочтений, вызванных заболеваемостью населения [2].

С учетом этого можно предположить, что развитие отрасли может происходить по следующим основным сценариям (рисунок 1) [3].

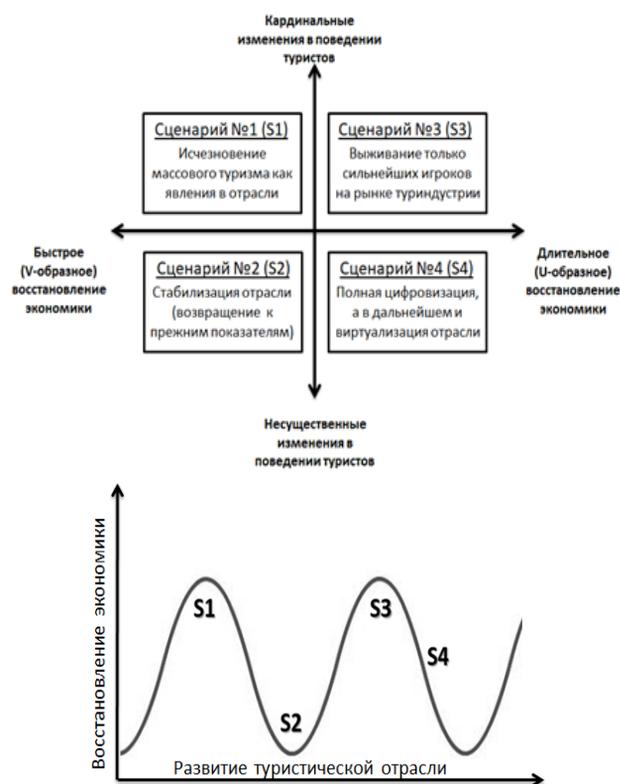


Рисунок 1. Сценарии развития туристической отрасли в условиях пандемии (Составлено авторами)

Исходя из первого сценария, можно предположить, что отрасль должна благополучно выйти из кризиса благодаря государственной поддержке. Туристы в свою очередь будут постепенно возвращаться к уже устоявшимся привычкам, что приведет к необходимости формирования гибких туристических тарифов. Более того, организации туристической инфраструктуры будут функционировать исходя из новых санитарно-эпидемиологических стандартов.

Исходя из второго сценария, можно предположить, что большинство туристических компаний не выдержит сложившейся ситуации и разорится. Наряду с этим произойдет колоссальное сокращение числа туристов.

Исходя из третьего сценария развития событий, можно предположить, что исходя из волнообразного течения COVID-19, будет происходить периодическое закрытие границ и внедрение карантинных мер.

Исходя из четвертого сценария развития событий, можно предположить, что произойдет мощнейшая диффузия инноваций в туристическую отрасль. Реальные путешествия станут ограниченным ресурсом, который станет доступен только для очень богатой категории граждан, для остальных же будет доступны преимущественно виртуальные путешествия, причем лайф стриминг вытеснит формат онлайн.

В связи с этим произойдет трансформация туристической инфраструктуры исходя из совсем небольшого числа туристов. В целом на туристическом рынке будет наблюдаться явление атомизации, то есть компании будут еще больше конкурировать, отдаляясь друг от друга и уступая место небольшим клиентоориентированным компаниям.

Вне зависимости от предполагаемого сценария развития отрасли, ключевым фактором, влияющим на принятие решения, связанного с туристической поездкой, является здоровье и благополучие. Проанализировав ключевые критерии, влияющие на выбор провайдера туристических услуг и факторы принятия решения о поездке (рисунок 2,3), можно сделать вывод о следующих системных изменениях: потребители в первую очередь беспокоятся о безопасности среды, в которой они пребывают в рамках туристической поездки, соблюдении санитарных требований и возможности оптимальной социальной дистанции.

Наиболее значимым критерием, влияющим на выбор провайдера туристических услуг, является гибкая политика в области бронирования с возможностью отмены рейса или проживания в том или ином отеле.

Более того, ожидается рост уровня готовности со стороны потребителей, в отношении платить существенно больше за гарантировано «безопасные» сервисы. В качестве примера такого сервиса можно считать дополнительную социальную дистанцию в местах приема пищи, возможность воспользоваться отдельным входом в публичное пространство, возможность соблюдать дистанцию в экскурсионном транспорте и т.д. [3].



Рисунок 2 Ключевые критерии выбора провайдера туристических услуг (Source: BCG COVID-19 Consumer Sentiment Survey, May 2020)

Опрошено 3000 человек из США, Великобритании, Италии, Франции

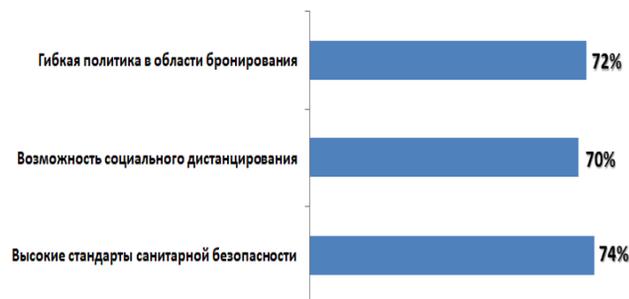


Рисунок 3 Факторы принятия решений о поездке (Source: BCG COVID-19 Consumer Sentiment Survey, May 2020), % от общего количества опрошенных, суммарно не равен 100%, так как вопрос предполагал несколько вариантов ответа.

Опрошено 3000 человек из США, Великобритании, Италии, Франции

Компании, предлагающие альтернативные варианты размещения туристов, также внедряют новые протоколы чистоты. Так для арендодателей, сдающих жилье в частном порядке, была запущена программа Enhanced Cleaning Initiative. Одним из аспектов данной программы является то, что на территории сдаваемого жилья также будет действовать дезинфекция поверхностей с помощью автоматических распылителей, будут установлены телевизионные камеры для измерения температуры и т.д.

Аналогичные программы запускают и авиакомпании. Так, например, авиакомпания Emirates начала проводить экспресс-анализ крови на COVID-19 для пассажиров, которые летят на лайнерах данной компании.

Стоит обратить внимание, что изменился и опыт авиапутешествий (рисунок 4). Это связано с тем, что практически все авиакомпании и аэропорты — один из наиболее пострадавших сегментов.



Рисунок 4. Изменение опыта авиапутешествий (составлено авторами)

Важно отметить, что в связи с введением ограничений и проведением карантинных мероприятий значительная часть сотрудников была переведена на дистанционный формат работы. Так по данным опроса, проведенного компанией Kelly Services, в России удалено работало меньше 10% всех сотрудников, в период пандемии их количество возросло фактически до 50%. [4]

Подобная тенденция дала возможность работать из любой точки мира, трансформируя разделение рабочего времени и отдыха. Теперь получать новые впечатления, поменять обстановку, познакомиться с новыми

культурными достопримечательностями возможно, оставаясь в рамках так называемого рабочего графика.

Наиболее мобильными в этом плане является категория «белых воротничков», задействованных в IT-сфере. Именно их можно считать так называемыми цифровыми кочевниками. По некоторым прогнозам, к 2035 году в мире будет примерно один миллиард таких путешественников [5].

Наряду с этим у них прослеживается и синдром Slow-Mo (феномен медленного (осознанного) потребления), например, употребление еды без спешки.

В туризме наблюдается схожая тенденция. В связи с этим, наблюдается рост спроса на «отдых без спешки». Длительные путешествия, отказ от быстрых авиаперевозок, неспешные пешие прогулки- вот новые критерии успешного путешествия. Более востребованы будут автомобильные путешествия, так как они отвечают требованиям безопасности и гибкости планирования. Сегодня туроператоры предлагают «автоквесты» и «автоэкскурсии», которые позволяют сохранить и групповую динамику в течение всего путешествия и обеспечить необходимую социальную дистанцию.

Будет также увеличена и длительность принятия решений о поездке, что существенно сократит количество спонтанных поездок, но будет стимулировать длительные поездки в более отдаленные регионы, поездки в которые раньше откладывались из-за нехватки времени.

Более того, появившийся запрос на «туристическую перезагрузку» станет драйвером развития новых нетипичных туристических направлений. Популярность приобретут «вторые города» (Севилья, Гент, Порто и т.д.). Произойдет открытие уже новых стран и регионов с другой стороны.

Можно предположить, что спрос на короткие поездки вернется и даже увеличится после снятия ограничений, однако длительные путешествия останутся популярны, но будут связаны именно с трендом на медленное потребление.

Но, несмотря на длительность и формат путешествий, развитие туризма на современном этапе будет сопровождаться использованием IT-технологий на всех этапах поездки, начиная с планирования поездки и заканчивая обменом впечатлениями.

На схеме (рисунк 5) представлены различные технологические решения, позволяющие обеспечить бесшовный опыт получения услуг на всех этапах клиентского пути.

Однако онлайн- формат не сможет заменить эмоции реальной поездки, но качественный цифровой контент позволит подчеркнуть саму ценность предложения, тем более что спрос на него продолжает расти. Так, интерес к популярным передачам о путешествиях резко вырос за последние несколько месяцев. Например, просмотр достаточно популярной передачи «Орел и решка» в марте 2019 составлял всего лишь 19%, а в аналогичном периоде 2020 года приблизился к 85%. [6]

Анализ современных системных сдвигов, произошедших в сфере туризма, с учетом сложившейся эпидемиологической обстановки, позволяет выделить ряд перспективных технологий, позволяющих разработать механизмы стабилизации отрасли.

Разные участники туристических услуг на сегодняшний день все чаще сходятся в выборе, что наиболее перспективными технологиями, способными реанимировать отрасль после кризиса, будут являться технологии

Big Data, технологии позволяющие защитить окружающую среду, различные мобильные приложения и платформы.



Рисунок 5. Технологические решения на разных этапах клиентского пути туриста (Составлено авторами)

Подтверждением данного факта являются результаты опроса, связанного с востребованностью технологий в сфере туризма, проводимой компанией UWTO. В рамках исследования было опрошено примерно 1500 респондентов из различных стран. Все они принадлежали к различным группам. Это были профильные государственные организации, частные компании, экспертное сообщество (в том числе, молодые специалисты и студенты различных туристических специальностей). [7]



Рисунок 6 Востребованность технологий в сфере туризма, необходимых для восстановления отрасли

Таким образом, беспрецедентные потери, которые несут все игроки туристического рынка, приведут к поиску потенциальных инвестиционных точек роста.

Одним из ключевых требований, предъявляемых к туристической и смежным сферам, является соблюдение протоколов безопасности, с точки зрения поддержания чистоты и проведения процедур дезинфекции. Решения в области дезинфекции помещений и пространств могут быть реализованы в самых разных форматах (роботы, камеры, отдельные переносные гаджеты и т.д.). Кроме того, они могут быть оснащены датчиками, которые позволяют осуществить мониторинг и своевременно реагировать на потенциальную опасность.

На помощь также придут и бесконтактные технологии. Станет возможной минимизация контактов во время путешествий. Это станет возможным благодаря внедрению систем распознавания, биометрической идентификации, голосовым помощникам и т.д.

Еще одним условием, предъявляемым к туристическим поездкам на фоне COVID-19, являются гибкие условия бронирования.

Можно предположить, что после окончания пандемии стоимость путешествий будет дополнительным сдерживающим фактором. В связи с этим увеличится спрос на различные платформы, способные находить более выгодные предложения с помощью технологии Big Data. Актуальным будет приобретение тура в кредит или рассрочку.

Изменения претерпит и формат работы турагентств и туроператоров. В связи с этим появилась необходимость в дистанционном управлении организацией, а также принятием тех или иных управленческих решений с помощью предиктивной аналитики. Востребованными остаются и так называемые индивидуальные предложения.

Также важно напомнить, что современные туристы положительно относятся к различным IT-сервисам и технологиям, поэтому хотят получать все услуги в режиме реального времени, причем делая это беспрепятственным на всех этапах (начиная от планирования и заканчивая обсуждением впечатлений от отдыха). В данном случае, будет полезен бесшовный опыт с применением искусственного интеллекта и интегрирующий все ключевые туристические сервисы.

С точки зрения безопасности достаточно привлекательными являются и цифровые гиды, так именно эта технология отвечает за безопасность и персонализацию опыта. Появится потребность в предоставлении контента высокого качества, в том числе с точки зрения изложения материала (сторителлинга).

Таким образом, под влиянием пандемии сфера туризма претерпела колоссальные изменения. Появились новые стандарты гигиены и частоты, вырос спрос на туристические страховки с учетом индивидуальных потребностей. Паспорт иммунитета стал обязательным документом, необходимым для путешествий.

Популярность приобретает развитие концепции «медленный туризм». Теперь любые перемещения становятся частью опыта путешественника, а знакомство с местными культурными традициями, обычаями и природой происходит без вреда для окружающей среды. В связи с этим произойдет развитие новых нестандартных направлений. Теперь туристы отдают предпочтение не отдельным столицам или популярным регионам, а менее крупным городам, которые в свою очередь могут предложить такой же набор интересных достопримечательностей.

Более того, путешествия становятся образом жизни. Теперь появившаяся возможность путешествовать из любой точки мира трансформирует традиционное понимание «работа/отдых». Получать новые впечатления можно, оставаясь в режиме повседневности.

Теперь и путешествия приобретут статус «smart», поскольку новые технологии будут сопровождать человека на всех этапах путешествия – от планирования до обмена путешествиями. Более того, наибольшим спросом будут пользоваться нишевые предложения с учетом интереса и графика потребителя.

Также происходит формирование новых межрегиональных направлений путем возрождения внутреннего туризма. Параллельно с этим происходит кризис бизнес-туризма. Количество бизнес поездок будет продолжаться сокращаться, на смену им будут приходиться цифровые встречи. Сектор MICE (поездки с целью участия в

выставках и мероприятиях) останутся преимуществом офлайнowymi, но вырастут требования к качеству предоставляемых на них услуг и подготовке специалистов.

Вырастет спрос на комплексное лечение и оздоровление, произойдет усиление конкуренции между городами и странами. Появятся и продолжат укреплять свои позиции региональные центры медицинского туризма, функционирующие на рынках соседних регионов. Популярность приобретают и караванные поездки, «автоэкспрессии» и «автоквесты».

Изменения также коснутся и провайдеров туристических услуг. Теперь привычные всем туроператоры и турагентства будут выступать как инициаторы построения туристической экосистемы, привлекая крупные технологические компании, которые могут предложить новые решения, например, сотовых операторов, местных производителей и т.д. В связи с этим специалисты этой сферы должны будут обладать всеми необходимыми знаниями о принятых стандартах безопасности, местной культуре и обычаях, а также о местных провайдерах услуг.

Станет необходимостью и в формировании новых бизнес-моделей, это могут стать, например, цифровые маркетплейсы, которые будут предлагать цифровые путешественники и платформы-агрегаторы жилья, отвечающие современным требованиям безопасности.

Таким образом, в нашем исследовании обозначены ключевые в развитии туристической индустрии, обозначены новые атрибуты путешествий, проанализирована востребованность некоторых видов туризма, выявлена необходимость в трансформации деятельности некоторых участников рынка, а также предложены перспективные технологические решения.

Литература

1. U.S. Travel Association Press Release, U.S. Travel Industry Releases Guidance for "Travel in the New Normal", 4 May 2020. URL: <https://www.ustravel.org/press/us-travel-industry-releases-guidance-travel-new-normal>
2. Tourism Policy Responses to the coronavirus (COVID-19). OECD. URL: <http://www.oecd.org/coronavirus/policyresponses/tourism-policy-responses-to-the-coronavirus-covid-19-6466aa20/#figure-d1e253>
3. OECD Tourism Trends and Policies 2020. OEC. 2020.
4. Impact of COVID-19 on Global Tourism Made Clear as UNWTO Counts the Cost of Standstill. URL: <https://www.unwto.org/news/impact-of-covid-19-on-global-tourism-made-clear-as-unwto-counts-the-cost-of-standstill>
5. International Tourism Highlights 2019 Edition. World Tourism Organization (UNWTO).
6. Travel & Tourism: Global Economic Impact & Trends 2020. World Travel & Tourism Council. June 2020.
7. UNWTO World Tourism Barometer and Statistical Annex, January 2020. World Tourism Organization (UNWTO).

Systemic shifts in the development of the tourism industry: the current situation and problems of stabilization

Vasyuta E.A., Ushakov D.S., Podolskaya T.V.

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

The introduction of all kinds of restrictions and the widespread closure of international and internal borders have stopped

movement not only between countries, but also between regions of one country. This naturally affected the tourism market and led to a crisis in the tourism industry. However, the tourism industry is one of those sectors of the economy whose image gives an indirect, but very significant effect. The systemic changes taking place in the industry today, the scenarios of its development and the mechanisms of stabilization require additional and more detailed research. In an unfavorable epidemiological situation, the development of the entire sphere was under serious threat. The purpose of the study to identify the main trends and problems of development of tourism in the world market resulting from systemic shifts in the industry, and to offer guidance and tools enabling the industry to emerge from the crisis in the context of globalization changes consumer behavior.

The present article reveals the current systemic changes that have occurred in the field of tourism, taking into account the current epidemiological situation. The article also analyzes the trends in the development of the tourism sector, related to changes in consumer behavior in the market and the popularization of certain types of tourism, changes in the specifics of providing tourist services, etc. This study highlights the main problems faced by the industry and suggests mechanisms for its stabilization, including smart technologies.

Keywords: travel market, COVID-19, travel agencies, technology products, travel

References

1. U.S. Travel Association Press Release, U.S. Travel Industry Releases Guidance for "Travel in the New Normal", 4 May 2020. URL: <https://www.ustravel.org/press/us-travel-industry-releases-guidance-travel-new-normal>
2. Tourism Policy Responses to the coronavirus (COVID-19). OECD. URL: <http://www.oecd.org/coronavirus/policyresponses/tourism-policy-responses-to-the-coronavirus-covid-19-6466aa20/#figure-d1e253>
3. OECD Tourism Trends and Policies 2020. OEC. 2020.
4. Impact of COVID-19 on Global Tourism Made Clear as UNWTO Counts the Cost of Standstill. URL: <https://www.unwto.org/news/impact-of-covid-19-on-global-tourism-made-clear-as-unwto-counts-the-cost-of-standstill>
5. International Tourism Highlights 2019 Edition. World Tourism Organization (UNWTO).
6. Travel & Tourism: Global Economic Impact & Trends 2020. World Travel & Tourism Council. June 2020.
7. UNWTO World Tourism Barometer and Statistical Annex, January 2020. World Tourism Organization (UNWTO).

Национальная безопасность и пандемии. Корректировка инструментов обеспечения биобезопасности: характер дискуссий и поиск элементов формулы успеха

Ковалева Татьяна Константиновна

кандидат юридических наук, доцент кафедры конституционного и муниципального права юридического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, tatyana-kovaleva@inbox.ru

В статье анализируются основные характеристики современного этапа поиска новых подходов к регулированию биобезопасности и биозащищенности как составных частей структуры национальной безопасности, излагаются основные подходы к обеспечению биозащищенности и биобезопасности до пандемии COVID-19 и обозначается характер дискуссий, определяющих в настоящее время развитие современной концепции биозащищенности и биобезопасности. Идентификация направлений поиска эффективной модели обеспечения биобезопасности сопровождается описанием содержания полемики настоящего этапа становления концепции обеспечения национальной безопасности. Недостаточность и неэффективность существующего инструментария биозащищенности в биологических лабораториях указана как требующая незамедлительного решения проблема. Особенности некуса биозащищенности и биобезопасности, связанные со сложным сплетением проблем идентификации злонамеренности и доказуемости таковой при утечке биологических агентов из биологических лабораторий, названы как важный фактор, определивший вектор смещения фокуса внимания экспертов в сторону обеспечения биобезопасности как ключевого объекта регулирования. На примере научно-практической дискуссии по специально разработанному для моделирования аварийной ситуации сценария, проведенной в модуле *tabletop exercise* на Мюнхенской конференции по безопасности в феврале 2020 г., показан начальный этап процесса категоризации и формализации задач по созданию эффективных механизмов регулирования биобезопасности, обозначена миссия разведывательного сообщества как института, призванного играть ключевую роль в противостоянии биотерроризму и в обеспечении защиты государства.

Ключевые слова: биобезопасность, внутренняя безопасность, национальная безопасность.

Появление нового вируса и распространение пандемии COVID-19 имело драматические последствия для многих стран. Многочисленные человеческие жертвы, экономическая рецессия, безработица, падение уровня жизни населения поставили перед политическими элитами новые задачи, требующие незамедлительных решений, в числе которых на первом месте стала необходимость разработки комплекса мероприятий, направленных на обеспечение внутренней и национальной биобезопасности, устранение любого рода возможных угроз таковым. Ситуацию усугубили некоторые факты, связанные с предполагаемым искусственным происхождением вируса, ставшие известны в конце 2019 г. и начале 2020 г. Так, 28 января 2020 г. на сайте Министерства юстиции США было опубликовано официальное сообщение об аресте главы Департамента химии и химической биологии Гарвардского университета США профессора Чарльза Лебера (Charles Lieber), обвиняемого в предоставлении уполномоченным органам власти США существенно ложных (*materially false*), фиктивных (*fictitious*) и подложных (*fraudulent*) сведений. Факты, собиравшиеся спецразведкой ФБР Робертом Пламбом (Robert Plumb), показали, что Чарльз Лебер, будучи связанным контрактом на проведение научно-исследовательских работ с Министерством обороны США, в соответствии с которым в его обязанности входило сообщать о любых договорных отношениях с иностранными лицами по вопросам научного-исследовательского поиска, а также о любом финансировании таковых, нарушил эти требования, заключив договор об участии в Программе правительства КНР, и, получив статус "стратегического ученого" ("strategic scientist") в Технологическом университете Уханя, стал участником Программы "Тысяча талантов", имеющей, по мнению Разведывательного сообщества США, не научные, а военно-стратегические цели, и представляющей угрозу национальной безопасности США. Одновременно с Лебером была арестована гражданка КНР Янганг Яи (Yanging Ye), обвиняемая в предоставлении ложных сведений при получении визы на въезд в США с целью сокрытия того факта, что во время обучения в Бостонском университете в Департаменте физики, химии и биомедицинской инженерии, она, в действительности, находилась на действительной военной службе в Народно-освободительной армии Китая и являлась агентом разведки КНР, и, действуя по указанию своего руководства, в течение нескольких лет собирала информацию о военной индустрии США, включающую данные имеющие военно-стратегическое значение. В это же время был арестован и гражданин КНР Заосонг Зхенг (Zaosong Zheng), обвиняемый в попытке незаконного вывоза из США в КНР двадцати одной пробирки с биоагентами и результатами биологических исследований [1]. Ряд действий правительства Китая, таких, как введение в апреле 2020 г. запрета на публикации любых

статей о происхождении COVID-19 без особого согласования специально уполномоченных лиц [2], усилили подозрения международного сообщества в искусственном происхождении вируса, и поставили под сомнение эффективность существующих инструментов защиты внутренней и национальной безопасности других стран, а также глобальной безопасности. Указанные факты, демонстрируя взаимно переплетенные составляющие структуры внутренней, национальной и глобальной биобезопасности, определили направления первоначального этапа научного поиска новых решений, направленных на совершенствование инструментов государственного регулирования сектора биобезопасности и во многих странах.

Ввиду сложности структуры объекта регулирования исследование направлений совершенствования правовых методов и инструментов воздействия на анализируемую сферу общественных отношений предопределяет необходимость идентификации ключевых системообразующих элементов. Прежде всего, важно указать, что используемые в литературе терминологические конструкции «биологическая защищенность» (biosafety, далее - биозащищенность) и «биологическая безопасность» (biosecurity, далее - биобезопасность), нередко переводимые в русскоязычной литературе одним и тем же словом «биобезопасность», имеют различное лексическое значение в специальной литературе других стран [3]. В свою очередь правовой инструментарий и административные режимы обеспечения биозащищенности и биобезопасности традиционно основывались на дифференцированных подходах, определяемых, прежде всего конфигурацией объектов регулирования и, связанных с таковыми, потенциальными угрозами и рисками. Так, семантическое значение понятия «защищенность» подразумевает должную устойчивость людей, социальных групп, институтов и других объектов от потенциального негативного воздействия и вреда, возникших как следствие действий или бездействия, совершенные без специального злонамеренного умысла. В свою очередь, понятие «безопасность», подразумевающее состояние защищенности от преимущественно внешних угроз и воздействий, связанных именно со злонамеренными действиями [4]. Характер различий лексического значения понятий «защищенность» и «безопасность», показывая индикативные существенные характеристики таковых, и, определяя их различия по целому ряду признаков (непреднамеренность-злонамеренность, внутреннее или внешнее воздействие, размер территории как объекта потенциального риска), подразумевает сущностную необходимость учета этих особенностей при определении концептуальных основ регулирования указанных сфер общественных отношений, в том числе при категоризации правовых конструкций административно-правовых режимов, а также при разработке параметров статуса уполномоченных государственных структур, в задачи которых входит публичное администрирование. Обозначенная выше смысловая нагрузка терминов предопределяла и то, что до последнего времени в специальной литературе понятие «биозащищенность» использовалось специалистами исключительно в контексте создания должных протоколов обеспечения защиты в биологических лабораториях и других институтах, связанных с биологическими агентами (далее – биолаборатории) для поддержания среды, в которой доступ к биологическим агентам (куда отнесены бактерии, вирусы,

простейшие, паразиты, грибки, а также токсины и биотоксины, которые могут использоваться как биологическое оружие), как и любое другое соприкосновение с таковыми допускались лишь при строгом соблюдении четко определенных законом правил, направленных, как на защиту сотрудников таких лабораторий, так и на предотвращение утечки биологических агентов за пределы лабораторий вследствие любого рода причин, не связанных со злонамеренными действиями [5]. При этом биозащищенность как должным образом сформированная система мер, направленных на защиту отдельных лиц и всего населения от вредного и опасного для человека, животных, растений или окружающей среды от воздействия биологических агентов [6], также подразумевала наличие институциональной системы, состоящей из уполномоченных органов, осуществляющих должный контроль деятельности биолабораторий по предотвращению любого рода случайных утечек и выбросов биологических агентов из биолабораторий. Ввиду того, что в данном контексте злонамеренность в совершении действий, могущих иметь неблагоприятные последствия для жизни и здоровья населения, не рассматривалась как ключевой фактор, определяющий параметры построения системы государственного администрирования, обеспечение нужного уровня биозащищенности долгое время традиционно выстраивалось в соответствии с более упрощенными параметрами формирования и поддержания протоколов защищенности среды и оценки рисков [7]. В свою очередь «биобезопасность», определяемая как состояние защищенности от внутренних и внешних угроз и воздействий, связанных со злонамеренными действиями [8], представляет собой относительно новое комплексное понятие, включающее систему мер, разработанных в рамках системы институтов защиты национальной безопасности, и направленных, прежде всего, на предотвращение злонамеренных выбросов опасных биологических агентов, а также на предотвращение любого рода злонамеренных действий, связанных с исследованием, разработкой и производством биологических агентов, опасных для жизни и здоровья людей, животных и окружающей среды.

Хотя действующая система правовых инструментов обеспечения биозащищенности долгое время представляла собой достаточно рациональную конструкцию, включавшую ряд административных предписаний, определявших как правила формирования и поддержания безопасной рабочей среды в биолабораториях, в том числе, положения о требуемом уровне персональной защиты при любом контакте с биологическими агентами (включая их пересылку, транспортировку и другие подобные операции), так и установления о мерах по предотвращению распространения биологических агентов за пределы биолабораторий, последнее десятилетие эксперты неоднократно указывали на недостатки инструментария регулирования и предупреждали о большой вероятности риска утечки высоко патогенных вирусов. Так, например, в 2015 г. старший научный сотрудник Программы биологической и химической безопасности Центра контроля вооружений (Center for Arms Control and Non-Proliferation) США Линн Клотц (Lynn Klotz) представила подробный аналитический отчет с данными о количестве и причинах заражений патогенными вирусами сотрудников биолабораторий США. Анализ основных причин заражения (среди которых были человеческие ошибки, некачественное оборудование и недо-

статочный вводный инструктаж о правилах личной безопасности), выявленных Линн Клотц и впоследствии подтвержденных много численными другими исследованиями сопровождался, наряду с другими выводами, заключением об опасности высокопатогенного гриппа avian influenza, который был искусственно модифицирован в лабораторных условиях США, и мог, в случае утечки, очень быстро распространиться среди любых млекопитающих через воздух. При этом, по мнению ученых, вероятность утечки из лаборатории подобных вирусов и их распространения вплоть до уровня пандемии весьма высока и составляет 15.8% [9]. Начиная с 2018 г. ученые всего мира все более настойчиво говорили о возрастающих угрозах, связанных с биотерроризмом, глобальным распространением инфекций и биологических инвазий [10], и предлагали существенно пересмотреть существующие протоколы обеспечения биозащиты и биобезопасности. В программных документах, международных конференциях, в итоговых докладах ряда региональных конференций и симпозиумов, проводившихся в период 2017-2019 гг. эксперты указывали на недостаточность и неэффективность существующего инструментария биозащиты в лабораториях, способных привести к пандемическим последствиям [11]. Характер событий, связанных с возникновением и развитием пандемии коронавирусной инфекции с осени 2019 г., еще более обострил проблему поиска должных механизмов обеспечения биозащиты и создания протоколов расследования причин возможной утечки биологических агентов. Как известно, Разведывательное сообщество США и международные эксперты продолжают расследование причин распространения COVID-19, проверяя, в том числе, версию о пандемии как следствия нарушения в лаборатории W4 Технологического университета Уханя административных протоколов и регламентов, устанавливающих правила работы с биологическими агентами. Очевидно, что именно обстоятельство, связанные с возникновением и распространением COVID-19, стали триггером, радикально изменившим характер дискуссий и заставившем специалистов поставить вопрос не только о системном пересмотре параметров эффективности биозащиты, но и о качественно новом подходе к обеспечению биозащиты, основанном на ее видении как некоего дополнительного, комплементарного (complementary) объекта по отношению к биобезопасности [12]. Симптоматично то, что ведущую роль в полемике начинают играть эксперты по вопросам национальной безопасности каждого государства, заявляя о необходимости изменения привычной конфигурации всей системы мер обеспечения интересов национальной безопасности. Очевидно, что именно особенности некса биозащиты и биобезопасности, в том числе связанные с весьма сложным сплетением идентификации злонамеренности и ее доказуемости в случае утечки биологических агентов из биологических лабораторий, сместили фокус внимания экспертов и уточнили характер дискуссий, задав им устойчивое направление, сосредоточенное на обеспечении биобезопасности как ключевого объекта правового регулирования. С начала 2020 г. биобезопасность повсеместно обозначается национальными государствами как особый объект защиты, обеспечение которой заявляется как интегральная составляющая концепции национальной и внутренней безопасности государства, а радикальная корректировка всего инструментария регулиро-

вания этой сферы объявляется ключевой задачей государств [13]. Исследователь проблем, связанных с угрозами национальной безопасности, профессор Военного университета Сухопутных войск США Роберт Гамильтон заявил, что пандемия COVID-19, которая нанесла гораздо больший ущерб США, чем, любая война, в которой страна принимала участие за всю историю своего существования, стала угрозой безопасности США, радикально изменив концепцию перечня угроз национальной безопасности, и, по мнению Гамильтона, любые пандемии должны рассматриваться в качестве возможных угроз национальной безопасности [14]. Более того, ряд ученых указывает на то, что именно проблемы, возникшие во всех странах в период борьбы с пандемией, перепределили исторический поворот в переосмыслении всей концепции структуры национальной безопасности и открыли новую страницу видения концепции национальной безопасности в принципиально измененной модификации, которая должна включать, в числе прочих компонентов, обеспечение биобезопасности и экономической устойчивости (sustainability) [15]. Следуя алгоритму “от осознания проблемы к ее формализации и постановке задачи”, представители научного сообщества, сотрудники органов власти различных стран, специалисты разведывательного сообщества, эксперты международных организаций достаточно определенно обозначали пробелы в регулировании, способствовавшие развитию драматических последствий пандемии, а именно: отсутствие должных эпидемиологических протоколов и механизмов координации действий между властями различных стран, неэффективность систем управления рисками, институциональные проблемы национального и наднационального уровня [16]. Тем не менее, процесс детальной категоризации и формализации задач по созданию конкретных механизмов регулирования биобезопасности, осложненный многофакторным составом самой концепции биологической целостности, оказался весьма трудоемким, так как во многих случаях требовал включения различных “across the spectrum” специалистов, способных системно определить ключевые направления регулирования и объекты защиты. Уникальным примером результативности такого объединения усилий стал семинар, проведенный в рамках Мюнхенской конференции по безопасности в феврале 2020 г. неправительственной организацией Инициатива по предотвращению ядерной угрозы (Nuclear Threat Initiative). Оргкомитет конференции, собрав ведущих представителей академических кругов, руководителей высшего звена разведывательных сообществ и государственных структур различных государств для обсуждения вопросов об эффективных способах предотвращения глобальных биологических рисков, предложил им специфический алгоритм работы, который оказался весьма эффективен как платформа анализа, идентификации и категоризации как существующих проблем, так и подходов к их решению. В рамках двухдневной дискуссии участникам был предложен специально разработанный для моделирования аварийной ситуации (tabletop exercise) на основе эпидемиологической модели SEAIR (susceptible-exposed-asymptomatic-infectious-recovered) сценарий о создании и злонамеренном распространении из вымышленной страны Аппле неизвестной передающейся воздушно-капельным способом тяжелой инфекции, приведшей к пандемии с многочисленными человеческими жертвами [17]. В целях

расширения границ исследования сценарий предполагал, что страна Аплеа имеет достаточный научный потенциал и биологические лаборатории, а нулевыми пациентами (patient zero-, т.е. теми, кто были первыми идентифицированы формально в качестве инфицированных), являлись иностранные туристы, возвратившиеся в свои страны из Аплеи воздушным транспортом. По результатам проведенного просмотра и обсуждения, в ходе которого каждому участнику предлагалось ответить на ряд заранее подготовленных организаторами конкретных вопросов, были проведены несколько сессий последующих дискуссий, на основании которых был подготовлен доклад «Предотвращая глобальные катастрофические биологические риски» (Preventing Global Catastrophic Biological Risks (Lessons and Recommendations from a Tabletop Exercise Held at the 2020 Munich Security Conference, далее – Итоговый доклад) с основными выводами. В целом эксперты сошлись во мнении, что результаты идентификации проблем в механизме регулирования биобезопасности позволяют выделить в качестве ключевых следующие: недостаточность правовых инструментов координации деятельности в сфере обеспечения биобезопасности между национальными государствами; отсутствие должным образом закрепленных на международном уровне правовых механизмов расследования причин возникновения и распространения опасных патогенов; отсутствие должных правовых механизмов обеспечения состояния биобезопасности (подразумевающей, наличие административно-правовых режимов, направленных на противодействие злонамеренным попыткам сотрудников биологических лабораторий по распространению биологических агентов) в биологических лабораториях. Ключевой, отдельно обозначенной в Итоговом докладе проблемой, требующей, по мнению экспертов, незамедлительного анализа и вмешательства регуляторов, является отсутствие должного правового регулирования сферы управления научными исследованиями биологии двойного назначения, когда результаты таких исследований могут быть использованы со злонамеренными целями, в том числе и для создания биологического оружия. Здесь, для понимания задачи регулирования этой сферы отношений, важно иметь в виду, что государственное регулирование биологии двойного назначения осложнено рядом объективных факторов. Так, использование техники синтетической геномики способно спасти многие человеческие жизни, однако, с другой стороны, информация о методике искусственного создания потенциально пандемических штаммов может быть использована террористами для создания биологического оружия. При этом часто обсуждаемый в специальной литературе инструментарий тех или иных видов ограничений на публикации материала научного исследования нередко негативно воспринимается научным сообществом, считающим, что такие тормозят развитие науки, ограничивая рамки научного общения и препятствуя научной дискуссии. Тем не менее, в целом все участвовавшие в работе семинара специалисты согласились в том, что на данный момент для корректировки инструментов обеспечения биобезопасности необходимо: приоритизировать предотвращение пандемий как императив международной безопасности; усилить экспертный состав ООН привлечением к работе авторитетных ученых нужного профиля; установить четко определенные административно-правовые протоколы обратной связи с научно-исследовательскими центрами и биологическими лабораториями по рассмотрению и внедрению их

предложений о работе с конкретными биологическими агентами и методах контроля безопасности в указанных институтах в целях предотвращения злонамеренных утечек; создать правовые механизмы проведения незамедлительного и беспристрастного расследования случаев утечки биологических агентов из биологических лабораторий и аналогичных организаций; создать правовые механизмы допуска международных следственных групп для расследования любых биособытий, имеющих тяжелые последствия; учредить в структуре ООН специальный институт, в задачи которого будет входить координация деятельности по обеспечению глобальной биобезопасности. В ходе дискуссий особое внимание было уделено институтам разведывательного сообщества, которые, по мнению экспертов, должны играть основную роль в противостоянии биотерроризму и обеспечивать защиту государства путем предупреждения об угрозах национальной безопасности и предотвращения таковых. Участники семинара указывали на невозможность другими методами проследить злонамеренность целей лиц, как работающих в биологических лабораториях, так и любых других лиц, прямо или косвенно могущих иметь доступ к особо опасным патогенам или к их созданию. Именно поэтому предложения итогового доклада об институциональных корректировках дополнялось, в том числе, развернутым указанием на необходимость усиления роли разведывательных сообществ в обеспечении биобезопасности. Симптоматично и то, что в соответствии с обсужденной участниками семинара эпидемиологической моделью, именно органы разведки, выявившие нарушение протоколов работы с особо опасными патогенами и составившие досье на каждого сотрудника биологической лаборатории, предоставили данные, которые помогли определить работавшего в лаборатории сотрудника, намеренно распространившего вирус, вызвавший глобальную пандемию.

В развитие указанных выше подходов в 2020 г. ВОЗ публикует «Руководство по применению нормативных требований о биологической защищенности и биобезопасности в биомедицинских лабораториях» (Guidance on Implementing Regulatory Requirements for Biosafety and Biosecurity in Biomedical Laboratories: a stepwise approach, далее – Руководство) [18], разработанное совместно с Университетом прикладных наук Любека (Германия), где впервые в контексте изложения требований и протоколов по формированию и поддержанию безопасной среды в биомедицинских лабораториях, четко и однозначно по всему тексту проводится линия обеспечения биобезопасности, которая выступает стрелковым элементом конструкции системы «биозащищенность» и «биобезопасность». Линия соединения биозащищенности и биобезопасности в новой иерархии именно на платформах лабораторий стала весьма индикативной новеллой характеристики модифицированного подхода к регулированию, определив особый статус этих институтов, которые, как указано в Руководстве, отвечая за то, что «биологические агенты должным образом идентифицированы и «безопасно (safely) использоваться» рассматриваются как «основные проводники (fundamental agents) политики в сфере обеспечения биобезопасности».

Характер дискуссий начального этапа поиска подходов к уточнению концепции национальной безопасности и глобальной безопасности в связи с обстоятельствами возникновения и распространения пандемии COVID-19 наглядно показывает, что существенная значимость биобезопасности как интегрального компонента системы

национальной и глобальной безопасности в целом определена, и в настоящее время научно-практический поиск переходит в стадию определения и категоризации механизмов создания должного правового инструментария и институциональных платформ, способных вывести на требуемый уровень обеспечения биобезопасности на национальном уровне и в глобальном масштабе. С учетом сложности самого объекта защиты, только комплексный подход к регулированию указанных сфер, связанных с обеспечением биобезопасности, имплементация национальных и глобальных механизмов воздействия, введение корректно подобранных режимов регулирования, создание новых институтов, способны обеспечить институционализацию эффективной системы управления рисками в сфере обеспечения глобальной биобезопасности. Рекурсивное разбиение задачи по поиску эффективных инструментов правового регулирования биобезопасности показывает, что именно безошибочная идентификация существенных элементов биобезопасности при одновременном создании институтов, обладающих требуемой экспертизой и способных осуществлять регулирование, контроль и надзор, должны определять приоритеты создания инструментария в современный период. Успешное решение этих подзадач позволит создать эффективную систему мер обеспечения биологической безопасности.

Литература

1. Harvard University Professor Indicted on False Statement Charges. <https://www.justice.gov/opa/pr/harvard-university-professor-indicted-false-statement-charges>
2. Nie, Jung-Bay. In the Shadow of Biological Warfare: Conspiracy Theories on the Origins of COVID-19 and Enhancing Global Governance of Biosafety as a Matter of Urgency. // *Journal of Bioethical Inquiry*. 2020, 17, pp. 567-574.
3. Wang, F., Zanfg, W. Synthetic Biology: Recent Progress, Biosafety and Biosecurity Concerns and Possible Solutions // *Journal of Biosafety and Biosecurity*. March 2019, pp.22-30.
4. Morgan, J. What is Security // *Difference between Net*. March 9, 2018. <http://www.differencebetween.net/language/words-language/difference-between-safety-and-security/>
5. Iberdrola, S. What is Biosafety? Biosafety: crucial in the fight against pandemics. <https://www.iberdrola.com/innovation/what-is-biosafety>.
6. Sateesh, M. *Bioethics and Biosafety*. 2008. I.K. International Publishing House, New Delhi. pp 10-11.
7. Young, T. *Genetically Modified Organisms and Biosafety: a background paper for decision-makers and others to assist in consideration of GMO issues (IUCN Policy and Global Change)*. 2004. World Conservation Union.
8. Ryan, J. *Legal Aspects of Biosecurity*. In: *Biosecurity and Bioterrorism*. 2016, US National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7182112/> pp. 243-261.
9. Klotz, L. *Danger of Potential-Pantedic-Patogen Research Enterprises* // *Journal of Clinical Microbiology*, 2015, Vol.6, No.3. Ta, L., Gosa L., Nathanson, M. *Biosafety and Biohazards: Understanding Biosafety Levels and Meeting Safety Requiems of a Biobank* // *Biobanking*, December 2018, pp.213-225.
10. Saito, M., Ushida N., Furutani S., Murahashi, M., Espulgar W., Nagatani N., Nagai, H., Inoue, Y., Ikeuchi, T., Kondo S., Usawa H., Seto, U., Tamiya E. *Field-deployable rapid multiple biosensing system for detection of chemical and biological warfare agents*. In *Microsystems & Nanoengineering*, 2018, Vol.4, pp. 231-240; Derham, T., Duncan R., Johnson, Ch., Jones, M. *Hope and Caution: rewinding to mitigate the impact of biological invasions*. In: *The Royal Society Publishing*. 2018.
11. Perkins D. *Strengthening the Culture of Biosafety, Biosecurity and Responsible Conduct in the Life Science*. 7 Annual International Symposium. *Biosecurity and Biosafety: Future Trends and Solutions*. Milan, Italy, 22-24 March, 2017. <http://www.climvib.eu/wp-content/uploads/2017/04/PERKINS.pdf>.
12. Bakanidze, L., Imnadze, P., Perkins D. *Biosafety and biosecurity as essential pillars of international health security and cross-cutting elements of biological non-proliferation*. *BMC Public Health* 2020, Vol.10. p. 2012. <https://bmcpubhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-10-S1-S12>
13. Hunter A. *Synthetic Biology and National Security: Risks and Opportunities* 2020. CSIS. <https://www.csis.org/analysis/synthetic-biology-and-national-security-risks-and-opportunities-part-1-2>; Cunningham, M., Geis G. *A National Strategy for Synthetic Biology*. 2020. *Strategic Studies Quarterly*, Vol.14, No.3 (Fall 2020), pp.49-80; House of Commons and House of Lords Joint Committee on National Security Strategy. *Biosecurity and National Security*. December 2020. <https://committees.parliament.uk/work/316/biosecurity-and-national-security/publications/reports/>
14. Hamilton, R. *COVID-19 and Pandemics: The Greatest National Security Threat of 2020 and Beyond*. 2020. Foreign Policy Research Institute. <https://www.fpri.org/article/2020/07/covid-19-and-pandemics-the-greatest-national-security-threat-of-2020-and-beyond/>
15. Bilmes L. *Rethinking National Security After Covid* 19. *Peace Economics, Peace Science and Public Policy*. 2020, Vol. 26, No.3; Warmbrod, K., Trotochaud, M., Cronvall, G. *Shaping the US Bioeconomy for Future Economic Development and Sustainability*. *Health Security*, 2020. Vol.18, No.4, pp. 265-278; Titus, A., van Obstal, E., Rosso, M. *Biotechnology in Defense of Economic and National Security*. *Health Security*, 2020, Vol.18, No.4. pp. 310- 325; Hamilton, R. *Ibid*.
16. Pecchia, L., Piaggio, D., Massaro A., Formisano, C., Iadanza E. *The Inadequacy of Regulatory Frameworks in Time of Crises and in Low-Resource Settings: Personal Protective Equipment and Covid-19*. *Health and Technology*, 2020. Vol.10, pp. 1375-1383; Kortesis N., Simon M., Barfield M., Glass G., Singer B., Holt R. *The Interplay of Movement and Spatiotemporal Variations in Transmission Degrades*. December 2020. *National Academy of Science of the United States*. <https://www.pnas.org/content/117/48/30104>; Morrilas, P. *Coronavirus Between Global and National*. Barcelona Centre for International Affairs. https://www.cidob.org/en/publications/publication_series/opinion/seguridad_y_politica_mundial/coronavirus_between_the_global_and_the_national; *The Territorial Impact of Covid-19: Managing the Crisis Across Levels of Governments*. 2020. *Organization for Economic Cooperation and Development*. <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-territorial-impact-of-covid-19-managing-the-crisis-across-levels-of-government-d3e314e1/>
17. *Preventing Global Catastrophic Biological Risks*. Beth Cameron et.al. 2020. NTI.

https://media.nti.org/documents/NTI_BIO_TTX_RPT_FINAL.pdf

18. WHO Guidance on Implementing Regulatory Requirements for Biosafety and Biosecurity in Biomedical Laboratories: a stepwise approach. 2020. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332244>

National Security and Pandemics. Rethinking Biosecurity Governance: a nature of discussions and search for the success formula

Kovaleva T.K.

Moscow State University

The article analyzes the main aspects of the contemporary effort to identify new approaches to the governance measures with respect to biosafety and biosecurity as components of national security structures. The identification of the areas to explore in pursuit of an effective biosafety model is accompanied by the summary of the ongoing debate in relation to the current views on how the concept of national security should be reconsidered. Specific concerns in relation to the biosecurity and biosafety nexus that have to do with complex and interweaving challenges of identifying malicious intent and ability to prove such in cases of biological agent leaks from biological laboratories are named as a paramount factor causing the shift in the expert focus to biosecurity a key object of governance measures. The example of the expert discussions at the scenario-based tabletop exercise modeling a high-consequence event at the Munich Security Conference in February 2020 is used to show the initial steps in the process of categorization and formalization of tasks to create effective mechanisms for biosafety governance measures, The key role of the intelligence community as the institution central to countering bioterrorism and ensuring the protection of nations is identified.

Key words: biosecurity, homeland security, national security

References

- Harvard University Professor Indicted on False Statement Charges. <https://www.justice.gov/opa/pr/harvard-university-professor-indicted-false-statement-charges>
- Nie, Jung-Bay. In the Shadow of Biological Warfare: Conspiracy Theories on the Origins of COVID-19 and Enhancing Global Governance of Biosafety as a Matter of Urgency. // *Journal of Bioethical Inquiry*. 2020, 17, pp. 567-574.
- Wang, F., Zanfg, W. Synthetic Biology: Recent Progress, Biosafety and Biosecurity Concerns and Possible Solutions // *Journal of Biosafety and Biosecurity*. March 2019, pp.22-30.
- Morgan, J. What is Security // *Difference between Net*. March 9, 2018. <http://www.differencebetween.net/language/words-language/difference-between-safety-and-security/>
- Iberdrola, S. What is Biosafety? Biosafety: crucial in the fight against pandemics. <https://www.iberdrola.com/innovation/what-is-biosafety>.
- Sateesh, M. *Bioethics and Biosafety*. 2008. I.K. International Publishing House, New Delhi. pp 10-11.
- Young, T. *Genetically Modified Organisms and Biosafety: a background paper for decision-makers and others to assist in consideration of GMO issues (IUCN Policy and Global Change)*. 2004. World Conservation Union.
- Ryan, J. *Legal Aspects of Biosecurity*. In: *Biosecurity and Bioterrorism*. 2016, US National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7182112/> pp. 243-261.
- Klotz, L. Danger of Potential-Pantedic-Patogen Research Enterprises // *Journal of Clinical Microbiology*, 2015, Vol.6, No.3. Ta, L., Gosa L., Nathanson, M. Biosafety and Biohazards: Understanding Biosafety Levels and Meeting Safety Requiems of a Biobank // *Biobanking*, December 2018, pp.213-225.
- Saito, M., Ushida N., Furutani S., Murahashi, M., Espulgar W., Nagatani N., Nagai, H., Inoue, Y., Ikeuchi, T., Kondo S., Usawa H., Seto, U., Tamiya E. Field-deployable rapid multiple biosensing system for detection of chemical and biological warfare agents. In *Microsystems & Nanoengineering*, 2018, Vol.4, pp. 231-240; Derham, T., Duncan R., Johnson, Ch., Jones, M. Hope and Caution: rewinding to mitigate the impact of biological invasions. In: *The Royal Society Publishing*. 2018.
- Perkins D. *Strengthening the Culture of Biosafety, Biosecurity and Responsible Conduct in the Life Science*. 7 Annual International Symposium. *Biosecurity and Biosafety: Future Trends and Solutions*. Milan, Italy, 22-24 March, 2017. <http://www.climvib.eu/wp-content/uploads/2017/04/PERKINS.pdf>.
- Bakanidze, L., Imnadze, P., Perkins D. Biosafety and biosecurity as essential pillars of international health security and cross-cutting elements of biological non-proliferation. *BMC Public Health* 2020, Vol.10. p. 2012. <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-10-S1-S12>
- Hunter A. *Synthetic Biology and National Security: Risks and Opportunities* 2020. CSIS. <https://www.csis.org/analysis/synthetic-biology-and-national-security-risks-and-opportunities-part-1-2>; Cunningham, M., Geis G. *A National Strategy for Synthetic Biology*. 2020. *Strategic Studies Quarterly*, Vol.14, No.3 (Fall 2020), pp.49-80; House of Commons and House of Lords Joint Committee on National Security Strategy. *Biosecurity and National Security*. December 2020. <https://committees.parliament.uk/work/316/biosecurity-and-national-security/publications/reports/>
- Hamilton, R. *COVID-19 and Pandemics: The Greatest National Security Threat of 2020 and Beyond*. 2020. Foreign Policy Research Institute. <https://www.fpri.org/article/2020/07/covid-19-and-pandemics-the-greatest-national-security-threat-of-2020-and-beyond/>
- Bilmes L. *Rethinking National Security After Covid 19*. *Peace Economics, Peace Science and Public Policy*. 2020, Vol. 26, No.3; Warmbrod, K., Trotochaud, M., Cronvall, G. *Shaping the US Bioeconomy for Future Economic Development and Sustainability*. *Health Security*, 2020. Vol.18, No.4, pp. 265-278; Titus, A., van Obstal, E., Rosso, M. *Biotechnology in Defense of Economic and National Security*. *Health Security*, 2020, Vol.18, No.4. pp. 310- 325; Hamilton, R. *Ibid*.
- Pecchia, L., Piaggio, D., Massaro A., Formisano, C., Iadanza E. The Inadequacy of Regulatory Frameworks in Time of Crises and in Low-Resource Settings: Personal Protective Equipment and Covid-19. *Health and Technology*, 2020. Vol.10, pp. 1375-1383; Kortesis N., Simon M., Barfield M., Glass G., Singer B., Holt R. The Interplay of Movement and Spatiotemporal Variations in Transmission Degrades. December 2020. National Academy of Science of the United States. <https://www.pnas.org/content/117/48/30104>; Morillas, P. *Coronavirus Between Global and National*. Barcelona Centre for International Affairs. https://www.cidob.org/en/publications/publication_series/opinion/seguridad_y_politica_mundial/coronavirus_between_the_global_and_the_national; The Territorial Impact of Covid-19: Managing the Crisis Across Levels of Governments. 2020. Organization for Economic Cooperation and Development. <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-territorial-impact-of-covid-19-managing-the-crisis-across-levels-of-government-d3e314e1/>
- Preventing Global Catastrophic Biological Risks. Beth Cameron et.al. 2020. NTI. https://media.nti.org/documents/NTI_BIO_TTX_RPT_FINAL.pdf
- WHO Guidance on Implementing Regulatory Requirements for Biosafety and Biosecurity in Biomedical Laboratories: a stepwise approach. 2020. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332244>

Использование и влияние технологии физического интернета на перевозку грузов высокоскоростными железнодорожными магистралями (ВСМ)

Рассамаха Денис Васильевич,

магистрант курса кафедры «Цифровые технологии управления транспортными процессами», Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Российская Федерация, d.rassamaha@vsmexpert.ru

Добрин Алексей Юрьевич,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика транспортной инфраструктуры и управление строительным бизнесом», Российский университет транспорта (МИИТ), a.dobrin@myief.ru

С развитием транспортной инфраструктуры совершенствуются подходы к перевозке грузов, появляются новые логистические технологии. Сеть Интернет продолжает активно и весьма результативно вторгаться в сферу логистики. Не так давно, в науке стала набирать обороты технология Физического Интернета (Physical Internet), которая представляет собой инновационную логистическую концепцию, активно формирующуюся в последние годы. С целью совмещения цифровых решений, в рассматриваемой области, применяются различного рода инновационные и технические возможности, в число которых входят как PI, так и Интернет Вещей (Internet of Things). У всех современных технологий, которые так или иначе способны модернизировать логистику, как сферу деятельности по оказанию перевозочного процесса, есть как преимущества, так и значимые недостатки, которые можно решить только с течением времени и с помощью накопленного опыта. В данной статье, авторами проанализированы аспекты цифровой и усиленной логистики и дается представление об использовании и влиянии технологии физического интернета на перевозку грузов железнодорожным транспортом, а в перспективе и высокоскоростными магистралями (ВСМ).

Ключевые слова: логистика, интернет вещей, цифровизация, физический интернет, управление, бизнес-модель, грузоперевозки, высокоскоростные магистрали (ВСМ).

Являясь самой большой странной в мире, Россия обладает огромными территориями, располагается на Востоке Европы и Севере Азии и имеет границы с 18 странами. Учитывая масштабы государства и его географическое положение, Россия должна обладать отлаженной транспортной системой как для обеспечения внутренних потребностей в перевозках, так и для удовлетворения спроса на транзитные перевозки. Наибольший объем грузоперевозок приходится на железнодорожный и автомобильный виды транспорта (без учета трубопроводного).

От надежности функционирования всей транспортной системы зависит взаимосвязь регионов РФ, работа предприятий, возможность перемещения граждан, а также безопасность всего государства как экономическая, так и геополитическая [4]. Развитие транспортной системы, поддержание её в должном состоянии – является необходимым условием развития государства, улучшения экономической ситуации, развития промышленности, роста ВВП страны и, в том числе, благосостояния граждан. Для достижения данной задачи была утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года». Она предусматривает органичное развитие всех видов транспорта с учетом взаимного влияния. Часть мероприятий реализовано, часть еще предстоит выполнить.

Правительством РФ была утверждена долгосрочная программа развития ОАО «Российские железные дороги» до 2025 года (ДГР-2025). В том числе предусматривающая существенное увеличение пропускной и провозной способности Восточного полигона ж/д, увеличение транзита контейнеров по направлению Азия – Европа.

Помимо классических технических решений расшивки узких мест ж/д, строительства вторых путей, развязов, модернизации отдельных пунктов, ОАО «РЖД» проводит испытания и внедрение инновационных технологий, например:

- внедрение инновационного подвижного состава с увеличенной осевой нагрузкой;
- сокращение интервалов между поездами;
- внедрение технологии виртуальной сцепки.

Мы хотим выделить еще одну перспективную технологию именуемую – «физический интернет», но это не интернет и передача данных в общепризнанном понимании. Это метафора иллюстрирующая инновационный подход к организации грузоперевозок. Но обо всем по порядку.

На сегодняшний день, интернет играет ключевую роль в условиях конкурентного рынка и вносит существенные изменения в развитие экономики различных стран мирового информационного сообщества. Интер-

нет трансформирует потоки информации в современном мире, превращая ее из аналоговой в цифровую. Интернет оказывает реальное воздействие на жизнь: контролирует температуры в помещениях, повышает уровень безопасности во время путешествий и др.

Инновации происходят под сильным давлением со стороны глобальных корпораций, но также из-за растущих потребностей грузоотправителей, которые все больше стремятся отслеживать весь маршрут своих товаров и поэтому стремятся к цифровой интеграции транспортных и логистических процессов [2]. Если заострить свое внимание на работе большинства транспортно-логистических компаний, то становится очевидным, что все они до сих пор используют устаревшие способы осуществления своей деятельности, а для того, чтобы перейти на новый уровень и заметно повысить эффективность работы, требуется заняться массовым внедрением такой технологии как физический интернет. Технология «физического интернета» (Physical Internet) была разработана ученым по имени Бенуа Монтрей, который раскрыл значение этого термина, подводя к тому, что это - идея, ориентированная на физическую реализацию цифрового интернета, посредством открытости глобальной логистической системы, совмещенной с физической, цифровой и операционной связью в единое целое, которая изменит способ и методику перемещения товаров в любую точку мира. Если выразиться простыми словами, то система «физического интернета» - это создание единого представления о перевозочном процессе на основе применения функционального базиса для сотрудничества конкурирующих между собой организаций. В основе этой системы планируется создать разветвленную сеть крупных логистических хабов и распределительных центров, где будут располагаться самые востребованные товары разных производителей. Если обратить внимание на рисунок 1, то можно определить, что при внедрении этой централизованной унифицированной концепции, прослеживается сокращение порожних ездов транспортных средств.

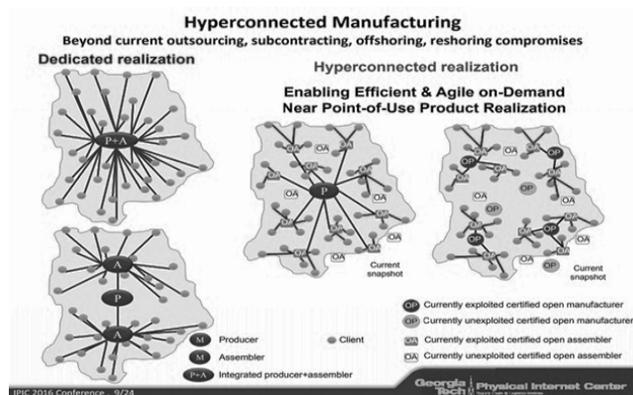


Рисунок 1 – Традиционная схема поставок и схема поставок с использованием физического интернета

При едином документообороте и общей сети складов и распределительных центров, будут выполняться условия, при которых многие производители будут предоставлять к использованию свои и сами будут пользоваться подвижными составами других компаний, где, к примеру, в одном подвижном составе будет располагаться продукция и «Coca-Cola», и «Pepsi», и других брендов. Технологически это выглядит следующим образом и представлено на рисунке 2.

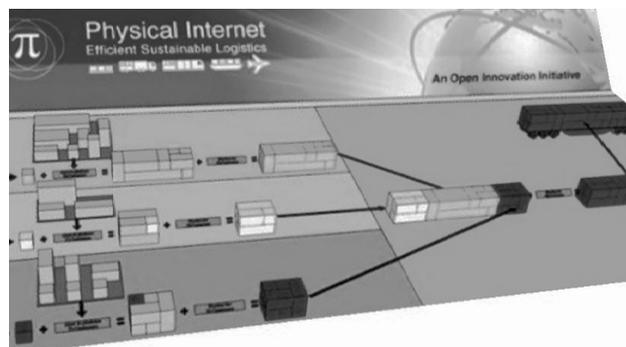


Рисунок 2 – Методика распределения грузов на контейнерном терминале

Так, с каждым днем технологии уверенно устремляются вперед и даже в такой отрасли, как логистика инновации крайне необходимы и важны.

Логистика – это основополагающая наука, связанная с управлением перемещения ценностей при различных современных условиях. Логистика – это очень консервативная отрасль, которая имеет несущественный барьер между Интернетом и физическим миром, так как сейчас она готова принимать новые технологии, в особенности облачные решения и сервисы. Приобретение каких-либо товаров происходит в режиме реального времени быстро и беспрепятственно, за исключением поставки. Обычно, эффективное получение заказа происходит в течение одного дня до нескольких недель [1]. В то же время, клиенты требуют соблюдения таких аспектов, как высокая скорость доставки, сохранение и безопасность груза, а также бесперебойное обслуживание. Стоит упомянуть о том, что транспортно-логистическая отрасль, в большинстве своем, основывается на технологиях, которые обновляются и улучшаются с каждым днем, но еще не используются в полной мере, как и потенциальная эффективность транспортных средств, в том числе и с целью уменьшения загрязнения окружающей среды. Существующие проблемы создают потребность в радикальных изменениях, связанных с инновационными подходами, в том числе и в сфере использования технологии Физического Интернета на перевозку грузов с использованием высокоскоростных магистралей (ВСМ). Упомянутая авторами технология, кроме всего прочего, может и должна работать в совокупности с другими безбумажными системами, такими как:

- «Internet of Things» (IoT, Интернет Вещей), которая позволяет полностью перейти к электронному учету, снизить влияние человеческого фактора и отслеживать грузы в режиме «онлайн» [6];
- «Blockchain» (Блокчейн);
- Аналитика и мониторинг данных;
- «Artificial Intelligence» (ИИ, Искусственный интеллект) и машинное обучение;
- Усиленная логистика – это согласие на отделение физических ресурсов от процессов и операций и одновременное отделение информационных действий от физического распределения [1]. В простом понимании – это предоставление общего доступа к информации о физических активах (запасы, транспортные средства, производственные мощности) с целью устранения ограничений, связанных с эффективностью эксплуатации и проектирования логистических систем и возможностей.

Все они, в совокупности, позволяют управлять проблемами своих сетей поставок и модернизировать использование активов с более низкими социальными и экологическими последствиями, используя адаптацию, стандартизацию и согласование разнородных элементов в условиях бизнес-процессов.

Для интеграции усиленной логистики и PI необходимо создать устойчивую модель системы физического интернета. Прежде всего, для этого лучше опереться на знания в области математического моделирования и возможностей интернета вещей, которые в совокупности пока не очень популярны как в логистике в целом, так и особенно в железнодорожных перевозках. Нужно искать аспекты, на которых компании могут сэкономить, показать, как получать правдивую информацию об их вагонах и грузах, - и, тогда, клиенты грузоперевозчиков с удовольствием будут внедрять технологии и тратить на них свои денежные средства.

В настоящее время рынок перевозок высокоскоростными железнодорожными магистралями слишком консервативен, поэтому и для него нужны инновационные решения. Использование Физического интернета в рамках высокоскоростного грузового сообщения позволит перевозить грузы различного типа, закрепленные в единой нормативной документации с использованием современных т-контейнеров с возможностью отслеживания состояния грузопакетов внутри вагонов и их перемещение по всему установленному маршруту, на котором осуществляется быстрая перевозка массовых и немассовых видов грузов и создается потребность в сокращении порожних пробегов, повышении загрузки подвижного состава на 95-100% и еще большему сокращению сроков доставки, что приведет к снижению операционной составляющей, заключающейся в стоимости товара.

Технология физического интернета в железнодорожной логистике – это, в первую очередь, датчики, способные передавать данные самостоятельно и располагающиеся как внутри, так и снаружи вагонов. Сейчас таких датчиков появляется все больше, поскольку, это направление быстро развивается, но ему не хватает стандартизированной документальной базы, ведь все они [датчики] и системы считывания – разнородные. Они имеют между собой существенные различия и могут отличаться друг от друга не только в разных странах, но и даже в городах, а построить единую систему является сложной задачей. Мы считаем, что необходимо вносить изменения в инфраструктуру, а не в сами вагоны.

Таким образом, «Физический интернет» способствует ускорению и снижению общей стоимости грузоперевозок по причине более совершенной логистики и компактно упакованных перевозимых грузов. В перспективе ожидается, что появятся логистические платформы электронной коммерции, позволяющие осуществлять контроль цифровых способов доставки и перевозки грузов на ВСМ в режиме реального времени [6]. В качестве положительного эффекта от внедрения этой концепции можно увидеть присутствие пользы для экологии, поскольку если сократится количество перевозок, то уменьшится и количество вредных выбросов от автомобилей (того вида транспорта, который в настоящее время используется для адаптации этой технологии). Но есть ряд проблем, возникающих при реализации концепции «физического интернета». Для полного внедрения

данной концепции понадобится построить целую инфраструктуру, в которую будут входить распределительные центры, работающие со специальным оборудованием для т-контейнеров, затем необходимо будет оборудовать все транспортные средства [3]. Логистические же сети будут объединять всю информацию о клиентах и их требованиях, напрямую получаемые от датчиков и размещаемые в облачных базах данных. Этот метод размещения и хранения сведений позволит компаниям предложить наиболее широкий спектр услуг, специализирующихся на перевозке и доставке.

Маркировка товаров поможет отслеживать грузы, ускорит логистические процессы и может стать драйвером для бизнеса, так как позволит экономить на оформлении документов и складском хранении и быстрее проводить таможенный досмотр грузов.

Эффекты от внедрения физического интернета для государства и бизнеса представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1
Основные преимущества и недостатки от внедрения физического интернета для государства

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – полное отсутствие «серых» схем грузоперевозок; – общее увеличение налоговых поступлений в бюджет региона, области, страны; – возможность анализировать более тщательно маршруты движения грузопотоков, а также потребности регионов и областей в ряде товаров; – упрощение документооборота государственных органов с бизнесом; – рост уровня электронной коммерции; – стандартизация и унификация организационно-правовых аспектов с компаниями перевозчиками. 	<ul style="list-style-type: none"> – сложность внедрения, госорганы обязаны иметь развитую ИТ-базу для использования физического интернета; – требуется большой промежуток времени для освоения инновационной технологии; – необходимость в большом количестве компетентных в ИТ-отрасли кадров; – страны, из которых импортируется груз, могут не использовать т-контейнеры, в этом случае придется осуществлять перегрузку из доставленной тары в оцифрованную для осуществления сбыта.

Таблица 2
Основные преимущества и недостатки от внедрения физического интернета для бизнеса

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – позволяет увеличить взаимодействие между участниками рынка; – совершенствование логистического рынка; – индивидуализировать используемых систем и протоколов в облачном формате; – повысить безопасность перевозимых грузов; – полная или частичная автоматизация процесса; – сокращение порожних пробегов; – полное отслеживание перемещения своего груза; – снижение срока доставки; – улучшение условий труда; – снижение затрат. 	<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие финансовых ресурсов для перехода к использованию данной технологии, сложность разработки единой системы (закупка универсальных контейнеров, формирование общей системы складского хозяйства и распределительных центров); – защита конфиденциальности данных.

Как видно из таблиц, технология имеет как свои преимущества, так и недостатки. Причем и для государства, и для частного бизнеса.

Исходя из того, что транспортные издержки в стоимости конечного продукта составляют от 60 до 80 %, можем сделать следующее заключение – при внедрении такой инновационной технологии, как физический интернет, которая своей основной задачей ставит, именно, оптимизацию и значительное увеличение эффективности работы логистической сферы, ожидается, что общий уровень транспортных издержек уменьшится. В свою очередь, такое уменьшение скажется на изменении стоимости конечного продукта. Это даст возможность покупателям увеличить объем потребительской корзины.

Стоит учесть, что при увеличении объемов спроса – закономерно возникнет необходимость увеличения объема предложения, то есть повысить объемы производства, что отразится на увеличении таких показателей как уровень ВРП и ВВП.

В подобном развитии заинтересовано и государство, и частный бизнес, поэтому одним из возможных механизмов реализации проекта может стать государственно-частное партнерство [5].

Литература

1. Лазич Ю.В., Антонова В.А. Цифровая логистика: внедрение «физического интернета». // *Beneficium*. 2019. № 2 (31). С. 25-33.
2. Афанасенко И.Д., Борисова В.В. Цифровая логистика: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2019. – 272 с.
3. Рассамаха Д.В., Ларин О. Н. Внедрение технологии физического интернета с целью перевозки грузов ускоренным железнодорожным сообщением // *Актуальные исследования*. 2020. №24 (27). С. 18-23.
4. Добрин А.Ю., Жаков В.В., Фроловичев А.И. Транспорт - драйвер развития или заложник экономической нестабильности. // В сборнике: *Концептуальные проблемы экономики и управления на транспорте: взгляд в будущее. Труды международной научно-практической конференции*. 2019. С. 104-109.
5. Волков Б.А., Добрин А.Ю. Эффективность механизмов ГЧП для транспортной инфраструктуры. // *Мир транспорта*. 2017. Т. 15. № 2 (69). С. 124-139.
6. Рассамаха Д. В., Сеницына А. С., Рауткин Т. А. Цифровые и платформенные решения при разработке высокоскоростных магистралей (ВСМ) // *Актуальные исследования*. 2021. №1 (28). С. 33-36.

The use and impact of physical internet technology on the transportation of goods by high-speed rail (HSR)

Rassamakha D.V., Dobrin A.Yu.

Russian University of Transport (MIIT)

With the development of transport infrastructure, approaches to the transportation of goods are being improved, new logistics technologies are emerging. The Internet continues to actively and very effectively invade the field of logistics. Not so long ago, the technology of the Physical Internet began to gain momentum in science, which is an innovative logistics concept that has been actively developing in recent years. In order to combine digital solutions in this area, various kinds of innovative and technical possibilities are used, including both PI and the Internet of Things. All modern technologies, which, in one way or another, are able to modernize logistics, as a field of activity for the provision of the transportation process, have both advantages and significant disadvantages that can be solved only over time and with the help of accumulated experience. In this article, the authors analyze aspects of digital and enhanced logistics and give an idea of the use and impact of physical Internet technology on the transportation of goods by rail, and in the future, and high-speed highways (HSR).

Keywords: logistics, internet of things, digitalization, physical Internet, management, business model, cargo transportation, HSR.

References

1. Afanasenko I. D., Borisova V.V. Digital logistics: textbook for universities. - St. Petersburg: Piter, 2019. - 272 p.
2. Lazich Yu. V., Antonova V.A. Digital logistics: introduction of the "physical Internet". // *Beneficium*. 2019. No. 2 (31). Pp. 25-33.
3. Rassamakha D. V., Larin O. N. Introduction of physical Internet technology for the purpose of cargo transportation by accelerated railway communication. 2020. No. 24 (27). Pp. 18-23.
4. Dobrin A. Yu., Zhukov V. V., Frolovichev A. I. Transport-a driver of development or a hostage of economic instability. // In the collection: *Conceptual problems of economics and management in transport: a look into the future. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. 2019. P. 104-109.
5. Volkov B. A., Dobrin A. Yu. Efficiency of PPP mechanisms for transport infrastructure. // *World of transport*. 2017. Vol. 15. No. 2 (69). Pp. 124-139.
6. Rassamakha D. V., Sinitsyna A. S., Rautkin T. A. Digital and platform solutions in the development of high-speed railways (HSR). 2021. No. 1 (28). Pp. 33-36.

Информационное обеспечение маркетинговой деятельности на рынке инвестиций

Мальцев Григорий Александрович,
магистрант, Финансовый университет при Правительстве РФ,
malcev543212@gmail.com

Касаев Борис Султанович,
д.э.н., проф., Финансовый университет при Правительстве РФ,
bkasaev@mail.ru

В статье рассмотрены сущность инвестиционного маркетинга, показатели его эффективности, представлены источники информации, необходимой для обеспечения эффективности маркетинговой деятельности на рынке прямых инвестиций и технологии, используемые для определения эффективности инвестиционного проекта.

Полнота, качество и достоверность информации, которая доступна участникам инвестиционного проекта, в значительной степени определяет его эффективность.

В настоящее время инвестиционные проекты, которые разрабатываются в России с использованием прогрессивных технологий, могут являться объектами выгодных вложений для инвесторов. Однако для обоснования выбора объекта инвестирования доступная инвесторам информация часто является недостаточной и недостоверной. Лицам, принимающим решение (ЛПР) по инвестированию необходимо обеспечение оптимальным объемом информации об инвестиционном проекте.

Технологии, используемые для технико-экономического обоснования и формирования бизнес-плана инвестиционного проекта представлены автоматизированными системами бизнес-планирования. В статье рассмотрены примеры данных технологий, а также проведено сравнение наиболее известных программ оценки инвестиционной эффективности.

Ключевые слова: маркетинг, инвестиционный маркетинг, рынок инвестиций, информационное обеспечение маркетинговой деятельности, источники маркетинговой информации.

Концепция инвестиционного маркетинга основывается на поиске инвестиционных возможностей, которые связаны с удовлетворением существующих потребностей, созданием новых потребностей и поиском возможностей, возникающих при изменении объема и структуры спроса[3].

Инвестиционный маркетинговый проект (ИМП) представляет собой процесс обоснования объема, сроков и эффективности вложения в маркетинг, который осуществляется с учетом эффективности инвестиций и информации о маркетинговых мероприятиях и источниках финансирования. Для того чтобы реализовать инвестиционный проект, необходимы прямые инвестиции, которые представлены инвестициями в основные и оборотные средства.

Система внешних показателей эффективности инвестиционного маркетинга представлена четырьмя группами:

1. Показатели экономического развития страны.
2. Показатели состояния инвестиционного рынка.
3. Показатели деятельности конкурентов.
4. Нормативно-регулирующие показатели.

Система внутренних показателей эффективности инвестиционного маркетинга представлена тремя группами:

1. Показатели инвестиционной активности.
2. Показатели финансовых результатов инвестиционного маркетинга.
3. Нормативно-плановые показатели инвестиционного маркетинга.

Информацию, необходимую для обеспечения эффективности маркетинговой деятельности на рынке инвестиций, производят государственные и негосударственные организации. Примерами государственных организаций, которые производят данную информацию, являются Федеральная служба государственной статистики, Центральный банк России и др.

Федеральная служба государственной статистики публикует статистические материалы, которые содержат результаты деятельности организаций на инвестиционном рынке. В ежегодном издании «Инвестиции в России» представлены показатели, характеризующие российский рынок инвестиций.

Центральный банк России публикует статистические материалы, содержащие информацию об инвестиционном рынке по секторам экономики, инвестиционным инструментам, географическим зонам и другим показателям. На рисунке 1 представлена динамика прямых инвестиций РФ.

Также поставщиками информации, которая необходима для обеспечения эффективности инвестиционного маркетинга, являются информационно-аналитические службы, которые осуществляют разработку и предоставление клиентам деловой информации.

Используя информацию, производимую данными организациями, инвестор может оценить макроэкономические показатели, такие как перспективность отрасли или

национальной экономики. Например, нахождение отрасли в состоянии рецессии может привести к межотраслевому перераспределению инвестиционных рисков. Данные показатели необходимо учитывать при принятии инвестиционных решений.

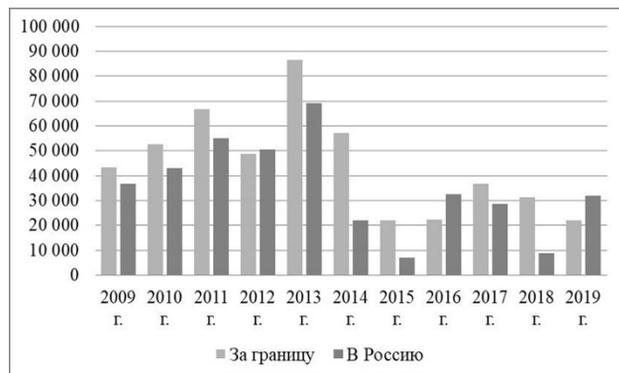


Рис. 1. Прямые инвестиции Российской Федерации (млн. долл. США)

Источник: составлено авторами [7]

Для оценки эффективности инвестиций и определения этапов инвестиционных решений дополнительно может использоваться система поддержки принятия решений.

Система поддержки принятия решений (СППР) представляет собой компьютерную автоматизированную систему, которая позволяет оценивать параметры и выработку обоснованных решений [4].

Гибридная интеллектуальная СППР содержит две подсистемы:

- СППР, обеспечивающая информацией ЛПР для принятия решения;
- инвестор, принимающий решение на основе информации, представленной системой и данных, которые СППР не учитывала.

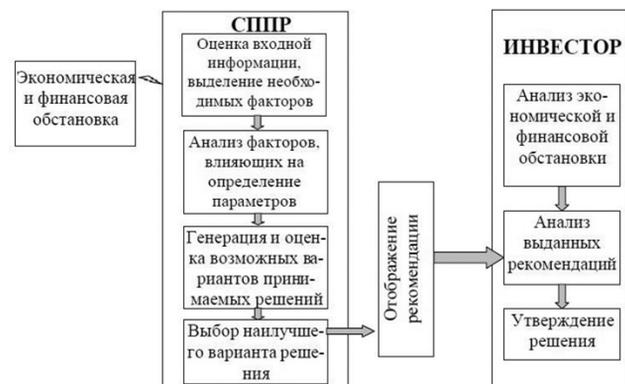


Рис. 2. Распределение решаемых задач при принятии инвестиционных решений

Источник: составлено авторами [4]

Технико-экономическое обоснование и бизнес-план инвестиционного проекта могут быть сформированы при использовании автоматизированных систем бизнес-планирования. Примерами данных систем являются: Project Expert, Альт-Инвест, COM FAR Expert III и др.

Программа Project Expert является наиболее популярной в России среди автоматизированных систем бизнес-планирования и создана с использованием современных инструментов программирования.

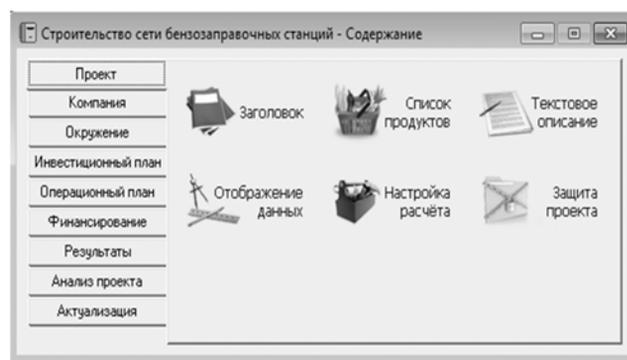


Рис. 3. Главное меню Project Expert

Источник: составлено авторами [6]

Project Expert состоит из функциональных модулей, сгруппированных в разделы по темам. В случае отсутствия исходных данных, доступ к некоторым из модулей будет заблокирован.

Программа Project Expert позволяет:

- охарактеризовать состояние предприятия на данный момент;
- сформировать план, схему финансирования инвестиционного проекта и маркетинговую стратегию;
- составить отчетность и проектную документацию на основе международных стандартов;
- осуществлять контроль проекта на различных стадиях.

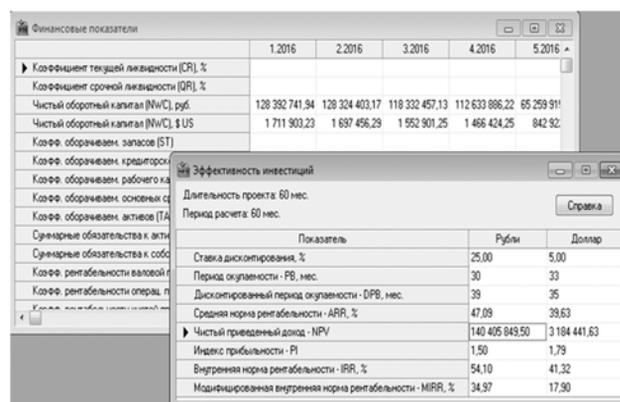


Рис. 4. Расчет финансовых показателей и эффективности инвестиций в Project Expert

Источник: составлено авторами [6]

Данные, полученные в Project Expert, могут обмениваться в форматах программ MS Office, формироваться в отчетные документы в соответствии с МСФО и переводиться на европейские языки с использованием переводчика фирмы «ПРОМТ». Также в программу встроена система календарных планов реализации проекта.

Недостатком программы Project Expert является наличие нескольких вариантов решений, из-за чего эффективность выбора является более зависимой от квалификации потребителя, чем при использовании других систем бизнес-планирования.

Программа «Альт-Инвест» создана в форме надстройки в MS Excel и применяется при разработке ТЭО и бизнес-плана, а также при оценке и сравнении инвестиционных проектов. «Альт-Инвест» представляет собой файл MS Excel, включающий взаимосвязанные листы.

	A	B	C	G	H
1	Анализ :: Модернизация ЦБК			1 кв. 2019	2 кв. 2019
2				1	2
4	...	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ ПРОЕКТА (FCFE)	Автоматически генерируемая	1 кв. 2019	2 кв. 2019
5					
6	Ставка дисконтирования	14,8%	%		
9	Свободный денежный поток компании, FCFF		тыс. руб.	-462 900	-1 487
13	Учет активов начального баланса	Да	тыс. руб.	-186 440	
14	Учет терминальной стоимости	Нет	тыс. руб.	0	
16	Денежный поток для расчета эффективности		тыс. руб.	-649 340	-1 487
17	Дисконтированный денежный поток		тыс. руб.	-649 340	-1 437
18	Дисконтированный поток нарастающим итогом		тыс. руб.	-649 340	-2 086
19					
20	Чистая приведенная стоимость, NPV	1 230 742	тыс. руб.		
21	Внутренняя норма рентабельности, IRR	23,3%	%	<i>(с учетом инфляции, но</i>	
25	Дисконтированный срок окупаемости, RBP	6,0	лет		
28	Простой срок окупаемости	4,5	лет		
32	Модифицированная IRR, MIRR	21,2%	%	<i>(с учетом инфляции, но</i>	
35	Норма доходности дисконтированных затрат (PI)	1,3	раз		

Рис. 5. Эффективность проекта «Альт-Инвест»
Источник: разработано авторами

В лист «Проект» вносятся исходные общие и внешние данные, затем формируются расчеты и результаты проекта. Программа предоставляет различные методы расчетов, возможность создавать таблицы и графики и формы финансовой отчетности, характеризующие инвестиционный проект. Данные, полученные в программе «Альт-Инвест» могут отображаться на русском и английском языках.

Недостатками программы «Альт-Инвест» являются недостаточное описание получаемых результатов и то, что она не подходит для введения большого объема данных.

Программа COM FAR Expert III, сформированная по методике организации UNIDO, позволяет оценить маркетинговые, инвестиционные, операционные и другие издержки инвестиционного проекта. Данная программа может использоваться для подготовки обоснования инвестиций в промышленности.

Система навигации в COM FAR Expert III отображается в виде стандартного «меню» и в «древовидной» форме. Виды оценок инвестиционных издержек представлены в виде таблиц и графиков.

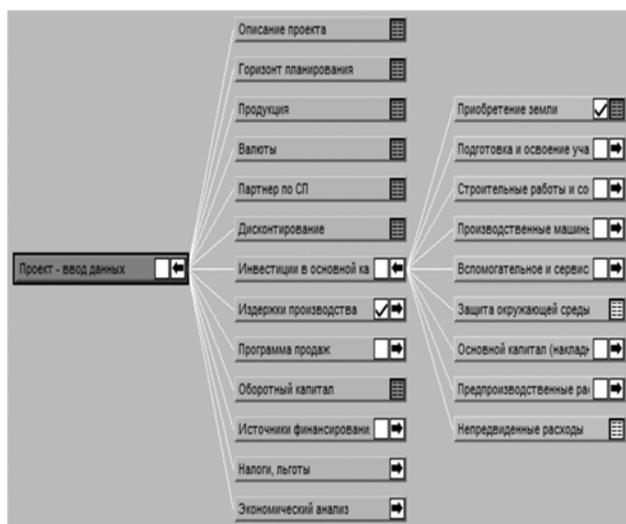


Рис. 6. Главное меню COM FAR III Expert
Источник: разработано авторами

Функции программы COM FAR позволяют отслеживать потребность в капитале, планировать амортизацию

постоянных активов, рассчитывать прямые затраты и др. В программе предоставляется возможность выбора из общего количества экономических и финансовых коэффициентов тех, что необходимы для принятия решения.

Методики, составляющие основу программы COM FAR III Expert, были созданы для использования в странах с высокой степенью инфляции и включают необходимые для подобных условий технические инструменты.

Одним из преимуществ программы COM FAR является имидж, так как она разработана комитетом при ООН и проекты, сформированные в данной программе отмечены соответствующим логотипом, что может являться одним из факторов, которые влияют на решение инвестора.

В качестве недостатка программы COM FAR выделяется отсутствие учета в программе российского законодательства, в том числе Налогового кодекса РФ. Программа функционирует на основе международных стандартов, при этом не учитывает отличия налогообложения и законодательства. Это может являться причиной, по которой потребители не используют данную программу в российских условиях.

Таким образом, наиболее распространенными в России программами для оценки эффективности инвестиционных проектов являются Project Expert и «Альт-Инвест». Данные программы предоставляют инвесторам возможность сделать выбор по вложению капитала в инвестиционные проекты, имеющие наибольшие рыночные перспективы на основании полученной информации. Однако для использования возможностей, предоставляемых данными программами, потребителям необходима определенная подготовка к проведению финансового анализа.

Литература

1. Федеральный закон от 25.02.1999 N 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»
2. Лукаевич, И.Я. Инвестиции : учебник / И.Я. Лукаевич. - М.: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2017. - 413 с.
3. Финансовый маркетинг: теория и практика : учебник для магистров / О.А. Артемьева [и др.]; под общ. ред. С.В. Карповой. - М.: Издательство Юрайт, 2015. - 424 с. - Серия: Магистр.
4. Стародубцев А.А. Система поддержки принятия решений // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. - 2016. - С. 99 – 100.
5. «Маркетинг в инвестиционной деятельности предприятия. Инвестиционный маркетинг. Характеристика инвестиционных процессов в маркетинге» - Режим доступа: <https://shadowgold.ru/investicii/marketing-v-investicionnoi-deyatelnosti-predpriyatiya.html> - 10.12.2020.
6. Официальный сайт ООО «Эксперт Системс». - Режим доступа: <https://www.expert-systems.com> - 17.01.2020.
7. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. - Режим доступа: <https://www.cbr.ru> - 15.01.2020.

Information support of marketing activities on the investment market Maltsev G.A., Kasaev B.S.

The paper considers the essence of investment marketing and indicators of its effectiveness. Also presented are sources of information necessary to ensure the effectiveness of marketing activities in the investment market and technologies used to determine the effectiveness of an investment project.

Completeness, quality and reliability of information that is available to participants in the investment project largely determines its effectiveness.

Currently, investment projects that are developed in Russia using advanced technologies can be objects of profitable investments for investors. However, to justify the choice of an investment object, the information available to investors is often insufficient and unreliable. Investment decision makers (DMs) need to provide the optimal amount of information about the investment project.

The technologies used for the feasibility study and the formation of a business plan for an investment project are represented by automated business planning systems. The article considers examples of these technologies, and also compares the most famous programs for assessing investment efficiency.

Keywords: marketing, investment marketing, investment market, information support of marketing activities, sources of marketing information.

References

1. Federal Law of 25.02.1999 N 39-FZ «On investment activities in the Russian Federation carried out in the form of capital investments»
2. Lukasevich, I.Ya. Investments: textbook / I.Ya. Lukasevich. - M.: University textbook: INFRA-M, 2017 . - 413 p.
3. Financial marketing: theory and practice: a textbook for masters / O.A. Artemieva [and others]; under total. ed. S.V. Karpova. - M.: Yurayt Publishing House, 2015 . - 424 p. - Series: Master.
4. A.A. Starodubtsev Decision support system // Actual problems of aviation and cosmonautics. - 2016 . - P. 99 - 100.
5. «Marketing in the investment activity of the enterprise. Investment marketing. Characteristics of investment processes in marketing» - Access mode: <https://shadowgold.ru/investicii/marketing-v-investicionnoi-deyatelnosti-predpriyatiya.html> - 10.12.2020.
6. Official site of Expert Systems LLC. - Access mode: <https://www.expert-systems.com> - 17.01.2020.
7. Official site of the Central Bank of the Russian Federation. - Access mode: <https://www.cbr.ru> - 15.01.2020.

Перспективы развития предприятий по переработке твердых бытовых отходов для размещения в структуре малых городских поселений России

Финогенов Александр Иванович

кандидат архитектуры, доцент кафедры «Архитектура» Института строительства и архитектуры, ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет»,
finogenov45@mail.ru

В статье проанализирована актуальная проблема, связанная с экологически опасным накоплением твердых бытовых отходов (ТБО) в структуре селитебных территорий России, вызванная отсутствием системного комплексного подхода в вопросах сбора и эффективной переработки отходов. Показано, что проблема рационального обращения с высокотоксичными бытовыми отходами, в отличие от крупных городов, в наименьшей степени решается в условиях размещения удаленных малых городских поселений. Анализ практики обращения с ТБО за рубежом показывает широкое использование бытовых отходов в качестве возобновляемого источника энергии с использованием предприятий по термической переработке ТБО. В этой связи раскрыта особая важность разработок отечественных технологов по выбору экологически безопасной малоотходной технологии термической переработки ТБО для условий российских городов. Автором разработана концепция применения передовых технологий при создании новой планировочной организации малых городских и сельских поселений России в виде территориальных агломераций с включением в их состав современной системы объектов по малоотходной термической переработке ТБО. Предложенный принцип позволит исключить экологически опасное накопление отходов на полигонах. Новый методический подход включает разработку комплексной схемы размещения объектов по сбору, контейнерной подготовке ТБО и доставке на головное предприятие-модуль с активным использованием региональной сети железнодорожного транспорта. Новая планировочная модель экологически эффективного обращения с бытовыми отходами апробирована в ходе проектно-экспериментальных исследований автора на примере формирования конкретной планировочной агломерации в составе группы малых подмосковных городов. Результаты исследования позволяют определить направления в области совершенствования методики проектирования и развития малых городов России, с учетом требований обеспечения устойчивой экологической среды.

Ключевые слова: Экологическая безопасность, твердые бытовые отходы (ТБО), малые городские поселения, планировочная схема, селитебные агломерации, термическая переработка ТБО, малоотходные технологии, возобновляемые источники энергии, транспортные коммуникации, предприятие-модуль.

Введение

Развитие процессов урбанизации в России сопровождается острой проблемой неконтролируемого накопления твердых бытовых отходов (ТБО), ежегодный объем которых по данным Росприроднадзора превышает 35 млн. тонн. Бытовые отходы характеризуются сложным морфологическим, загрязненным составом, высокой влажностью, наличием высокотоксичных хлорорганических соединений. Лишь 4-5% собранных отходов подвергаются переработке, остальная часть в несортированном виде складывается на открытых пригородных полигонах, общая площадь которых составляет в стране более 150 тыс. гектаров [1]. Анализ практики обращения с бытовыми отходами показывает, что в большинстве городов России отсутствует научно обоснованная стратегия по выбору и применению современных ресурсосберегающих технологий [2]. Серьезной проблемой в сфере обращения с отходами являются также существенные различия больших и малых городов по степени развития сопутствующих объектов коммунальной инфраструктуры по сбору и переработке ТБО. Целью исследования является обоснование принципиальных подходов к выбору эффективной функциональной и градостроительной модели в области сбора и переработки твердых бытовых отходов применительно к условиям развития и размещения, территориально удаленных малых региональных поселений.

Материалы и методы

Анализ показывает, что при общем числе больших и малых городов России, составляющим более 1100 (с численностью населения от 80 тыс. чел. до 1,5 млн. чел. и более), только малая часть их имеет комплексы по первичной переработке и утилизации ТБО, общее количество которых не превышает 50. В целом же по стране преобладают методы открытого организованного и неорганизованного полигонного хранения ТБО [1].

В последнее время государственными органами страны предпринимаются важные шаги по реализации современной методики обращения с ТБО путем создания в крупных городах в городах первичной инфраструктуры специализированных предприятий, направленных на вовлечение отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных ресурсов [3]. Данная многоступенчатая схема предполагает поэтапное развитие достаточно сложной системы внутригородских комплексов по раздельному сбору, сортировке и вторичному использованию (утилизации) твердых бытовых отходов, а также поэтапное сокращение вывозимых на полигоны отходов [4,5]. По мнению автора, такие комплексы целесообразно размещать прежде всего в структуре крупных и средних городов. В то же время градостроительный анализ, проведенный автором показывает, что для

условий малых городов и рассредоточенных сельских поселений России, потребуется разработка принципиально иной функционально-планировочной модели обращения с отходами.

В основу такой модели следует положить принцип территориального формирования отдельных групп малых городских и сельских поселений, расчетно выделяемых по объему поступающих ТБО. Исследования показывают, что такие селитебные агломерации (в виде расчетно выделенных территориальных групп поселений) могли бы обеспечивать условия эффективного сбора, транспортировки и централизованной переработки отходов на специально создаваемых производственных предприятиях. Такое предприятие-модуль следует принципиально считать функциональным ядром для каждого вновь формируемого территориально-планировочного образования. В целом предлагаемая концепция предусматривает формирование новой малоотходной схемы в составе групп малых региональных поселений на территории страны. Анализ также показывает, что одной из важнейших задач на пути реализации предлагаемой концепции является выбор территориально компактной и эффективной функциональной схемы предприятия, обеспечивающей безотходный характер переработки ТБО и полную ликвидацию полигонного хранения твердых бытовых отходов [6].

По нашему мнению, более перспективной является современная методика обращения с бытовыми отходами, широко принятая в целом ряде стран Европейского Экономического Сообщества (ЕС). В её основу положена стратегия активного вовлечения бытовых отходов в хозяйственный оборот в качестве надежного и экономически выгодного возобновляемого энергетического ресурса. Такой метод предусматривает прямое использование отходов в виде источника топливной энергии с последующим промышленным воспроизводством тепла и электроэнергии, заменяя ценные невозобновляемые природные энергосистемы: уголь, нефть, торф, природный газ. Стратегия эффективного обращения с бытовыми отходами в этих странах за последний период была определена целым рядом межгосударственных актов в виде ряда принятых Директив ЕС [7,8,9]. В отношении вывоза отходов на полигонное хранение также определены строгие ограничения по их допустимым санитарным и экологическим качествам. Новая экологически рациональная система обращения с бытовыми отходами за рубежом определила общую методику термической переработки ТБО, где используется простая апробированная одноступенчатая схема сжигания ТБО с последующей очисткой дымовых газов. Данная схема в условиях общепринятой предварительной обработки ТБО предотвращает выделение в атмосферу токсичных веществ от сгорания - в виде диоксинов, фуранов и других вредных хлорорганических соединений [10,11].

За последние 25 лет в нашей стране в нескольких городах были также построены или реконструированы заводы по термической переработке ТБО с использованием общепринятой за рубежом технологической схемы. Как показал опыт их последующей эксплуатации, прогрессивные европейские методы одностадийного сжигания несортированных ТБО оказались неэффективными по своим санитарно-экологическим качествам. Главной причиной этого явился чрезвычайно сложный морфологический и химический исходный состав неподготовленных твердых бытовых отходов, характерный для большинства больших и малых городов России. По

этой причине, как было доказано отечественными специалистами, применение упрощенной схемы сжигания во многих случаях обуславливает возможность вторичного образования на выходе высокотоксичных хлор- и фторсодержащих компонентов, поступающих в окружающую атмосферу городов [12].

Учитывая очевидную целесообразность и эффективность использования возобновляемого ценного энергетического ресурса бытовых отходов, отечественными технологами, применительно к характерному составу отходов российских городов, были предложены более эффективные усовершенствованные схемы термообработки ТБО, оформленные в настоящее время рядом международных патентов [13,14]. Принципиальным решением новых разработок является организация технологического цикла с многоступенчатым высокотемпературным дожиганием отходящих топочных газов, с их последующей глубокой очисткой, что принципиально обеспечивает полную деструкцию высокотоксичных молекулярных соединений на выходе дымовой трубы. Таким образом применительно к отечественной практике, новые типы компактных тепловых электростанций, работающие на несортированном мусоре, могут стать полными аналогами тепловых электростанций. Анализ показывает, что предложенные новые типы предприятий могут иметь исключительную ценность для размещения их в структуре территориально удаленных поселений, в которых объективно отсутствует возможность формирования сложной и дорогостоящей инфраструктуры по глубокой предварительной переработке и сортировке ТБО. Предложенные решения предусматривают также прямую переработку золошлаковых отходов от сжигания для отделения металла и производства строительных материалов, что обеспечивает практически безотходный технологический цикл такого предприятия с полным исключением полигонного хранения ТБО.

Результаты исследования.

Для условий планировочного размещения и коммунального обслуживания удаленных малых городских и сельских поселений России автором предложена и методически проработана научная концепция территориальной организации сети таких малоотходных предприятий-модулей малой и средней мощности. Мощность такого предприятия методически определяется с учетом выбора конкретного состава селитебных агломераций, численности проживающего в них населения и ежегодного объема поступающих ТБО. Важное значение для сбора ТБО имеет обеспеченность территорий транспортными коммуникациями. В частности, для условий Центральной части России было предложено активное использование существующей достаточно развитой сети федеральных и региональных железных дорог для контейнерной перевозки предварительно уплотненного мусора, что принципиально сократит использование тяжелого грузового автотранспорта [15].

Таким образом реализуется идея планировочного формирования региональной селитебной агломерации, в составе расчетной группы малых городских поселений, объединенных устойчивой системой объектов по сбору, транспортировке и доставке ТБО для его последующей безотходной термической переработки на предприятии-модуле.

Предлагаемая концепция планировочного формирования малых селитебных агломераций была апроби-

рована в ходе проектно-экспериментальных исследований, выполненных в Московском Государственном Строительном Университете. В состав предлагаемой расчетной территориальной агломерации были включены такие малые областные города на восточной окраине Московской области, как Электросталь, Ногинск, Орехово-Зуево, Егорьевск, с численностью населения 30 до 150 тыс. человек в каждом, а также ряд прилегающих к ним сельских поселений. В качестве основного объекта по термической переработке ТБО для данной агломерации было предложено размещение экологически безотходной тепловой электростанции средней мощности, работающей на несортированных твердых бытовых отходах. По мнению специалистов-технологов, [16] для предлагаемых условий регионального размещения целесообразно использование завода малой или средней годовой мощности (не более 120-150 тыс. т ТБО/год), что обеспечит стабильную работу предприятия и малые критические нагрузки от выбросов.

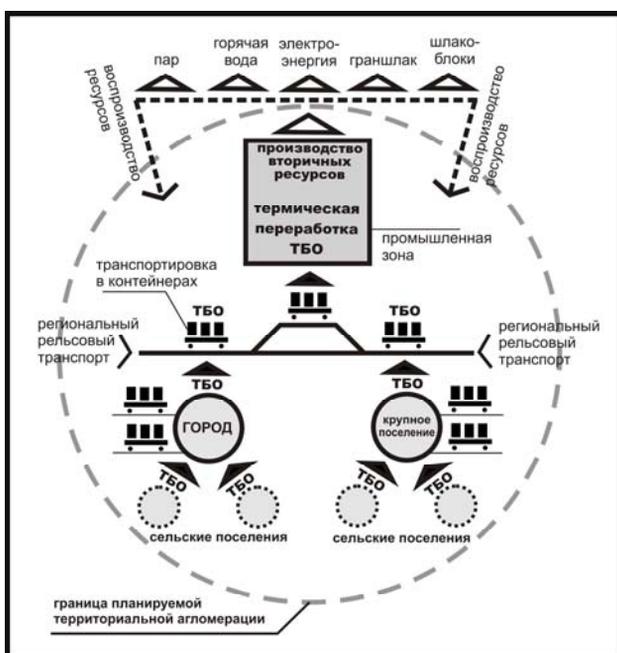


Рисунок 1. Схема территориальной селитебной агломерации, объединяющей группу малых городов и сельских поселений с организацией безотходного территориально-производственного комплекса по переработке ТБО.

Расчетные границы выбранного района размещения селитебной агломерации в разработанном экспериментальном проекте охватывают примерную территорию с размерами 65x30 км. Важным фактором выбора данной агломерации явилась обеспеченность территории транзитными железнодорожными магистралями местного и регионального значения, что позволяет использовать контейнерную доставку предварительно уплотненных ТБО и полностью исключить использование автомобильного мусоровозного транспорта для доставки отходов на переработку. По расчетам специалистов-технологов [16], вырабатываемой таким предприятием тепловой и электрической энергии полностью хватает на покрытие собственных нужд, выдаче энергии внешним региональным потребителям, а также обеспечивает полную переработку золошлаковых отходов для нужд мест-

ной стройиндустрии. Результат исследований проиллюстрирован на рисунке 1, где показана рекомендуемая схема планировочной организации селитебной агломерации в составе малых городов и сельских поселений, функционально объединенных экологически безотходным комплексом объектов по сбору, транспортировке и термической переработке твердых бытовых отходов.

Заключение

1. Анализ современной отечественной практики обращения с твердыми бытовыми отходами российских городов показал серьезность экологической проблемы увеличения объемов накопления ТБО на мусорных полигонах страны. При этом современная практика многоступенчатой переработки и утилизации ТБО находится в начальной стадии освоения и целесообразна для использования в условиях крупных городов. Для условий размещения территориально удаленных малых городов требуется принципиально иной методический подход в обращении с отходами и новая функционально-планировочная организация инфраструктуры объектов по переработке ТБО.

2. Автором предложена концепция планировочной организации малых региональных поселений в виде отдельных территориально-селитебных агломераций с размещением главного предприятия-модуля, рассчитанного на устойчивый годовой объем поступающих ТБО, их безотходную переработку и исключение полигонного захоронения отходов.

3. Анализ зарубежного опыта и разработки отечественных специалистов-технологов показывают актуальность использования бытовых отходов качестве надежного возобновляемого источника энергетических ресурсов. Отечественными специалистами предложен усовершенствованный тип тепловой электростанции, работающей на основе прямого использования в качестве топлива несортированных отходов, с полным обезвреживанием продуктов сгорания и обеспечением безотходного характера производства. Таким образом новый подход к оптимизации инфраструктуры обращения с отходами, как показано в статье, имеет исключительное значение для организации среды в территориально удаленных малых городах России.

4. Результаты представленной работы апробированы в ходе проектно-экспериментальных исследований на примере расчетного планировочного формирования территориальной агломерации в составе конкретной группы малых городов и прилегающих сельских поселений на территории Московской области. Данная схема принципиально рассчитана на обеспечение расчетного годового объема перерабатываемых отходов для работы головной модульной тепловой электростанции. Рекомендуемая схема предусматривает сбор и контейнерную доставку ТБО с использованием существующей региональной сети железнодорожного транспорта. Конечный экологически безотходный цикл определяется производством энергоресурсов и строительных материалов из золошлаковых отходов для обеспечения региональных потребителей.

5. Результаты исследования определяют новые направления в области методики проектирования, основанные на формировании экологически малоотходных комплексов по переработке твердых бытовых отходов, функционально и планировочно объединяющих группы ранее территориально разобщенных малых городов Российской Федерации. Актуальность исследований

определяется возможностью их практической реализации и предусматривает проведение первоочередных комплексных исследований с участием технологов, проектировщиков-градостроителей, экономистов и экологов. Более того, сами предприятия и их транспортная инфраструктура являются определенным градообразующим элементом, определяющим устойчивое развитие территориальных агломераций в составе малых российских городов.

Литература

1. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России. Доклад Общественного совета при Росприроднадзоре Министерства природных ресурсов и экологии РФ [Электронный ресурс]: <http://rpn.gov.ru/node/6481>.
2. Вершинина И.А., Мартыненко Т.С. Проблемы утилизации отходов и социально-экологическое неравенство // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23. № 5. С. 52-55.
3. Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. N 176 "О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года": <https://base.garant.ru/71659074/>.
4. Госпрограмма «Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года» (утв. Президентом РФ от 30 апреля 2012 г. № Пр-1102): <https://base.garant.ru/70169264/>.
5. Финогенов А.И. Проблемы архитектурно-планировочной организации городских объектов производственно-коммунального назначения // Вестник МГСУ. 2015, № 8. С. 30-38.
6. Ивашкина И.В., Соломина О.И., Харченко И.А. Перспективы развития инновационной мусоро-перерабатывающей отрасли в городах Российской Федерации // Экология урбанизированных территорий. 2016. № 2. С. 55-60.
7. Директива № 2000/76/ЕС от 4 декабря 2000 г. «О сжигании отходов»: <https://www.waste.ru/modules/documents/item.php?itemid=215>.
8. Chendler A.J. Technical Pollution Prevention Options for Incinerators // A Report Prepared for the Canadian Council of Ministers of the Environment Inc. by A.J. Chendler & Associates Ltd. Willowdale ON. 2002/ September.
9. Beigl P., Lebersorger S., Salhofer S. Modelling municipal solid waste generation: A review. Waste Management. 2008. Vol. 28. Iss. 1. P. 200-214.
10. Baccini P. The landfill. Reactor end Final Storage // Presented at the Swiss Workshop on Land Disposal // Conference center Gersensee. Switzerland. 1988.
11. Morales M., Chimenos J.M., Fernandez A.I. Materials Selection for Superheater Tubes in Municipal Solid Waste Incineration Plants. Journal of materials engineering and performance. 2014. Vol. 23. Iss. 9. P. 3207-3214.
12. Юдин А.Г., Шульц Л.А. В диоксидах ли дело, и только ли в них? // Экология и промышленность России. 2013. № 5. С. 55-60.
13. Пурим В.П. Бытовые и подобные им промышленные отходы как эффективное топливо // Энергосбережение. 2009. № 2. С. 58-65.
14. Патент РФ № 2646258 от 02 марта 2018 года. Класс F23G5/14 - со вторичным сжиганием. Установка для многоступенчатой термической переработки твердых бытовых и промышленных отходов. Авт. Пурим В.П. (RU) // <https://yandex.ru/search/?text =213>.

15. Финогенов А.И., Макарова А.В. Завод по переработке твердых бытовых отходов // Сборник докладов Научно-технической конференции ИСА МГСУ, Москва. 2018. Электронное издание // mgsu.ru/resources/isdatelskaya-deyatelnost/izdaniya-otkrdostupa/2018/days ISA18-4-289.pdf

16. Пурим В.П. Сжигать, а не хранить // Химия и жизнь. 2006. № 11. С. 48-52.

Prospects for the development of enterprises for the processing of solid household waste for placement in the structure of small urban settlements in Russia

Finogenov A.I.

Moscow State University of Civil Engineering

The article analyzes the urgent problem associated with the environmentally hazardous accumulation of solid domestic waste (MSW) in the structure of residential areas in Russia, caused by the lack of a systematic integrated approach to the collection and effective processing of waste. It is shown that the problem of rational handling of highly toxic household waste, in contrast to large cities, is least solved in the conditions of the location of remote small urban settlements. Analysis of the practice of handling solid waste abroad shows the widespread use of household waste as a renewable energy source using enterprises for the thermal processing of solid waste. In this regard, the special importance of the development of domestic technologists on the choice of an environmentally safe low-waste technology for thermal processing of solid waste for the conditions of Russian cities is revealed. The author has developed a concept for the application of advanced technologies when creating a new planning organization of small urban and rural settlements in Russia in the form of territorial agglomerations with the inclusion of a modern system of facilities for low-waste thermal processing of solid waste. The proposed principle will allow excluding environmentally hazardous waste accumulation at landfills. The new methodological approach includes the development of an integrated scheme for the placement of facilities for the collection, container preparation of solid waste and delivery to the head enterprise-module with the active use of the regional railway transport network. The new planning model for environmentally efficient household waste management was tested in the course of the author's experimental research on the example of the formation of a specific planning agglomeration as part of a group of small towns near Moscow. The results of the study allow us to determine the directions in the field of improving the methodology for the design and development of small towns in Russia, taking into account the requirements of ensuring a sustainable ecological environment.

Keywords. Environmental Safety; solid household waste (MSW); small urban settlements; planning scheme; residential agglomerations; thermal processing of solid waste; low-waste technologies; renewable energy sources; transport communications; enterprise module.

References

1. Substantiation of the choice of the optimal method for the neutralization of solid household waste of the housing stock in the cities of Russia. Report of the Public Council under Rosprirodnadzor of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation [Electronic resource]: <http://rpn.gov.ru/node/6481>.
2. Verшинina I.A., Martynenko T.S. Waste disposal problems and socio-ecological inequality // Ecology and industry of Russia. 2019. Vol. 23. No. 5. P. 52-55.
3. Decree of the President of the Russian Federation of April 19, 2017 N 176
4. "On the Strategy of Environmental Safety of the Russian Federation for the Period up to 2025": <https://base.garant.ru/71659074/>.
5. State program "Fundamentals of state policy in the field of environmental development of Russia for the period up to 2030" (approved by the President of the Russian Federation of April 30, 2012 No. Pr-1102): <https://base.garant.ru/70169264/>.

- 
5. Finogenov A.I. Problems of the architectural and planning organization of urban facilities for industrial and communal purposes // Vestnik MGSU. 2015, No. 8. S. 30-38.
 6. Ivashkina I.V., Solomina O.I., Kharchenko I.A. Prospects for the development of an innovative waste-processing industry in the cities of the Russian Federation // Ecology of urbanized territories. 2016. No. 2. S. 55-60.
 7. Directive No. 2000/76 / EC of December 4, 2000 "On waste incineration": <https://www.waste.ru/modules/documents/item.php?itemid=215>.
 8. Chendler A.J. Technical Pollution Prevention Options for Incinerators // A Report Prepared for the Canadian Council of Ministers of the Environment Inc. by A.J. Chendler & Associates Ltd. Wilowdate ON. 2002 / September.
 9. Beigl P., Lebersorger S., Salhofer S. Modeling municipal solid waste generation: A review. Waste Management. 2008. Vol. 28. Iss. 1.P. 200-214.
 10. Baccini P. The landfill. Reactor end Final Storage // Presented at the Swiss Workshop on Land Disposal // Conference center Gersensee. Switzerland. 1988.
 11. Morales M., Chimenos J.M., Fernandez A.I. Materials Selection for Superheater Tubes in Municipal Solid Waste Incineration Plants. Journal of materials engineering and performance. 2014. Vol. 23. Iss. 9.P. 3207-3214.
 12. Yudin A.G., Shultz L.A. Is it dioxins, and is it just them? // Ecology and Industry of Russia. 2013. No. 5. S. 55-60.
 13. Purim V.R. Household and similar industrial waste as effective fuel // Energoberezhenie. 2009. No. 2. S. 58-65.
 14. RF patent No. 2646258 dated March 02, 2018. Class F23G5 / 14 - with secondary combustion. Installation for multi-stage thermal processing of solid household and industrial waste. Auth. Purim V.R. (RU) // <https://yandex.ru/search/?text=213>.
 15. Finogenov A.I., Makarova A.V. Plant for the processing of solid household waste // Collection of reports of the Scientific and Technical Conference ISA MGSU, Moscow. 2018. Electronic edition // mgsu.ru/resources/isdatelskaya-deyatelnost/izdaniya-otkrdostupa/2018/days ISA18-4-289.pdf
 16. Purim V.R. Burn, not store // Chemistry and Life. 2006. No. 11. S. 48-52.

INNOVATION MANAGEMENT

- Problems of innovative development of tourism enterprises.
Fedorov L.S., Maltseva M.V., Kormishova A.V., Chudnovsky A.D.,
Troitsky D.A. 3
Research and development funding: status and proposals.
Digilina O.B., Lebedeva D.V. 7

MANAGEMENT OF INVESTMENT ACTIVITIES

- Prevention of bankruptcy of agricultural organizations through
state support for investment activities. Askerov P.F.,
Rabadanov A.R., Bondarenko O.V., Tolparov E.B., Kiryan V.A. 11
Correlation dependence between the level of awareness of
residents about the planned future of the region and the level of
investment attractiveness of the region. Lobanov D.V. 16

ECONOMIC THEORY

- On the optimal degree of integration of the infrastructure industry.
Kuternin M. I. 21
Topical issues of the development of theoretical and
methodological foundations of the study of socio - economic
systems and processes. Mikryukov A.A., Mazurov M.E.,
Kalyuzhny I.M. 27
Approaches to determining the resource dependence of
economies. Soloviev G.A. 33

WORLD ECONOMY

- Prospects for enhancing the competitive advantages of the oil
and gas industry in the PRC. Bai Yiran 36
Foreign economic activity of enterprises in modern conditions:
risks vs opportunities. Voronkova O. N. 40
Formation of the EU natural gas market. Doroshenko O.V. 44
Modern global trends in sustainable development economics.
Zenkina E.V., Ivina N.V. 48
E-Commerce in the modern world. Using Pricing intelligence
Steblyuk I.Yu. 52
Formation of a new type of international relations in the context
of the development of remote forms of communication.
Sulimova E.A. 56
Cooperation between China and Russia in the development
of the Arctic energy. Huang Suozhu 61

CONTROL THEORY

- Improving the management of public procurement of fire-fighting
equipment for the needs of the Main Directorate of the EMERCOM
of Russia in the Krasnodar Territory. Dmitrenko G.P.,
Chistyakov A.A., Sidorkin V.A., Rossinskaya K.G. 66
Informal employment in Russia. Gaidaenko A.A.,
Khripacheva E.V. 70
Organization of environmental control as a factor in ensuring
sustainable development of the enterprise. Goncharova A.R.,
Ivatanova N.P., Stoyanova I.A. 76

FINANCE. TAXATION. INSURANCE

- Determination of the readiness of the national payment system in
ensuring security, taking into account global trends.
Bugaev D.P. 80
Significance for the Russian economy of the decision to increase
the tax rate on income transferred abroad. Klyuev Yu.V. 85
Smart insurance as a factor in the sustainable development
of the industry. Ivanova N.A. 88
Hybrid token as a promising financial instrument in the ICO
market. Ayupov A.A., Badykova A.R. 93
Designing an automated workstation (AWS) for a commodity
exchange broker. Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. 98

- Concentration of the Russian banking market and the
competitiveness of Chinese banks in the Russian banking market.
Guo Chenchen 107

MODERN TECHNOLOGIES

- On the question of some features of learning to solve problems for
extrema. Arazova A., Maksatmyradova A., Maksatmyradov A.,
Bayramov B. 114
Modern means of calculating and controlling water supply
networks. Barbul M.L. 117
Safety analysis of a nuclear installation with a pressurized water
reactor in the event of a beyond design basis accident caused
by a leaky primary circuit. Braslavsky Yu.V., Davidenko E.N.,
Matuzayev K.B., Skidan A.A. 121
Software-mathematical model for determining the parameters
of communication space vehicles. Dikiy V.V. 125
Development of the design of a heat exchanger for utilization
of thermal energy from flue gases of a TGM-84 boiler.
Bakirov F.G., Ibragimov E.S. 128
Formation of curvilinear structures in an analytical way based
on projective systems of planes. Ivaschenko A.V.,
Kondratyeva T.M. 135
Integral-lagged models of economic dynamics.
Parshikova G.Yu., Silaev A.A. 140
Technical and economic features of the choice of variable
frequency drives for technological units of diamond mining
enterprises. Kugusheva N.N., Semyonov A.S., Yakushev I.A.,
Pavlova S.N. 145
Design and creation of prototypes of the lower extremities of an
industrial exoskeleton. Tamozhniy V.A. 150
Possibilities of the computer mathematics system for modeling
a hydraulic drive. Tsaregorodtsev E.L., Sibilkova N.P.,
Smolyakov A.A., Prokoschenkov E.V. 154

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

- Questions of architectural and urban planning typology of
university campuses. Popov A.V., Syrova O.I. 157
On the need to create and determine the organizational and legal
status of centers for technical equipment in construction.
Tuskaeva Z.R. 162
On systemic changes in cosmonautics during the construction
of low-orbit space elevators. Salmin A.I. 167
Development of waterproofing technology for an operating
underground structure in watered soils. Uglyanitsa A.V. 173
Reducing the negative impact of wastewater on surface water
bodies due to additional treatment of wastewater in bioponds.
Yatsenko E.S., Kagirov B.N., Zatonkaya L.V.
Smorodina A.V. 177

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

- Systemic shifts in the development of the tourism industry: the
current situation and problems of stabilization. Vasyuta E.A.,
Ushakov D.S., Podolskaya T.V. 182
National security and pandemics. Adjusting biosafety tools: the
nature of the discussions and the search for elements of the
formula for success. Kovaleva T.K. 187
The use and impact of physical Internet technology on the
transportation of goods by high-speed rail lines (HSR).
Rassamakha D.V., Dobrin A.Yu. 193
Information support of marketing activities on the investment
market. Maltsev G.A., Kasaev B.S. 197
Prospects for the development of enterprises for the processing
of solid household waste for placement in the structure of small
urban settlements in Russia. Finogenov A.I. 201